

Aeroporto internazionale di Lamezia Terme Piano di sviluppo aeroportuale



Studio di impatto ambientale *Quadro di riferimento ambientale* Relazione generale

1	ELEMENTI ESSENZIALI PER LA LETTURA DEL QUADRO AMBIENTALE	8
1.1	<i>Sintesi contenutistica</i>	8
1.2	<i>Il contesto infrastrutturale di intervento.....</i>	8
1.2.1	<i>Assetto infrastrutturale</i>	8
1.2.2	<i>Entità e gestione del traffico aereo</i>	12
1.2.3	<i>Accessibilità aeroportuale e traffico veicolare di origine aeroportuale</i>	15
1.3	<i>Motivazioni ed obiettivi del Piano di sviluppo aeroportuale</i>	17
1.4	<i>Interventi oggetto della procedura di valutazione ambientale</i>	17
1.4.1	<i>Selezione degli interventi</i>	17
1.4.2	<i>Caratteristiche principali degli interventi di progetto</i>	19
1.5	<i>Assetto infrastrutturale di progetto.....</i>	21
1.6	<i>Entità e gestione del traffico aereo di progetto</i>	22
1.7	<i>Accessibilità aeroportuale e traffico di origine aeroportuale di progetto</i>	25
2	METODOLOGIA GENERALE DI LAVORO	26
2.1	<i>Criteri di lavoro.....</i>	26
2.2	<i>La selezione delle componenti potenzialmente interessate</i>	29
3	ATMOSFERA.....	30
3.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica dello studio</i>	30
3.2	<i>Quadro conoscitivo</i>	32
3.2.1	<i>Quadro Normativo.....</i>	32
3.2.1.1	<i>Riferimenti Nazionali</i>	32
3.2.1.2	<i>Riferimenti Regionali.....</i>	33
3.2.2	<i>Quadro Climatico.....</i>	36
3.2.2.1	<i>Generalità</i>	36
3.2.2.2	<i>Regime Termico</i>	36
3.2.2.3	<i>Regime Pluviometrico.....</i>	39
3.2.2.4	<i>Umidità Relativa</i>	41
3.2.2.5	<i>Eliofania Assoluta</i>	42
3.2.2.6	<i>Regime Anemometrico</i>	43
3.2.3	<i>Quadro Emissivo.....</i>	44
3.2.3.1	<i>Aspetti generali e documentazione di riferimento.....</i>	44
3.2.4	<i>Concentrazioni.....</i>	46
3.2.4.1	<i>La rete di rilevamento</i>	46
3.2.4.2	<i>I valori di Fondo</i>	48
3.2.4.3	<i>Correlazione NO_x – NO₂.....</i>	53
3.3	<i>Analisi delle interferenze in fase di cantiere.....</i>	58

3.3.1	<i>Il modello di simulazione AERMOD View ed i dati di input assunti</i>	58
3.3.2	<i>Output del modello</i>	58
3.3.2.1	Fase 1	58
3.3.2.2	Fase 2	60
3.3.2.3	Fase 3	62
3.4	<i>Analisi delle interferenze in fase di esercizio</i>	63
3.4.1	<i>Il modello di simulazione EDMS ed i dati di input assunti</i>	63
3.4.2	<i>Output del modello</i>	63
3.4.2.1	Emissioni Ante Operam	63
3.4.2.2	Emissioni Post Operam.....	64
3.4.2.3	Concentrazioni Ante Operam	65
3.4.2.4	Concentrazioni Post Operam	68
3.5	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i>	71
4	AMBIENTE IDRICO	77
4.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica dello studio</i>	77
4.2	<i>Quadro conoscitivo</i>	79
4.2.1	<i>Caratteristiche climatiche</i>	79
4.2.2	<i>Rete idrica naturale</i>	80
4.2.3	<i>Rete idrica artificiale</i>	82
4.2.4	<i>Rischio idraulico</i>	85
4.3	<i>Analisi delle interferenze</i>	86
4.3.1	<i>Modifica dei fenomeni esondativi</i>	86
4.3.2	<i>Alterazione della qualità delle acque superficiali</i>	88
4.3.2.1	Elementi informativi	88
4.3.2.2	Considerazioni conclusive	96
4.4	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i>	97
5	SUOLO E SOTTOSUOLO	99
5.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica dello studio</i>	99
5.2	<i>Quadro conoscitivo</i>	102
5.2.1	<i>Inquadramento geologico generale</i>	102
5.2.2	<i>Geomorfologia</i>	105
5.2.3	<i>Stratigrafia</i>	105
5.2.4	<i>Assetto idrogeologico</i>	109
5.2.4.1	Inquadramento generale.....	109
5.2.4.2	Livello falda.....	111
5.2.4.3	Qualità delle acque sotterranee.....	112
5.2.5	<i>Attività di indagine nell'ambito aeroportuale</i>	117
5.2.5.1	Prolungamento della pista di volo THR28.....	117
5.2.5.2	Verifica Strutturale Aerostazione e Torre Serbatoio	119
5.2.5.3	Ampliamento piazzale sosta aeromobili.....	120

5.3	Analisi delle interferenze	121
5.3.1	Perdita di suolo	121
5.3.2	Consumo della capacità delle discariche esistenti	122
5.3.2.1	La gestione delle terre da scavo e dei relativi esuberanti	122
5.3.2.2	La gestione degli inerti e degli elementi costruttivi da demolizione	124
5.3.3	Compromissione della qualità di falda	127
5.3.3.1	Gli scavi al di sotto del livello di falda e la gestione delle acque di aggotamento	127
5.3.3.2	L'esecuzione di palificazioni	128
5.3.4	Consumo di risorse naturali	130
5.3.5	Diminuzione infiltrazione	131
5.4	Rapporto Opera – Ambiente	131
6	VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	135
6.1	Sintesi contenutistica e metodologica dello studio	135
6.2	Quadro conoscitivo	137
6.2.1	Inquadramento geografico e bioclimatico	137
6.2.2	Inquadramento vegetazionale	139
6.2.3	Inquadramento faunistico	141
6.2.4	Inquadramento ecosistemico	144
6.2.5	Le aree di interesse naturalistico	148
6.2.6	Le connessioni ecologiche	150
6.3	Analisi delle interferenze	153
6.3.1	Le nuove aree artificializzate	153
6.3.2	L'incremento del traffico aeromobili	155
6.3.2.1	Aspetti generali	155
6.3.2.2	Il bird strike a Lamezia Terme: stato attuale e stime previsionali	156
6.4	Rapporto Opera – Ambiente	165
7	RUMORE	168
7.1	Sintesi contenutistica e metodologica dello studio	168
7.2	Quadro conoscitivo	170
7.2.1	Quadro normativo	170
7.2.2	Individuazione dei limiti acustici	170
7.2.3	Censimento ricettori	172
7.2.4	Definizione del clima acustico attuale: campagna fonometrica	172
7.2.5	Le procedure degli aeromobili	173
7.2.5.1	Le procedure di volo	173
7.2.5.2	Le procedure antirumore individuate dalla Commissione aeroportuale	174
7.3	Analisi interferenze in fase di cantiere	175
7.3.1	La metodologia di lavoro	175
7.3.2	Individuazione delle azioni connesse alla realizzazione delle opere	177
7.3.3	Individuazione delle attività di cantiere più critiche	177

7.3.4	Definizione delle aree di cantiere	180
7.3.5	Definizione degli scenari di cantiere	180
7.3.6	La modellazione acustica	181
7.4	Analisi delle interferenze in fase di esercizio.....	182
7.4.1	Il rumore di origine aeroportuale.....	182
7.4.1.1	Scenario Ante Operam	182
7.4.1.2	Scenario Post Operam.....	183
7.4.2	Il rumore di origine stradale.....	183
7.4.2.1	Scenario Ante Operam	183
7.4.2.2	Scenario Post Operam.....	184
7.5	Rapporto Opera – Ambiente	184
7.5.1	Il rumore indotto dalle azioni di cantiere	184
7.5.2	Il rumore indotto dalle sorgenti aeronautiche.....	184
7.5.2.1	La verifica acustica rispetto all'indicatore di origine aeroportuale LVA	184
7.5.2.2	La verifica acustica rispetto al territorio al di fuori delle fasce di pertinenza aeroportuali.....	186
7.5.3	Il rumore indotto dalle sorgenti veicolari	187
7.5.4	Il rumore indotto dalla sovrapposizione delle sorgenti aeronautiche e veicolari ...	189
8	SALUTE PUBBLICA.....	190
8.1	Sintesi contenutistica e metodologica dello studio	190
8.1.1	Le finalità dello studio.....	190
8.1.2	Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana.....	190
8.1.3	Inquinamento atmosferico e salute pubblica.....	191
8.1.4	Inquinamento acustico e salute pubblica	196
8.1.5	Metodologia di lavoro utilizzata.....	198
8.2	Quadro conoscitivo	199
8.2.1	La struttura della popolazione	199
8.2.2	Lo stato della salute pubblica	204
8.2.2.1	La speranza di vita alla nascita.....	204
8.2.2.2	Mortalità generale.....	205
8.2.2.3	Mortalità specifica.....	206
8.2.2.4	Morbosità.....	209
8.3	Rapporto Opera – Ambiente	210
8.3.1	Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	210
8.3.2	Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	213
9	PAESAGGIO	216
9.1	Sintesi contenutistica e metodologica dello studio	216
9.2	Quadro conoscitivo	218
9.2.1	Il contesto paesaggistico.....	218
9.2.1.1	Inquadramento geografico	218

9.2.1.2	I caratteri paesaggistici	218
9.2.1.2.1	I sistemi naturalistici ed i beni di interesse naturalistico	219
9.2.1.2.2	I sistemi insediativi.....	221
9.2.2	<i>L'area di intervento</i>	225
9.2.2.1	L'evoluzione urbana nel lametino	225
9.2.2.2	La struttura del paesaggio	229
9.2.2.3	Gli aspetti percettivi	236
9.2.2.3.1	Caratteri visuali e percettivi del paesaggio	236
9.2.2.3.2	La individuazione dei punti di vista strutturanti	238
9.2.2.3.3	Analisi delle visuali	240
9.3	<i>Analisi delle interferenze</i>	247
9.3.1	<i>Coerenza con i valori paesaggistici</i>	247
9.3.1.1	Analisi dell'intervisibilità.....	248
9.3.1.2	Simulazione delle opere.....	249
9.3.2	<i>Compatibilità con le disposizioni di tutela</i>	252
9.4	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i>	255
10	PRINCIPALI FONTI BIBLIOGRAFICHE E SITOGRAFICHE CONSULTATE	262

Elenco elaborati grafici

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.T01	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM10 media annua	1:10.000
QAMB.T02	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: NOx media annua	1:10.000
QAMB.T03	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: SOx maglia dei massimi giornalieri	1:10.000
QAMB.T04	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM2,5 media annua	1:10.000
QAMB.T05	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico - fase di cantiere: PM10 media annua	1:10.000
QAMB.T06	Carta del reticolo idrografico	1:10.000
QAMB.T07	Carta geomorfologica e di permeabilità dei suoli	1:10.000
QAMB.T08	Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale	1:10.000
QAMB.T09	Carta degli ecosistemi	1:10.000
QAMB.T10	Carta dei ricettori e dei punti di misura campagna fonometrica	1:10.000
QAMB.T11	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LVA: Sorgenti aeronautiche - Scenario medio	1:10.000
QAMB.T12	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti aeronautiche - Scenario di punta - Periodo diurno	1:20.000
QAMB.T13	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti aeronautiche - Scenario di punta - Periodo notturno	1:20.000
QAMB.T14	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti stradali - Scenario di punta - Periodo diurno	1:10.000
QAMB.T15	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti aeronautiche e stradali - Scenario di punta - Periodo diurno	1:10.000
QAMB.T16	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Cantiere	1:10.000
QAMB.T17	Carta della struttura del paesaggio	1:10.000
QAMB.T18	Carta delle tipologie di paesaggio	1:15.000
QAMB.T19	Carta dell'intervisibilità	1:10.000

Elenco allegati

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>
QAMB.A01	Atmosfera - Modello di simulazione e dati di input considerati
QAMB.A02	Vegetazione - Studio di incidenza ambientale SIC "Lago La Vota" e "Dune dell'Angitola"
QAMB.A03	Rumore - Modello di simulazione e dati di input considerati
QAMB.A04	Rumore - Campagna fonometrica
QAMB.A05	Paesaggio - Album fotosimulazioni
QAMB.A06	Studio di sostenibilità ambientale

1 ELEMENTI ESSENZIALI PER LA LETTURA DEL QUADRO AMBIENTALE

1.1 Sintesi contenutistica

Le opere di cui al presente Studio di impatto ambientale interessano l'Aeroporto di Lamezia Terme, localizzato lungo la costa tirrenica della Calabria, in Provincia di Catanzaro.

Il presente capitolo è finalizzato a costituire una sorta di banca dati contenente tutte quelle informazioni riguardanti la configurazione aeroportuale attuale e di progetto, nonché gli interventi in progetto, che si ritengono utili alla comprensione del rapporto Opera – Ambiente.

Per quanto riguarda le informazioni ed i dati concernenti lo scenario attuale, questi sono stati articolati secondo i seguenti temi:

- assetto infrastrutturale,
- entità e gestione del traffico aereo,
- accessibilità aeroportuale e traffico veicolare di origine aeroportuale.

Relativamente allo scenario di progetto, corrispondente all'orizzonte temporale 2027, le informazioni ed i dati nel seguito riportati hanno riguardato:

- motivazioni ed obiettivi del Piano di sviluppo aeroportuale,
- individuazione e dati essenziali delle opere oggetto di valutazione ambientale,
- configurazione aeroportuale di progetto,
- assetto infrastrutturale di progetto,
- entità e gestione del traffico aereo di progetto,
- accessibilità e traffico veicolare di origine aeroportuale di progetto.

Si rammenta che le informazioni ed i dati di maggior dettaglio utilizzate per gli studi modellistico condotti nell'ambito delle componenti Atmosfera e Rumore sono rispettivamente riportati negli allegati QAMB.A1 "Atmosfera - Modello di simulazione e dati di input considerati" e QAMB.A2 "Rumore - Modello di simulazione e dati di input considerati" al presente Quadro di riferimento.

1.2 Il contesto infrastrutturale di intervento

1.2.1 Assetto infrastrutturale

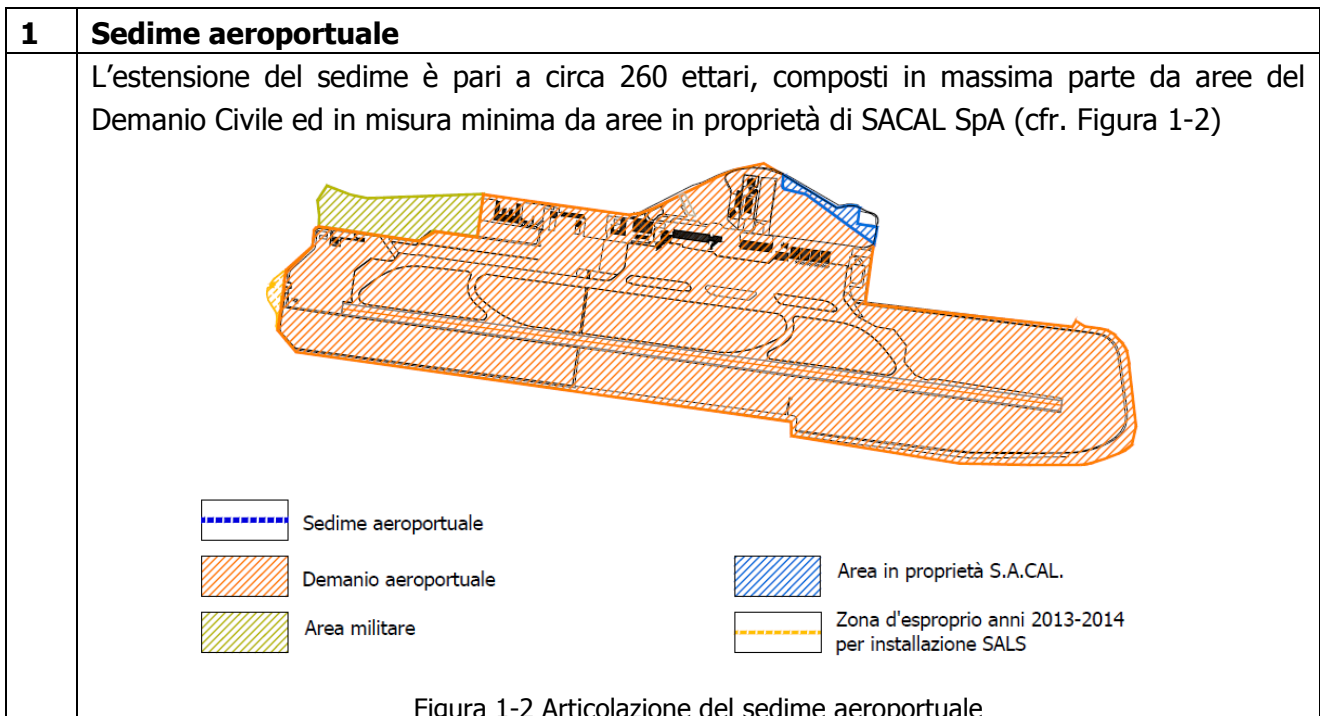
L'assetto aeroportuale attuale (anno 2013) è quello conseguente alla realizzazione degli interventi oggetto del procedimento di Valutazione di impatto ambientale conclusosi con parere positivo con prescrizioni di cui al DECVIA 8066 del 2002 e della conseguente successiva procedura di verifica di ottemperanza, di cui al DVA-2013-0018829 del 28/06/2013 (cfr. Figura 1-1).



Figura 1-1 Assetto aeroportuale allo stato attuale

L'assetto nel seguito descritto riguarda:

1. sedime aeroportuale,
2. dotazione infrastrutturale relativa alle infrastrutture di volo, ossia pista di volo, bretelle di rullaggio e piazzali di sosta aeromobili,
3. aerostazione passeggeri,
4. altre strutture per funzioni complementari e di supporto all'attività aeroportuale,
5. viabilità interna ed aree a parcheggio,
6. impianti tecnologici.



2	Infrastrutture di volo															
	<p><u>Pista di volo</u> La pista ha una lunghezza pari a 3.016 metri, quale esito del prolungamento di 600 metri in corso di ultimazione e realizzato a seguito dei succitati procedimenti di valutazione ambientale. La larghezza è pari a 60 metri.</p> <p><u>Via di rullaggio</u> La via di rullaggio ha una lunghezza pari a 1.860 metri, quindi nettamente inferiore a quella della pista, ed una larghezza pari a 40 metri.</p> <p><u>Piazzale aeromobili</u> Il piazzale ha una estensione pari a 140.000 m² ed ospita complessivamente 21 piazzole, così articolate:</p> <table border="1" data-bbox="220 909 1442 1128"> <thead> <tr> <th><i>Quantità</i></th> <th><i>Classe aeromobili</i></th> <th><i>Tipologia traffico ed aeromobili</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Classe E</td> <td>Aviazione Commerciale (Narrow e Wide Bodies)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Classe D</td> <td>Aviazione Commerciale (Narrow e Wide Bodies)</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Classe C</td> <td>Aviazione Commerciale (Regional, Narrow e Wide Bodies)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Classe A</td> <td>Aviazione Generale</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Quantità</i>	<i>Classe aeromobili</i>	<i>Tipologia traffico ed aeromobili</i>	1	Classe E	Aviazione Commerciale (Narrow e Wide Bodies)	1	Classe D	Aviazione Commerciale (Narrow e Wide Bodies)	13	Classe C	Aviazione Commerciale (Regional, Narrow e Wide Bodies)	6	Classe A	Aviazione Generale
<i>Quantità</i>	<i>Classe aeromobili</i>	<i>Tipologia traffico ed aeromobili</i>														
1	Classe E	Aviazione Commerciale (Narrow e Wide Bodies)														
1	Classe D	Aviazione Commerciale (Narrow e Wide Bodies)														
13	Classe C	Aviazione Commerciale (Regional, Narrow e Wide Bodies)														
6	Classe A	Aviazione Generale														

3	Aerostazione passeggeri												
	<p>L'aerostazione occupa un'area di circa 7.000 m², costituiti dal corpo principale (5.500 m²) e dalle addizioni realizzate nel corso degli anni. L'edificio si sviluppa su tre livelli, ciascuno dei quali destinato ad una precisa funzione</p> <table border="1" data-bbox="220 1391 1442 1568"> <thead> <tr> <th><i>Livello</i></th> <th><i>Quota¹</i></th> <th><i>Funzione</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminterrato</td> <td>- 2,7</td> <td>Trattamento bagagli ed impianti tecnologici</td> </tr> <tr> <td>Terra</td> <td>+ 1,4</td> <td>Passeggeri arrivi e partenze</td> </tr> <tr> <td>Primo</td> <td>+ 5,8</td> <td>Sala VIP, ristorante ed uffici</td> </tr> </tbody> </table> <p>La struttura portante verticale ed orizzontale è costituita in acciaio, mentre i torrioni sono in cemento armato. Il livello di servizio, calcolato secondo gli standard IATA², evidenzia una generalizzata situazione di criticità, dovuta al sottodimensionamento di alcune aree sia della zona arrivi che di quella partenze. In particolare, due tra le aree maggiormente rilevanti sotto il profilo</p>	<i>Livello</i>	<i>Quota¹</i>	<i>Funzione</i>	Seminterrato	- 2,7	Trattamento bagagli ed impianti tecnologici	Terra	+ 1,4	Passeggeri arrivi e partenze	Primo	+ 5,8	Sala VIP, ristorante ed uffici
<i>Livello</i>	<i>Quota¹</i>	<i>Funzione</i>											
Seminterrato	- 2,7	Trattamento bagagli ed impianti tecnologici											
Terra	+ 1,4	Passeggeri arrivi e partenze											
Primo	+ 5,8	Sala VIP, ristorante ed uffici											

¹

² Gli standard dimensionali utilizzati sono contenuti nel documento "Airport Development Reference Manual" redatto dalla International Air Transport Association, l'organizzazione internazionale formata dalle compagnie aeree.

funzionale, quali l'atrio arrivi e l'atrio partenze presentano una dotazione di spazi in m²/passeggeri che risulta rispettivamente inferiore del 41% e del 44% rispetto allo standard minimo fissato da IATA.

L'entità dello scostamento dai valori di riferimento è tale da rendere non rilevante qualsiasi variazione del volume passeggeri movimentati e possibilità di recupero degli spazi mancanti mediante azioni di ristrutturazione dell'aerostazione esistente

4	Altre strutture
	<p>Le strutture dedicate alle funzioni complementari e di supporto alle attività aeroportuali sono costituite da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerostazione merci con una superficie lorda di 4.200 m² ed annessi piazzali lato aria e lato terra • 4 hangar per una superficie complessiva di circa 1.500 m² • 1 manufatto ricovero mezzi rampa • Torre di controllo • Caserma Vigili del Fuoco • Caserma di Polizia • Uffici SACAL SpA

5	Viabilità interna ed aree parcheggio																				
	<p>La rete viaria è costituita da un anello a sezione con 1 corsia per senso di marcia. La dotazione di aree a parcheggio destinati all'utenza aeroportuale ammonta a circa 1.400 posti, ai quali si aggiungono quelli dedicati a servizi pubblici, autonoleggi ed operatori</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Destinazione</i></th> <th style="text-align: center;"><i>N. posti</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Destinazione</i></th> <th style="text-align: center;"><i>N. posti</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sosta breve</td> <td style="text-align: center;">700</td> <td>Autonoleggi</td> <td style="text-align: center;">350</td> </tr> <tr> <td>Lunga sosta</td> <td style="text-align: center;">550</td> <td>Operatori</td> <td style="text-align: center;">350</td> </tr> <tr> <td>Sosta oraria</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td>Taxi</td> <td style="text-align: center;">70</td> </tr> <tr> <td>Sosta non tariffata</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td>Autobus</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Destinazione</i>	<i>N. posti</i>	<i>Destinazione</i>	<i>N. posti</i>	Sosta breve	700	Autonoleggi	350	Lunga sosta	550	Operatori	350	Sosta oraria	70	Taxi	70	Sosta non tariffata	100	Autobus	20
<i>Destinazione</i>	<i>N. posti</i>	<i>Destinazione</i>	<i>N. posti</i>																		
Sosta breve	700	Autonoleggi	350																		
Lunga sosta	550	Operatori	350																		
Sosta oraria	70	Taxi	70																		
Sosta non tariffata	100	Autobus	20																		

6	Impianti tecnologici
	<p><u>Assistenza al volo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • VOR (Radiosentiero omnidirezionale in VHF), posizionato in testata pista 10 • ILS (Instrumental Landing System - Sistema di atterraggio strumentale), posizionato in testata pista 10 a servizio delle operazioni di atterraggio su testata pista 28 • Radar di avvicinamento, posizionato in corrispondenza dell'area Sud-Est del sedime aeroportuale <p><u>Approvvigionamento idrico ed antincendio:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rete idrica interna collegata all'acquedotto comunale

- Cisterna con capacità di circa 200 m³, posta in sommità della torre idrica
- Vasche per antincendio ed irrigazione, poste in posizione interrata all'intorno della torre idrica

Raccolta e trattamento acque bianche:

Le acque prodotte dal dilavamento delle principali aree pavimentate (pista di volo, della via di rullaggio, del piazzale aeromobili e delle aree a parcheggio) sono raccolte e trattate, prima della loro immissione in mare, secondo il seguente schema.

<i>Aree servite</i>	<i>Canale raccolta</i>	<i>Presidio idraulico</i>
Bretella rullaggio parte Nord	Canale Nord	Disoleatore - dissabbiatore
Piazzale aeromobili		
Bretella rullaggio parte Sud	Canale centrale	
Pista di volo parte Nord		
Pista di volo parte Sud	Canale Sud	
Aree parcheggio	Canale Manchetta	Disoleatore - dissabbiatore

Raccolta e trattamento acque nere

- Rete di raccolta a servizio degli edifici

Depuratore posto all'interno dell'area militare e gestito dall'Esercito.

1.2.2 Entità e gestione del traffico aereo

Le principali informazioni atte a descrivere il traffico aereo movimentato dallo scalo lametino consistono in:

1. dinamica di traffico dell'ultimo decennio (passeggeri, movimenti, fattore di riempimento),
2. caratteristiche del traffico anno 2012 (tipologie di traffico, distribuzione mensile),
3. procedure di volo,
4. modalità di utilizzo della pista di volo,
5. composizione della flotta aeromobili,
6. dotazione di mezzi tecnici di supporto (GSE).

1	Dinamica storica (2002-12)
	<p>Il volume di passeggeri annuo è passato da poco più 900.000 (2002) agli oltre 2 milioni (2012).</p> <p>Il volume di movimenti è cresciuto da circa 10.000 (2002) a 18.600 aeromobili/anno (2012). Tale dinamica è l'esito della posizione dello scalo rispetto al contesto regionale, nonché dell'impulso dato dai vettori low cost.</p> <p>Il coefficiente di riempimento degli aeromobili (Load Factor), definito come il rapporto percentuale tra il numero di posti offerti dalle compagnie aeree e quelli richiesti dai</p>

passaggeri, è passato dal 67% del 2006 al 76% del 2012.

2 Caratteristiche traffico (2012)

Volumi di traffico ed articolazione per tipologia

L'aviazione commerciale di linea rappresenta il 90% del traffico movimentato

<i>Tipologia</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Movimenti</i>
Commerciale – Linea	1.976.648	15.909
Commerciale – Charter	223.500	1.839
Transito	7.199	-
Aviazione Generale	967	912
Totale	2.208.314	18.660

Distribuzione mensile

Il traffico aereo presenta una spiccata stagionalità, essendo il volume movimentato nei mesi estivi (giugno-luglio-agosto-settembre pari al 45% del totale annuo, a fronte del 31% e del 25% rispettivamente dei mesi invernali (gennaio-febbraio-marzo-novembre-dicembre) e dei restanti tre mesi dell'anno (aprile-maggio-ottobre)

<i>Mesi</i>	<i>Valore</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Movimenti</i>
Estivi	Totale	986.776	8.048
	Media	246.694	2.012
Invernali	Totale	675.418	6.094
	Media	135.084	1.219
Altri mesi	Totale	543.829	4.598
	Media	181.276	1.533

I mesi di minor e maggior traffico sono rispettivamente quelli di Agosto e Febbraio

<i>Mese</i>	<i>Passeggeri</i>	<i>Movimenti</i>
Febbraio	118.269	1.124
Agosto	268.784	2.198

Distribuzione giornaliera

La distribuzione giornaliera è stata considerata con riferimento a:

- Giorno caratteristico, con riferimento al giorno all'interno dei 7 giorni consecutivi a maggior traffico nei tre periodi definiti dal DM 31 Ottobre 1997
- Giorno di picco, inteso come giorno nel quale si è registrato il massimo numero di operazioni di volo

	<i>Periodo</i>	<i>Atterraggi</i>	<i>Decolli</i>	<i>Totale</i>	
Giorno caratteristico	Diurno	27	27	54	56
	Notturmo	1	1	2	
	<i>Periodo</i>	<i>Atterraggi</i>	<i>Decolli</i>	<i>Totale</i>	
Giorno di picco	Diurno	40	38	78	80
	Notturmo	1	1	2	

I dati utilizzati per la quantificazione della distribuzione giornaliera sono desunti dalle statistiche dell'anno 2012 registrati da SACAL SpA. Per entrambi i giorni di riferimento, la ripartizione tra voli diurni (6-23) e notturni (23-6) risulta la medesima.

<i>Periodo</i>	<i>%</i>
Diurno	97
Notturmo	3

3	Procedure di volo
	Le rotte seguite dagli aeromobili nelle operazioni di decollo (SID) ³ e di atterraggio (STAR) ⁴ sono quelle pubblicate su AIP – Italia.

4	Modalità utilizzo pista
	La ripartizione delle operazioni di atterraggio e decollo è nettamente monodirezionale, ancorché la pista sia abilitata ad uso bidirezionale (cfr. Figura 1-3)
	Figura 1-3 Scenario attuale: Modalità di utilizzo pista di volo

³ Standard instrument departures, ossia la procedura di partenza strumentale seguite da un aeroplano da un punto definito sulla pista di volo fino ad un definito punto in quota (solitamente una radioassistenza) da cui inizia la successiva fase di crociera

⁴ Standard instrument arrival, ossia le rotte strumentali di arrivo seguite da un aeromobile verso uno specifico aeroporto

5	Flotta aeromobili		
	Gli aeromobili che operano presso lo scalo lametino appartengono per lo più alla categoria narrow body, cioè aeromobili civili di corto-medio raggio con una capacità massima di 200 passeggeri (es. Airbus A320, Boeing 737, etc.), anche se in percentuali rispettivamente minori sono presenti velivoli per le rotte di corto raggio (regional aircraft) e quelli per il lungo raggio (categoria wide body).		
	<i>Categoria</i>	<i>Tipologia</i>	<i>%</i>
	Wide body	A310, B767, A330	0,27
	Narrow body	A319, A320, A321, B717, B733, B734, B735, B738, B737W, B757, MD80	94,51
	Regional	CRJ900, CL600, Dash 8 Q400, E170, E190, F100	5,22

6	Mezzi di supporto
	Il parco dei mezzi di supporto è costituito da 73 unità delle quali il 18% a trazione elettrica

1.2.3 Accessibilità aeroportuale e traffico veicolare di origine aeroportuale

Le principali informazioni caratterizzanti il tema della accessibilità aeroportuale e del traffico veicolare indotto dallo scalo riguardano:

1. tipologia e livello dei collegamenti,
2. bacino di utenza,
3. tempi e direttrici viarie di collegamento,
4. ripartizione modale,
5. flussi veicolari indotti.

1	Tipologia e livello dei collegamenti
	L'aeroporto è collegato con: <ul style="list-style-type: none"> • Rete viaria primaria (A3 Salerno – Reggio Calabria e SS280) mediante uno svincolo a livelli sfalsati • Rete viaria principale (SS18) mediante uno svincolo a livelli sfalsati • Linea ferroviaria tirrenica e linea Lamezia Terme – Catanzaro Lido, mediante un servizio diretto tra la stazione ferroviaria di S. Eufemia e l'aerostazione esercito da un bus-navetta con frequenza ogni 30 minuti L'aeroporto è inoltre servito da un tre linee di trasporto pubblico su gomma, operate da Romano Autolinee Regionali, di collegamento con Catanzaro, Cosenza e Crotona

2	Bacino di utenza
	Sulla base dei dati rilevati da SACAL SpA e dal locale Ente di Turismo nel 2011 il bacino di utenza dello scalo interessa l'intero territorio calabrese, unitamente a parte di quello della

Campania, Sicilia e Basilicata.					
Regioni	Province	%	Regioni	Province	%
Calabria	Catanzaro	29,3	Campania	Salerno	0,4
	Cosenza	28,6	Sicilia	Messina	0,7
	Crotone	7,1	Basilicata	Matera	0,3
	Reggio Calabria	24,0		Potenza	0,4
	Vibo Valentia	9,2			

3	Tempi e direttrici viarie di collegamento																								
	In considerazione della dotazione infrastrutturale viaria e del bacino di utenza, le direttrici interessate dai flussi di origine aeroportuale risultano le seguenti:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tempi (mins)</th> <th>Classe</th> <th>O/D</th> <th>Direttrici</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">T < 30'</td> <td rowspan="3">Breve percorrenza</td> <td>Catanzaro</td> <td>SS280</td> </tr> <tr> <td>Vibo Valentia</td> <td>A3</td> </tr> <tr> <td>Fascia turistica tirrenica</td> <td>SS18</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">30' < T < 60'</td> <td rowspan="3">Media percorrenza</td> <td>Cosenza</td> <td>A3</td> </tr> <tr> <td>Crotone</td> <td>SS280</td> </tr> <tr> <td>Fascia turistica ionica</td> <td></td> </tr> <tr> <td>60' < T < 90'</td> <td>Lunga percorrenza</td> <td>Reggio Calabria, Salerno, Matera, Messina, Potenza</td> <td>A3</td> </tr> </tbody> </table>	Tempi (mins)	Classe	O/D	Direttrici	T < 30'	Breve percorrenza	Catanzaro	SS280	Vibo Valentia	A3	Fascia turistica tirrenica	SS18	30' < T < 60'	Media percorrenza	Cosenza	A3	Crotone	SS280	Fascia turistica ionica		60' < T < 90'	Lunga percorrenza	Reggio Calabria, Salerno, Matera, Messina, Potenza	A3
Tempi (mins)	Classe	O/D	Direttrici																						
T < 30'	Breve percorrenza	Catanzaro	SS280																						
		Vibo Valentia	A3																						
		Fascia turistica tirrenica	SS18																						
30' < T < 60'	Media percorrenza	Cosenza	A3																						
		Crotone	SS280																						
		Fascia turistica ionica																							
60' < T < 90'	Lunga percorrenza	Reggio Calabria, Salerno, Matera, Messina, Potenza	A3																						

4	Ripartizione modale
	Il trasporto privato (auto privata con/senza accompagnamento ed autonoleggio) rappresenta oltre l'80% della modalità di accesso all'aeroporto, mentre l'utilizzo dei servizi pubblici di collegamento alla stazione ferroviaria si attesta a quasi il 6% del totale.

5	Flussi veicolari indotti									
	I flussi sono stati stimati sulla base del volume e della distribuzione giornaliera del traffico aereo del giorno di picco, ed in relazione alla ripartizione modale, ed alla differente tempistica di arrivo e partenza dall'aeroporto correlata alle operazioni di imbarco e sbarco, nonché al coefficiente medio di riempimento dei veicoli leggeri e dell'orario delle corse del trasporto pubblico. Sulla scorta di tali parametri, l'entità dei più elevati flussi di traffico orari bidirezionali corrisponde alle fasce orarie 9-10 e 20-21									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ora</th> <th>V. leggeri</th> <th>V. pesanti</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>09-10</td> <td>631</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>20-21</td> <td>644</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Ora	V. leggeri	V. pesanti	09-10	631	6	20-21	644	4
Ora	V. leggeri	V. pesanti								
09-10	631	6								
20-21	644	4								
	Il valore giornaliero, sempre riferito al giorno di picco corrisponde a 7.787 veicoli (veicoli									

leggeri e pesanti).

1.3 Motivazioni ed obiettivi del Piano di sviluppo aeroportuale

Le ragioni che hanno condotto ad individuare gli obiettivi e l'insieme degli interventi che definiscono la configurazione di progetto hanno trovato origine nella definizione del quadro esigenziale derivante dall'analisi, da un lato, dei fattori di debolezza determinati dall'attuale assetto aeroportuale rispetto principalmente al sistema land-side, e, dall'altro, dalle opportunità offerte allo scalo dalla dinamica di crescita della domanda di trasporto aereo.

Il Piano di sviluppo aeroportuale risponde ai seguenti obiettivi:

1. Conformare il livello prestazionale dello scalo agli standard dimensionali e di servizio definiti a livello internazionale da IATA, ICAO e FAA, risolvendo con ciò quelle situazioni di deficit di spazi e di comfort per il passeggero, che interessano in particolare l'aerostazione passeggeri anche in termini rilevanti.
2. Adeguare la dotazione infrastrutturale alle esigenze derivanti dalle prospettive di crescita del volume di traffico passeggeri, sviluppate da SACAL SpA mediando una serie di elaborazioni basate sul trend storico di crescita, sulla programmazione già consolidata per il breve termine, sulle previsioni di crescita regionale del PIL (metodo econometrico), sulle previsioni dei maggiori costruttori di aeromobili (Boeing ed Airbus), nonché sulle azioni che la Società di gestione sta conducendo al fine di incentivare la domanda di origine turistica. La stima ottenuta sulla base di detta metodologia risulta essere una previsione che media tra il trend ricavato dai risultati storici e quello desumibile dalle stime sul PIL per i prossimi anni, avvicinandosi, con valori più prudenziali, alle previsioni formulate dai produttori di aeromobili commerciali leader di mercato.

1.4 Interventi oggetto della procedura di valutazione ambientale

1.4.1 Selezione degli interventi

Al fine di inquadrare correttamente quali siano gli interventi oggetto della procedura di valutazione ambientale alla quale è finalizzato il presente SIA, occorre ricordare inquadrare la figura del Piano di sviluppo aeroportuale all'interno della normativa che disciplina i rapporti tra ENAC, in qualità di concedente, e le Società di gestione aeroportuale, come concessionari.

Come noto, ai sensi dell'articolo 10 co. 13 Legge 357/93 «sono costituite apposite società di capitale per la gestione dei servizi e per la realizzazione delle infrastrutture degli aeroporti gestiti anche in parte dallo Stato».

Il successivo DM 521/97, recante norme di attuazione delle disposizioni di cui al citato articolo 10, all'articolo 7 co. 1 stabilisce che «l'affidamento in concessione della gestione totale aeroportuale alle società di capitale [sulla base della presentazione] di una domanda corredata da un

programma di intervento, comprensivo del piano degli investimenti e del piano economico-finanziario».

Le convenzioni di gestione totale redatte secondo lo schema tipo, tra i diversi aspetti regolamentati, stabiliscono che la Concessionaria presenta il Piano regolatore generale di aeroporto, coerente con il programma degli interventi, per la conseguente approvazione di ENAC. Sulla base di questo breve excursus normativo è quindi possibile affermare che il Piano di sviluppo aeroportuale costituisce uno dei documenti che sostanzia la convenzione tra ENAC e singoli concessionari e che, come tale, comprende l'insieme degli interventi che questi ultimi debbono porre in essere ai fini della concessione il cui oggetto, come definito dall'art. 9 co. del citato DM 521/97, è «la progettazione, lo sviluppo, la realizzazione, l'adeguamento, la gestione, la manutenzione e l'uso degli impianti e delle infrastrutture aeroportuali».

In buona sostanza, in ragione di tale finalità e natura del Piano di sviluppo, al suo interno è possibile riconoscere due tipologie di interventi, ossia quelli afferenti allo sviluppo ed alla realizzazione degli impianti e delle infrastrutture aeroportuali, e quelli relativi alla loro gestione e manutenzione.

Appare di tutta evidenza come solo la prima tipologia di interventi sia quella che configura una modifica sostanziale dell'attuale assetto fisico e gestionale dell'infrastruttura aeroportuale, in quanto sono gli unici che possono determinarne una modificazione e/o un incremento capacitivo, e che, in ragione di ciò, siano quelli rispetto ai quali è necessario individuare e valutare i principali impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale potenzialmente prodotti in fase di realizzazione e di esercizio.

Leggendo sulla scorta di detto criterio l'insieme degli interventi previsti dal Piano di sviluppo in esame, quelli che determinano una modificazione capacitiva dello scalo e che, come tali, si ritiene sia necessario sottoporre a procedura di valutazione ambientale sono i seguenti (cfr. Tabella 1-1 e Figura 1-4).

<i>Sistema funzionale</i>	<i>Cod</i>	<i>Intervento</i>
Infrastrutture di volo	A1	Bretella testata 28
	A2	Ampliamento piazzale aeromobili
Aerostazioni ed edifici per attività di supporto	B1	Aerostazioni passeggeri
	B2	Hangar aeromobili
	B3	Hangar mezzi rampa
	B4	Riqualifica torre serbatoio
	B5	Aerotel
Viabilità e parcheggi	C1	Viabilità interna
	C2	Aree a parcheggio
	C3	Parcheggi multipiano

<i>Sistema funzionale</i>	<i>Cod</i>	<i>Intervento</i>
Impianti tecnologici	D1	Disoleatore-dissabbiatore

Tabella 1-1 Interventi oggetto di procedura di valutazione ambientale

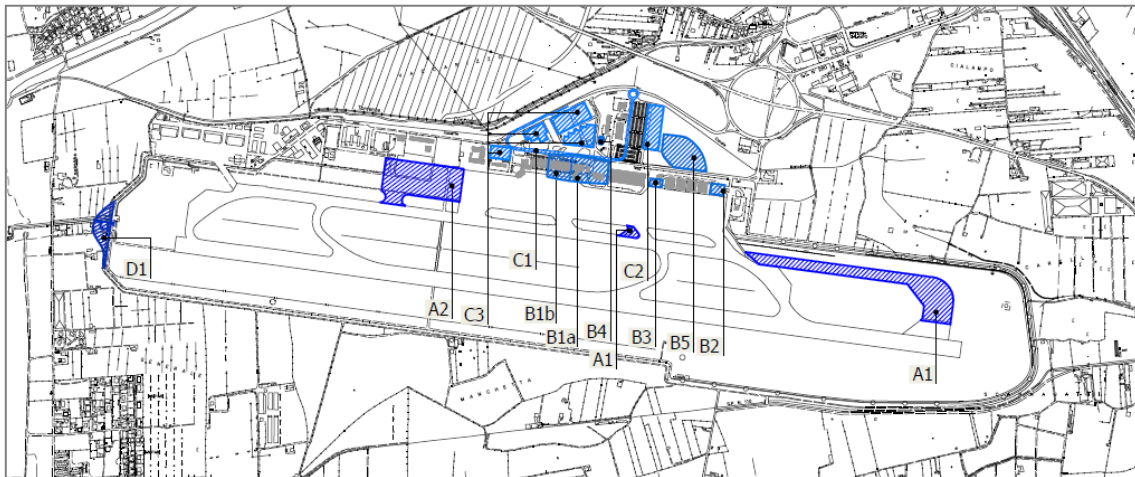


Figura 1-4 Localizzazione degli interventi oggetto di procedura di valutazione ambientale

1.4.2 Caratteristiche principali degli interventi di progetto

Nel seguito sono sintetizzate i dati caratteristici principali relativi agli interventi oggetto di valutazione, così come identificati al precedente Paragrafo 1.4.1.

A1	Bretella testata 28 Il prolungamento della bretella in testa 28 è finalizzato a ridurre i tempi di occupazione della pista di volo ed i tempi di rullaggio dal piazzale alla pista, nonché, abbassando il conseguente rischio di runway incursion, ad aumentare la safety aeroportuale. Il prolungamento previsto è pari a 880 metri, per una larghezza di 42 metri, e comporta la realizzazione di un modesto rilevato, atto a raccordare il nuovo tratto di bretella alla quota di quella esistente e della pista di volo, nonché la formazione degli strati di fondazione e sottofondazione, e dello strato di pavimentazione in conglomerato bituminoso.
A2	Piazzale aeromobili L'ampliamento del piazzale aeromobili, di superficie pari a circa 43.000 m ² , è rivolto a rispondere alle esigenze derivanti dall'incremento previsto del traffico aereo ed a tal fine è in grado di contenere 4 piazzole, delle quali 2 per aeromobili di tipo regional e le restanti una ciascuna per velivoli narrow body e wide body. La realizzazione dell'ampliamento comporta il livellamento della attuale morfologia del terreno e la formazione di un modesto rilevato in direzione del lato occidentale; la pavimentazione è di tipo semi-flessibile.
B1	Aerostazione passeggeri Finalità della nuova aerostazione passeggeri risiede nel rispondere all'esigenza di

	<p>adeguare il livello prestazionale dello scalo, adeguandolo agli standard dimensionali e di servizio definiti a livello internazionale.</p> <p>In tal senso, la nuova aerostazione è stata progettata con standard di comfort corrispondente al livello "C" in accordo all'Airport Development Reference Manual, e dimensionata per circa 4.500.000 passeggeri.</p> <p>La nuova aerostazione, che comporterà la demolizione di quella attuale e di alcuni manufatti ad essa prossimi, si sviluppa su 4 livelli, arrivando ad una elevazione pari a + 12 metri dal piano campagna; a differenza della attuale aerostazione, quella di progetto non presenta piani interrati. La superficie di impronta del nuovo edificio è di circa 17.600 m².</p> <p>L'impianto strutturale è articolato in 18 campate longitudinali, su una maglia strutturale con un passo di 12 per 12 metri; la copertura è costituita da un'orditura principale di travi in legno lamellare binate, mentre le strutture verticali ed orizzontali sono in acciaio, con travi e pilastri di tipo HE. Le fondazioni sono costituite da una platea in cemento armato su pali di grande diametro.</p> <p>L'involucro è costituito da profili in alluminio e vetrocamera con lastre stratificate e selettive.</p>
B2	Hangar aeromobili
	<p>Il nuovo hangar destinato al rimessaggio di aeromobili di media capacità, previsto in affiancamento a quelli esistenti, presenta una superficie di impronta pari a circa 2.000 m² ed una elevazione di 14,5 metri dal piano campagna.</p> <p>La struttura è in acciaio con fondazioni indirette, su pali trivellati di grande diametro sino ad una profondità di 40 metri.</p> <p>L'involucro, sia per la copertura che per le pareti laterali complessivo, è costituito da pannelli in lamiera grecata preverniciata coibentati.</p>
B3	Hangar mezzi rampa
	<p>Il nuovo hangar, la cui esigenze deriva dalla riprotezione dell'attuale hangar del quale è prevista la demolizione nell'ambito della realizzazione della nuova aerostazione, consiste in un edificio a pianta rettangolare realizzato in elementi prefabbricati in C.A.V e con opere di fondazione in c.a. gettato in opera.</p>
B4	Riqualifica della torre serbatoio
	<p>All'interno delle parti non utilizzate della torre idrica esistente, realizzate a seguito dell'adeguamento antisismico, sono previsti uffici, sale per esposizioni e mostre, ristorante, depositi/archivi, locali tecnici; l'unico nuovo elemento è costituito dal corpo scale ed ascensori.</p>
B5	Aerotel
	<p>La superficie di impronta dell'edificio è pari a 1.200 m² e si sviluppa su 4 piani fuori terra dei quali il piano terra è destinato a funzioni ristorative (bar-lounge e ristorante) e congressuali (sale conference e sala meeting), mentre quelli restanti ospitano le camere per un totale di 114.</p>

	L'involucro dei due prospetti principali è in vetro, trasparente o traslucido in relazione alle diverse funzioni allocate.
C1	Viabilità interna
	Nell'ambito del riordino e del completamento della viabilità interna, è previsto un nuovo viadotto di accesso al livello partenze della nuova aerostazione. L'infrastruttura si stacca all'incirca in corrispondenza delle attuali aree a parcheggio poste lungo Via Fortunato d'Amico, affianca il prospetto land side della aerostazione e piega in direzione degli uffici di SACAL SpA, oltrepassati i quali torna a livello della quota di campagna.
C2	Aree a parcheggio
	La nuova area a parcheggio, posta in affiancamento di quella attualmente destinata a lunga sosta, presenta una superficie di circa 10.000 m ² ed ha una capacità di 385 stalli
C3	Parcheggi multipiano
	I parcheggi multipiano sono in un numero totale di 4, tutti insistenti sulle attuali aree di parcheggio a raso, dei quali 3 destinati a passeggeri ed uno a servizio degli addetti
D1	Disoleatore-dissabbiatore
	Il nuovo impianto, previsto a completamento dell'attuale rete di raccolta e trattamento, è destinato a trattare le acque raccolte dal canale Centrale e dal Canale Sud. L'impianto, localizzato in corrispondenza della testata pista ed in posizione esterna all'attuale sedime, è costituito da 5 tubolari prefabbricati, con portata di picco pari a 200 l/sec.

1.5 Assetto infrastrutturale di progetto

In considerazione degli interventi di progetto la configurazione aeroportuale futura si differenzia da quella attuale in ordine ai seguenti aspetti (cfr. Figura 1-5):

- estensione della via rullaggio, pari a circa 2.700 metri;
- dotazione di piazzole aeromobili, complessivamente pari a 25 e così articolati:

<i>Quantità</i>	<i>Classe aeromobili</i>
1	Classe E
7	Classe D
10	Classe C
2	Classe B
5	Classe A

- nuova aerostazione passeggeri dimensionata su 4.500.000 passeggeri e con livello di servizio C;
- presenza di funzioni di supporto all'attività aeroportuale, a carattere ricettivo e commerciale
- Hangar, pari a 5;

- articolazione della viabilità interna di accesso all'aerostazione su livelli sfalsati, distinti per arrivi e partenze;
- dotazione di aree a parcheggio, con capacità complessiva pari a circa 2.800 posti auto a servizio dell'utenza aeroportuale.



Figura 1-5 Scenario di progetto: Assetto infrastrutturale

1.6 Entità e gestione del traffico aereo di progetto

Gli elementi caratteristici dei quali è prevista una variazione rispetto allo scenario attuale riguardano:

1. entità del volume di traffico,
2. modalità di utilizzo della pista di volo,
3. composizione della flotta aeromobili.

Per converso, in considerazione del ruolo attuale dello scalo e della natura degli interventi in progetto, è stato assunto che non sussistano le condizioni affinché possa mutare la tipologia di traffico aereo ad oggi operato dallo scalo. Tale assunto ha condotto a ritenere parimenti costanti:

- a. distribuzione mensile del traffico aereo;
- b. distribuzione nei giorni di riferimento (caratteristico e di picco) tra periodo diurno (6-23) e notturno (23-6);
- c. categorie di aeromobili e la loro distribuzione percentuale all'interno della flotta aeromobili.

In ultimo, per quanto attiene alla distribuzione giornaliera, in considerazione della evidente impossibilità di poterla preconizzare con certezza, si è ritenuto più corretto fare riferimento a 4 fasce orarie anziché replicare la attuale articolazione dei movimenti per singole ore.

Le fasce orarie giornaliere assunte e la relativa incidenza dei movimenti di aeromobili, stimata sulla scorta di quella registrata nel 2012, sono le seguenti (cfr. Tabella 1-2).

<i>Fasce giornaliere</i>	<i>Ore</i>	<i>Incidenza movimenti (%)</i>
Mattina	06 - 12	39
Pomeriggio	12 - 18	26
Sera	18 - 24	33
Notte	24 - 06	3

Tabella 1-2 Scenario futuro: fasce orarie giornaliere

1	Entità del volume di traffico																										
	<p><u>Volume annuo</u> Il traffico annuo di progetto è previsto pari a circa:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>Passeggeri</td> <td style="text-align: right;">4.320.000</td> </tr> <tr> <td>Movimenti</td> <td style="text-align: right;">33.520</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Coefficiente di riempimento</u> Il coefficiente di riempimento degli aeromobili (Load Factor), definito come il rapporto percentuale tra il numero di posti offerti dalle compagnie aeree e quelli richiesti dai passeggeri, raggiunge il 76,63%.</p> <p><u>Volume mensile</u> Non mutando il ruolo dello scalo e, conseguentemente, la tipologia di traffico operato, si ritiene che resti inalterata la distribuzione mensile</p> <p><u>Volume giornaliero</u> In analogia allo scenario attuale, il volume di traffico è stato distinto per:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Giorno caratteristico • Giorno di picco <p>Per quanto concerne la ripartizione tra traffico diurno (6-23) e notturno (23-6), non mutando la tipologia di traffico operato dallo scalo, si ritiene ragionevolmente che anche detta ripartizione resti eguale a quella dello scenario attuale</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th><i>Periodo</i></th> <th><i>%</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diurno</td> <td style="text-align: center;">97</td> </tr> <tr> <td>Notturmo</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>Periodo</i></th> <th><i>Atterraggi</i></th> <th><i>Decolli</i></th> <th colspan="2"><i>Totale</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Giorno caratteristico</td> <td>Diurno</td> <td style="text-align: center;">49</td> <td style="text-align: center;">49</td> <td style="text-align: center;">98</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">101</td> </tr> <tr> <td>Notturmo</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table>	Passeggeri	4.320.000	Movimenti	33.520	<i>Periodo</i>	<i>%</i>	Diurno	97	Notturmo	3		<i>Periodo</i>	<i>Atterraggi</i>	<i>Decolli</i>	<i>Totale</i>		Giorno caratteristico	Diurno	49	49	98	101	Notturmo	1	2	3
Passeggeri	4.320.000																										
Movimenti	33.520																										
<i>Periodo</i>	<i>%</i>																										
Diurno	97																										
Notturmo	3																										
	<i>Periodo</i>	<i>Atterraggi</i>	<i>Decolli</i>	<i>Totale</i>																							
Giorno caratteristico	Diurno	49	49	98	101																						
	Notturmo	1	2	3																							

	<i>Periodo</i>	<i>Atterraggi</i>	<i>Decolli</i>	<i>Totale</i>	
Giorno di picco	Diurno	69	70	139	144
	Notturmo	3	2	5	

2	Modalità di utilizzo della pista di volo
	<p>Lo scenario di progetto prevede un più marcato utilizzo monodirezionale della pista di volo, con la ripartizione di cui alla seguente Figura 1-6.</p>  <p>Figura 1-6 Scenario di progetto: Modalità di utilizzo pista di volo</p>

3	Composizione della flotta aeromobili								
	<p>La composizione della flotta aeromobili di progetto è stata stimata sulla base delle seguenti considerazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invarianza della tipologia di traffico operato dallo scalo lametino e, conseguentemente, anche della distribuzione delle categorie di aeromobili • Dipendenza dei processi di aggiornamento della flotta dalle politiche dei singoli vettori e conseguente impossibilità di arrivare alla definizione della mix aeromobili con un grado di dettaglio analogo a quello dello scenario attuale <p>Sulla scorta di tali considerazioni, il criterio adottato nella definizione della flotta di progetto è stato quello di fare riferimento, per ciascuna delle 3 categorie di aeromobili operanti su Lamezia, alle tipologie ad oggi prevalenti, individuando per ciascuna di dette categorie l'aeromobile rappresentativo.</p> <table border="1" data-bbox="258 1736 861 1915"> <thead> <tr> <th><i>Categoria</i></th> <th><i>Tipologia</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wide body</td> <td>Airbus A330</td> </tr> <tr> <td>Narrow body</td> <td>Boeing B737-800</td> </tr> <tr> <td>Regional</td> <td>Embraer E190</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Categoria</i>	<i>Tipologia</i>	Wide body	Airbus A330	Narrow body	Boeing B737-800	Regional	Embraer E190
<i>Categoria</i>	<i>Tipologia</i>								
Wide body	Airbus A330								
Narrow body	Boeing B737-800								
Regional	Embraer E190								

1.7 Accessibilità aeroportuale e traffico di origine aeroportuale di progetto

Le uniche variazioni rispetto allo scenario attuale riguardano l'entità dei flussi di traffico, in diretta correlazione con l'incremento del traffico passeggeri; sono state invece considerate inalterate le condizioni di accessibilità e la ripartizione modale, nonché sono stati utilizzati i medesimi parametri di quantificazione della domanda di traffico indotta utilizzati nello scenario attuale.

Inoltre, in considerazione della scelta di stimare la distribuzione giornaliera del traffico aereo per fasce orarie, anche i volumi di traffico veicolare indotto sono stati riferiti a dette fasce.

1	Flussi veicolari indotti			
	L'entità dei flussi di traffico relativi al giorno di picco, distinti per fasce risulta			
	<i>Fascia giornaliera</i>	<i>Ora</i>	<i>V. leggeri</i>	<i>V. pesanti</i>
	Mattina	6-12	5.544	32
	Pomeriggio	12-18	3.786	32
	Sera	18-24	4.808	27
	Notte	24-06	107	7
	Il volume di traffico giornaliero corrisponde a 14.244 veicoli leggeri e 98 pesanti.			

2 METODOLOGIA GENERALE DI LAVORO

2.1 Criteri di lavoro

Secondo quanto previsto dal DPCM 27.12.1988 ciascuno dei tre quadri di riferimento in cui è articolato lo Studio di impatto ambientale, è rivolto ad indagare uno specifico aspetto dell'opera in valutazione e dei rapporti che questa intrattiene e determina con il contesto ambientale e territoriale.

Sinteticamente, ai sensi dell'articolo 3 del citato decreto, il Quadro programmatico è rivolto a documentare i rapporti esistenti tra l'opera in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione.

Il Quadro progettuale, di cui al successivo articolo 4, è rivolto a descrivere l'opera sotto diversi profili di lettura: la tipologia dei beni e/o servizi offerti ed i termini in cui l'intervento in progetto si correla con la dinamica di variazione del rapporto domanda/offerta relativa a detti beni e servizi; le alternative di progetto prese in esame e le motivazioni delle scelte assunte con riferimento ai relativi esiti ambientali; le caratteristiche fisiche e tecniche dell'opera in progetto, le aree da questa occupate e le attività che ne caratterizzano la fase di esercizio; le aree e le attività necessarie alla realizzazione dell'opera; il complesso degli interventi e delle misure volti a ridurre gli impatti attesi in fase di cantierizzazione e di esercizio (mitigazioni), a migliorare l'inserimento ambientale dell'opera (ottimizzazioni) ed a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull'ambiente non mitigabili (compensazioni).

In ultimo, il Quadro ambientale (articolo 5) è rivolto a descrivere i rapporti attesi tra l'opera in progetto e l'ambiente, letto attraverso i fattori e le componenti ambientali di cui all'Allegato I, stimando la presumibile modifica dei livelli di qualità preesistenti all'intervento.

Quanto qui sinteticamente riportato evidenzia come, secondo il disposto del DPCM 27.12.1988, l'opera in progetto sia intesa rispetto a *profili di lettura* ed a *logiche di analisi* di volta in volta differenti. Al fine di meglio comprendere le scelte operate nella impostazione metodologica dello SIA si ritiene necessario brevemente illustrare la accezione data ai due concetti di "profili di lettura" e "logiche di analisi".

I profili di lettura conducono a guardare e cogliere l'opera in progetto nelle sue diverse accezioni, ponendo con ciò in evidenza differenti elementi oggetto di progettazione. Ad esempio, prendendo a riferimento proprio il dettato del DPCM, guardare all'opera in progetto in termini di realizzazione o di esercizio porta a distinguere due tipologie di attività, entrambe oggetto di progettazione, rappresentate dall'insieme delle lavorazioni e più in generale delle attività che sono funzionali alla sua realizzazione, da un lato, e quelle connesse al suo funzionamento, dall'altro. Nel caso in cui l'opera in progetto sia rappresentata da una strada, adottare differenti profili di lettura significa

quindi coglierla, dapprima, come quell'insieme di attività nel loro complesso volte alla realizzazione di viadotti, rilevati e gallerie, e, successivamente, come flussi di traffico che su detti viadotti, rilevati e gallerie transiteranno allo scenario di progetto.

Analoghe considerazioni valgono ad esempio anche per quanto attiene alle aree occupate dall'opera, la individuazione delle quali, come sottolineato dal citato DPCM, non è univoca, dal momento che è possibile distinguere tra quelle occupate in fase di cantierizzazione (aree di cantiere operativo, aree di stoccaggio temporaneo dei materiali, aree dei campi base) e quelle occupate dall'opera come manufatto fisico, ossia in quanto elemento strutturale a prescindere dal suo funzionamento.

In conclusione è quindi possibile affermare che i profili di lettura consentono di porre in evidenza le diverse dimensioni che costituiscono un'opera e la sua progettazione.

Le logiche di analisi attengono invece alle finalità a fronte dei quali sono presi in esame i differenti elementi progettuali di cui si compone l'opera in progetto. Ne consegue che uno stesso elemento oggetto di progettazione possa quindi essere assunto ed esaminato sotto prospettive differenti, derivanti dalle diverse finalità perseguite dal Quadro di riferimento di volta in volta affrontato.

Rifacendosi all'esempio precedente ed in particolare alle attività di esercizio, queste possono essere indagate rispetto alle relazioni intercorrenti con il rapporto domanda/offerta relativo al bene e/o servizio offerto dall'opera in progetto, oppure assunte come azione di progetto all'origine di potenziali impatti ambientali. In tal caso, il traffico di progetto sarà esaminato, nell'ambito del Quadro progettuale, in relazione alla evoluzione del rapporto domanda/offerta di trasporto stradale al fine di verificare in termini in cui l'opera in progetto soddisfa detto rapporto all'orizzonte di progetto; nel Quadro ambientale, il traffico di progetto sarà invece assunto come dato di input per la determinazione dei valori degli inquinanti atmosferici ed acustici, e per la successiva stima e valutazione delle modifiche indotte alle condizioni di qualità dell'aria ed al clima acustico.

In ragione di quanto premesso, la metodologia generale di lavoro sulla scorta della quale è stato strutturato il presente SIA si è fondata sulle due seguenti fasi di lavoro:

1. identificazione degli "Oggetti dello SIA";
2. identificazione degli "Oggetti di Quadro".

Tale finalità, che colloca temporalmente detta fase all'interno della strutturazione dello Studio di impatto ambientale, fa quindi riferimento ai diversi profili di lettura che in precedenza si sono evidenziati nel corso della analisi delle disposizioni del DPCM 27.12.1988.

La attività attraverso la quale detta fase si concretizza risiede quindi in una operazione di disarticolazione dell'opera, operata a partire dalla sua scomposizione secondo le tre dimensioni di lettura e successivamente sviluppata sino alla identificazione di quelli potremmo denominare come gli oggetti progettuali minimi, intendendo quegli elementi la cui ulteriore articolazione da luogo ad un livello informativo non rilevante per le finalità dello Studio di impatto ambientale.

Le dimensioni di lettura attraverso le quali operare il primo livello di scomposizione sono le seguenti (cfr. Tabella 2-1).

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

Tabella 2-1 Le dimensioni di lettura dell'opera

Il numero dei successivi livelli di scomposizione discende invece dalla complessità dell'opera in progetto, ossia dalla onerosità insita nel ridurre detta complessità in oggetti progettuali minimi. Occorre infine precisare che l'esito di tale operazione non necessariamente risiede nella identificazione di elementi dotati di fisicità, quali ad esempio le parti strutturali di una opera, quanto anche in quelli immateriali, quali la gestione delle terre di scavo o i traffici di progetto, che sono il risultato di una attività di progettazione avente rilevanza ai fini ambientali.

Una specifica impostazione ha invece riguardato le modalità di declinazione degli elementi progettuali all'interno del Quadro ambientale, in ragione delle specificità connesse a ciascuna delle singole componenti ambientali in esse affrontate.

Stante tale carattere di specificità, al fine di definire quali tra gli elementi di progetto precedente individuati debbano essere presi in considerazione nelle analisi relative a ciascuna delle componenti ambientali ed i termini nei quali detti elementi vadano affrontati, il criterio seguito è risieduto nella definizione del nesso di causalità intercorrente tra Azione di progetto, Fattori causali di impatto e Impatto potenziale, connesso a ciascuno degli interventi costitutivi l'opera in progetto (cfr. Tabella 2-2).

<i>Azione di progetto</i>	Attività che derivano dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
<i>Fattore causale di impatto</i>	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di possibili impatti
<i>Impatto ambientale</i>	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 2-2 Elementi del nesso di causalità strutturante il rapporto Opera - Ambiente

La ricostruzione di tale quadro di correlazione, posto alla base della valutazione del rapporto Opera – Ambiente, ha costituito quindi lo strumento attraverso il quale sono state dapprima individuate le componenti interessate dal progetto in esame e successivamente, all'interno di ciascuna di esse, i temi specifici costitutivi detto rapporto.

2.2 La selezione delle componenti potenzialmente interessate

Come premesso, la lettura sotto il profilo ambientale degli interventi tecnico oggetto di valutazione, ossia le operazioni di identificazione degli elementi progettuali e delle relative Azioni di progetto, ha rappresentato la base sulla scorta delle quali è stata condotta la selezione dell'insieme delle componenti ambientali potenzialmente interessate dagli effetti dell'opera in progetto, intesa nelle tre citate dimensioni di lettura.

Nello specifico, per ognuno degli interventi in esame è stato verificato se gli elementi di progetto derivanti dalla loro preventiva scomposizione dessero luogo ad Azioni di progetto rilevanti ai fini della configurazione del rapporto Opera – Ambiente, relativamente a ciascuna delle componenti e fattori ambientali di cui all'Allegato I del DPCM 27.12.1988.

Il sistematico svolgimento di tale operazione ha evidenziato la possibilità di poter estrapolare dall'insieme delle componenti oggetto del Quadro ambientale quelle relative a:

- Vibrazioni,
- Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

Entrando nel merito delle ragioni che hanno condotto a tale esito relativamente alla componente Vibrazioni, queste risiedono nella entità della distanza intercorrente tra le aree di operatività ed i ricettori ad esse più prossimi.

In merito alle motivazioni sulla scorta delle quali si è ritenuto che non fosse necessario procedere all'analisi del rapporto Opera – Ambiente relativamente alla componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, queste discendono dalla assenza di Azioni di progetto ad essa connesse.

3 ATMOSFERA

3.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

Lo studio in oggetto è mirato ad indagare la qualità dell'aria in riferimento all'area aeroportuale analizzandone le principali sorgenti emissive presenti nell'area e definendo le concentrazioni in prossimità dei ricettori sensibili.

L'analisi è strutturata in tre parti relative alle tre fasi Ante, Corso e Post Operam.

La prima fase, di tipo conoscitivo, è volta alla definizione delle caratteristiche dell'area sia sotto il profilo climatico, sia sotto il profilo di qualità ambientale della componente analizzata. In tale fase si è proceduto anche all'individuazione di possibili aree sensibili, sia in termini di qualità dell'aria sia in termini di ricettori presenti sul territorio in prossimità dell'infrastruttura in esame.

A valle di tali analisi conoscitive, in fase ante operam, è stata effettuata una simulazione delle emissioni relative alla configurazione aeroportuale attuale con particolare riferimento a CO₂, CO, NO_x, SO_x, PM₁₀, PM_{2.5}.

A livello di dati di input, come meglio descritto nei paragrafi successivi, sono stati considerati i traffici legati ai movimenti degli aeromobili, le sorgenti aeroportuali (quali GSE, APU, ecc.) nonché il traffico veicolare indotto dall'infrastruttura aeroportuale stessa.

Sono poi state effettuate le simulazioni relative alle diffusioni dei principali inquinanti, con particolare riferimento ai limiti normativi, al fine di verificare, attraverso le simulazioni matematiche, i livelli di concentrazione dovuti alla presenza dell'infrastruttura aeroportuale.

In particolare sono stati analizzati:

- NO_x,
- SO_x,
- PM₁₀,
- PM_{2.5}.

Tali valori sono stati calcolati sia rispetto alle medie annue, sia rispetto ai valori di mediazione oraria e giornaliera, in funzione dei diversi inquinanti, così come richiesto dalla normativa, al fine di verificare la possibilità e l'entità dei superamenti di tali soglie.

Per quanto riguarda la fase di corso d'opera, la scelta metodologica sulla scorta della quale è stato sviluppato lo studio modellistico, condotto mediante il software AERMOD View, è stata quella di riferirlo al "worst case scenario", ossia alla configurazione maggiormente critica in ragione delle seguenti ipotesi di lavoro:

- contemporaneità di esecuzione di tutti gli interventi previsti nella fase di realizzazione esaminata, a prescindere quindi da quanto riportato nel cronoprogramma di realizzazione;

- considerazione della lavorazione maggiormente più rilevante in termini emissivi tra quelle previste per ognuna delle aree di intervento;
- considerazione di tutte le condizioni metereologiche relative all'intera annualità, a prescindere dalla effettiva durata della lavorazione considerata. Tale scelta risulta di fondamentale importanza in quanto permette di svincolare le simulazioni dalla data di inizio e fine delle lavorazioni considerate, e, con ciò, dall'influenza stagionale.

In altri termini, stanti le scelte metodologiche ora indicate, lo scenario sviluppato nello studio modellistico è stato quello connotato dalle massime emissioni prodotte dalla realizzazione di tutti gli interventi previsti dal cronoprogramma, considerate costanti lungo l'intero arco dell'anno oggetto di studio.

Tale configurazione di analisi permette di valutare il caso peggiore in termini emissivi e di valutarne tutte le possibili combinazioni di tipo diffuse, attraverso l'analisi incrociata rispetto all'intero anno.

Lo studio modellistico, condotto per ognuna delle tre fasi definite dal cronoprogramma di realizzazione, è stato sviluppato per l'inquinamento da PM₁₀ con riferimento ai due periodi di mediazioni previsti dalla legislazione, ossia annuo e giornaliero.

L'ultima fase, ha permesso di valutare le condizioni di operatività dell'aeroporto nel Post Operam. E' stato quindi definito un orizzonte di traffico di riferimento e sono stati desunti i relativi traffici aeroportuali e veicolari indotti. Sono state poi analizzate le emissioni e le concentrazioni in coerenza a quanto visto per la fase Ante Operam.

Le conclusioni dello studio hanno riguardato il confronto tra i diversi scenari.

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Incremento del traffico aereo	Esercizio della nuova configurazione Aeroportuale	Interferenza con i livelli di qualità dell'aria
Incremento dei traffici stradali	Esercizio della nuova configurazione Aeroportuale	Interferenza con i livelli di qualità dell'aria
Incremento del traffico pesante	Lavorazioni per la realizzazione della nuova configurazioni aeroportuale	Interferenza con i livelli di qualità dell'aria
Lavorazioni di scavo e movimentazione di materiale polverulento	Lavorazioni per la realizzazione della nuova configurazioni aeroportuale	Interferenza con i livelli di qualità dell'aria e sollevamento di polveri.

Tabella 3-1 Sintesi Azioni - Fattori - Impatti potenziali

I documenti di supporto al presente capitolo sono costituiti dagli elaborati di cui alla Tabella 3-2 e dall'allegato riportato in Tabella 3-3.

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.T01	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM10 media annua	1:10.000
QAMB.T02	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: NOx media annua	1:10.000
QAMB.T03	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: SOx maglia dei massimi giornalieri	1:10.000
QAMB.T04	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM2,5 media annua	1:10.000
QAMB.T05	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico - fase di cantiere: PM10 media annua	1:10.000

Tabella 3-2 Componente Atmosfera: Elaborati grafici di supporto

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>
QAMB.A1	Atmosfera - Modello di simulazione e dati di input considerati

Tabella 3-3 Componente Atmosfera: Allegati

3.2 Quadro conoscitivo

3.2.1 Quadro Normativo

3.2.1.1 Riferimenti Nazionali

Di seguito vengono riportate, in maniera sintetica, gli aspetti peculiari delle normative nazionali a cui si è fatto riferimento nello sviluppo del presente studio, con particolare riferimento ai limiti relativi alle concentrazioni in atmosfera.

In particolare il quadro nazionale fa riferimento al D.Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Le soglie individuate da tale decreto per ogni agente inquinante sono riassunti nella tabella sottostante:

<i>Inquinante</i>	<i>Tipo protezione</i>	<i>Indice statistico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Soglia Allarme</i>	<i>Limite</i>	<i>Numero sup./anno</i>	<i>Soglia val. sup.</i>		<i>Soglia val. inf.</i>	
							<i>livello</i>	<i>sup./anno</i>	<i>livello</i>	<i>sup./anno</i>
Benzene	salute umana	media annuale	µg/m ³		5		3,5		2	
NO_x	vegetazione	media annuale	µg/m ³		30		24		19,5	
NO₂	salute umana	media oraria	µg/m ³	400 per 3h	200	18/anno	140	18/anno	100	18/anno
	salute umana	media annuale	µg/m ³		40		32		26	
SO₂	salute umana	media oraria	µg/m ³	500 per 3h	350	24/anno				
	salute umana	media 24ore	µg/m ³		125	3/anno	75	3/anno	50	3/anno
	ecosistemi	media annuale	µg/m ³		20					
	ecosistemi	media invernale	µg/m ³		20		12		8	
Monossido di Carbonio - CO	salute umana	massimo su 24ore della media mobile 8h	mg/m ³		10		7		5	

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno	Soglia val. sup.		Soglia val. inf.	
							livello	sup./anno	livello	sup./anno
Ozono	salute umana	massimo giornaliero della media mobile 8h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	25/anno media su 3 anni	120				
		media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				180	240		
	vegetazione	AOT40 da maggio a luglio	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	18000	media su 5 anni	6000				
PM ₁₀	salute umana	media 24ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		50	35/anno	35	35/anno	25	35/anno
		media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		40		28		20	

Tabella 3-4 Soglie agenti inquinanti fonte:D.lgs 155/2010

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Limite Anno 20..								Livello Soglia valore superiore	Livello Soglia valore inferiore
				08	09	10	11	12	13	14	15		
PM _{2,5}	salute umana	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	≤ 30	≤ 29	≤ 29	≤ 28	≤ 27	≤ 26	≤ 26	≤ 25	17	12

Tabella 3-5 Soglie PM_{2,5} fonte: D.lgs. 155/2010

3.2.1.2 Riferimenti Regionali

Per quanto riguarda le normative regionali in merito alla qualità dell'aria, la Giunta Regionale con DGR n. 9 del 13 gennaio 2010 ha approvato il Documento Preliminare del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, comprensivo di Rapporto Preliminare Ambientale e redatto dall'ARPACAL integrando le disposizioni della Direttiva 2008/50/CE ai dettami legislativi emanati con DM 1 ottobre 2002, n. 261.

Tale documento rappresenta un'attività preliminare necessaria per la stesura e il successivo iter di approvazione di un piano di risanamento della qualità dell'aria della Regione Calabria attualmente mancante.

Tale documento, perviene alla suddivisione del territorio in zone, le quali tuttavia non prevedono indicazioni o limiti per la qualità dell'aria se non nei termini delle metodiche del monitoraggio da eseguire nelle suddette zone.

Scendendo nel dettaglio del documento, la zonizzazione è stata effettuata in prima battuta attraverso l'analisi dei dati statistici del tipo:

- distribuzione della popolazione,
- presenza di infrastrutture,
- presenza di insediamenti industriali,
- caratteristiche orografiche.

Da tali informazioni sono stati desunti degli indicatori che hanno permesso di suddividere il territorio in quattro zone:

- Zona A: in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico;
- Zona B: in cui la massima pressione è rappresentata dall'industria;
- Zona C: montana senza specifici fattori di pressione;
- Zona D: collinare e di pianura senza specifici fattori di pressione.

La zona dell'area in esame ricade nelle zone in cui la massima pressione è rappresentata dal traffico.

La classificazione delle zone stata effettuata verificando se per il gruppo di stazioni considerate e riportate in Tabella 5-1, vi siano stati dei superamenti delle soglie di valutazione superiore inferiore valori previsti dalla direttiva 2008/50 CE e dal D.Lgs. 183/04. La suddetta classificazione è stata effettuata relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), particelle sospese con un diametro inferiore ai 10 micrometri (PM₁₀), monossido di carbonio (CO), benzene (C₆H₆) ed ozono (O₃).

Tuttavia le stazioni considerate sono quelle riportate nella figura sottostante.

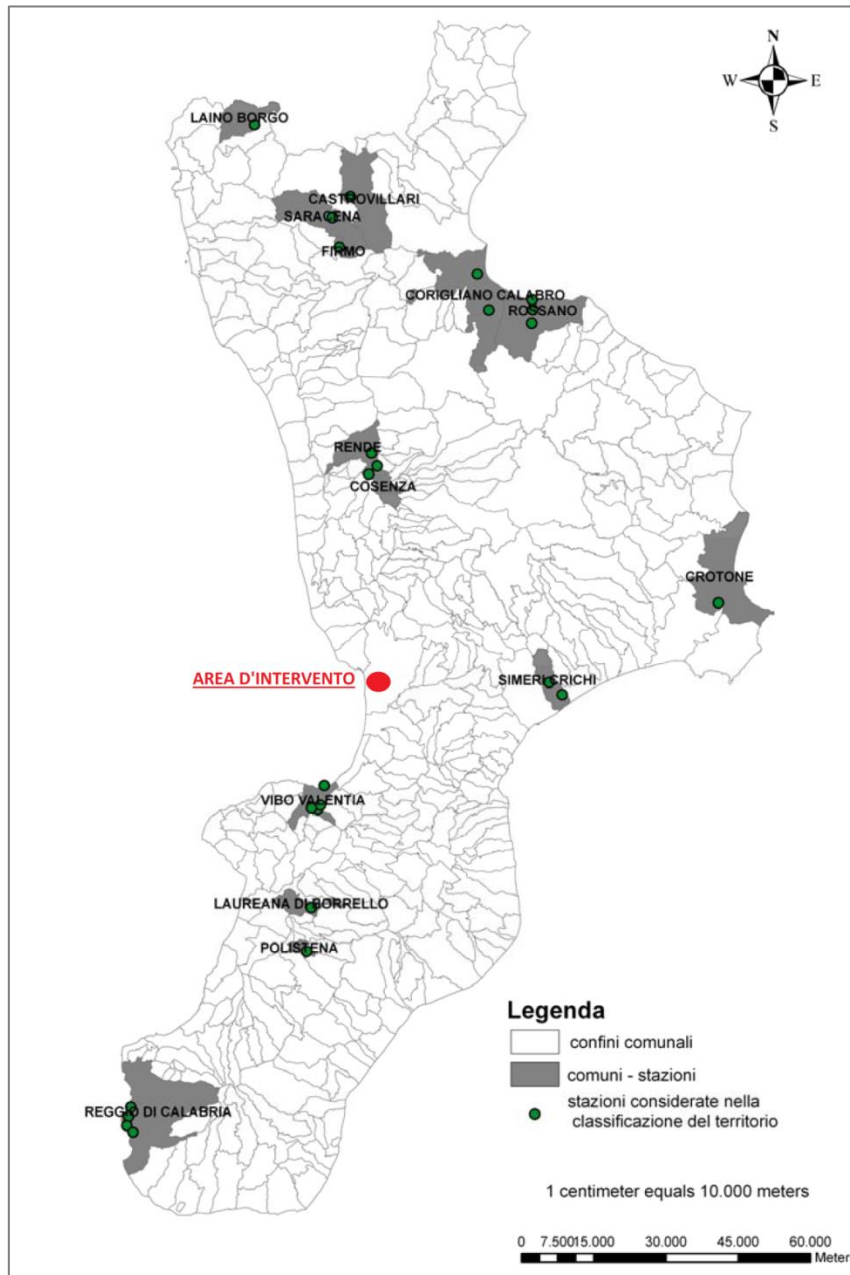


Figura 3-1 Disposizione delle stazioni considerate nella classificazione del territorio
(fonte: Documento Preliminare al Piano di Tutela della Qualità dell'aria della Regione Calabria, 2009)

Come si nota dalla Figura 3-1 nell'area in esame, oggetto di intervento, non sono presenti centrali di monitoraggio.

In ultimo, il documento, per le zone sopra specificate, fornisce le metodiche per il monitoraggio, in particolare per la Zona A e per la Zona B si prevede la misurazione mediante stazioni fisse delle quali viene fornita una prima localizzazione su macroscale, mentre per la Zona C e per la Zona D si prevede la valutazione della qualità dell'aria attraverso campagne di monitoraggio con mezzi mobili e/o l'uso di campionatori passivi.

3.2.2 Quadro Climatico

3.2.2.1 Generalità

Nelle analisi della componente atmosfera assume un ruolo di primo piano la definizione del quadro climatico dell'area d'intervento. In particolare, tale quadro conoscitivo ha da un lato l'obiettivo di fornire una descrizione a medio-lungo termine dell'area d'intervento, dall'altro permette di confrontare i dati meteorologici utilizzati per le simulazioni previsionali (come meglio definito nei paragrafi successivi relativi all'anno 2012), al fine di fornire una validazione statistica del dato utilizzato.

Con le finalità sopraesposte si è fatto riferimento ai dati messi a disposizione dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, con particolare riferimento al servizio CLINO. CLINO, acronimo di CLImate NOrmals è un'elaborazione statistica su base trentennale 1961-1990 dei parametri meteorologici al suolo. Serve come riferimento per l'anomalia, ovvero la differenza dei parametri tra l'ultimo periodo di riferimento ed il periodo del trentennio⁵. Per la stazione in esame i dati disponibili sono dal 1977 al 1990.

Stazione Aeronautica Militare: Lamezia Terme	
Latitudine	38.91
Longitudine	16.24
Altezza s.l.m. (m)	12

Tabella 3-6 Localizzazione stazione di riferimento

3.2.2.2 Regime Termico

I primi parametri analizzati fanno riferimento al regime termico. In particolare è possibile desumere la temperatura massima della prima, della seconda e della terza decade così come riportato in Figura 3-2.

⁵ Fonte: <http://clima.meteoam.it/Clino61-90.php>, data di accesso 18.10.2013

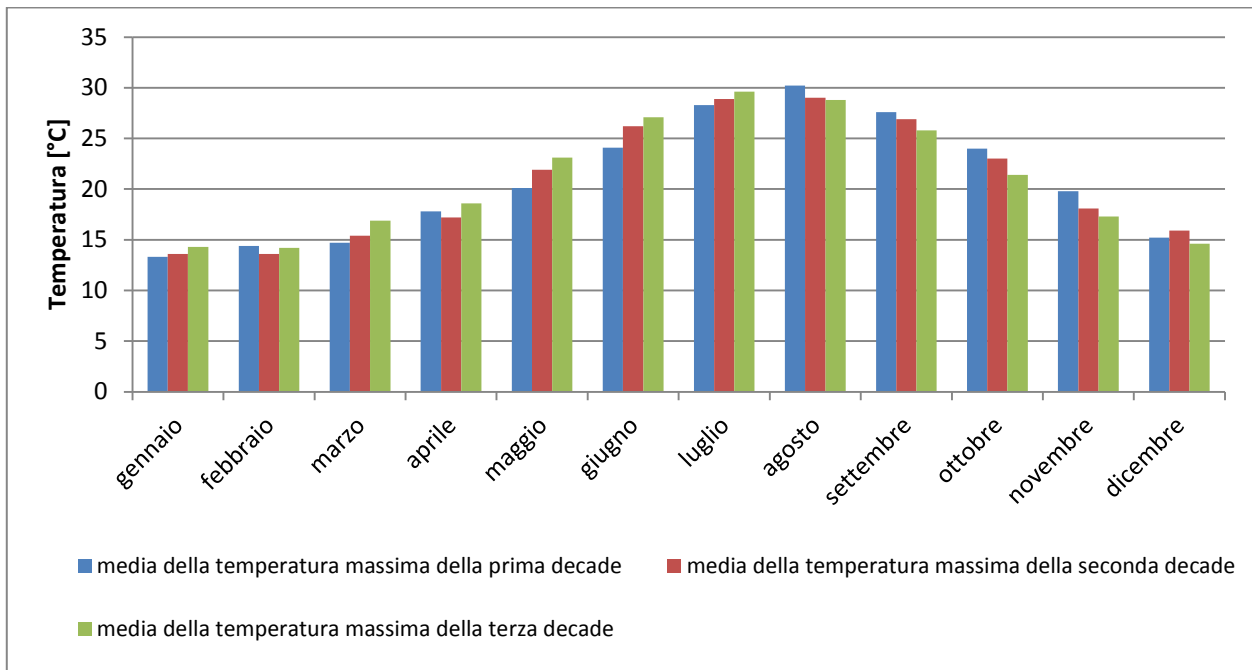


Figura 3-2 Confronto della media della temperatura massima nelle tre decadi di analisi
 (fonte: CLINO meteo aeronautica militare)

Allo stesso modo è stato possibile valutare la media della temperatura minima con riferimento alle tre decadi sopraesposte. Il risultato di tale analisi è riportato in Figura 3-3.

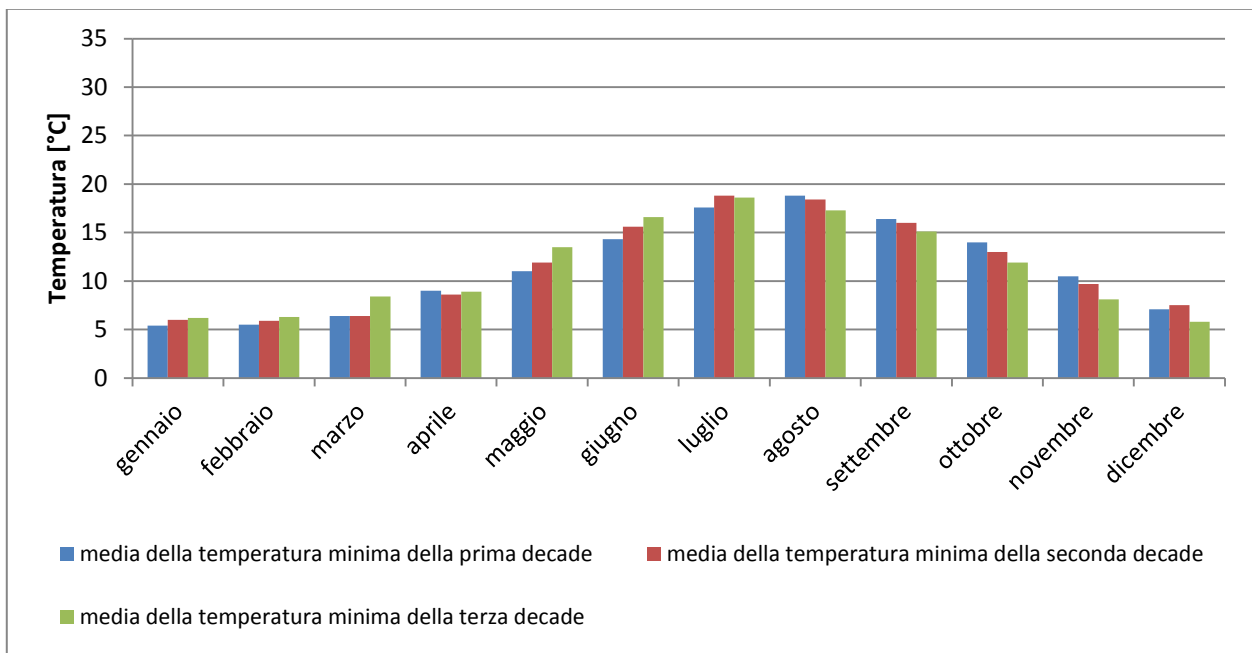


Figura 3-3 Confronto della media della temperatura minima nelle tre decadi di analisi
 (fonte: CLINO meteo aeronautica militare)

A valle di tali analisi è possibile valutare le temperature medie massime e minime nelle tre decadi di riferimento nonché le escursioni termiche stagionali.

<i>Mese</i>	<i>T media – max [°C]</i>	<i>T media – min [°C]</i>	<i>Delta T [°C]</i>
gennaio	13.8	5.9	7.9
febbraio	14.1	5.9	8.2
marzo	15.7	7.1	8.6
aprile	17.8	8.8	9
maggio	21.8	12.2	9.6
giugno	25.8	15.6	10.2
luglio	28.9	18.3	10.6
agosto	29.3	18.2	11.1
settembre	26.7	15.8	10.9
ottobre	22.8	12.9	9.9
novembre	18.4	9.4	9
dicembre	15.2	6.7	8.5

Tabella 3-7 Analisi dati delle temperature max – min mediate tra il 77-90

Oltre a tali indicatori sono presenti alcuni parametri importanti per valutare la distribuzione climatica nell'area in esame. Tali indicatori possono essere riassunti in:

- $T_x > S$ Numero medio di giorni al mese con temperatura massima superiore o uguale a S [°C];
- $T_n < I$ numero medio di giorni al mese con temperatura minima inferiore o uguale a I [°C];
- $OT > S$ numero medio di ore al giorno con temperatura superiore o uguale a S [°C];
- $OT < I$ numero medio di ore al giorno con temperatura inferiore o uguale a I [°C].

La distribuzione di tali indicatori è riportata nella tabella a seguire.

<i>Mese</i>	$T_x > S$	$T_n < I$	$OT > S$	$OT < I$
gennaio	0	1.8	0	0.2
febbraio	0	2.3	0	0.2
marzo	0	1	0	0.1
aprile	0.4	0.1	0.1	0
maggio	5.1	0.1	0.6	0
giugno	17.3	0	3	0
luglio	29.9	0	8.9	0
agosto	29.7	0	9.6	0
settembre	24.5	0	4.2	0
ottobre	6.4	0	0.5	0

Mese	$T_x > S$	$T_n < I$	$OT > S$	$OT < I$
novembre	0.4	0.4	0	0
dicembre	0.2	0.4	0	0

Tabella 3-8 Distribuzione delle temperature superiori ed inferiori alle soglie 77-90
(fonte: CLINO meteo aeronautica militare)

Come si vede dall'analisi dei massimi, il picco nel periodo di riferimento si è spostato dal mese di agosto al mese di luglio con temperature prossime ai 30 °C. In tale periodo le temperature minime raggiungono valori mediamente compresi tra i 17 e i 20 °C. Nel periodo invernale invece le temperature sono caratterizzate da valori massimi che, in media, raggiungono valori di 15° mentre le minime fanno registrare valori compresi tra i 5 e i 7 °C. Le escursioni tra i valori massimi e i minimi si aggirano quindi tra gli 8 e i 10°.

3.2.2.3 Regime Pluviometrico

In analogia al regime termico, anche per il regime pluviometrico è stato possibile effettuare le analisi statistiche affidandosi ai dati del CLINO per la medesima stazione.

In particolare il database fornisce i seguenti indicatori statistici:

- R_{tot} media della quantità di precipitazione cumulata mensile;
- $R > R1$ numero medio di giorni al mese con precipitazione superiore o uguale a 1 mm;
- $R > R2$ numero medio di giorni al mese con precipitazione superiore o uguale a 10 mm;
- R_{min} minimo della precipitazione cumulata mensile;
- $Q1$ primo quintile della precipitazione cumulata mensile;
- $Q2$ secondo quintile della precipitazione cumulata mensile;
- $Q3$ terzo quintile della precipitazione cumulata mensile;
- $Q4$ quarto quintile della precipitazione cumulata mensile;
- R_{max} massimo della precipitazione cumulata mensile.

I valori per i periodi di riferimento sono riportati nella Tabella 3-9.

R_{tot}	$R > R1$	$R > R2$	R_{min}	$Q1$	$Q2$	$Q3$	$Q4$	R_{max}
89.7	10.1	3.4	2.6	34.2	63.4	93.4	135.9	190.2
109.1	10.3	4.1	8	37	79	120.5	154.5	227.8
78.6	8.6	2.5	4.2	20.9	41.1	93.1	118.7	172.4
67.9	9.2	2	19.4	24.5	43.7	71.7	101	136.6
37.3	5.2	1.3	1.6	3.4	13.4	25	64.5	151.8
21	2.8	0.5	0.4	1.3	7.8	20.7	31.5	67.1
11.7	1.3	0.5	0	0	0.3	2.6	26.8	49.6
18.2	1.9	0.5	0	0.5	6.2	12.9	26.2	62.8
37.3	4.8	1.2	8.4	13	25.2	43.2	56.8	71.2
99.5	7.7	3.6	17.2	34	47.3	90.6	159.7	230.6

<i>Rtot</i>	<i>R>R1</i>	<i>R>R2</i>	<i>Rmin</i>	<i>Q1</i>	<i>Q2</i>	<i>Q3</i>	<i>Q4</i>	<i>Rmax</i>
101.1	9.8	4.2	27.6	48.2	62.1	125.2	147.5	158.8

Tabella 3-9 Indicatori statistici per il regime pluviometrico (fonte: CLINO meteo aeronautica militare)

Tali valori sono poi stati ulteriormente aggiornati prendendo a riferimento dati relativi all'arco temporale 2002-2012.

I dati pluviometrici che si riportano si riferiscono al periodo di osservazione 2002-2012 che si considera sufficientemente significativo in relazione al loro utilizzo nelle diverse sezioni delle analisi ambientali del presente studio.

I dati sono relativi alla stazione meteorologica ENAV di Lamezia Terme.

<i>Anno</i>	<i>Precipitazioni Cumulate [mm]</i>	<i>Precipitazione massima 24 h [mm]</i>
2002		1146,5
2003	163,6	845,9
2004	37,1	926,1
2005	51,8	779,9
2006	48	842,2
2008	78	651,3
2009	125,5	1177,1
2010	61	1184,4
2011	24,9	504,9
2012	41,9	603,2

Tabella 3-10 Dati pluviometrici Stazione meteorologica di Lamezia Terme (fonte: Banca Dati SCIA – Sinanet)

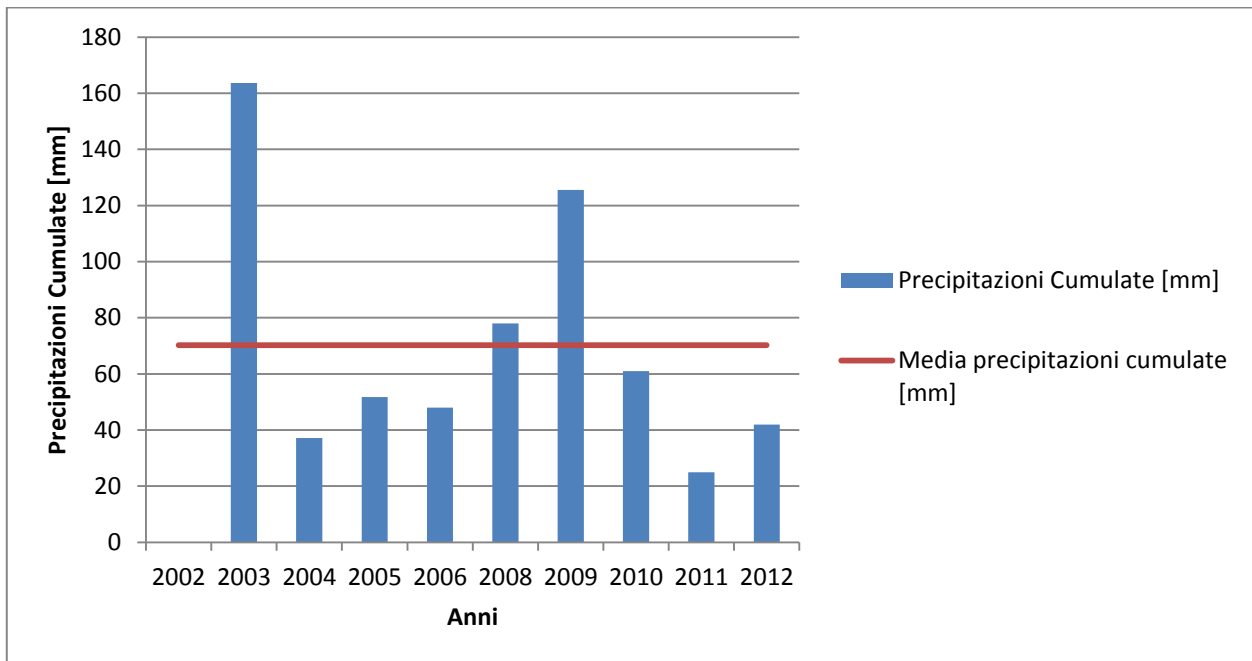


Figura 3-4 Precipitazioni Cumulate (fonte: Banca Dati SCIA – Sinanet)

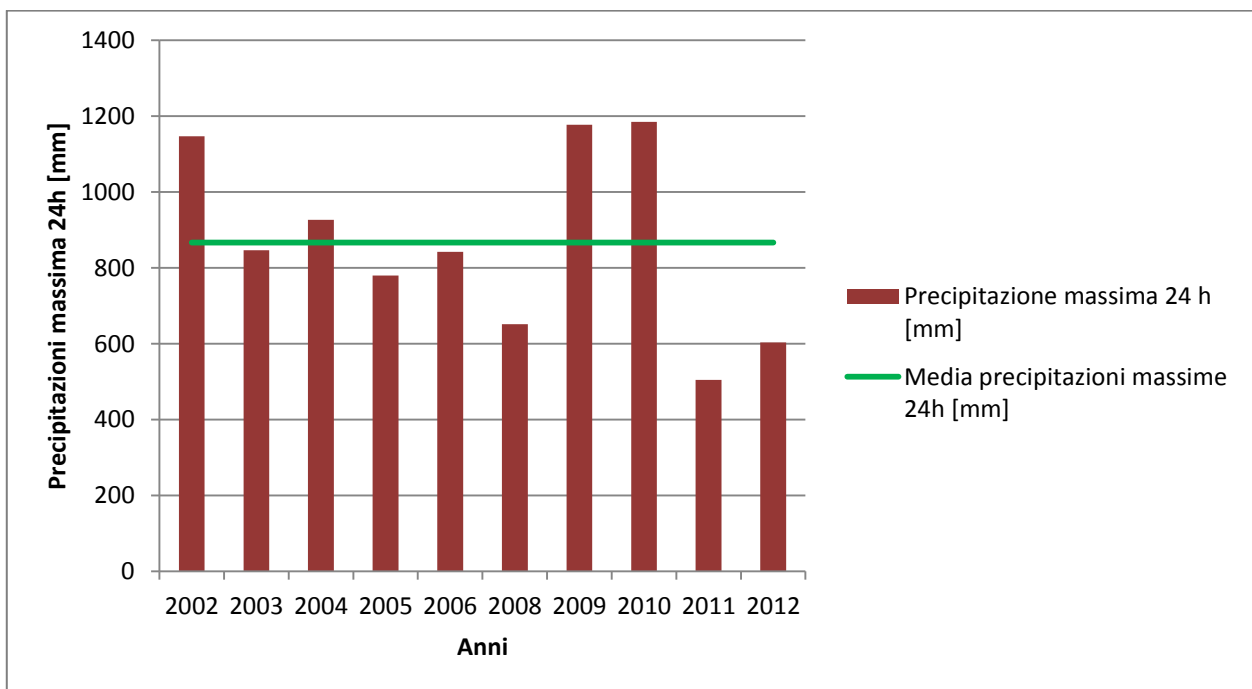


Figura 3-5 Precipitazioni massima 24h (fonte: Banca Dati SCIA – Sinanet)

3.2.2.4 Umidità Relativa

Con riferimento all'umidità relativa, la banca dati mette a disposizione i dati relativi alla media dell'umidità relativa con riferimento al periodo di analisi, suddivisi per ogni mese (cfr. Figura 3-6).

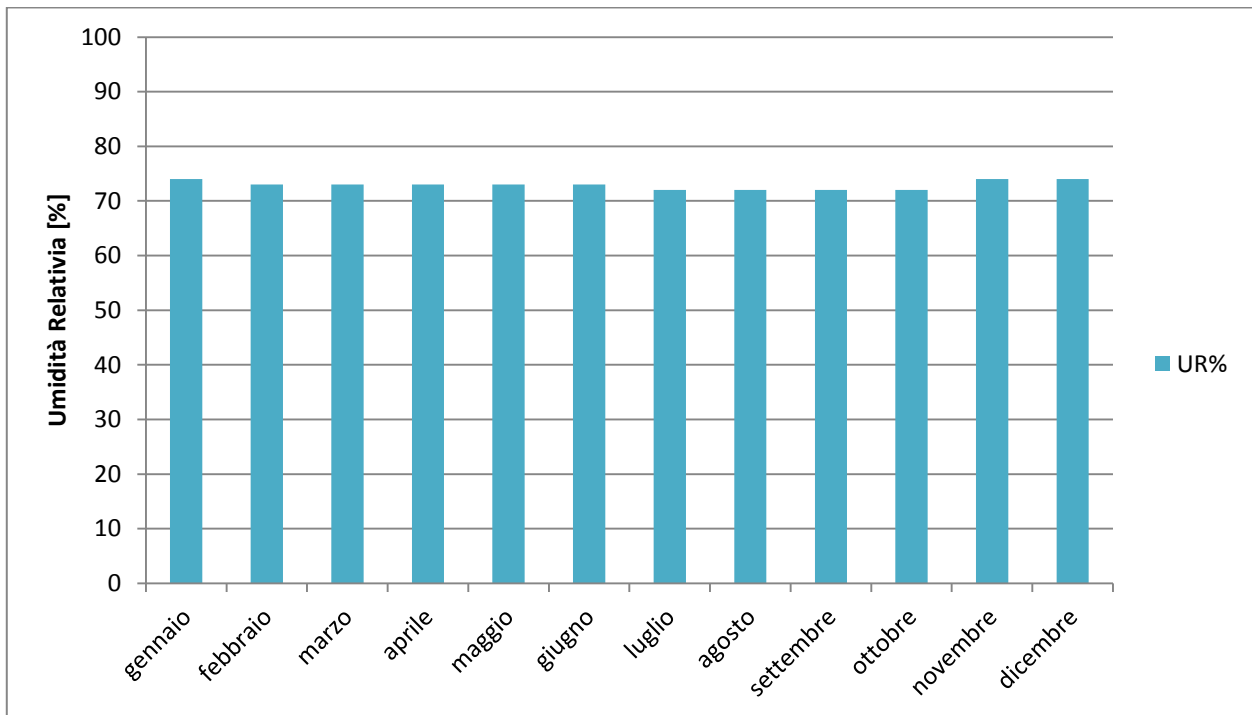


Figura 3-6 Umidità relativa mediata 77-90 (fonte: CLINO meteo aeronautica militare)

Come si nota dai dati riportati in Figura 3-6, l'umidità relativa si mantiene pressoché costante con valori che oscillano di poco al di sopra del 70%.

3.2.2.5 Eliofania Assoluta

L'ultima analisi che è stato possibile effettuare attraverso il database CLINO ha riguardato l'eliofania assoluta. Tale grandezza misura la durata effettiva dell'illuminazione solare senza l'interposizione delle nuvole. Nello specifico vengono riportate le medie della durata giornaliera del soleggiamento.

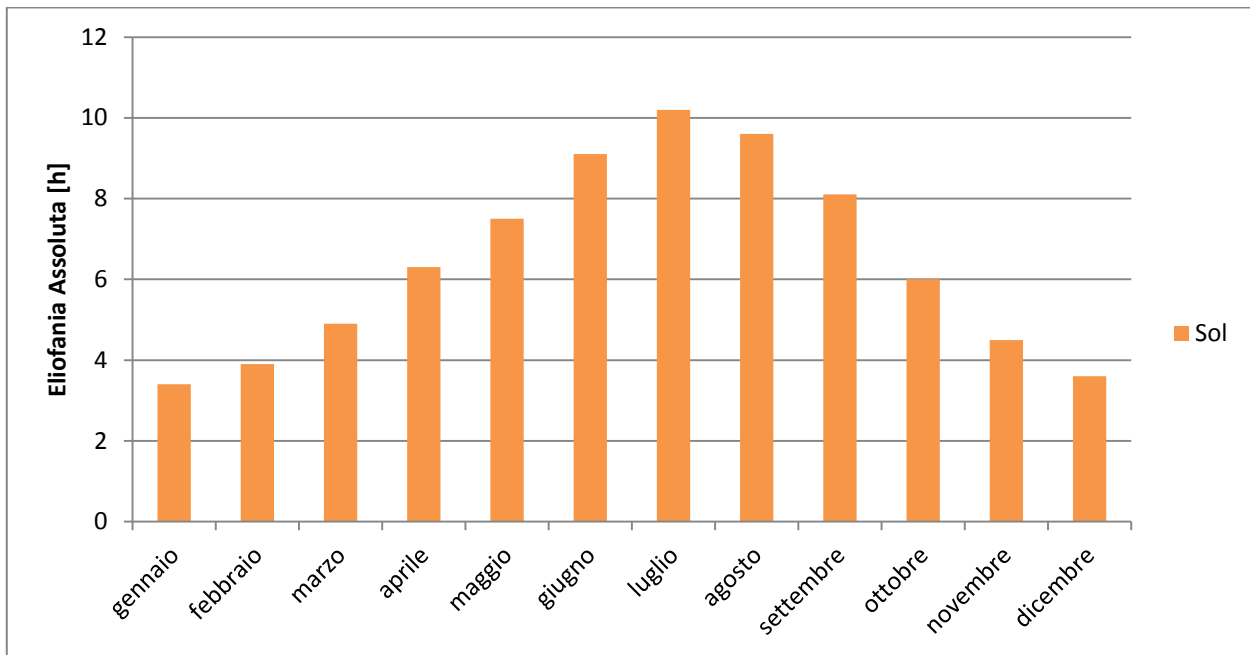


Figura 3-7 Eliofania Assoluta mediata 77-90 (fonte: CLINO meteo aeronautica militare)

3.2.2.6 Regime Anemometrico

Parametro fondamentale nelle analisi relative alla componente atmosfera è rappresentato dalla direzione e dalla velocità dei venti, i quali influenzano il trasporto degli inquinanti, determinandone le modalità di diffusione.

Con riferimento ai dati storici relativi all'area d'intervento, con riferimento ai dati bibliografici disponibili, si riportano le velocità in nodi e le direzioni di provenienza (cfr. Tabella 3-11).

Direzione di provenienza in gradi	Classi di velocità						totale
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	24-99	
0 – 22.5	---	0.268	0.301	0.281	0.097	0.095	1.043
22.5-45	---	0.579	0.694	0.572	0.293	0.035	2.173
45 – 67.5	---	0.75	1.708	1.088	0.54	0.057	4.141
67.5 - 90	---	1.145	2.958	2.621	1.796	0.135	8.654
90 – 112.5	---	1.225	2.038	2.176	1.446	0.086	6.971
112.5 - 135	---	0.441	0.475	0.395	0.195	0.004	1.509
135 – 157.5	---	0.167	0.089	0.049	0.013	0.001	0.319
157.5 - 180	---	0.121	0.138	0.047	0.004	0.009	0.319
180 – 202.5	---	0.189	0.235	0.099	0.022	0.014	0.56
202.5 - 225	---	0.454	0.857	0.435	0.174	0.026	1.947
225 – 247.5	---	0.734	1.74	1.291	0.558	0.072	4.396
247.5 - 270	---	1.351	4.325	4.207	1.88	0.297	12.06

Direzione di provenienza in gradi	Classi di velocità						totale
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	24-99	
270 – 292.5	---	1.577	5.451	6.614	3.048	0.351	17.041
292.5 - 315	---	0.32	1.054	1.311	0.758	0.106	3.549
315 – 337.5	---	0.091	0.188	0.237	0.137	0.008	0.66
337.5 - 360	---	0.152	0.135	0.113	0.055	0.001	0.456
Variabili	---	0.003	0.02	0.015	0.03	0.03	0.098
0-1 nodo	34.103	---	---	---	---	---	34.103
Totale	34.103	9.567	22.406	21.55	11.047	1.327	100

Tabella 3-11 Distribuzione delle frequenze annuali della velocità e direzione del vento percentuale

Dalla distribuzione delle frequenze annuali è possibile osservare come per la classe percentuale prevalente sia quella relativa a velocità di vento comprese tra 0 ed 1 nodo. Circa il 40% dei rilievi ricade nelle classi tra 5 e 12 nodi. A tali classi di velocità corrispondono direzioni di prevalenza di tipo Est-Ovest.

3.2.3 Quadro Emissivo

3.2.3.1 Aspetti generali e documentazione di riferimento

Per definire il quadro emissivo dell'area d'intervento, al fine di fornire una stima quantitativa della pressione emissiva che insiste sull'area in analisi, è stato utilizzato "L'inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Calabria – Anno 2005" pubblicato nell'anno 2010.

Il documento distingue le sorgenti emissive secondo la nomenclatura EMEP-CORINAIR che classifica le attività secondo la SNAP. Tale classificazione si basa sulla ripartizione delle attività antropiche e naturali in una struttura fortemente gerarchica che comprende, nella versione '97, 11 macrosettori, 56 settori e 360 categorie.

I macrosettori distinti sono:

- Macrosettore 01: Combustione - Energia e industria di trasformazione,
- Macrosettore 02: Combustione - Non industriale,
- Macrosettore 03: Combustione – Industria,
- Macrosettore 04: Processi Produttivi,
- Macrosettore 05: Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico,
- Macrosettore 06: Uso di solventi,
- Macrosettore 07: Trasporti Stradali,
- Macrosettore 08: Altre Sorgenti Mobili,
- Macrosettore 09: Trattamento e Smaltimento Rifiuti,
- Macrosettore 10: Agricoltura,
- Macrosettore 11: Altre sorgenti di Emissione ed Assorbimenti.

Da un punto di vista metodologico, tale inventario è redatto secondo una stima di tipo "Top – down". Tale operazione viene eseguita mediante l'utilizzo di cosiddette "variabili surrogato" o "variabili proxy", fortemente correlate all'attività delle sorgenti emissive ed i cui valori siano noti sia sull'area più estesa, sia al dettaglio territoriale di interesse.

Alla base vi è quindi l'ipotesi che la quantità di inquinante emessa sull'intera area abbia la stessa distribuzione spaziale della variabile surrogato e che pertanto il valore assunto da tale variabile sull'entità territoriale di interesse possa essere considerata come fattore peso nella disaggregazione spaziale delle emissioni. Nel caso dell'approccio top - down occorre dunque raccogliere le seguenti informazioni:

- emissioni da disaggregare,
- variabili surrogato per la disaggregazione spaziale delle emissioni.

Con riferimento all'infrastruttura in esame, questa ricade nel Macrosettore 08: Altre Sorgenti mobili, settore in cui ricadono tra le altre il traffico aereo nazionale ed internazionale (cicli decollo – atterraggio e crociera a quote inferiori e superiori a 1000m) ed in particolare:

- 080501 Traffico nazionale (cicli LTO <1000m),
- 080503 Traffico internazionale (cicli LTO >1000m).

Il settore del traffico aereo si divide in quattro attività per le quali l'indicatore utilizzato in letteratura è il numero di cicli di atterraggio/decollo (cicli LTO) nel corso dell'anno. La variabile surrogato utilizzata è stata, in generale, il numero di atterraggi per aeroporto; in particolare si sono considerate le seguenti proxy per ciascuna attività:

- traffico nazionale sotto i 1000 m di quota: numero di atterraggi nazionali;
- traffico internazionale sotto i 1000 m di quota: numero di atterraggi internazionali;
- traffico nazionale di crociera sopra i 1000 m di quota: numero di atterraggi nazionali;
- traffico internazionale di crociera sopra i 1000 m di quota: numero di atterraggi internazionali.

Le informazioni relative all'aeroporto di Lamezia Terme per il 2005 sono state prese dall'Annuario statistico pubblicato dall'ENAC.

I risultati forniti dall'inventario sono valutati in funzione dell'ambito territoriale provinciale ed in funzione degli inquinanti considerati. Di seguito si riportano in sintesi i risultati dello studio.

SO_x - Ossidi di Zolfo:

La fonte di emissione principale di ossidi di zolfo sono da attribuire per il 50% alle attività marittime di crociera, questa fonte emissiva risulta essere la più pesante anche a livello locale soprattutto per la provincia di Catanzaro (26,5%). Nello specifico per la provincia di Catanzaro il traffico nazionale produce un'emissione pari a 2.52 tonnellate che in peso percentuale risulta circa pari all'1%.

NOx - Ossidi di Azoto

La fonte principale di emissione di ossidi di azoto a livello regionale sono i trasporti stradali, seguita dalle emissioni da attività portuali e da crociera. Per la provincia di Catanzaro l'attività principale per le emissioni di NOx è legata al trasporto autostradale pesanti (15%).

Per quanto riguarda il traffico nazionale (080501) il piano stima un'emissione pari a 29.39 tonnellate, che, se in termini assoluti risultano molto maggiori rispetto agli ossidi di zolfo, in termini percentuali sono minori, rappresentando lo 0.5% in peso.

CO - Monossido di Carbonio

Le emissioni da CO derivano principalmente da attività di combustione e si dividono in due macrosettori principali: il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (circa il 40% del totale) e i trasporti stradali.

In particolare per la Provincia di Catanzaro come già indicato sopra la bruciatura dei residui agricoli contribuisce per il 35% alle emissioni di CO.

Anche in questo caso il traffico nazionale della provincia di Catanzaro contribuisce per una quota circa pari allo 0.2% del totale con un'emissione pari a 44.6 tonnellate.

PM10 – Particolato fine

Nella provincia di Catanzaro le emissioni di particolato fine sono riconducibili per circa il 30% all'incenerimento di rifiuti agricoli. Il traffico nazionale contribuisce per una quota parte del tutto trascurabile inferiore allo 0.1% del totale con un'emissione pari 0.22 tonnellate.

PM2.5 – Particolato finissimo

La distribuzione percentuale è del tutto analoga alla precedente e i dati in termini di emissioni totali sono esattamente gli stessi, ovvero 0.22 tonnellate ed un'incidenza percentuale inferiore allo 0.1%.

3.2.4 Concentrazioni

3.2.4.1 La rete di rilevamento

Come accennato nel paragrafo 3.2.1.2 la rete di rilevamento attualmente attiva nella Regione Calabria è composta da poche centraline di rilevamento le quali sono situate a distanza dall'area di analisi.

In particolare considerando le province più prossime all'infrastruttura, l'unica avente centraline attive e con i dati disponibili risulta essere quella di Cosenza⁶.

In particolare la più prossima all'infrastruttura risulta la centralina situata nel Comune di Cosenza le cui caratteristiche principali sono riassunte nella Tabella 3-12:

⁶ Fonte: <http://www.brace.sinanet.apat.it>, data di accesso Ottobre 2013.

Rete	ARPACAL			
Codice stazione	1807877			
Nome Stazione	Città dei ragazzi			
Regione	Calabria			
Provincia	Cosenza			
Comune	Cosenza			
Indirizzo	Via Panebianco			
Coordinate	Latitudine	39.18.51	Longitudine	16.14.44
Data di attivazione	01.03.2009			
Descrizione Ambiente	La stazione è localizzata a 40 mt da Via Panebianco e a 90 mt dalla SS.19			
Tipo Stazione	Fondo			
Tipo Zona	Urbana			
Caratteristica Zona	Residenziale			

Tabella 3-12 Caratteristiche generali centralina considerata

La centralina registra, oltre ai parametri meteo (vento, temperatura, pressione ecc.), i seguenti inquinanti:

- Arsenico nel PM10,
- Arsenico,
- Benzo (a)pirene,
- Benzo (a)antracene nel PM10,
- Benzo (a)pirene nel PM10,
- Benzo (b)fluorantene nel PM10,
- Benzo (k)fluorantene nel PM10,
- Toluene,
- Benzene,
- Monossido di carbonio,
- Cadmio nel PM10,
- Cadmio,
- Dibenzo(ah)antracene nel PM10,
- Ossido di azoto,
- Biossido di azoto,
- Ossidi di azoto,
- Nichel,
- Nichel nel PM10,
- Ozono,
- PM10,
- PM2.5,
- Piombo nel PM10,
- Biossido di zolfo,

- Indeno 123cd pirene nel PM10,
- o-Xylene.

3.2.4.2 I valori di Fondo

Definita la centralina di riferimento è stato possibile valutare i valori di fondo ambientale, che costituiranno la base a cui sommare il contributo del traffico aeroportuale calcolato attraverso i modelli di simulazione matematici descritti nei paragrafi successivi.

Di seguito si riportano i valori considerati con specifico riferimento ai principali inquinanti prodotti dal traffico aeroportuale, ovvero quelli considerati al fine delle simulazioni modellistiche e delle verifiche.

Biossido di Azoto:

Con specifico riferimento ai dati relativi al biossido di azoto sono stati considerati i valori registrati nell'anno 2011. In particolare i valori disponibili della centralina risultano pari a 7784 su 8760, circa pari al 90% dei dati totali.

La distribuzione dei rilievi è riportata nella tabella che segue (cfr. Tabella 3-13):

Min.	Percentile						Max.	Media Annua
	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99		
<1.00	19.35	41.24	47.91	56.49	69.85	90.23	137.51	25.51

Tabella 3-13 Concentrazioni rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] biossido di azoto centralina Città dei ragazzi
(fonte: Dati BRACE)

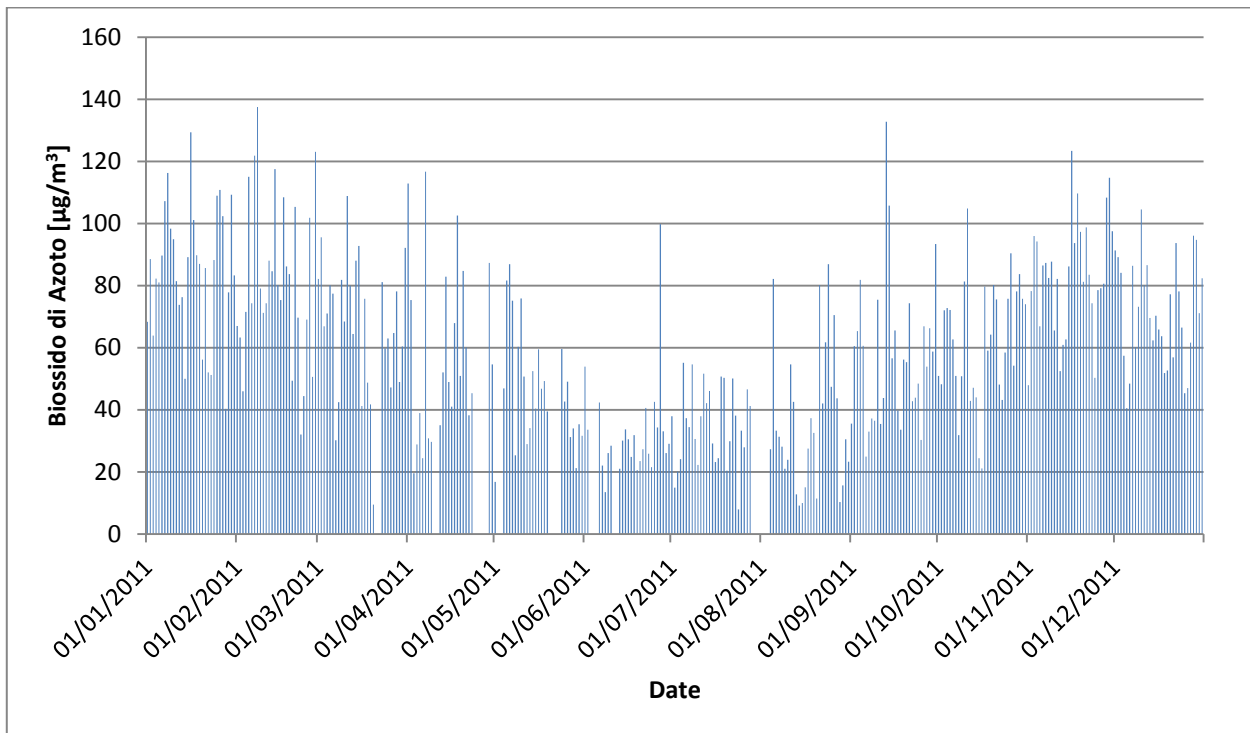


Figura 3-8 Concentrazioni Orarie Biossido di Azoto (fonte: Dati BRACE)

Come si nota dai dati registrati non si rilevano superamenti nel periodo analizzato nè con riferimento al limite orario di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nè facendo riferimento al limite annuo pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Biossido di Zolfo

In analogia all'NO₂ anche per l'SO₂ è stato utilizzato lo stesso arco temporale. In questo caso i dati disponibili per l'analisi erano pari a 6300 su 8760 definendo una percentuale di dati a disposizione pari al 70%. Anche considerando le medie giornaliere la percentuale sale di poco avendo a disposizione circa 279 giorni su 365 con una percentuale poco superiore al 75%.

I valori orari sono riportati nella tabella sottostante (cfr. Tabella 3-14):

Min.	Percentile						Max.	Media
	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99		
0.00	6.72	8.80	9.71	11.93	12.87	17.33	49.28	6.11

Tabella 3-14 Concentrazioni rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] biossido di zolfo media oraria centralina Città dei ragazzi (fonte: Dati BRACE)

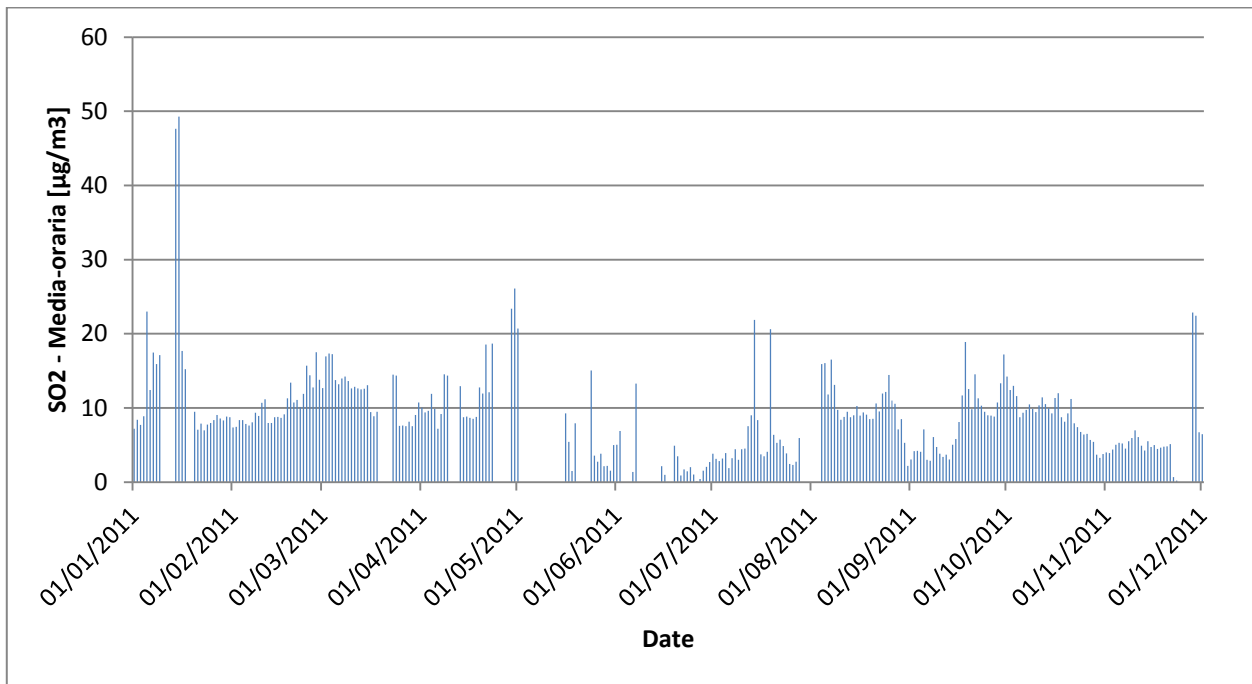


Figura 3-9 Concentrazioni Orarie Biossido di Zolfo (fonte: Dati BRACE)

Per quanto riguarda i valori relativi alle medie giornaliere invece è possibile riferirsi alla Tabella 3-15:

Min.	Percentile						Max.	Media
	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99		
0.00	6.97	8.91	9.91	11.99	12.83	17.76	21.57	6.23

Tabella 3-15 Concentrazioni rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] biossido di zolfo media giornaliera centralina Città dei ragazzi (fonte: Dati BRACE)

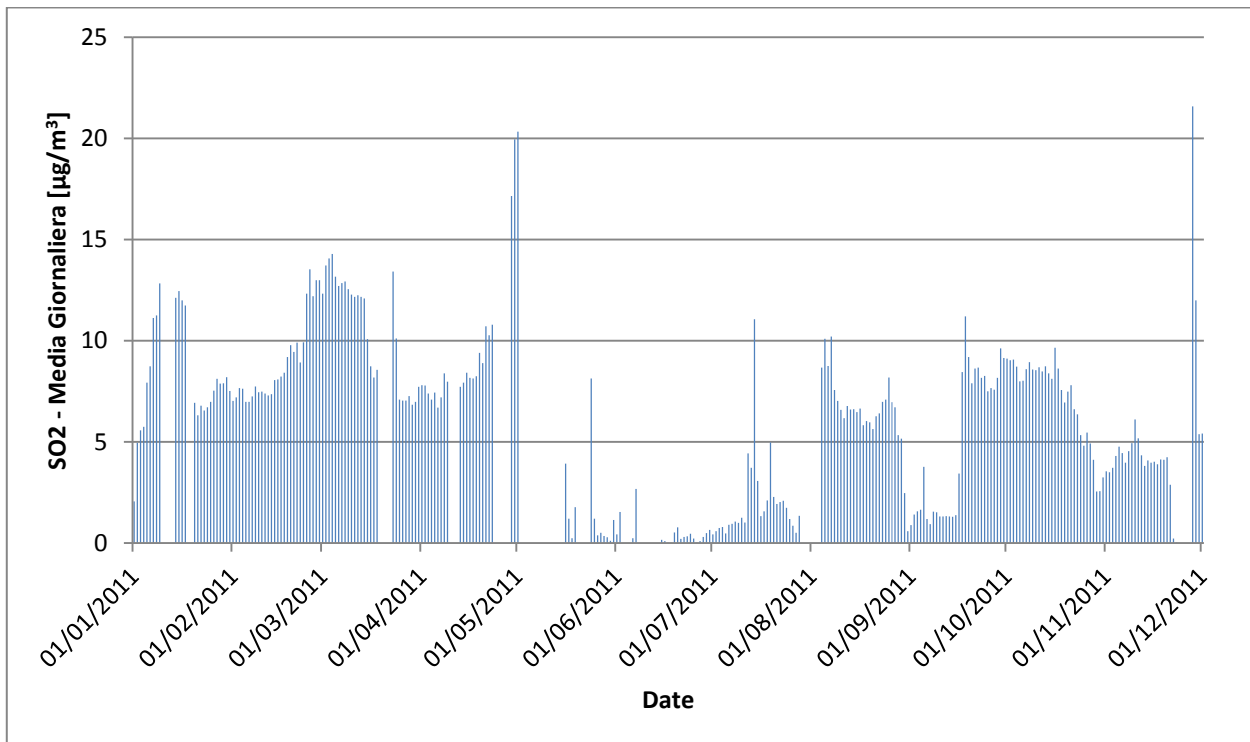


Figura 3-10 Concentrazioni Giornaliere Biossido di Zolfo (fonte: Dati BRACE)

Come si nota dai risultati dell'analisi anche in questo caso non si registrano superamenti nè della media giornaliera ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nè della media oraria ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Particolato fine PM10

Per quanto riguarda i dati a disposizione per la valutazione del PM10 sono stati registrati 5541 ore su 246 giorni per un totale di giorni disponibili rispetto all'annualità di circa il 67%.

Con riferimento alla distribuzione dei valori si può fare riferimento a Tabella 3-16:

Min.	Percentile						Max.	Media Annua
	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99		
4.53	22.64	31.05	33.68	37.42	42.33	61.84	77.91	24.97

Tabella 3-16 Concentrazioni rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] PM10 media giornaliera centralina Città dei ragazzi (fonte: Dati BRACE)

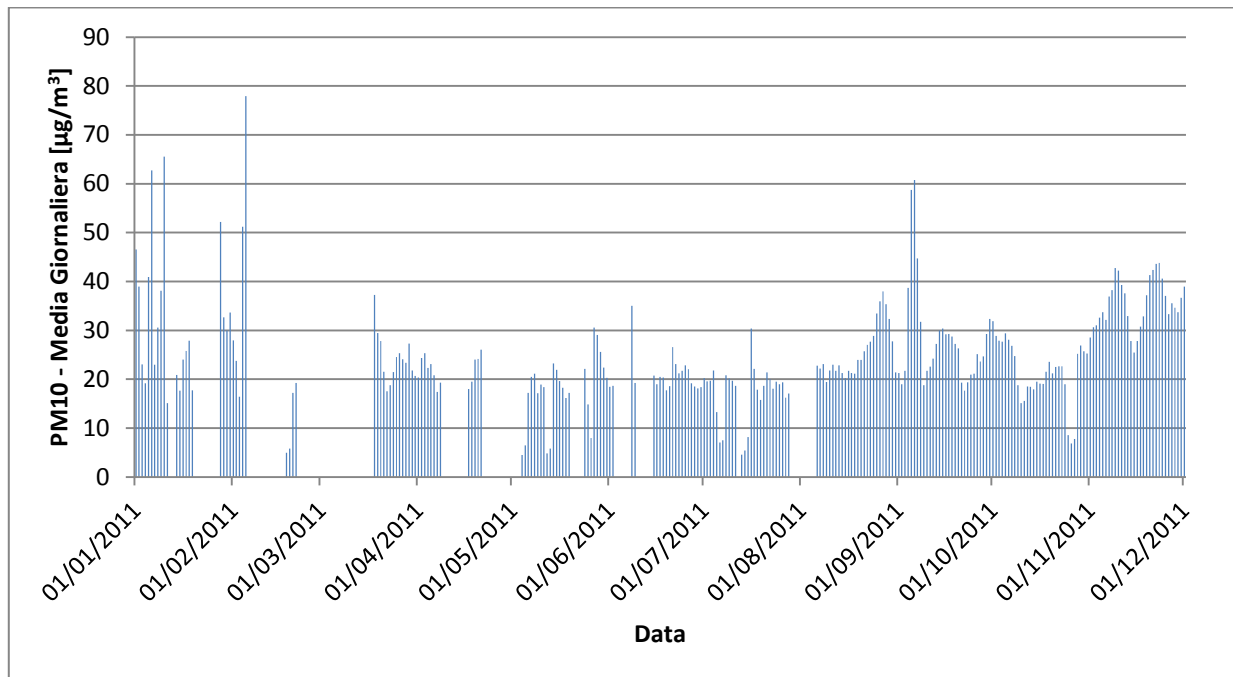


Figura 3-11 Concentrazioni Gioranliere PM10 (fonte: Dati BRACE)

Nel caso in esame si registrano sette superamenti del valore limite della media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mentre il valore medio annuo è ben al disotto del corrispondente valore limite ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Particolato finissimo PM2.5

Ultima analisi ha riguardato il PM2.5 per cui i valori orari registrati sono stati pari a 6081 su 8760 rappresentando circa il 70% del totale.

In analogia agli inquinanti precedenti si può fare riferimento alla Tabella 3-17 al fine di avere un'indicazione circa la distribuzione delle concentrazioni nel periodo di analisi.

Min.	Percentile						Max.	Media Annuale
	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99		
4.53	22.64	31.05	33.68	37.42	42.33	61.84	77.91	24.97

Tabella 3-17 Concentrazioni rilevate [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] PM2.5 media oraria centralina Città dei ragazzi (fonte: Dati BRACE)

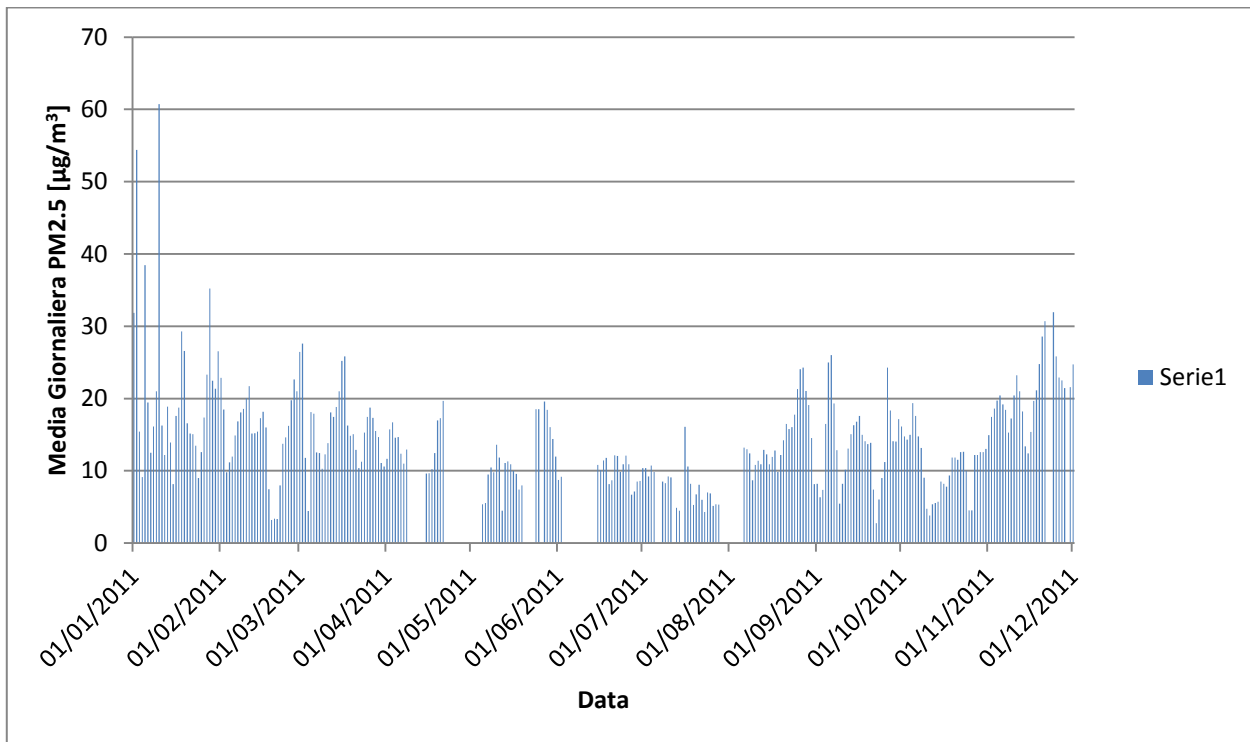


Figura 3-12 Concentrazioni Gioranliere PM10 (fonte: Dati BRACE)

3.2.4.3 Correlazione $NO_x - NO_2$

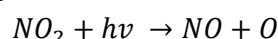
Come specificato in premessa il software di simulazione EDMS, restituisce i valori di concentrazione per gli ossidi di azoto. Con tale termine generalmente vengono indicati le due componenti più importanti, ovvero l'ossido di azoto NO ed il biossido di azoto NO_2 .

Tali ossidi sono prodotti dal processo di combustione e dipendono fortemente dalla temperatura e dalla presenza di ossigeno durante la combustione. In termini generali la produzione primaria di ossidi di azoto da combustione è perlopiù composta da ossido di azoto (90%) e solo da una quota parte di biossido di azoto (10%). Tuttavia una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto nei processi di combustione si può convertire in NO_2 , costituendo così una produzione secondaria di biossido di azoto, nonché producendo ozono.

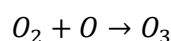
L'insieme di reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO_2 è detto ciclo fotolitico.

Tale ciclo può essere schematizzato dalle seguenti reazioni:

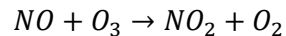
1. l' NO_2 prodotto nelle ore diurne assorbe energia dalle radiazioni UV, scindendosi in una molecola di NO ed in atomi di ossigeno reattivi



2. gli atomi di ossigeno altamente reattivi si combinano con le molecole di O_2 dando origine all'ozono O_3



3. L'O₃ reagisce con l'NO per formare nuovamente NO₂ e O₂



Le reazioni sin qui esposte rappresentano un ciclo che a sua volta rappresenta solo una quota parte delle reazioni chimiche che hanno luogo nella parte inferiore dell'atmosfera. Gli idrocarburi presenti in aria interferiscono nel ciclo, favorendo la conversione di NO in NO₂ in maniera più rapida rispetto alla processo inverso, favorendo così l'accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera. Allo stesso modo andrebbero poi considerate le interazioni tra tali gas e l'umidità atmosferica, la quale porterebbe alla produzione di acido nitrico e di nitrati.

Come descritto il processo di trasformazione da ossidi di azoto in biossido di azoto (inquinante rispetto al quale è possibile effettuare un confronto con i limiti normativi) è molto complesso e dipende da molte variabili.

Per stimare tali valori esistono alcune leggi di correlazione empirica che permettono di valutare la quota parte di ossidi di azoto che si trasforma in biossido di azoto. Un esempio di valutazione è il metodo "Derwnt and Middleton" 1996 il quale deriva da una stima di tipo empirico basata sul rapporto NO_x-NO₂ ricavato da numerose misure sperimentali nell'area di Londra. Un altro metodo è quello sviluppato da "During et al." Nel 2011 anch'esso derivante da studi sperimentali di correlazione effettuati in Germania.

Tuttavia, per la valutazione del caso in esame, ed in funzione delle variabili da cui dipende il ciclo di trasformazione sopraesposto, si è ritenuto importante considerare una legge empirica che potesse tener conto delle condizioni locali. A tale scopo è stata effettuata un'elaborazione specifica per determinare la correlazione tra NO_x e NO₂ in funzione dei dati rilevati dalle centraline.

La metodologia implementata ha considerato i dati registrati dalla centralina più prossima all'area d'intervento, in grado di registrare entrambi gli inquinanti sopracitati. Sono stati poi correlati i dati orari, registrati nello stesso periodo. La centralina scelta per l'analisi è situata a Cosenza "Città dei Ragazzi" (cfr. § 3.2.4.1). I dati disponibili fanno riferimento a due anni di registrazione orarie (2011 – 2010) per un totale di quasi 15.000 dati orari.

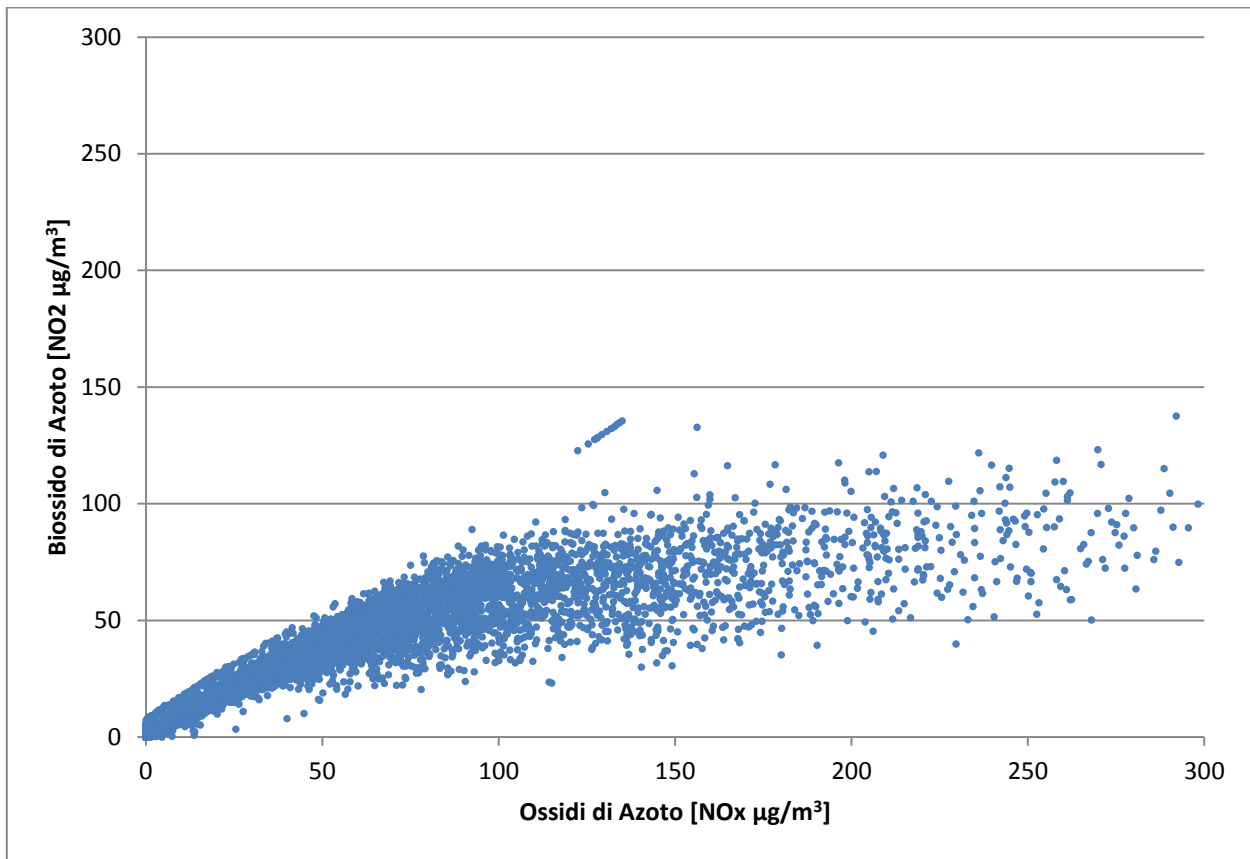


Figura 3-13 Correlazione NOx - NO2 medie orarie (fonte:Elaborazione da banca dati BRACE)

Dalla nuvola di punti di Figura 3-13 è stato possibile determinare una legge di regressione tra NO_x e NO_2 .

Nel caso in esame sono state analizzate due curve di regressione: lineare e parabolica. Come mostrato in Figura 3-14 le due curve di regressione presentano coefficienti di determinazione⁷ differenti ma entrambi con valori molto elevati. La regressione parabolica presenta un coefficiente R^2 circa pari a 0.90 mentre quello lineare mostra un valore di poco superiore a 0.75.

⁷ Il coefficiente di determinazione o comunemente detto R^2 è una misura che fornisce la bontà del *fitting*, ovvero la precisione della regressione stimata rispetto ai dati osservati. Tale valore varia tra 0 (nessuna correlazione) e 1 (correlazione massima).

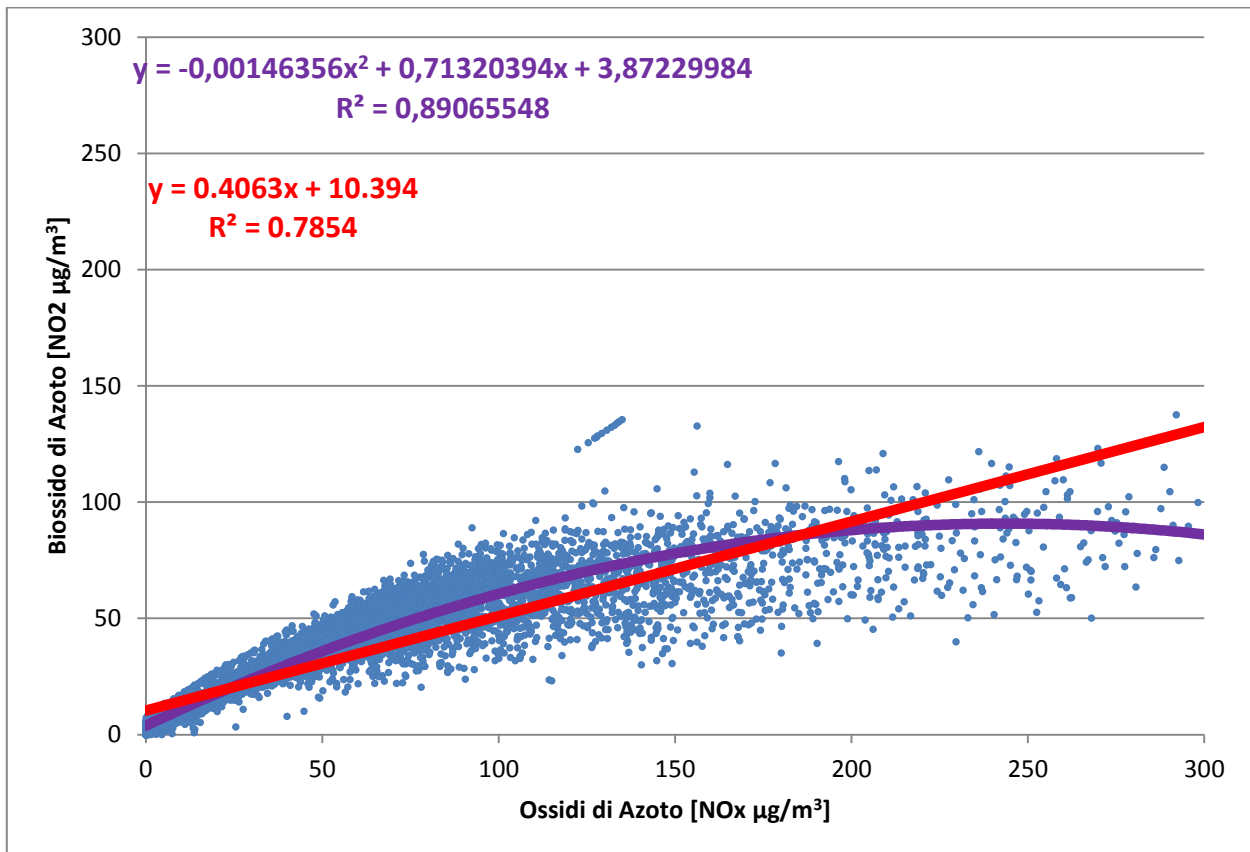


Figura 3-14 Curve di regressione NO_x - NO₂

Come è possibile notare dai grafici le due curve hanno comportamenti differenti. Da un lato, considerando la concavità verso il basso della retta parabolica, è possibile valutare come nell'intorno dei 200 – 250 microgrammi, all'aumentare degli NO_x la curva di regressione faccia corrispondere una diminuzione degli NO₂. Questo per valori molto elevati di NO_x potrebbe diventare poco cautelativo.

Dall'altro la prima parte della retta di regressione lineare (fino a circa 170 µg/m³) è situata al di sotto della retta di regressione parabolica. Questo in termini numerici si traduce in una sottostima della percentuale di NO₂ negli NO_x.

Al fine di considerare il più elevato livello di cautela determinabile dalle due rette di regressione, si è scelto di considerare una funzione del tipo mostrato in Figura 3-15.

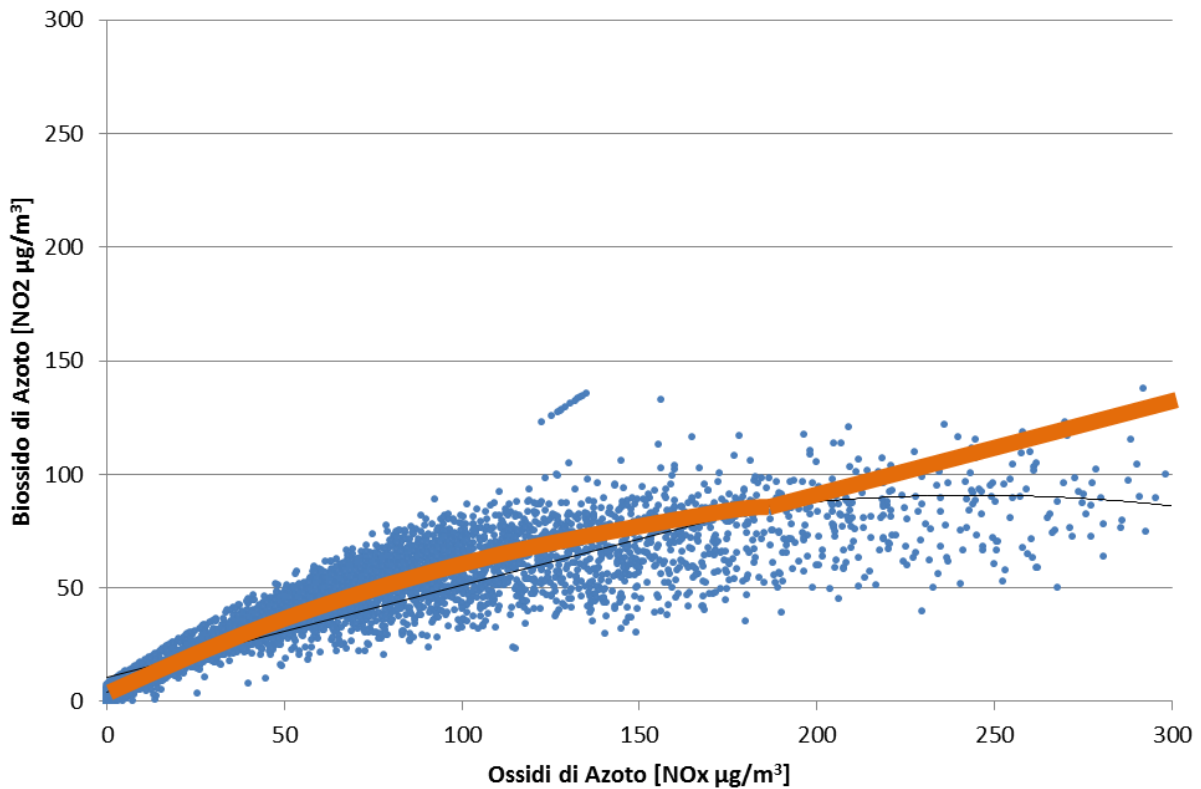


Figura 3-15 Combinazione delle rette di regressione considerate

La formulazione considerata con riferimento ai valori orari pertanto sarà la seguente:

$$NO_2 = \begin{cases} -0.00146356NO_x^2 + 0.71320394NO_x + 3.87229984, & NO_x < 200 \\ 0.4063NO_x + 10.394 & , \quad NO_x \geq 200 \end{cases}$$

Con riferimento alle medie annuali è possibile fare le seguenti considerazioni rispetto ai due anni di valutazioni:

Anno	Media Annua NO2 [µg/m ³]	Media Annua NOx [µg/m ³]	Rapporto %
2011	25.50	38.05	0.67
2010	27.56	41.30	0.66

Figura 3-16 Rapporto percentuale NOx-NO2 Media Annua (fonte:Elaborazioni da Banca dati BRACE)

Per la media annua è possibile considerare un rapporto percentuale tra i due inquinanti di circa il 67%.

3.3 Analisi delle interferenze in fase di cantiere

3.3.1 Il modello di simulazione AERMOD View ed i dati di input assunti

Per quanto riguarda le simulazioni, per definire la diffusione degli inquinanti relativa alle attività svolte all'interno dei cantieri, si è adottato il modello AERMOD.

Tale software, al fine di giungere alla corretta stima delle concentrazioni, utilizza un iter logico standardizzato, il quale permette la ripetibilità degli scenari previsionali e il confronto stesso tra diversi scenari nei quali è possibile fare differenti ipotesi di funzionamento. Questo approccio permette pertanto di valutare tutti i possibili scenari, analizzando così anche il "Worst Case Scenario" e di effettuare analisi e valutazioni cautelative riguardo al rispetto dei limiti normativi.

Gli input richiesti dal software sono di due tipi:

- parametri territoriali,
- parametri progettuali.

Per quanto concerne il primo gruppo, ossia l'orografia e i dati meteorologici, si è fatto riferimento agli stessi parametri utilizzati per il modello EDMS; la seconda categoria di parametri definisce il quadro emissivo del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti operazioni effettuate all'interno del processo realizzativo.

Nel caso in esame, sono definiti tutti i fattori di emissione relativi alle diverse modalità realizzative delle differenti lavorazioni previste nei cantieri.

Al fine di ottenere le concentrazioni nell'area di studio sono stati scelti come ricettori:

- una maglia di ricettori virtuali,
- quattro ricettori relativi a tre aree abitate.

Per approfondimenti sullo schema di funzionamento del software AERMOD si rimanda all'allegato QAMB.A01 del Quadro di Riferimento Ambientale.

3.3.2 Output del modello

3.3.2.1 Fase 1

Per quanto concerne il periodo di mediazione annuale, dalle simulazioni svolte emerge come i più elevati valori di concentrazione siano concentrati all'interno del sedime aeroportuale e segnatamente nell'area compresa tra i cantieri relativi all'aerostazione passeggeri – 1° lotto (intervento B1a), alla torre serbatoio (intervento B4), all'hangar mezzi rampa (intervento B3) e alle aree a parcheggio (intervento C1); il valore annuale massimo riscontrato in questa zona è pari a $2,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si ha anche una concentrazione in prossimità delle lavorazioni riguardanti il disoleatore (intervento D1), con valori di circa $1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. Figura 3-17).

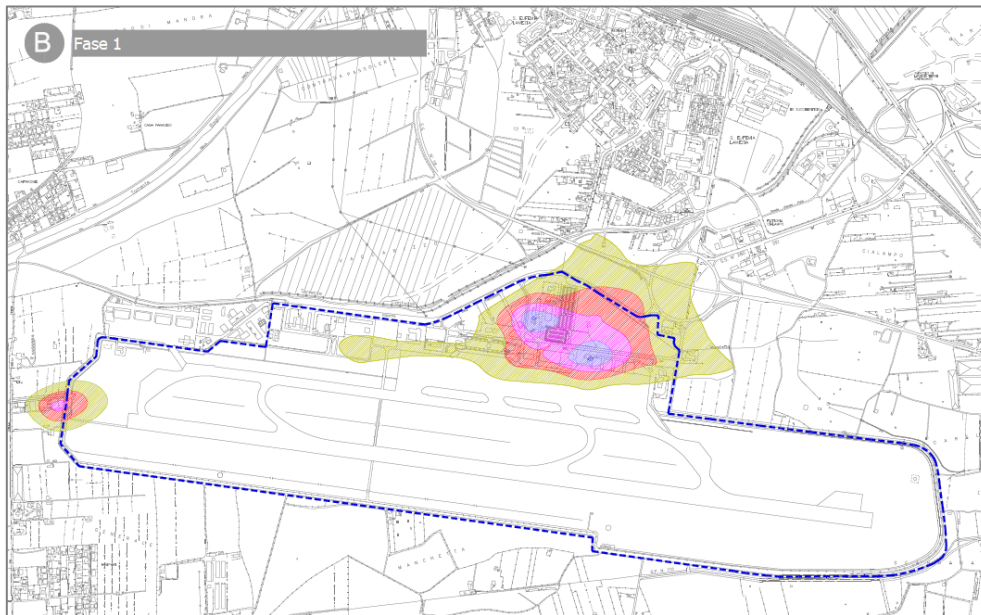


Figura 3-17 Livelli di concentrazione PM10 media annua – Fase 1 (Stralcio Tavola QAMB.T05)

Per quanto riguarda i quattro ricettori di riferimento si riportano di seguito i valori ottenuti dalla simulazione (cfr. Tabella 3-18).

<i>Cafarone</i>	<i>Lanipari</i>	<i>Santa Eufemia I</i>	<i>Santa Eufemia II</i>
0.02	0.17	0.36	0.26

Tabella 3-18 Livelli di concentrazione PM₁₀ media annua sui ricettori di riferimento - Fase 1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Relativamente ai valori massimi giornalieri, anche in questo caso i valori più elevati, pari a $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ricadono all'interno del sedime aeroportuale.

Relativamente ai ricettori di riferimento, il valore massimo più elevato, pari $3.98 \mu\text{g}/\text{m}^3$, è registrato in corrispondenza di Santa Eufemia I, mentre tutti quelli restanti sono al di sotto di detto valore (cfr. Figura 3-18). A tale riguardo si ricorda che la distribuzione dei livelli di concentrazione riportata nella figura prima richiamata è rappresentativa di una condizione irrealistica in quanto ottenuta come insieme dei valori massimi registrati nell'arco di un intero anno. Le curve sono l'esito della interpolazione dei valori massimi registrati durante l'arco dell'anno per ognuno dei punti della maglia di calcolo e, pertanto, non è detto che i valori relativi a due punti tra loro prossimi siano riferiti allo stesso giorno.

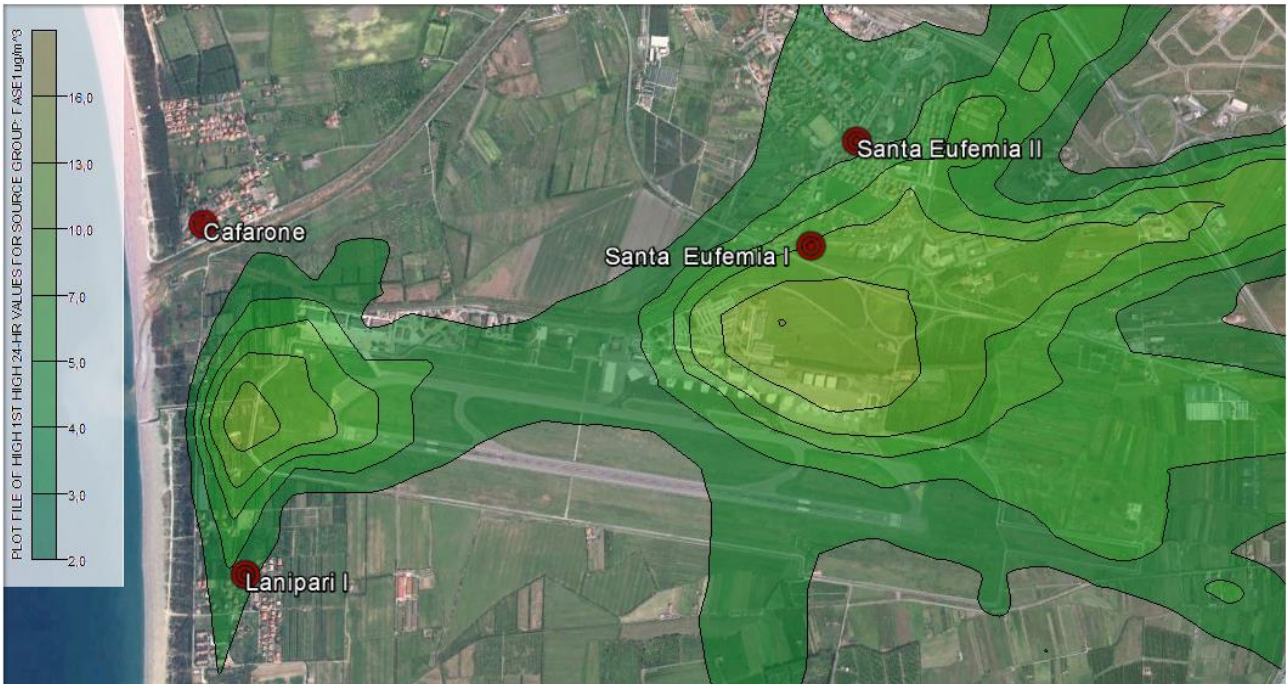


Figura 3-18 Media giornaliera – Valori massimi assoluti - Fase 1

3.3.2.2 Fase 2

Relativamente alla media annua, lo studio modellistico ha evidenziato come il livello maggiore di concentrazione derivante dalle attività di cantierizzazione in Fase 2 sia registrato in prossimità dell'area di cantiere relativa all'intervento hangar aeromobili (intervento B2), pari a $2,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre quello stimato nell'area di cantiere della nuova aerostazione passeggeri risulta pari a $1,60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. Figura 3-19).

<i>Cafarone</i>	<i>Lanipari</i>	<i>Santa Eufemia I</i>	<i>Santa Eufemia II</i>
0.00	0.01	0.25	0.03

Tabella 3-19 Livelli di concentrazione PM_{10} media annua sui ricettori di riferimento - Fase 2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Rispetto ai ricettori di riferimento il valore più elevato risulta quello relativo al ricettore Santa Eufemia I, con $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. Figura 3-19).

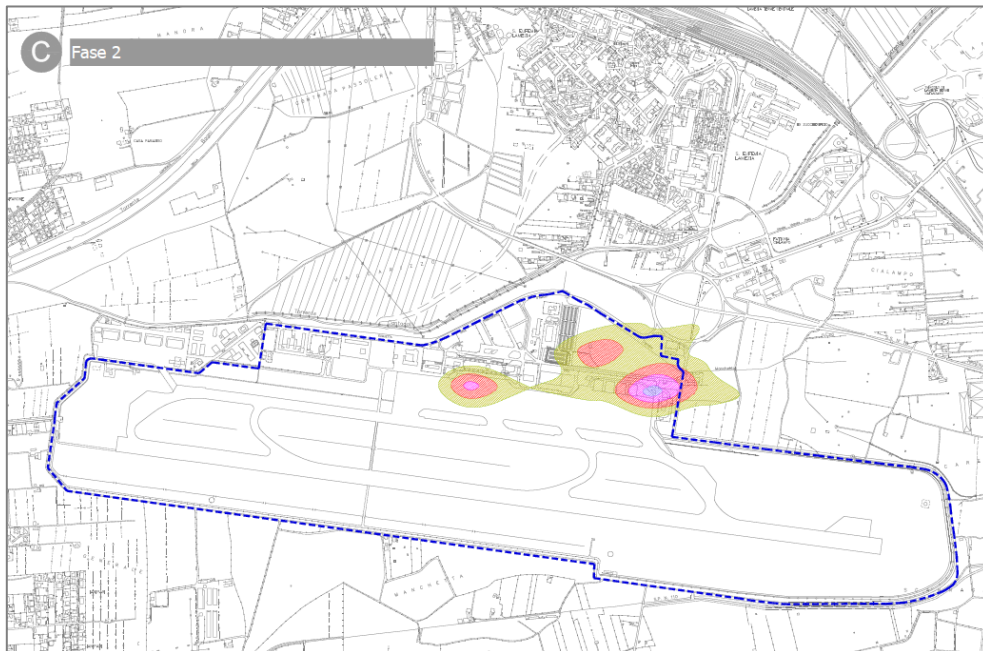


Figura 3-19 Livelli di concentrazione PM10 media annua – Fase 2 (Stralcio Tavola QAMB.T05)

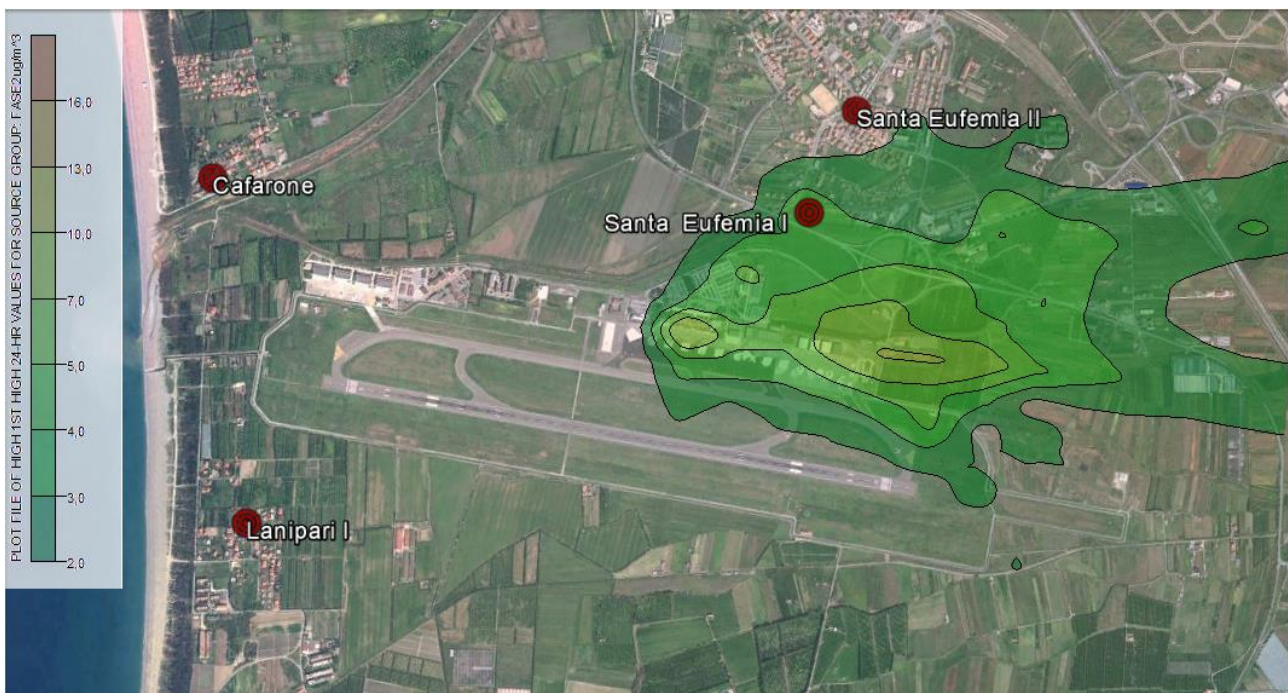


Figura 3-20 Media giornaliera – Valori massimi assoluti – Fase 2

Per quanto attiene alla media sulle 24 ore, in buona sostanza i valori massimi compresi entro $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ricadono all'interno del sedime aeroportuale, mentre, relativamente ai ricettori di riferimento, il dato più elevato si riscontra in corrispondenza di Santa Eufemia I, con un valore pari a $4.09 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per gli altri ricettori i valori massimati stimati sono pari od inferiori a $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A tale

riguardo si richiamano svolte nel precedente paragrafo in merito alle modalità di lettura dell'immagine relativi ai valori massimi.

3.3.2.3 Fase 3

L'analisi delle medie annue evidenzia come la dispersione delle polveri prodotte dalle lavorazioni condotte nel corso della fase 3 sia ampiamente ricompresa all'interno del sedime aeroportuale. Il valore di concentrazione maggiore è risultato in prossimità dell'area di cantiere relativa all'aerostazione passeggeri – 2° lotto (intervento B1b), pari a $1,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (cfr. Figura 3-21).

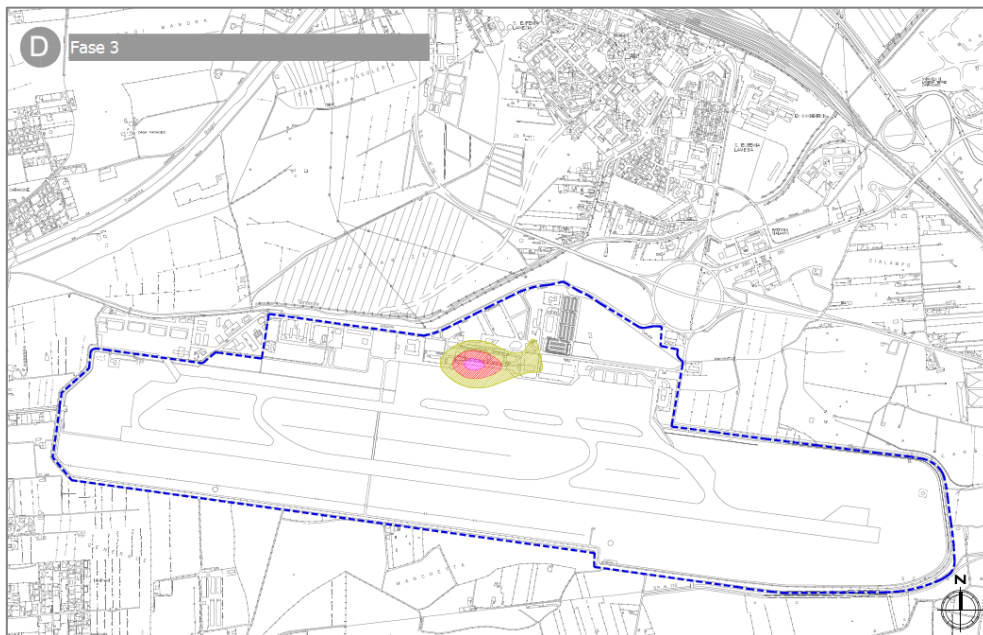


Figura 3-21 Livelli di concentrazione PM10 media annua – Fase 3 (Stralcio Tavola QAMB.T05)

I valori registrati in corrispondenza dei ricettori di riferimento sono pertanto i seguenti (cfr. Tabella 3-20).

<i>Cafarone</i>	<i>Lanipari</i>	<i>Santa Eufemia I</i>	<i>Santa Eufemia II</i>
0.00	0.00	0.32	0.07

Tabella 3-20 Livelli di concentrazione PM₁₀ media annua sui ricettori di riferimento - Fase 3 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

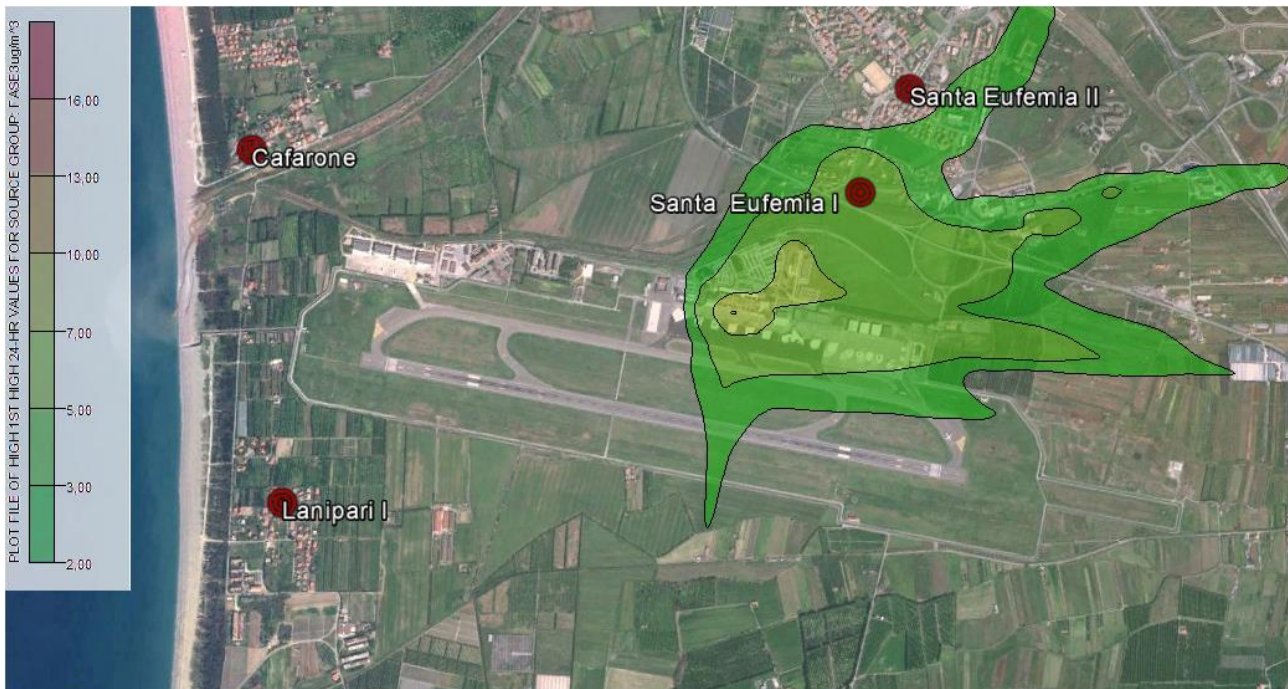


Figura 3-22 Media giornaliera – Valori massimi assoluti – Fase 3

Per quanto attiene alle medie giornaliere, il valore di concentrazione più elevato tra quelli stimati ammonta a 5.37, in corrispondenza del ricettore Santa Eufemia I. per quanto riguarda i restanti ricettori, come si evince dalla Figura 3-22, non sono stati ottenuti valori significativi.

3.4 Analisi delle interferenze in fase di esercizio

3.4.1 Il modello di simulazione EDMS ed i dati di input assunti

Per quanto riguarda la descrizione del modello di simulazione EDMS, questo è stato utilizzato al fine di stimare le emissioni e le concentrazioni derivanti, direttamente ed indirettamente dalla sorgente Aeroportuale. Per la definizione del suo funzionamento si rimanda all'allegato QAMB.A01 del Quadro di Riferimento Ambientale.

Analogamente, anche gli input progettuali e territoriali inseriti nel modello sono riportati nell'Allegato QAMB.A01 del Quadro di Riferimento Ambientale.

3.4.2 Output del modello

3.4.2.1 Emissioni Ante Operam

Per quanto riguarda le emissioni, come riportato nel quadro introduttivo, si è fatto riferimento ai principali inquinanti prodotti dall'infrastruttura in esame.

In particolare sono stati effettuati le simulazioni delle emissioni di CO₂ (disponibile solo per gli aeromobili), CO, NO_x, SO_x, PM₁₀ e PM_{2.5} e ne è stato effettuato il confronto rispetto a quanto definito nell'inventario delle emissioni visto nel paragrafo 3.2.3

Dal confronto dei due dati, riportato in Figura 3-23, emergono due considerazioni principali. Da un lato infatti, come era lecito attendersi, si è registrato un incremento delle emissioni dal 2005 al 2012. Dall'altro si nota come l'incremento delle emissioni sia più che proporzionale rispetto all'incremento dei traffici aeroportuali. Questo è in parte dovuto all'incremento delle sorgenti collegate al numero di movimenti (GSE, APU, traffico veicolare) ed in parte alle numerose ipotesi cautelative effettuate nella modellazione dello scenario ante operam, così come nello scenario post operam presentato nel paragrafo successivo, le quali consentiranno di avere maggiori margini di sicurezza nella verifica del rispetto dei limiti di normativa nell'analisi delle concentrazioni.

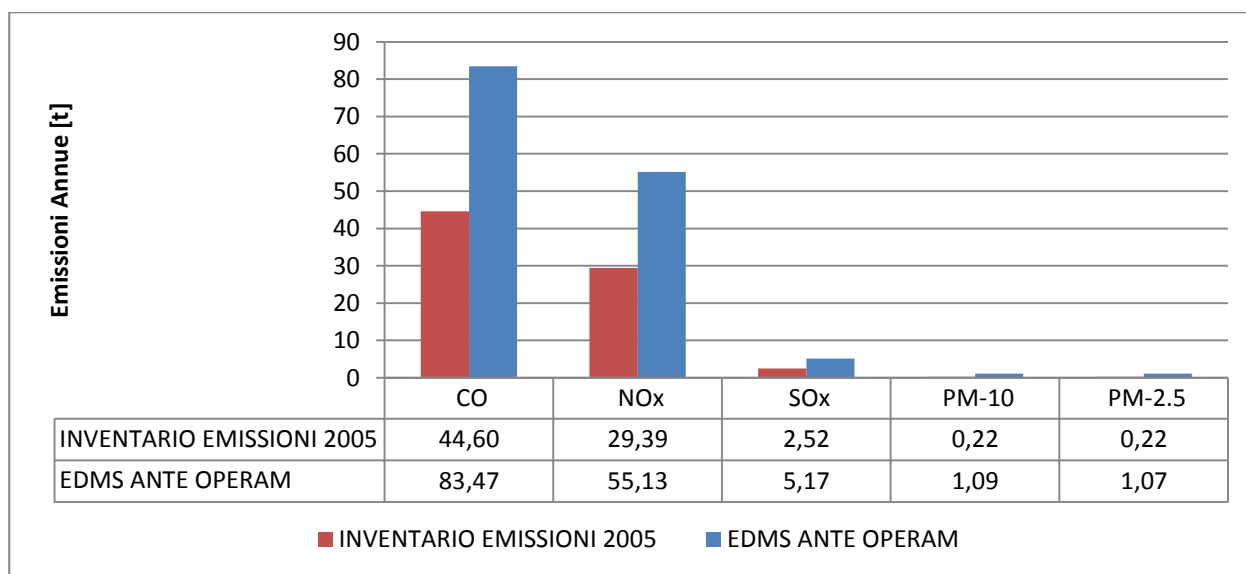


Figura 3-23 Confronto emissioni calcolate EDMS Ante Operam - Inventario emissioni 2005

In particolare, a livello percentuale, si può notare come a fronte di un incremento dei movimenti di circa il 30% (13700 ca del 2005 a 17740 del 2012) gli incrementi percentuali di inquinanti siano sempre superiori all'85% percento. Tale analisi è riportata in Tabella 3-21

	Movimenti	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5
Delta % 2005 - 2012	+29%	+87%	+88%	+105%	+394%	+387%

Tabella 3-21 Confronto scenari emissivi e verifica bontà del modello

In ultimo per quanto riguarda le emissioni di CO₂ il software EDMS ne riporta i valori riferiti unicamente al traffico aeromobili. Tale valore è circa pari a 12,408 tonnellate anno.

3.4.2.2 Emissioni Post Operam

In coerenza a quanto visti per lo scenario Ante Operam si riportano i valori emissivi correlati allo scenario di Post Operam.

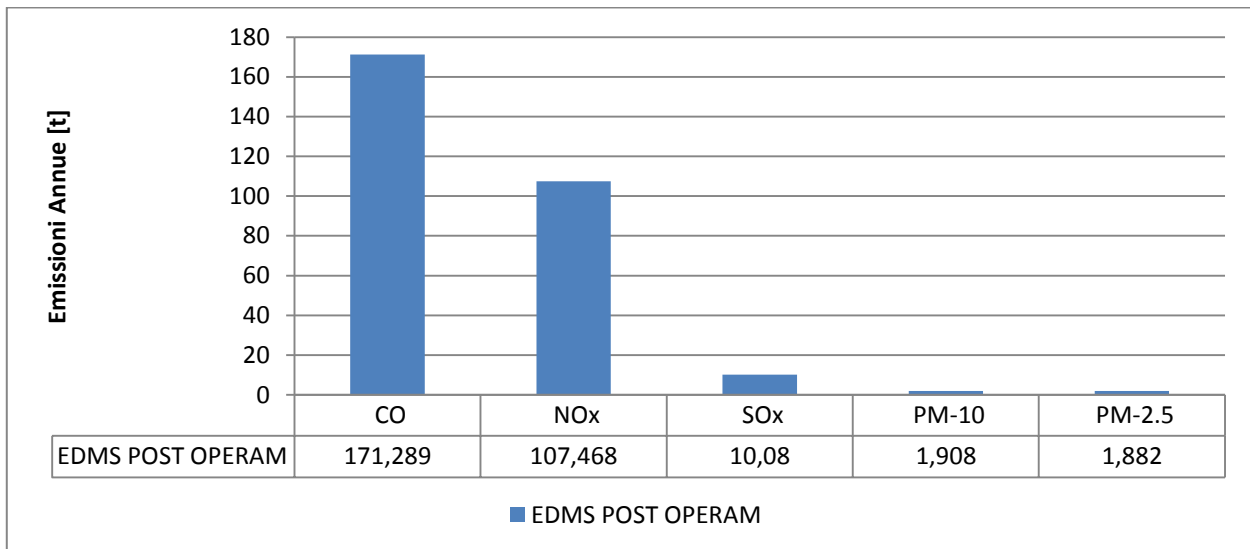


Figura 3-24 emissioni calcolate EDMS Post Operam

In ultimo per quanto riguarda le emissioni di CO₂ il valore restituito nello scenario Post Operam è di circa 26,320 tonnellate.

3.4.2.3 Concentrazioni Ante Operam

Di seguito si riportano i risultati di output del modello. Per quanto riguarda i valori di media annua si rimanda alle tavole allegate al presente studio al fine di valutare con maggior dettaglio la distribuzione degli inquinanti sul territorio con riferimento a NO_x, PM₁₀ e PM_{2.5} mentre per quanto riguarda gli SO_x è stata restituito in forma grafica il valore massimo della media giornaliera per ogni punto della maglia.

In particolare in fase Ante Operam i valori massimi si registrano in prossimità del piazzale. Per quanto riguarda gli NO_x la prima curva di isoconcentrazione esterna al piazzale risulta pari a 10.5µg/m³. Anche considerando che tali inquinanti si trasformino interamente in NO₂ e sommando il fondo considerato nel paragrafo 3.2.4.2 il valore raggiunto dalla prima curva esterna al piazzale è di circa 36 µg/m³, bene al disotto del limite normativo. Applicando il valore di trasformazione determinato per il valore medio annuo nel paragrafo 3.2.4.3 il valore di media annua scende a circa 32.5 µg/m³

Anche per quanto riguarda gli altri inquinanti, i valori limite risultano ben al disotto dei limiti di normativa, in particolare per gli ossidi di zolfo, i quali in via cautelativa sono stati considerati trasformati interamente in SO₂, considerando il massimo della media giornaliera registrata nell'anno 2012, il valore più elevato, registrato al di fuori del piazzale è circa pari a 7 µg/m³ che sommato al valore di fondo raggiunge il valore di 13 µg/m³ contro i 125 µg/m³ fissati da normativa.

Per quanto riguarda il PM₁₀ e il PM_{2,5} il contributo è quasi trascurabile, facendo registrare come prima curva uscente dal piazzale un valore di poco inferiore ad 1 µg/m³ che sommato al fondo risulta circa pari a 26 µg/m³.

Con specifico riferimento ai superamenti, valutati nelle quattro aree ricettori di seguito si riportano i valori registrati.

		Min	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99	0.999	Max
Cafarone	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.04	0.06	0.15	0.51	4.77	51.76	152.08
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.87	3.90	3.92	3.98	4.23	7.24	36.86	78.49
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.24	5.08	13.64
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.14	0.72	0.76
Lanipari I	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.05	0.19	0.53	1.32	13.97	65.06	260.69
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.87	3.91	4.01	4.25	4.81	13.55	44.07	116.31
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.11	1.11	5.03	19.59
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.06	0.21	0.66	0.83
Santa Eufemia I	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.03	0.05	0.11	0.63	21.33	186.96	281.31
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.87	3.89	3.91	3.95	4.32	18.42	86.05	124.69
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	1.22	8.39	15.89
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.01	0.03	0.15	0.29	0.88	1.59	1.90
Santa Eufemia II	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.07	0.12	0.28	1.01	23.35	193.22	315.38
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.88	3.92	3.96	4.07	4.59	19.72	87.04	138.53
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.07	1.25	8.71	17.09
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.02	0.05	0.16	0.33	0.97	1.68	1.99
⁽¹⁾ Media oraria										
⁽²⁾ Media giornaliera										

Tabella 3-22 Output simulazione Ante Operam - Superamenti

A tali valori vanno poi sommati i valori di fondo al fine di poter comparare i limiti orari e giornalieri con i rispetti valori normativi. I grafici seguenti riportano i valori di output sommati al valore di fondo ambientale considerato.

NO₂

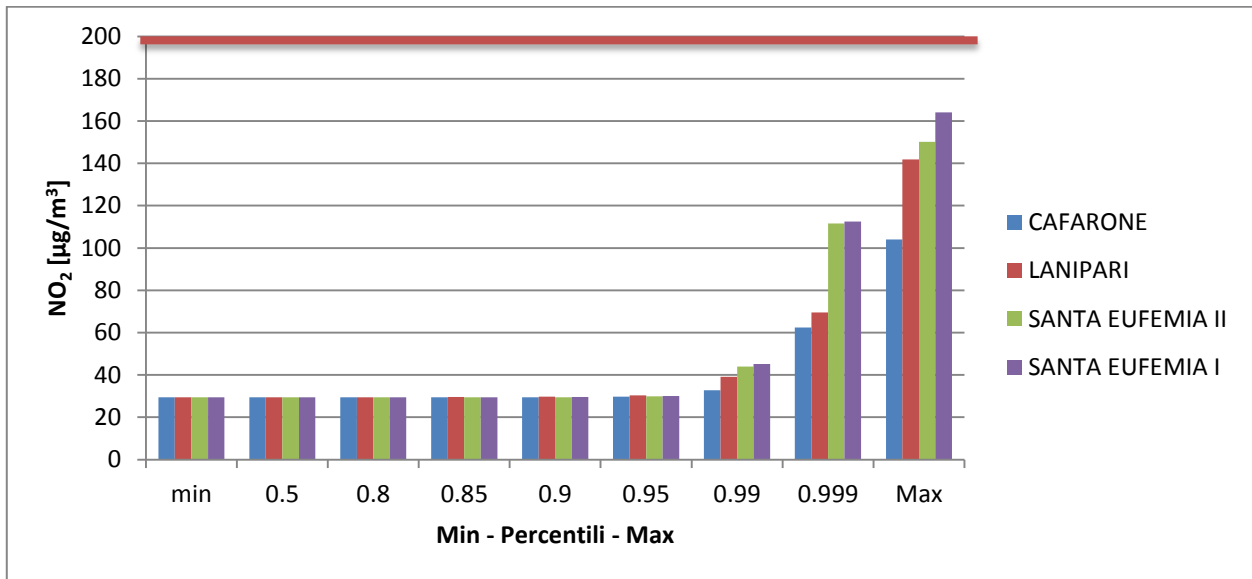


Figura 3-25 Distribuzione NO₂ output di simulazione sommata al fondo- Ante Operam

SO₂

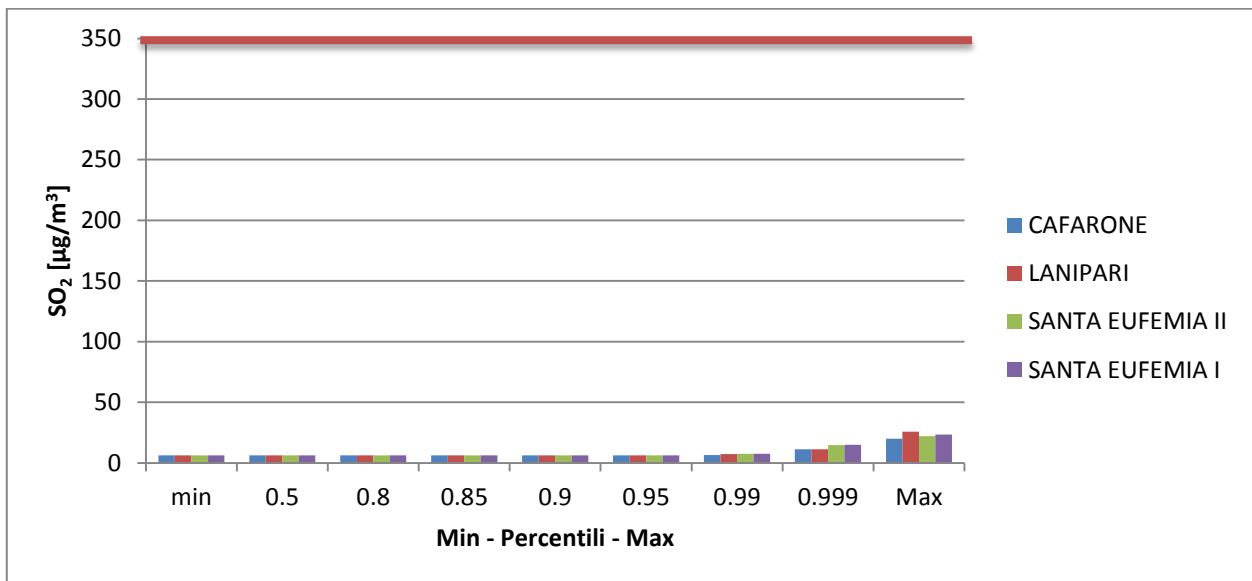


Figura 3-26 Distribuzione SO₂ output di simulazione sommata al fondo- Ante Operam

PM₁₀

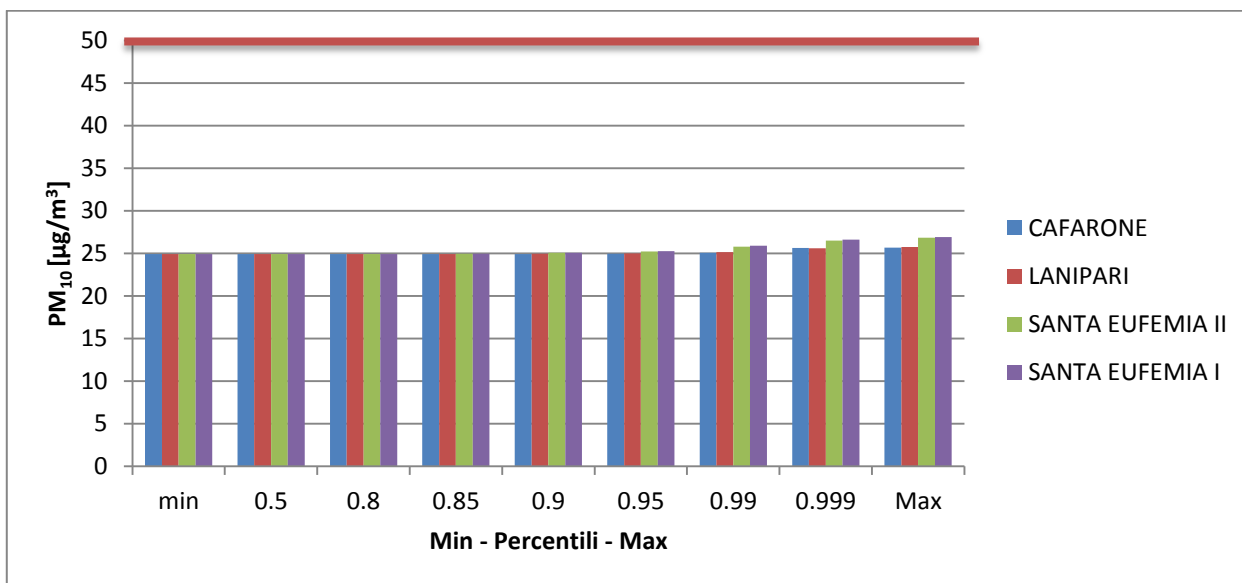


Figura 3-27 Distribuzione SO₂ output di simulazione sommata al fondo- Ante Operam

Sommando gli output di simulazione al fondo ambientale non si registrano superamenti in fase Ante Operam.

3.4.2.4 Concentrazioni Post Operam

In coerenza a quanto visto in fase Ante Operam, si riportano i risultati per la fase di Post Operam. Anche in fase Post Operam i valori annui più elevati si registrano in prossimità del piazzale. Per quanto riguarda gli NO_x la prima curva di isoconcentrazione esterna al piazzale risulta pari a 14 µg/m³. Anche in questo caso, pur considerando che tali inquinanti si trasformino interamente in NO₂ e sommando il fondo considerato nel paragrafo 3.2.4.2, il valore raggiunto dalla prima curva esterna al piazzale è di circa 39 µg/m³, comunque al disotto del limite normativo. Applicando il valore di trasformazione determinato per il valore medio annuo nel paragrafo 3.2.4.3 il valore di media annua scende a circa 34.8 µg/m³

Per quanto riguarda gli altri inquinanti, i valori limite risultano ben al disotto dei limiti di normativa anche in fase Post Operam, in particolare per gli il biossido di zolfo, considerando come già definito in precedenza i valori massimi di tutta la maglia, si registra uno spostamento rispetto a quanto simulato con il valore più alto registrato al difuori dei piazzali nell'intorno di 10 µg/m³, che sommato al valore di fondo raggiunge il valore di 16 µg/m³.

Per quanto riguarda il PM₁₀ e il PM_{2.5} il contributo resta comunque trascurabile rispetto al fondo ambientale.

Con specifico riferimento ai superamenti, in coerenza a quanto fatto per l'Ante Operam, si riportano i valori registrati.

		Min	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99	0.999	Max
Cafarone	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.11	0.16	0.30	0.94	8.54	61.47	238.09
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.87	3.95	3.98	4.09	4.54	9.86	42.18	107.13
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.32	5.27	18.94
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.06	0.19	0.83	1.05
Lanipari I	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.21	0.60	1.23	2.99	24.13	144.33	301.03
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.87	4.02	4.30	4.75	5.99	20.23	76.28	132.70
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.02	0.05	0.10	0.25	2.05	10.35	21.03
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.07	0.29	0.75	0.99
Santa Eufemia I	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.06	0.11	0.26	1.25	32.97	203.01	464.68
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.87	3.92	3.95	4.05	4.76	25.80	92.88	199.19
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.11	1.47	4.89	12.22
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.01	0.04	0.11	0.35	0.87	1.42	1.44
Santa Eufemia II	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.01	0.16	0.27	0.59	2.00	34.91	220.04	504.92
	⁽¹⁾ NO ₂	3.87	3.88	3.99	4.06	4.29	5.30	26.98	99.79	215.54
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.14	1.44	5.05	12.20
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.01	0.02	0.06	0.12	0.38	1.02	1.49	1.51

(1) Media oraria
(2) Media giornaliera

Tabella 3-23 Output simulazione Post Operam - Superamenti

In coerenza a quanto visto per la fase Ante Operam, anche nella fase di Post Operam sono stati sommati i valori di output della simulazione al fondo ambientale.

NO₂

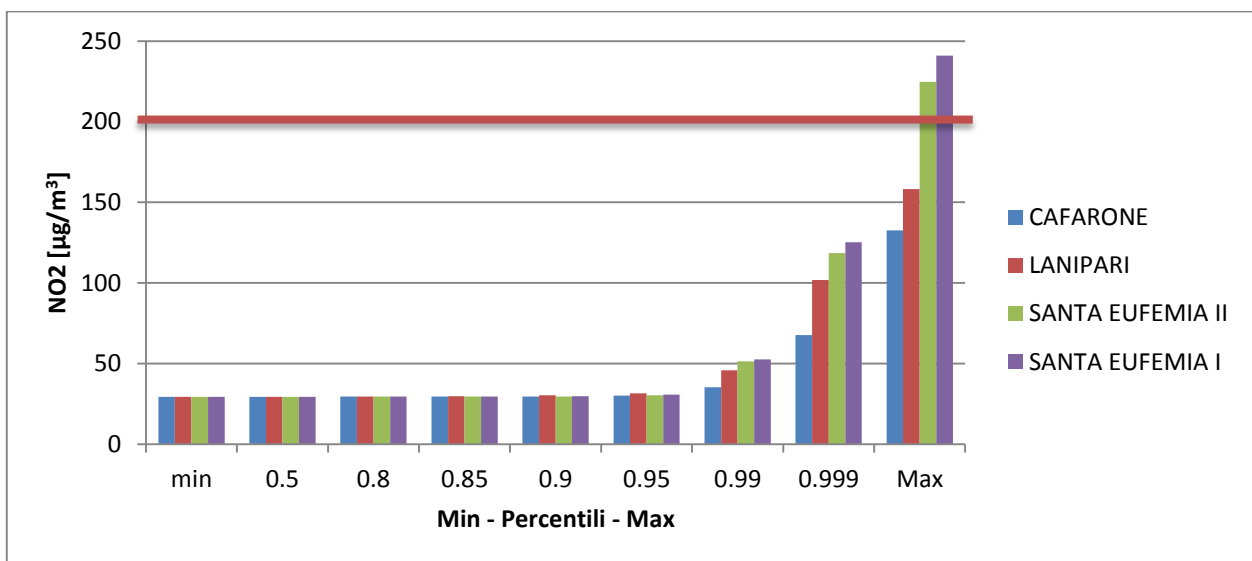


Figura 3-28 Distribuzione NO₂ output di simulazione sommata al fondo- Post Operam

SO₂

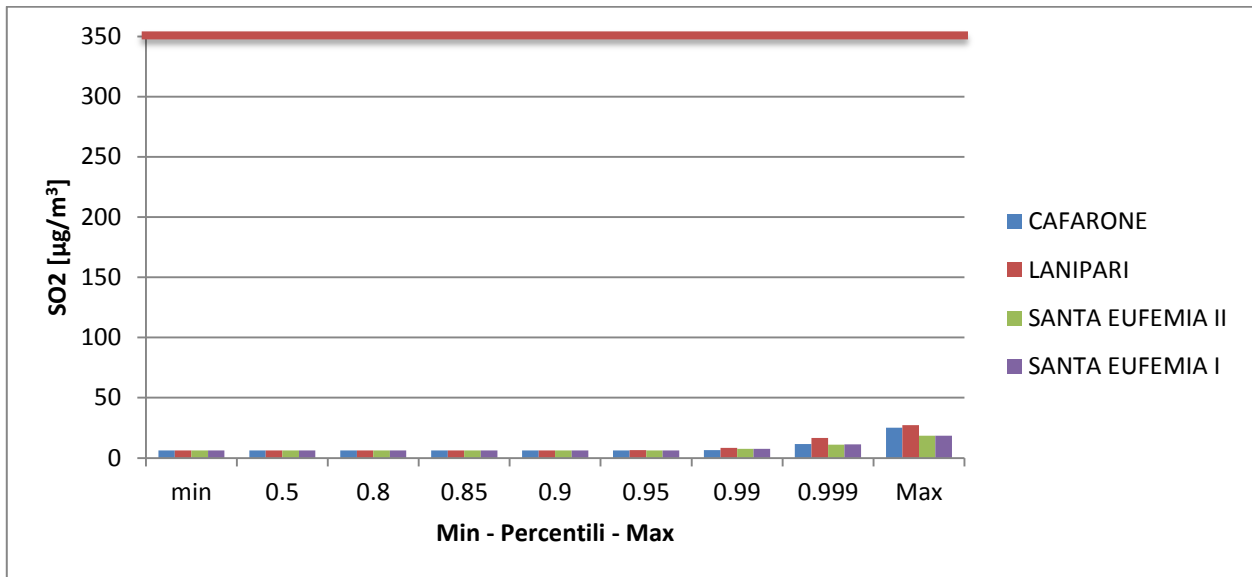


Figura 3-29 Distribuzione SO₂ output di simulazione sommata al fondo- Post Operam

PM₁₀

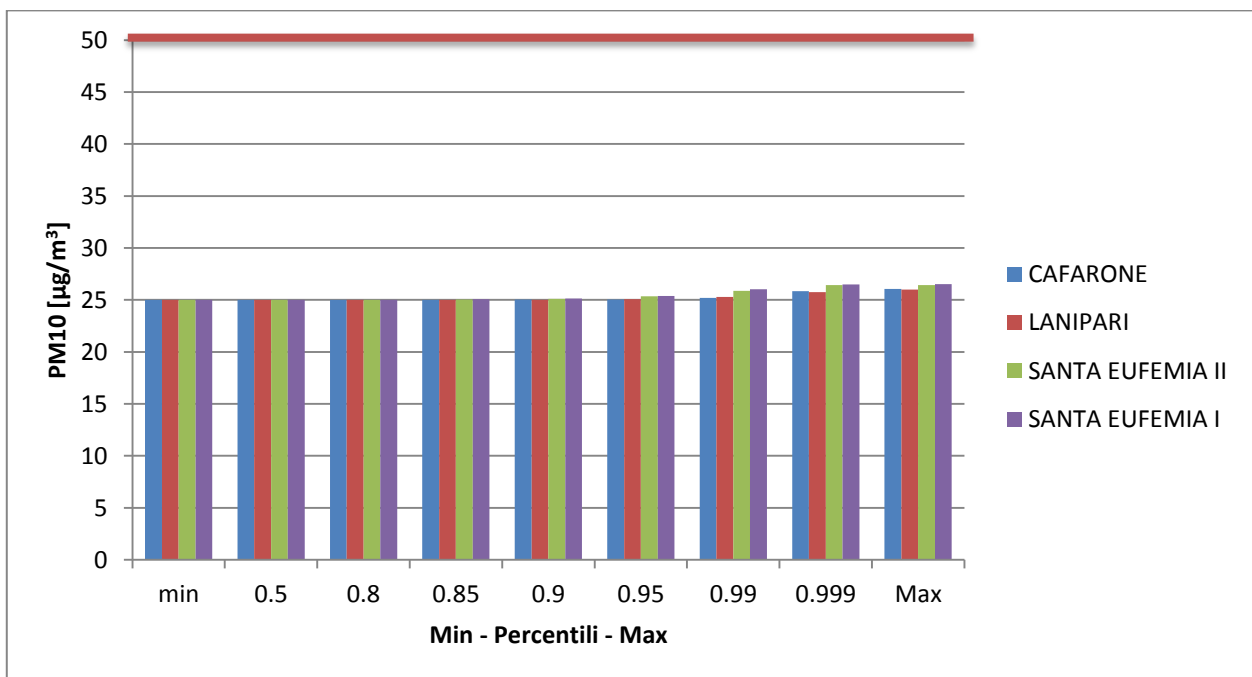


Figura 3-30 Distribuzione PM₁₀ output di simulazione sommata al fondo- Post Operam

Per quanto riguarda la fase di Post Operam sono stati registrati dei superamenti rispetto solamente al NO₂ con specifico riferimento a due dei 4 punti di misura analizzati. I risultati sono riportati in Tabella 3-24.

<i>Punto di Misura</i>	<i>Superamenti/data/valore</i>	<i>Valore limite</i>	<i>Max Sup. consentiti</i>
Santa Eufemia I	1/ 15 Agosto / 225 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18
Santa Eufemia II	1/ 15 Agosto / 241 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		

Tabella 3-24 Analisi dei superamenti Biossido di azoto

I superamenti, come intuibile dalla distribuzione dei percentili riportata nelle analisi precedenti, fanno riferimento ad un unico caso, corrispondente con il valore massimo.

3.5 Rapporto Opera – Ambiente

Le attività condotte nell'ambito dello studio relativo alla componente Atmosfera hanno riguardato la costruzione del quadro conoscitivo e lo sviluppo di due serie di studi modellistici, riferiti alla fase di esercizio ed a quella di cantierizzazione.

Per quanto attiene alla costruzione del quadro conoscitivo, volto alla individuazione degli aspetti peculiari caratterizzanti la componente in esame nell'ambito di studio, è stato definito il quadro storico-climatico dell'area d'intervento, il quadro emissivo attraverso l'analisi dell'inventario Regionale delle Emissioni, nonché le condizioni di qualità dell'aria attraverso l'analisi delle concentrazioni.

A tale scopo quindi è stata definita la centralina di analisi in relazione delle centraline disponibili allo stato attuale. In particolare sono stati utilizzati i dati registrati dalla centralina di tipo fondo urbana situata nel comune di Cosenza, in quanto, tra quelle prossime all'area d'intervento, è risultata l'unica attiva e riferita agli inquinanti di interesse del presente studio (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$; NO_2 ; NO_x , SO_x ; CO).

Da tale centralina è stato poi possibile estrarre i dati orari relativi a due anni di registrazione (oltre 15.000 dati) per la correlazione dei valori orari tra NO_x e NO_2 , permettendo di determinare una legge di regressione valida per il confronto tra l'output di simulazione (NO_x) ed il limite normativo (NO_2).

Fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di corso d'opera, la scelta metodologica sulla scorta della quale è stato sviluppato lo studio modellistico, condotto mediante il software AERMOD View, è stata quella di riferirlo al "worst case scenario", ossia alla configurazione maggiormente critica in ragione delle seguenti ipotesi di lavoro:

- Contemporaneità di esecuzione di tutti gli interventi previsti nella fase di realizzazione esaminata, a prescindere quindi da quanto riportato nel cronoprogramma di realizzazione
- Considerazione della lavorazione maggiormente più rilevante in termini emissivi tra quelle previste per ognuna delle aree di intervento

- Considerazione di tutte le condizioni metereologiche relative all'intera annualità, a prescindere dalla effettiva durata della lavorazione considerata. Tale scelta risulta di fondamentale importanza in quanto permette di svincolare le simulazioni dalla data di inizio e fine delle lavorazioni considerate, e, con ciò, dall'influenza stagionale.

Lo studio modellistico, condotto con il software Aermid View, è stato sviluppato con riferimento all'inquinamento da PM10 rispetto ad entrambi i periodi di mediazione definiti dalla normativa. I valori dei fattori di emissioni associati alle diverse lavorazioni sono stati tratti dalla Emission Factors & AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor" dell' U.S. E.P.A..

I risultati ottenuti dalla somma dei valori stimati rispetto alla media annua, riportati graficamente nell'elaborato QAMB.T05, e del fondo atmosferico, sono risultati sempre inferiori al limite normativo (cfr. Tabella 3-25).

<i>Fase</i>	<i>Valore medio annuo massimo</i>	<i>Limite normativo</i>
1 - breve termine	27.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2 - medio termine	27.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3 - lungo termine	26.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Tabella 3-25 Scenario di simulazione – Valore medio annuo massimo sulla maglia dei punti

Analogamente dicasi per i valori ottenuti in corrispondenza dei quattro ricettori di riferimento, posti in corrispondenza delle quattro aree abitative limitrofe allo scalo aeroportuale, i quali sono notevolmente inferiori ai limite normativo.

Per quanto attiene alla media sulle 24 ore, si evidenzia che pur considerando il risultato derivante dalla somma dei più elevati valori giornalieri stimati e del fondo atmosferico, in ogni caso il valore così ottenuto è al di sotto del valore limite normativo (cfr. Tabella 3-26).

<i>Fase</i>	<i>Valore medio giornaliero massimo assoluto</i>	<i>Limite normativo</i>
1° - breve termine	41.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per un massimo di 35 superamenti/anno
2° - medio termine	35.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3° - lungo termine	32.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Tabella 3-26 Scenario di simulazione – Valore medio giornaliero sulla maglia dei punti

Ne consegue il pieno rispetto di detto valore anche in corrispondenza dei ricettori di riferimento.

Fase di esercizio

Lo studio modellistico relativo alla fase di esercizio, sviluppato per lo scenario attuale (2012) e per quello di progetto mediante il software EDMS, ha riguardato i seguenti aspetti:

- **Analisi emissiva** Simulazioni delle emissioni di CO₂ (disponibile solo per gli aeromobili), CO, NO_x, SO_x, PM₁₀ e PM_{2.5} e confronto con l'inventario emissivo regionale (2005)

- **Analisi diffusiva** Simulazioni delle concentrazioni per NO_x , SO_x , PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$ con riferimento ai relativi periodi di mediazioni definiti dalla normativa

Le sorgenti inquinanti inputate nel modello sono:

- Traffico aereo
- Sorgenti aeroportuali
- Traffico veicolare indotto

La struttura della simulazione è stata realizzata in modo tale da poter considerare delle ipotesi cautelative, quale ad esempio quella di non considerare l'ammmodernamento del parco veicolare circolante nel traffico di origine aeroportuale, al fine di poter sopperire ad eventuali scostamenti dei valori reali rispetto a quelli simulati, derivanti da processi non prevedibili (come ad esempio il cambiamento del meteo nello scenario Post Operam).

Dal punto di vista emissivo si è messo in luce come l'analisi emissioni-movimenti, tra lo scenario 2005, preso dall'inventario delle emissioni, e lo scenario attuale, sia più che proporzionale, fenomeno in parte dovuto agli assunti cautelativi effettuati nella realizzazione degli scenari.

Per quanto riguarda le emissioni in Post Operam, a fronte di quasi un raddoppio nel numero dei movimenti, si assiste ad un raddoppio delle emissioni tra lo scenario Ante e Post.

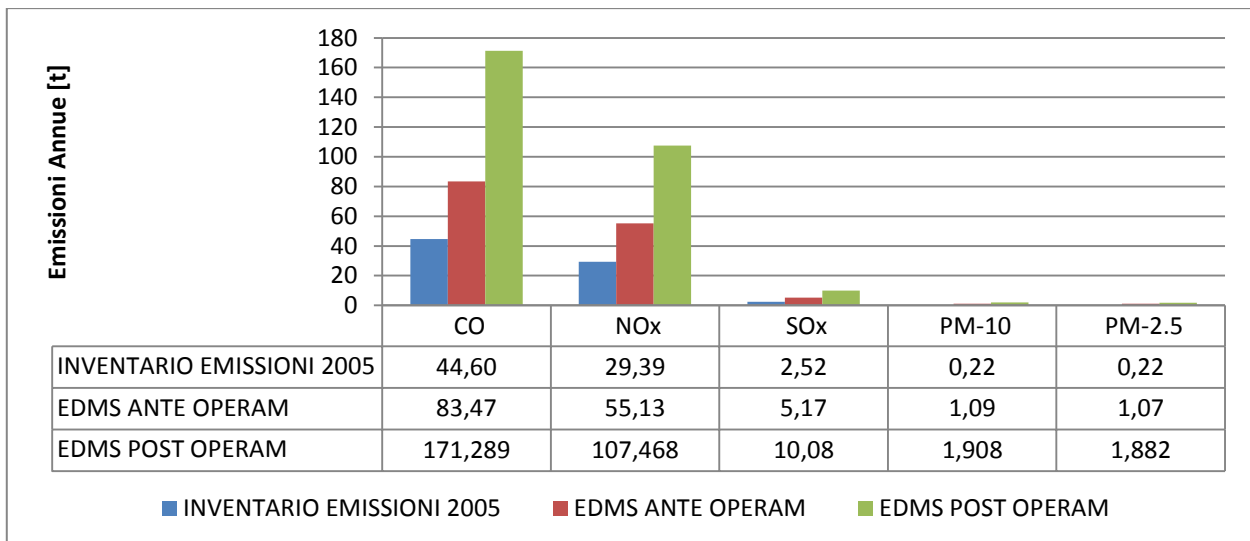


Figura 3-31 Quadri emissivi 2005, Ante e Post operam con riferimento al traffico aereo

Relativamente alla analisi diffusiva, le risultanze dello studio modellistico, documentate graficamente agli elaborato QAMB.T01, QAMB.T02, QAMB.T03 e QAMB.T04, sono state raffrontate con i valori limite definiti dalla normativa per i vari periodi di mediazione.

A tale riguardo si evidenzia che, sommando ai dati stimati mediante lo studio modellistico i valori di fondo atmosferico relativi a ciascuno degli inquinanti considerati, i valori così ottenuti sono tutti al di sotto dei relativi limiti normativi.

A tale riguardo si sottolinea che il valore medio annuo più rilevante registrato per il biossido di azoto all'esterno del sedime aeroportuale, calcolato unitamente al fondo atmosferico, risulta pari a $34.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$; per quanto riguarda gli altri inquinanti, i valori risultano ben al disotto dei limiti di normativa anche in fase Post Operam.

La valutazione delle condizioni di qualità dell'aria in termini di raffronto tra i valori medi annui più elevati stimati nei due scenari simulati, ha evidenziato come per il PM10 ed il PM2.5 non sia da attendersi alcuna variazione. Si registra un incremento di circa il 7% per il biossido di azoto ed un aumento di circa il 30% del biossido di zolfo, valore quest'ultimo che, seppur in termini percentuali considerevole, è comunque molto lontano dal limite normativo in quanto ne rappresenta una quota parte inferiore al 25% (cfr. Tabella 3-27).

	Ante Operam		Post Operam		Delta %
	Max esterno al sedime [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Max comprensivo del fondo esterno al sedime [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Max esterno al sedime [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Max comprensivo del fondo esterno al sedime [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	
NO ₂	7.0	32.5	9.3	34.8	+7%
SO ₂	7.0	13.0	10.0	16.0	+30%
PM ₁₀	<1.0	26.0	<1.0	26.0	0%
PM _{2.5}	<1.0	26.0	<1.0	26.0	0%

Tabella 3-27 Livelli di concentrazioni medi annui: Raffronto ante – post relativi ai valori più rilevanti

Relativamente all'analisi dei superamenti sono stati assunti, quali ricettori di riferimento quattro punti posti in altrettante aree abitative prossime all'infrastruttura aeroportuale. Con riferimento a detti ricettori si registrano incrementi relativi a tutti gli inquinanti considerati per le aree di Cafarone e di Lanipari; per le aree di Santa Eufemia I e Santa Eufemia II gli incrementi stimati riguardano solo gli ossidi di azoto ed il biossido di azoto, mentre per il biossido di zolfo e per il PM₁₀ si registra un decremento, che nei valori massimi, si attesta ad un 25%.

Di seguito si riporta la tabella di raffronto Ante-Post Operam, in cui i valori negativi rappresentano un miglioramento delle condizioni in Post Operam, mentre i segni positivi un peggioramento.

		Min	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99	0.999	Max
Cafarone	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.07	0.10	0.15	0.43	3.77	9.71	86.01
	⁽¹⁾ NO ₂	0.00	0.00	0.05	0.06	0.11	0.31	2.62	5.32	28.64
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.08	0.19	5.30
	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	0.11	0.29
Lanipari I	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.16	0.41	0.70	1.67	10.16	79.27	40.34
	⁽¹⁾ NO ₂	0.00	0.00	0.11	0.29	0.50	1.18	6.68	32.21	16.39
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.03	0.06	0.14	0.94	5.32	1.44

		Min	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99	0.999	Max	
Santa Eufemia I	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.08	0.09	0.16	
	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.00	0.03	0.06	0.15	0.62	11.64	16.05	183.37	
	⁽¹⁾ NO ₂	0.00	0.00	0.03	0.04	0.10	0.44	7.38	6.83	74.50	
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.06	0.25	-3.50	-3.67	
Santa Eufemia II	⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.04	0.06	-0.01	-0.17	-0.46	
	⁽¹⁾ NO _x	0.00	0.01	0.09	0.15	0.31	0.99	11.56	26.82	189.54	
	⁽¹⁾ NO ₂	0.00	0.00	0.07	0.10	0.22	0.71	7.26	12.75	77.01	
	⁽¹⁾ SO ₂	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.07	0.19	-3.66	-4.89	
		⁽²⁾ PM ₁₀	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.04	0.05	0.05	-0.19	-0.48
<i>(1) Media oraria</i>											
<i>(2) Media giornaliera</i>											

Tabella 3-28 Analisi delta assoluti Ante Post Operam

In termini percentuali questo si traduce in quanto riportato in Tabella 3-29.

		Min	0.5	0.8	0.85	0.9	0.95	0.99	0.999	Max
Cafarone	⁽¹⁾ NO _x	≈	≈	175%	167%	100%	84%	79%	19%	57%
	⁽¹⁾ NO ₂	0%	0%	1%	2%	3%	7%	36%	14%	36%
	⁽¹⁾ SO ₂	≈	≈	0%	100%	200%	100%	33%	4%	39%
	⁽²⁾ PM ₁₀	≈	≈	100%	100%	50%	100%	36%	15%	38%
Lanipari I	⁽¹⁾ NO _x	≈	≈	320%	216%	132%	127%	73%	122%	15%
	⁽¹⁾ NO ₂	0%	0%	3%	7%	12%	25%	49%	73%	14%
	⁽¹⁾ SO ₂	≈	≈	100%	150%	150%	127%	85%	106%	7%
	⁽²⁾ PM ₁₀	≈	≈	0%	100%	0%	17%	38%	14%	19%
Santa Eufemia I	⁽¹⁾ NO _x	≈	≈	100%	120%	136%	98%	55%	9%	65%
	⁽¹⁾ NO ₂	0%	0%	1%	1%	3%	10%	40%	8%	60%
	⁽¹⁾ SO ₂	≈	≈	≈	≈	100%	120%	20%	-42%	-23%
	⁽²⁾ PM ₁₀	≈	≈	0%	33%	-27%	21%	-1%	-11%	-24%
Santa Eufemia II	⁽¹⁾ NO _x	≈	≈	129%	125%	111%	98%	50%	14%	60%
	⁽¹⁾ NO ₂	0%	0%	2%	3%	5%	15%	37%	15%	56%
	⁽¹⁾ SO ₂	≈	≈	≈	100%	200%	100%	15%	-42%	-29%
	⁽²⁾ PM ₁₀	≈	≈	0%	20%	-25%	15%	5%	-11%	-24%
<i>(1) Media oraria</i>										
<i>(2) Media giornaliera</i>										

Tabella 3-29 Analisi delta percentuali Ante Post Operam

Le variazioni riportate nelle tabelle precedente con riferimento al solo contributo di origine aeroportuale (traffico aereo, sorgenti aeroportuali e traffico veicolare indotto), una volta sommati ai rispettivi valori del fondo atmosferico non hanno dato luogo ad alcun superamento rispetto ai rispettivi valori limite normativi, fatta eccezione che per il biossido di azoto, caso nel quale il

numero di superi è risultato eguale a 2, pertanto ampiamente ricompreso entro il numero massimo di 18 fissato dal DLgs 155/2010.

Di seguito si riportano i valori massimi e del 99° percentile del medie orarie (NO₂ SO₂) e giornalieri (PM₁₀) comprensiva del fondo per le diverse stazioni analizzate.

		<i>99° Ante</i>	<i>99°post</i>	<i>Max Ante</i>	<i>Max Post</i>	<i>Superamenti</i>
Cafarone	NO ₂	62.36	67.68	103.99	132.63	0
	SO ₂	11.31	11.50	19.87	25.17	0
	PM ₁₀	25.06	25.75	25.64	25.97	0
Lanipari	NO ₂	69.57	101.78	141.81	158.20	0
	SO ₂	11.26	16.58	25.82	27.26	0
	PM ₁₀	25.58	25.67	25.75	25.91	0
Santa Eufemia I	NO ₂	111.55	118.38	150.19	224.69	1
	SO ₂	14.62	11.12	22.12	18.45	0
	PM ₁₀	26.51	26.34	26.82	26.36	0
Santa Eufemia II	NO ₂	112.54	125.29	164.03	241.04	1
	SO ₂	14.94	11.28	23.32	18.43	0
	PM ₁₀	26.60	26.41	26.91	26.43	0

Tabella 3-30 Valori totali confronto ante e post

4 AMBIENTE IDRICO

4.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

Secondo il DPCM 27/12/1988 (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) l'Ambiente idrico si riferisce ad "acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse". L'obiettivo della trattazione è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

A tale riguardo occorre premettere che gli aspetti relativi alle acque sotterranee sono stati considerati nel successivo capitolo dedicato alla componente Suolo e sottosuolo.

Ciò premesso, secondo l'approccio metodologico posto a fondamento del presente Quadro ambientale, la prima operazione propedeutica allo sviluppo dello studio risiede nella identificazione delle azioni di progetto pertinenti alla componenti esaminata, ossia di quelle azioni che potenzialmente sono all'origine di impatti.

Nel caso in specie, connotato da più interventi in progetto, detta operazione è principiata dal riconoscimento di quelli che potrebbero interferire con l'ambiente idrico, sempre considerando l'opera nelle sue tre dimensioni⁸, ossia come realizzazione, manufatto ed esercizio.

Tra gli interventi in progetto quelli che, in considerazione delle lavorazioni da porre in essere ai fini della loro realizzazione, della loro presenza fisica o del loro esercizio, potrebbero generare impatti sull'ambiente idrico sono i seguenti:

<i>Codice</i>	<i>Intervento</i>
A1	Bretella di rullaggio per Testata 28
A2	Ampliamento piazzali aeromobili
C1	Viabilità interna
C2	Area a parcheggio
C3	Parcheggi multipiano

Tabella 4-1 Quadro degli interventi di progetto rilevanti ai fini della componente in esame

⁸ La definizione delle tre dimensioni di analisi di un'opera in funzione della sua analisi ambientale, è riportata nel capitolo dedicato alla metodologia generale assunta alla base del presente Quadro ambientale

Entrando nel merito di detti interventi, alla luce di un preventivo loro inquadramento rispetto al contesto di localizzazione ed in considerazione delle tre dimensioni di analisi prima indicate, i nessi di causalità intercorrenti tra le azioni di progetto ad essi connesse, i fattori causali di impatto e gli impatti potenziali da questi determinati possono essere sintetizzati nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-2).

Opera come realizzazione	Assunto che, anche per quanto riguarda gli interventi di progetto più prossimi ai corsi d'acqua limitrofi all'area aeroportuale, le aree di intervento e detti corsi d'acqua sono tra loro separati dalla rete stradale e dalla connessa rete fognaria, appare evidente come, anche in caso di sversamenti accidentali occorsi durante le lavorazioni, gli effetti da essi determinati non potranno in alcun modo interessare le acque superficiali. Si ritiene pertanto ragionevole poter escludere dai temi affrontati nel presente studio quello relativo alla modificazione della qualità delle acque superficiali a seguito di sversamenti accidentali
Opera come manufatto	Ancorché alcuno degli interventi in progetto interessi direttamente il reticolo idrografico, la limitata distanza intercorrente tra i canali posti lungo il margine aeroportuale settentrionale ed i manufatti previsti lungo tale fronte, potrebbe determinare la potenziale modifica dei fenomeni esondativi
Opera come esercizio	Il fenomeno del dilavamento delle acque di piattaforma, esistenti e di progetto, e del conseguente trasporto di sostanze potenzialmente inquinanti potrebbe determinare la compromissione della qualità delle acque dei corpi recettori

Tabella 4-2 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

A fronte di quanto detto la ricostruzione del nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, può essere sintetizzata nei seguenti termini.

<i>Azioni</i>	<i>Fattori Casuali</i>	<i>Impatti Potenziali</i>
Presenza nuovi manufatti	Limitazione delle aree di esondazione	Modifica dei fenomeni esondativi
Nuove aree pavimentate	Dilavamento acque di piattaforma	Compromissione qualità acque

Tabella 4-3 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

Al fine di indagare tali aspetti, si è proceduto operando una preventiva ricostruzione del quadro conoscitivo, condotta sulla base delle informazioni reperibili presso le fonti istituzionali ed in particolare mediante la consultazione degli uffici della Autorità di Bacino della Regione Calabria, nonché di quanto riportato negli strumenti di pianificazione di settore. A tale riguardo, nello specifico sono stati consultati i seguenti documenti:

- il Piano stralcio dell’Autorità di Bacino della Regione Calabria (approvato con DCR n. 115 del 28 dicembre 2001);
- il Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria (approvato con DGR n. 394 del 30 giugno 2009);
- il Piano Tutela Acque Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale (approvato con DGR n. 394 del 30 giugno 2009);
- il Piano Gestione Acque (adottato con DPCM n.160 del 10 luglio 2013).

Nell’ambito del quadro conoscitivo si è dato conto della rete idrica naturale e di quella artificiale, nonché del rischio idraulico così come risultante dai documenti prodotti dalla Autorità di Bacino della Regione Calabria.

Il complesso delle informazioni e dei dati raccolti, unitamente agli ulteriori approfondimenti condotti hanno consentito di affrontare nel dettaglio l’analisi delle interferenze.

I documenti di supporto al presente paragrafo sono i seguenti (cfr. Tabella 4-4).

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.T06	Carta del reticolo idrografico	1:10.000

Tabella 4-4 Componente Ambiente idrico: Elaborati grafici di supporto

4.2 Quadro conoscitivo

4.2.1 Caratteristiche climatiche

Il comune di Lamezia Terme occupa una porzione di territorio che si affaccia sul Mare Tirreno; geograficamente è interessato da un ambiente che, dalla porzione interna montuosa e collinare, degrada fino alla costa.

Come gran parte della Calabria tirrenica, gli aspetti climatologici dell’area sono quelli propri delle zone costiere tirreniche dell’Italia meridionale ad un territorio mediamente piovoso, con precipitazioni medie annue che superano i 1.000 mm, crescenti verso l’entroterra. Le precipitazioni sono concentrate nel periodo tardo autunnale e nei primi mesi invernali, con qualche evento significativo anche in inizio di primavera. Sono comuni i fenomeni meteorologici caratterizzati da precipitazioni di breve durata e forte intensità.

I dati pluviometrici che si riportano di seguito (cfr. Tabella 4-5) si riferiscono al periodo di osservazione 2002-2012 che si considera sufficientemente significativo in relazione al loro utilizzo nelle diverse sezioni delle analisi ambientali del presente studio.

I dati sono relativi alla stazione metereologica ENAV di Lamezia Terme.

<i>Anno</i>	<i>Precipitazioni Cumulate [mm]</i>	<i>Precipitazione massima 24 h [mm]</i>
2002	217,9	1146,5

<i>Anno</i>	<i>Precipitazioni Cumulate [mm]</i>	<i>Precipitazione massima 24 h [mm]</i>
2003	163,6	845,9
2004	37,1	926,1
2005	51,8	779,9
2006	48	842,2
2007	-	-
2008	78	651,3
2009	125,5	1177,1
2010	61	1184,4
2011	24,9	504,9
2012	41,9	603,2

Tabella 4-5 Dati pluviometrici Stazione meteorologica di Lamezia Terme

4.2.2 Rete idrica naturale

I lineamenti idrografici sono caratterizzati da numerosi corsi d'acqua connessi a bacini imbriferi generalmente molto modesti, da breve corso in pianura, da forti pendenze longitudinali; questo è dovuto alla morfologia molto tormentata, alla breve distanza che intercorre fra i principali sistemi montuosi e il mare e al rilevante sviluppo costiero rispetto all'estensione territoriale.

Questi fattori accompagnati da suoli prevalentemente impermeabili fanno sì che il regime dei corsi d'acqua riproduca l'andamento degli afflussi meteorici, convogliando con rapidità grandi quantitativi di acqua durante il periodo delle precipitazioni e rimanendo con portate molto modeste o addirittura nulle nella stagione estiva.

Le piene si verificano, pertanto, in concomitanza di piogge che raggiungono valori elevati dell'intensità, pur interessando aree di limitata estensione e solo per poche ore. Esse presentano una fase di concentrazione rapidissima che in breve fa passare la portata da modesti valori di morbida a valori centinaia di volte superiori, seguita dalla fase di esaurimento senza che, in qualche caso, si riscontri alcuna fase significativa di stanca.

Si riportano di seguito (cfr. Figura 4-1) i bacini idrografici interessati dall'ambito di studio.

<i>Bacino idrografico</i>	<i>Codice</i>	<i>Area [km²]</i>	<i>Perimetro [m]</i>	<i>Quota media [m]</i>
Torrente Bagni	724	75	44	352
Fiume Amato	46	444	132	469

Tabella 4-6 Bacini idrografici ricadenti nell'area di studio

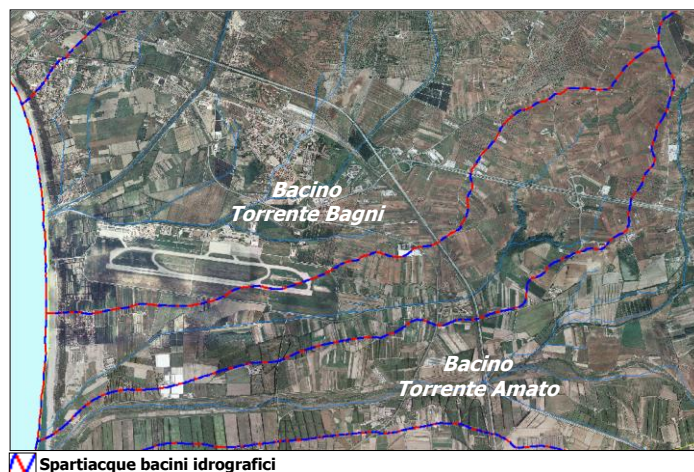


Figura 4-1 Bacini idrografici presenti nell'area di studio (fonte: webgis AdB Regione Calabria)

A nord dell'aeroporto di Lamezia Terme si trova il bacino del Torrente Bagni, l'alveo, nel tratto in questione, è irreggimentato da due muraglioni di contenimento delle piene per una ampiezza di 55 metri circa. Nella stagione estiva questo tratto è asciutto per versamento diretto nella falda superficiale.

All'interno del bacino idrografico del Torrente Bagni ricade il Torrente Cantagalli, che lambisce il perimetro settentrionale del sedime aeroportuale; in esso si versano le acque del centro abitato di S. Eufemia. Entrambi i corsi d'acqua hanno origine dal sistema montuoso che definisce il lato nord della Piana di S. Eufemia.

A sud dell'aeroporto si trova uno dei principali bacini calabresi, quello del Fiume Amato.

Il bacino dell'Amato si estende su un'area complessiva di circa 444 Km², interessando 32 comuni con circa 15 Km² di aree urbanizzate.

L'Amato nasce da alcuni contrafforti della Sila Piccola che si alzano nella parte più settentrionale del territorio di Soveria Mannelli ai piedi delle Località Rosello e Pantano, dove scorrono le acque di due torrenti Sabettella e Occhiorosso che si uniscono in località Ponte dando origine al corso del fiume, da qui in poi conosciuto come Amato.

Immediatamente dopo la nascita, l'Amato scende verso Sud-Est costituendo il confine naturale fra i territori comunali di Decollatura e di Soveria Mannelli. Dopo aver ricevuto il torrente Galice di Stocco, percorre la Piana di Santa Margherita e si avvicina al fiume Corace portandosi a breve distanza da esso (1 km) in prossimità della stazione ferroviaria "Serrastretta-Carlopoli" delle Ferrovie della Calabria. In prossimità dell'abitato di Tiriolo, mentre il Corace si dirige verso il mar Ionio, l'Amato volge verso Ovest, percorre tutto il territorio posto tra Pianopoli e Maida, attraverso i territori di Amato, Miglierina e Marcellinara, ingrossandosi per gli apporti del Pesipe, il suo maggiore affluente di sinistra, e del Sant'Ippolito, suo affluente di destra. Solca infine la piana di Sant'Eufemia, ricevendo nel suo ultimo tratto il canale delle Canne e il torrente Piazza che bagnano l'abitato di Lamezia Terme, per gettarsi infine nel Mar Tirreno in prossimità dell'abitato di Sant'Eufemia Lamezia.

4.2.3 Rete idrica artificiale

La piana di S.Eufemia fu soggetta a interventi di bonifica a parti dagli anni '30 conclusasi negli anni '50. La piana presenta una superficie complessiva di 12.000 ha e raccoglieva le acque che provenivano dalla montagna soprastante per cui, oltre ai lavori della pianura, l'opera di bonifica ha riguardato anche la sistemazione dei bacini montani in modo da garantire la pianura dalle successive inondazioni. Queste caratteristiche particolari hanno reso la bonifica della Piana di S.Eufemia diversa dalle bonifiche dell'Italia settentrionale in quanto il problema principale non era dovuto solo alla scarsa pendenza del terreno ma anche dalla enorme quantità di acqua proveniente dalle montagne.

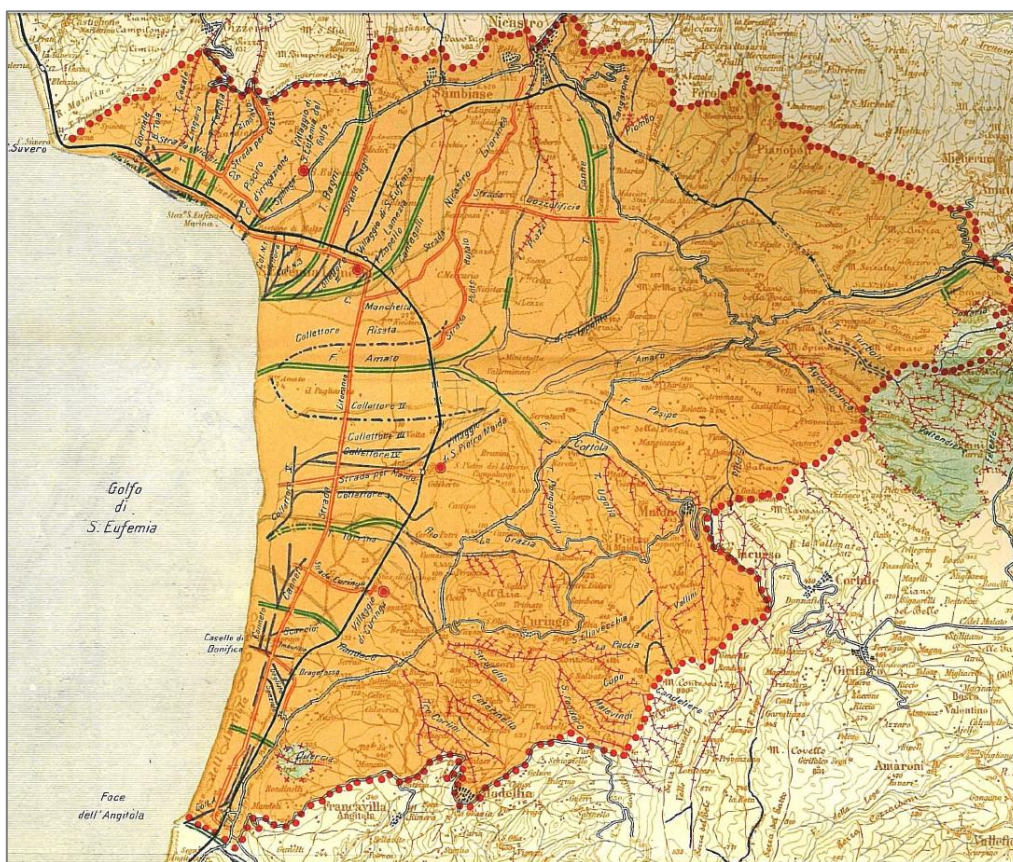


Figura 4-2 Carta storica Piana di Sant'Eufemia (fonte: PSC Lamezia Terme)

La bonifica integrale che si imponeva nella piana di S. Eufemia era rappresentata da opere che riequilibrassero il profilo dei torrenti con briglie ed argini assicurando con collettori il deflusso delle paludi.

Allo stato attuale l'area si può definire bonificata e molte delle opere costruite all'epoca sono ancora operanti e funzionanti; il fatto di avere reso disponibili all'agricoltura l'area della piana ha consentito di potere attivare tutta una serie di coltivazioni ad alto reddito, in particolare le colture agrumicole, orticole, seminativi ad alta resa, attività vivaistica determinando anche la realizzazione di una rete irrigua consortile.

In particolare nell'ambito di studio ricadono due dei canali facenti parte la maglia di bonifica (cfr. Figura 4-3):

- il fosso collettore Manchetta;
- il fosso collettore della Risata.

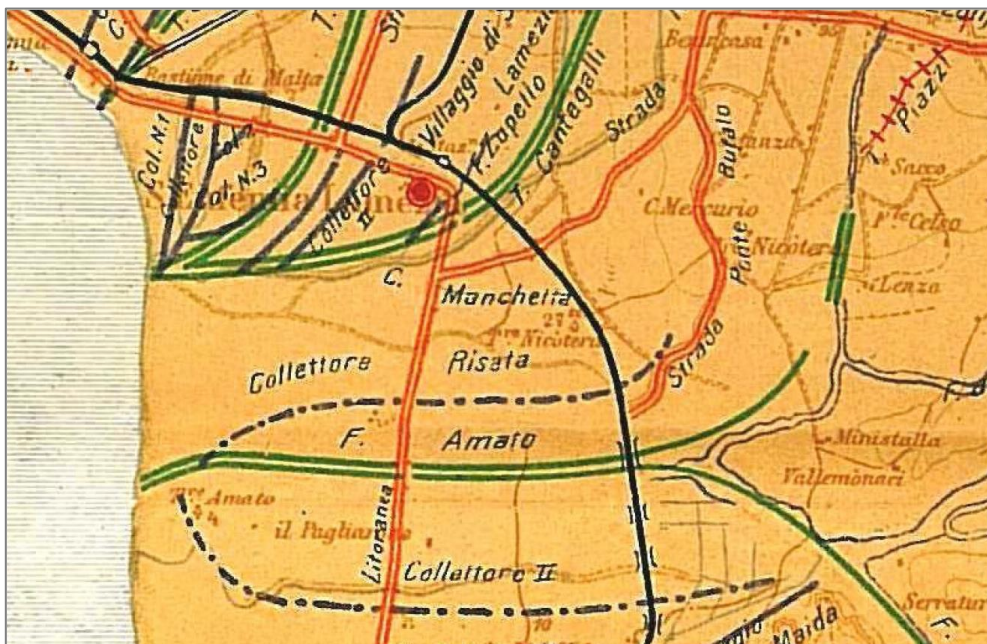


Figura 4-3 Particolare della carta storica

Nel quadro degli interventi previsti per il *progetto di prolungamento della pista di volo THR 28^o* è stata realizzata la deviazione dei due canali consortili, siti rispettivamente a nord e a sud dell'area di sedime aeroportuale.

Di seguito si riportano gli stralci delle tavole del progetto esecutivo del prolungamento della pista di volo da cui si desume la planimetria attuale dei due canali.

Il fosso collettore Manchetta che costeggia il lato nord del confine aeroportuale, è stato deviato ed inserito nel sistema di scolo delle acque dell'aeroporto stesso (cfr. Figura 4-4).

⁹ Il progetto ha ottenuto giudizio positivo circa la compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministero per i beni e le attività culturali il 20 dicembre 2002.

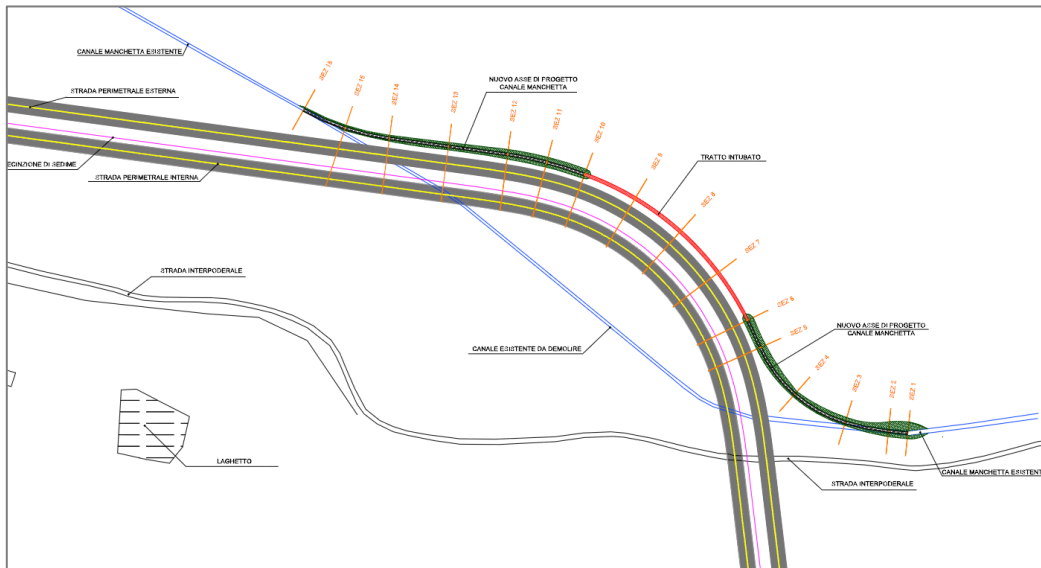


Figura 4-4 Planimetria Canale Manchetta Progetto esecutivo di prolungamento della pista di volo THR 28

Il fosso collettore della Risata che lambisce il lato sud dell'aeroporto e si unisce nella foce con il fiume Amato, Al momento della costruzione dell'aeroporto è stato deviato per un breve tratto di 600 metri (cfr. Figura 4-5).

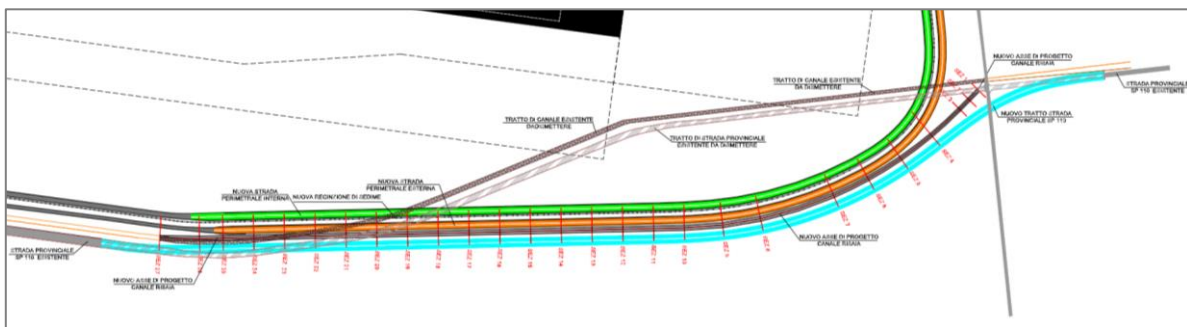


Figura 4-5 Planimetria Canale Risata Progetto esecutivo di prolungamento della pista di volo THR 28

Il comprensorio aeroportuale si sviluppa nel territorio di bonifica che un tempo recapitava le acque meteoriche nel torrente Cantagalli e nel fosso della Risata. Al momento della costruzione, il comprensorio aeroportuale, pari a 235 ettari, è stato stralciato ai preesistenti bacini idrici frutto della bonifica agricola, e dotato di un proprio particolare sistema di drenaggio per far fronte alle nuove esigenze aeroportuali e della costruzione della pista di volo. La sottrazione del territorio aeroportuale dal sistema di scolo dei torrenti Cantagalli e del Fosso della Risata ha comportato la cesura di alcuni canali secondari di bonifica (il canale Manchetta) sul confine stesso dell'aeroporto; di conseguenza le loro acque sono state deviate e regimentate nel sistema di scolo dell'aeroporto stesso.

4.2.4 Rischio idraulico

Il tema del rischio idraulico è governato dal Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) della Regione Calabria, elaborato dalla Autorità di Bacino Regionale ed approvato con DCR n. 115 del 28 dicembre 2001; con Delibera del Consiglio istituzionale n. 27 del 2 agosto 2011 sono state aggiornate le Norme Tecniche di Attuazione e le misure di salvaguardia del PAI della Calabria.

Nelle Norme di attuazione del Piano, tra le categorie di rischio viene individuata quella di *rischio di inondazione*, per la quale, in conformità al DPCM 29 settembre 1998, sono definiti quattro livelli (art.8):

- R1 - rischio basso: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono limitati;
- R2 - rischio medio: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale senza pregiudizio diretto per l'incolumità delle persone e senza comprometterne l'agibilità e la funzionalità delle attività economiche;
- R3 - rischio elevato: quando esiste la possibilità di danni a persone o beni; danni funzionali ad edifici e infrastrutture che ne comportino l'inagibilità; interruzione di attività socio economiche;
- R4 - rischio molto elevato: quando esistono condizioni che determinano la possibilità di perdita di vite umane o lesioni gravi alle persone; danni gravi agli edifici e alle infrastrutture; danni gravi alle attività socio-economiche.

Nel PAI sono definite anche le *aree pericolose* (art.9) ossia quelle porzioni di territorio corrispondenti ad un congruo intorno dei centri abitati e delle infrastrutture, in cui i dati disponibili indicano condizioni di pericolo, la cui effettiva sussistenza e gravità potrà essere quantificata a seguito di studi, rilievi e indagini di dettaglio. Per quanto concerne l'ambito idrico sono individuate le *aree di attenzione per pericolo di inondazione*, che interessano tutti i tratti dei corsi d'acqua codificati e denominati nel Catasto del reticolo idrografico.

Il Piano riporta le situazioni di rischio e/o pericolo d'inondazione stimate dall'Autorità tramite indagini estese su tutto il territorio di sua competenza. Sulla base delle caratteristiche dei fenomeni rilevati o attesi e delle indagini esperite, il PAI disciplina l'uso del territorio in:

- aree perimetrate mediante modellazione analitica con attribuzione delle classi R4, R3, R2, R1;
- aree storicamente inondate e/o localizzate dai Piani di Protezione Civile e riportate nell'Atlante allegato al Piano; aree all'intorno di tratti e punti critici rilevati (riduzioni di sezioni, ostruzioni, rotture d'argine, ecc.) e indicati negli elaborati del PAI come *aree di attenzione, linee di attenzione e punti di attenzione* (art.11).

Per quanto riguarda la disciplina delle aree di attenzione per pericolo inondazione l'ABR, sulla base dei finanziamenti acquisiti, provvede ad effettuare gli studi e le indagini necessarie alla classificazione dell'effettiva pericolosità e alla perimetrazione delle aree e a seguito degli studi, provvede ad aggiornare la perimetrazione di tali aree al fine di perseguire l'obiettivo di garantire al territorio di competenza dell'ABR adeguati livelli di sicurezza rispetto all'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione.

Nelle aree di attenzione, in mancanza di tali studi di dettaglio, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4 (art. 24).

Per quanto concerne l'area di studio si evidenzia che il sedime aeroportuale lambisce le due aree individuate dal PAI (cfr. Figura 4-6):

- la zona classificata come *area di attenzione* afferente al torrente Cantagalli;
- l'area definita *zona di attenzione* relativa al canale Manchetta.

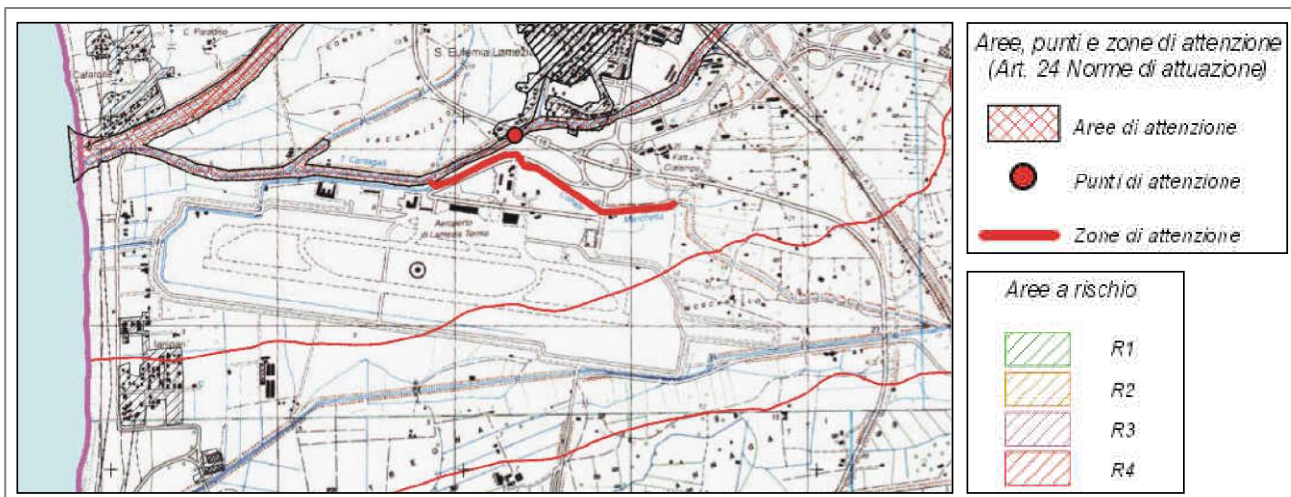


Figura 4-6 Stralcio Tavola Perimetrazione aree a rischio idraulico (fonte: PAI AdBR Calabria)

4.3 *Analisi delle interferenze*

4.3.1 **Modifica dei fenomeni esondativi**

Come premesso, tra gli interventi in progetto quelli relativi ai parcheggi multipiano (intervento C3) ed al viadotto di accesso al livello partenze della nuova aerostazione passeggeri (intervento C1), limitatamente alla rampa di approccio ed al primo tratto in quota, sono localizzati in prossimità del canale Manchetta, corso d'acqua che nel Piano stralcio di assetto idrogeologico redatto dalla Autorità di bacino Regionale della Calabria è stato classificato ai fini del rischio idraulico come "zona di attenzione".

Al fine di inquadrare correttamente occorre ricordare che, ai sensi delle Norme di attuazione del Piano, tale classificazione rientra all'interno delle "aree pericolose", definite all'art. 9 co. 1 di dette norme come quelle «porzioni del territorio, corrispondenti ad un congruo intorno dei centri abitati

e delle infrastrutture, in cui i dati disponibili indicano condizioni di pericolo, la cui effettiva sussistenza e gravità potrà essere quantificata a seguito di studi, rilievi e indagini di dettaglio».

Un ulteriore elemento di chiarificazione del tema in questione risiede nella definizione che, al punto b) del medesimo comma delle stesse Norme di attuazione, viene data delle aree pericolose qualora riferite ai fenomeni esondativi¹⁰; a tale riguardo il Piano identifica nelle «aree di attenzione per pericolo di inondazione [quelle aree] che interessano tutti i tratti dei corsi d'acqua di cui all'articolo 3, comma 4 per i quali non sono stati ancora definiti i livelli di rischio».

Posto che, il citato riferimento all'articolo 3 comma 4 delle Norme è relativo ai «corsi d'acqua rappresentati, codificati e denominati nel "Catasto del reticolo idrografico" allegato al PAI» appare evidente come nelle logiche del PAI tale classificazione sia stata estesa de plano a tutti quei corsi d'acqua del reticolo idrografico calabrese per i quali non sussistevano informazioni relative al regime idraulico ed idrologico, nonché alle aree di esondazione, interpretazione quest'ultima che ha trovato riscontro nei contatti avuti con l'Autorità di Bacino Regionale della Calabria nel corso della fase di elaborazione del presente studio.

A fronte di quanto detto ne consegue che la disciplina applicata a tale tipologie di aree ha una valenza preventiva, in attesa che la stessa Autorità provveda «ad effettuare gli studi e le indagini necessarie alla classificazione dell'effettiva pericolosità e alla perimetrazione delle aree di cui all'art. 11»¹¹, ossia delle aree a pericolo di inondazione.

Tale concetto risulta esplicitamente espresso all'articolo 24 delle norme, laddove si stabilisce che «nelle aree di attenzione, in mancanza di studi di dettaglio come indicato ai commi 1 e 2 del presente articolo, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4».

Stanti tali incertezze in merito al regime idraulico ed idrologico del canale Manchetta, al fine di garantire l'esistenza di possibili aree di inondazione nell'ambito delle misure ed interventi di mitigazione è stata proposta la riconfigurazione del tracciato del canale nel tratto in cui questo corre in affiancamento all'attuale area a parcheggi dell'aeroporto.

Tale intervento, inserito all'interno di quello più ampio riguardante la creazione di una fascia di riqualificazione ambientale e territoriale del margine aeroportuale settentrionale, consiste nella traslazione, pressoché parallela rispetto a quello attuale, del tratto in questione del corso del canale Manchetta, portandolo così a maggior distanza dall'asse stradale che segna il limite del sedime aeroportuale.

Tale intervento, più compiutamente descritto all'interno del capitolo del Quadro progettuale dedicato agli interventi di mitigazione, consentirà di preservare l'esistenza, in fregio al canale, di quegli spazi che potranno essere identificati come aree di sua esondazione.

¹⁰ Nelle Norme di attuazione le aree pericolose sono riferite al pericolo di frana ed al pericolo di erosione costiera

¹¹ Norme di attuazione, art. art. 24 co. 1, recante "Disciplina delle aree d'attenzione per pericolo d'inondazione"

4.3.2 Alterazione della qualità delle acque superficiali

4.3.2.1 Elementi informativi

La comprensione del tema della qualità delle acque superficiali dei corpi idrici ricettori delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle aree pavimentate dell'aeroporto, discende dalla conoscenza del modello di loro gestione, della conseguente dotazione impiantistica, nonché delle specifiche progettuali che in tal senso sono state previste per tutti i nuovi interventi che comportano la realizzazione di aree pavimentate.

Modello di gestione e la dotazione impiantistica

Il modello di gestione delle acque meteoriche definito dal Piano di sviluppo è finalizzato a garantire il loro pieno trattamento, prima del conferimento al corpo idrico ricettore e di qui in mare.

In tal senso, gli elementi costitutivi la rete di raccolta e trattamento è formata da un sistema di canali e collettori e da tre impianti di trattamento, così articolati:

- Collettore Nord e raddoppio Collettore Nord, quest'ultimo nel tratto compreso tra il raccordo con il canale Manchetta ed il sedime aeroportuale.
Nello specifico, il Collettore Nord, allineato sul bordo dei piazzali aeromobili, unitamente al Raddoppio Collettore Nord hanno la funzione di drenare le superfici pavimentate del piazzale aeromobili e della quota parte della via di rullaggio definita dalla sua mezzeria, nonché delle aree a parcheggio le cui acque meteoriche sono raccolte dal canale Manchetta
- Collettore Centrale, situato tra la pista di volo e la via di rullaggio, drena l'altra metà della via di rullaggio principale, le aree verdi interpista e la metà della pista di volo lungo la linea di displuvio centrale
- Collettore Sud, situato in prossimità della recinzione aeroportuale, drena l'altra metà della pista e relative aree verdi. Oltre alle aree pavimentate, i canali drenano tutte le superfici a prato interpista
- Disoleatore statico in cemento armato, localizzato lungo il tratto terminale del Collettore Nord, a circa 250 m ad ovest della bretella echo
- Disoleatore – dissabbiatore posto in adiacenza al primo.
Tale impianto, con portata affluente di circa 0.5 m³/s, è destinato al trattamento delle acque di prima pioggia provenienti dalle seguenti aree:
 - piazzale di sosta aeromobili;
 - zona hangars (coperture hangars comprese);
 - zona antistante aeromercì (coperture comprese);
 - bretelle di collegamento piazzale – via di rullaggio;
 - metà longitudinale della via di rullaggio.
- Disoleatore – dissabbiatore localizzato alla confluenza tra i collettori Centrale e Sud.
Tale impianto, incluso tra gli interventi di progetto (intervento D1), è destinato al trattamento delle acque provenienti dall'altra metà longitudinale della via di rullaggio e della intera pista di volo.

Relativamente alle principali caratteristiche tecniche del secondo impianto di trattamento, questo è costituito da due unità di trattamento di tipo statico, ognuna delle quali dotata di una camera di sedimentazione e di una camera di disoleazione (cfr. Figura 4-7).

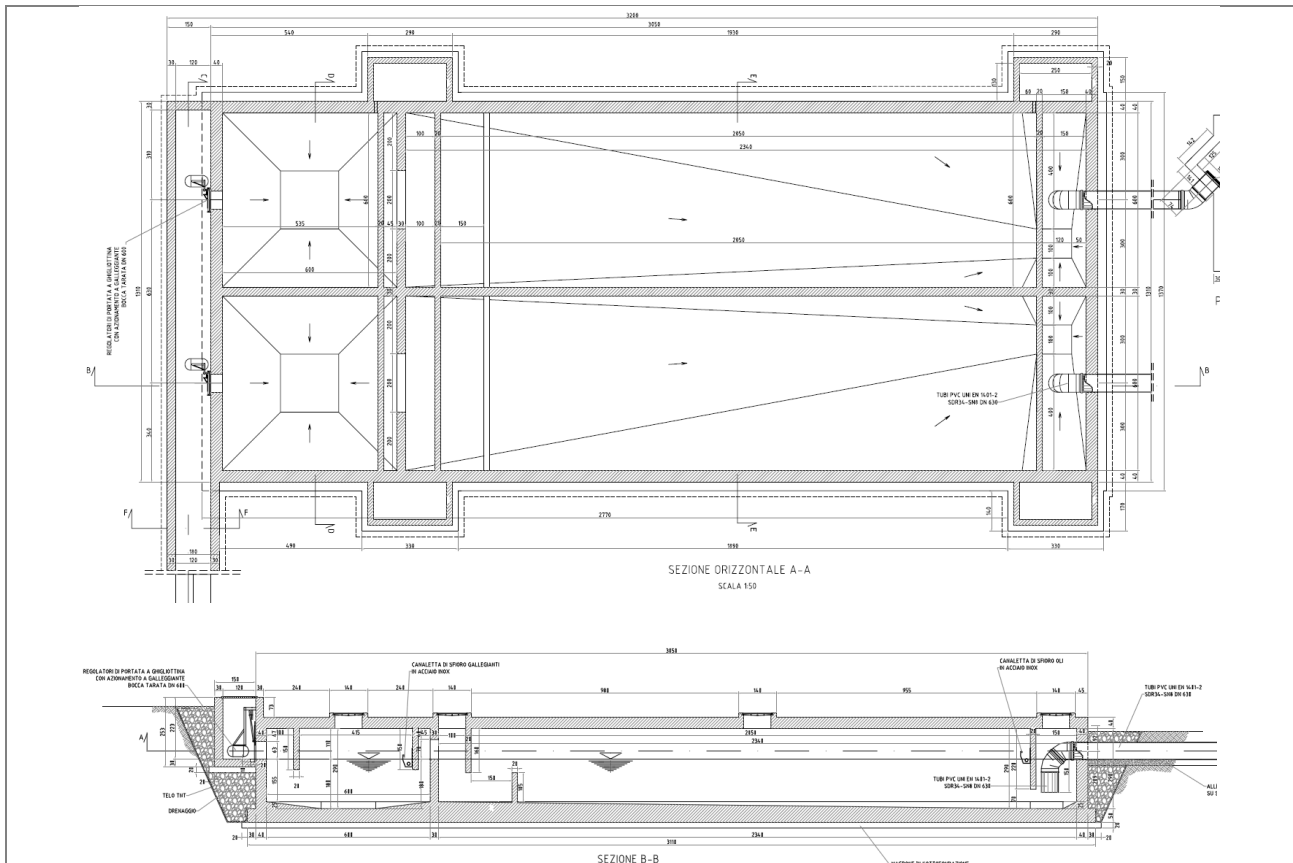


Figura 4-7 Planimetria e sezione vasca disoleatore

La camera di sedimentazione è dotata di canaletta a sfiore per la raccolta di solidi galleggianti prima dell'immissione nella camera di sedimentazione, i quali sono raccolti in un pozzetto laterale dotato di valvola motorizzata.

La camera di disoleazione è dotata di canaletta a sfiore per la raccolta degli oli che vengono scaricati in un pozzetto laterale di raccolta, anch'esso fornito di valvola motorizzata ed allarme in caso di raggiungimento del massimo livello oli nel pozzetto.

Per quanto concerne il sistema di derivazione delle acque di prima pioggia, esso è costituito da un canale derivatore a sezione rettangolare, collegato ortogonalmente al collettore nord con un sistema laterale di imbocco - sbocco provvisto di paratoia di controllo 1200x1200 in acciaio dotata di motoriduttore. Il canale di derivazione è connesso con le unità di trattamento tramite bocche Ø600, dotate di regolatore di portata a paratoia con comando a galleggiante, così da ottenere una portata costante in uscita indipendentemente dal livello dell'acqua nel canale di derivazione.

Alla sezione di derivazione, il collettore nord è munito di uno stramazzo di altezza opportuna che obbliga le acque di prima pioggia a defluire nel canale di derivazione.

In condizioni normali, con portate nulle o di modestissima entità dovute prevalentemente ad acque di infiltrazione, la paratoia di controllo è aperta e consente il deflusso delle portate lateralmente allo stramazzo; un opportuno salto di quota impedisce che dette minime portate entrino nel canale derivatore.

All'inizio di un evento meteorico, un sensore di pioggia tarato chiude la paratoia obbligando le acque di pioggia a defluire nel canale derivatore e, quindi, tramite i regolatori di portata, all'interno dell'unità di trattamento. Al salire del livello nel canale di derivazione, i regolatori di portata mantengono costante la stessa all'interno delle unità di trattamento, finché, raggiunto il massimo livello, interrompono l'afflusso; a tale punto si considera terminata la prima pioggia ed un sensore di livello apre la paratoia di regolazione consentendo il deflusso nel collettore nord delle acque di seconda pioggia.

Un ulteriore sensore di livello (livello minimo) provvede all'apertura della paratoia di regolazione nel caso in cui la pioggia non sia tale da raggiungere il massimo livello nel canale di derivazione: in tal caso la portata viene tutta trattata nel disoleatore e, all'esaurimento della stessa, raggiunto il livello minimo nel canale derivatore, il sensore di livello minimo apre la paratoia di regolazione predisponendo il sistema in attesa del successivo evento meteorico; è previsto inoltre un temporizzatore che provvede comunque all'apertura della paratoia dopo un determinato intervallo di tempo affinché le portate di prima pioggia raggiungano la sezione di derivazione ed avendo fissato in 15' la durata della prima pioggia.

Il sistema di scarico a valle nel collettore nord è costituito da un tubo DN600 in PVC per ogni unità di trattamento; il tubo è connesso al foro di uscita del disoleatore e scarica nel collettore nord; la sezione di uscita del tubo è munita di valvola antiriflusso a battente per evitare il ritorno delle acque di seconda pioggia nell'impianto in caso di livello idrico nel collettore superiore alla quota di uscita dei tubi di scarico.

Per quanto concerne le caratteristiche tecniche del terzo impianto, si rimanda alla sua più dettagliata descrizione condotta nella relativa scheda di cui all'allegato QPGT.A01 del Quadro progettuale, limitandosi in questa sede a ricordare che detto impianto è composto da 5 moduli affiancati orizzontalmente, ognuno dei quali è dimensionato per una portata affluente di 200 l/h (cfr. Figura 2 18).

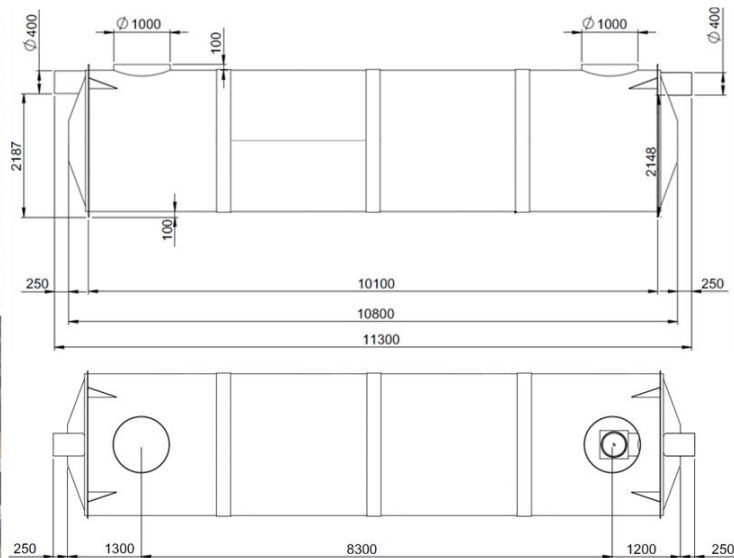


Figura 4-8 Esempificazione della tipologia di impianto

Le opere idrauliche relative agli interventi di nuova pavimentazione

Gli interventi di progetto che consistono in nuove aree pavimentate sono:

- Bretella di rullaggio con testata 28 (intervento A1)
- Ampliamento del piazzale aeromobili (intervento A2)

Di seguito si riporta una breve descrizione delle opere idrauliche previste nell'ambito della progettazione di detti interventi, ai fini della gestione delle acque meteoriche.

Per quanto concerne la nuova bretella, la geometria della rete è stata concepita al fine di poter seguire le linee di compluvio/displuvio generate dalle nuove superfici pavimentate, così da ridurre al minimo la corrivazione ed il connesso ristagno delle acque meteoriche dilavanti le nuove superfici pavimentate impermeabili (cfr. Figura 4-9).

In particolare, lungo il tratto in prolungamento della via di rullaggio, ossia dall'ammorsamento all'esistente bretella sino alla radice della nuova holding bay, la conformazione plano-altimetrica trasversale della nuova pavimentazione è del tipo a "schiena d'asino" in continuità all'esistente pavimentazione di via di rullaggio. Il profilo del prolungamento della via di rullaggio presenta in asse una pendenza longitudinale pari allo 0,40%, mentre i cigli esterni delle shoulder lato nord e sud presentano rispettivamente pendenza longitudinale pari a ca. 0,42% (ciglio shoulder lato nord) e 0,45% (ciglio esterno shoulder lato sud).

In ragione della conformazione plano altimetrica della nuova infrastruttura, sono state previste esternamente (ovvero verso le strip) ai cigli laterali di entrambe le nuove shoulders due distinte dorsali di raccolta ed allontanamento acque meteoriche, costituite da canalette di raccolta in c.a. dotate in sommità di griglia in ghisa sferoidale. Il sistema composto dalla canaletta in c.a. e dalla griglia è nel suo complesso dunque in classe di portanza F900.

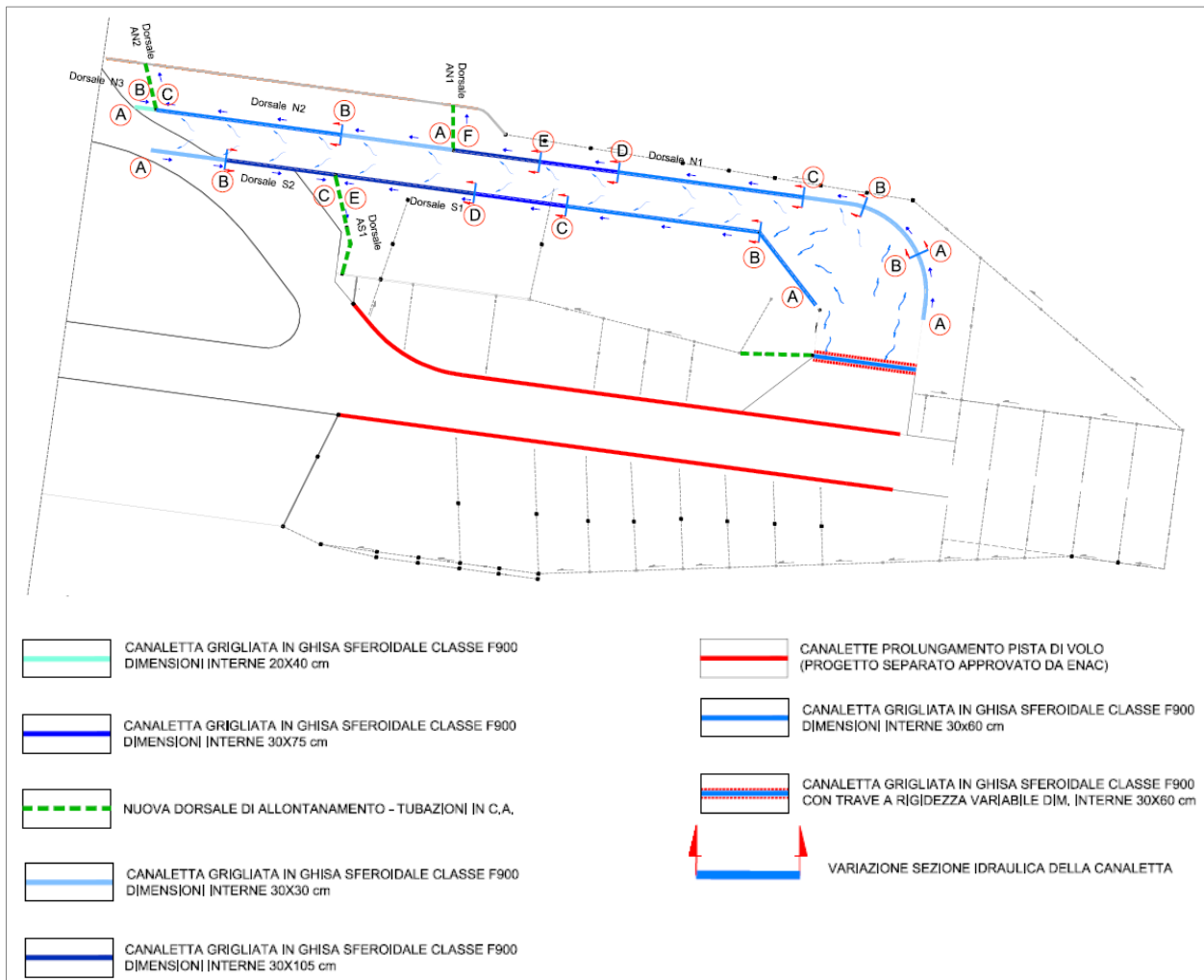


Figura 4-9 Planimetria idraulica di progetto bretella di collegamento

Le principali caratteristiche tecniche delle dorsali di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche sono le seguenti (cfr. Tabella 4-7).

Dorsali Nord	<p>Le dorsali Nord di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche sono costituite da:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dorsale "N1", composta da monoblocchi di canalette aventi progressivamente dimensioni interne pari a: <ul style="list-style-type: none"> – cm 30x30 (Dorsale "N1" tronchi 1 e 2 – Tratti A-B e B-C) – cm 30x60 (Dorsale "N1" tronco 3 – Tratto C-D); – cm 30x75 (Dorsale "N1" tronco 4 – Tratto D-E); – cm 30x105 (Dorsale "N1" tronco 5 – Tratto E-F). Tale dorsale di raccolta denominata "N1" adduce le acque entro una nuova dorsale di allontanamento denominata "AN1" che scarica in ultimo all'interno dell'esistente canale nord. Dorsale "N2", con canalette aventi progressivamente dimensioni interne pari a: <ul style="list-style-type: none"> – cm 30x30 (Dorsale "N2" tronco 1– Tratto A-B);
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - cm 30x60 (Dorsale "N2" tronco 2 – Tratto B-C). • <i>Dorsale "N3", composta da un unico tronco di canaletta avente dimensioni interne pari a 20x40 cm.</i> <p>La dorsale "N3" è stata concepita in contropendenza (realizzata gettando all'interno della canaletta cls magro). Tale soluzione progettuale è stata adottata per evitare la realizzazione di sottoattraversamenti del corpo della nuova infrastruttura in quanto detti manufatti risultano di non facile manutenzione/pulizia e/o sostituzione con connessi problemi, nel corso della vita utile, di intasamento che possono estendersi sull'intera rete idraulica.</p> <p>Le dorsali "N2" ed "N3" sopra descritte scaricano entro una dorsale di allontanamento denominata "AN2" che adduce in ultimo le acque all'interno dell'esistente canale a cielo lato nord.</p> <p>La nuova dorsale di allontanamento AN1 sarà lunga 47.50 metri con una pendenza pari $i=1,0.5\%$. La nuova dorsale di allontanamento AN2 sarà lunga 47.50 metri con una pendenza pari $i=0.5\%$.</p>
Dorsali Sud	<p>Lungo il ciglio esterno della shoulder lato sud si sviluppano 2 distinte e separate (da pozzetti di intercettazione) dorsali di raccolta ed allontanamento acque meteoriche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Dorsale "S1", con canalette aventi progressivamente dimensioni interne pari a:</i> <ul style="list-style-type: none"> - cm 30x60 (Dorsale "S1" tronco 1– Tratti A-B); - cm 30x60 (Dorsale "S1" tronco 2– Tratti B-C); - cm 30x75 (Dorsale "S1" tronco 3 – Tratto C-D); - cm 30x105 (Dorsale "S1" tronco 4 – Tratto D-E). • <i>Dorsale "S2", con canalette con pendenza sul fondo e di dimensioni interne pari a:</i> <ul style="list-style-type: none"> - cm 30x30 (Dorsale "S2" tronco 1– Tratto A-B); - cm 30x105 (Dorsale "S2" tronco 2 – Tratto B-C). <p>Tale ultima dorsale denominata "S2" è stata concepita in contropendenza (canalette prefabbricate sagomate sul fondo mediante riempimento con cls magro). Tale soluzione progettuale è stata adottata per evitare la realizzazione di sottoattraversamenti della nuova infrastruttura in quanto non di facile manutenzione/pulizia e/o sostituzione che nel corso degli anni potrebbe provocare problemi all'operatività aeroportuale.</p> <p>Entrambe le dorsali "S1" ed "S2" scaricano entro una tubazione di allontanamento che adduce in ultimo le acque all'interno dell'esistente canale centrale; la una nuova dorsale di allontanamento denominata "AS1", di lunghezza pari a 110 metri e pendenza $i=0.86\%$.</p>

Tabella 4-7 Principali caratteristiche delle dorsali di raccolta ed allontanamento

Le dorsali di raccolta sono costituite da monoblocchi aventi lunghezza pari a cm 500 del tipo autoportante in cemento armato vibrato tipo 425 R45 ed armatura interna in acciaio per c.a. tipo

FeB44k ad aderenza migliorata, dotate di giunto di accoppiamento in testata del tipo ad incastro (maschio/femmina) al fine di garantire la tenuta stagna.

Il fondo è sagomato con forma a "V" al fine di favorire, anche con valori di bassa portata, una velocità di deflusso tale da garantire la pulizia del canale e dunque il trasporto dei detriti solidi sedimentabili.

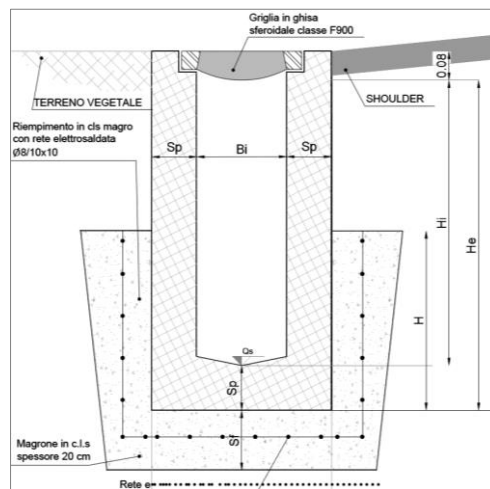


Figura 4-10 Sezione tipo canaletta grigliata

Le canalette sono costruite secondo le norme DIN 19580 EN 124/DIN 1229.

In sommità sono dotate di telaio in acciaio zincato a caldo con sezione ad "L" mm con zanche annegate nel c.a. e con dadi saldati per il fissaggio delle griglie mediante bulloni in acciaio inox A4 M16.

Le tubazioni costituenti le dorsali di allontanamento principali sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso $R_{ck} \geq 40 \text{ N/mm}^2$ armato con spirale continua, di lunghezza non inferiore a 2 m, autoportanti, a base piana di appoggio dotati di incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica con profilo tipo DENSO CRET-BM, incorporata nel giunto durante la produzione, conforme alle norme UNI EN 681, atte a garantire la tenuta idraulica perfetta ed una pressione interna di esercizio $\geq 0,5$ atmosfere.

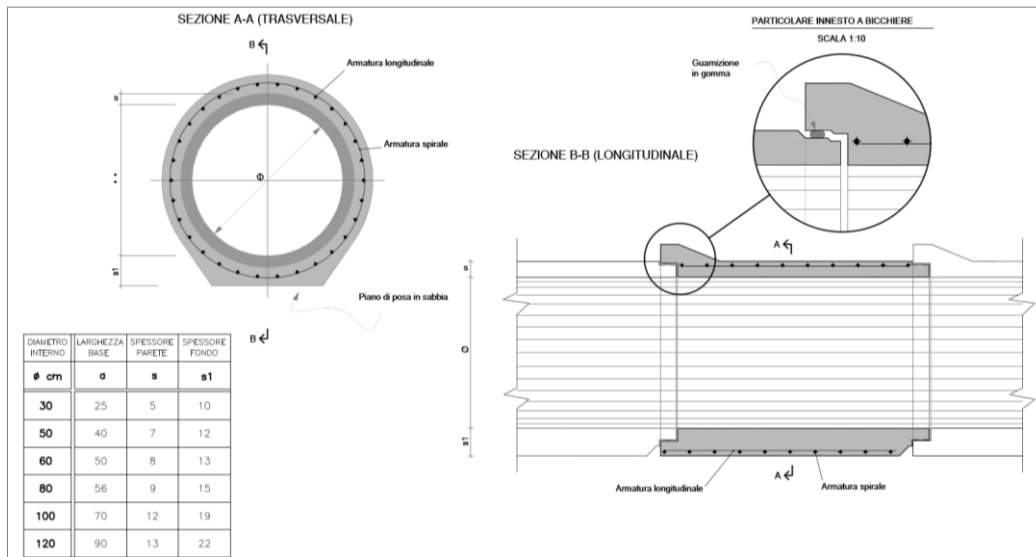


Figura 4-11 Particolari tubazioni in c.a. (armatura spiralata)

Relativamente all'ampliamento del piazzale aeromobili, la nuova rete di drenaggio è stata concepita in base alle pendenze e alle quote dei recapiti ultimi esistenti (cfr. Figura 4-12). I bacini tributari della nuova sovrastruttura di ampliamento del piazzale aeromobili sono individuabili da una linea spartiacque (linea di dispartimento) coincidente con l'asse della taxiway Sierra. Le acque meteoriche provenienti dalle superfici pavimentate vengono raccolte mediante canalette grigliate, mentre le acque provenienti dall'area a verde tra la via di rullaggio Sierra ed il piazzale vengono intercettate da una cunetta. Le acque raccolte dalle canalette e dalle cunette sono convogliate, attraverso appositi pozzetti, nel Collettore Nord.

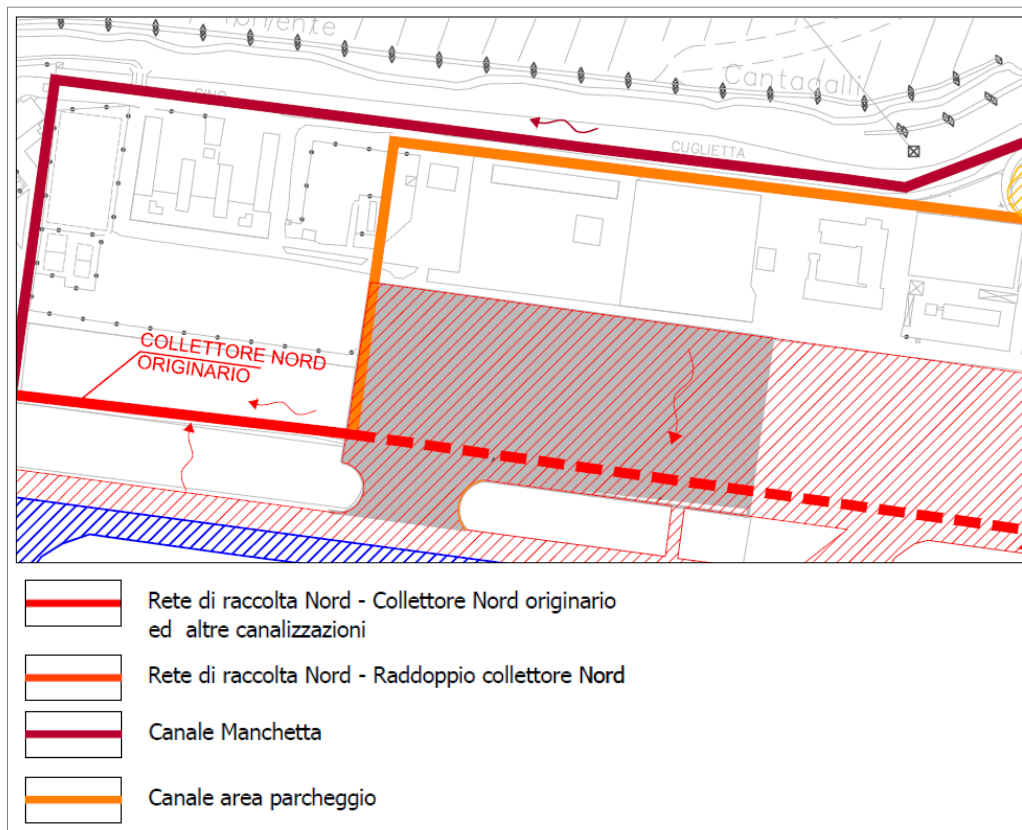


Figura 4-12 Planimetria idraulica del progetto piazzale aeromobili

Il progetto di ampliamento andrà ad interessare principalmente il collettore nord che presenta una sezione trapezia, in conglomerato cementizio armato, con pareti quasi verticali e dimensioni della sezione variabili lungo il percorso da monte verso valle.

4.3.2.2 Considerazioni conclusive

Sulla scorta degli elementi informativi forniti, relativamente al modello di gestione, alla dotazione impiantistica ed alle opere idrauliche che correderanno gli interventi di prolungamento della via di rullaggio e l'ampliamento del piazzale aeromobili, per quanto concerne il tema dell'alterazione della qualità delle acque superficiali derivanti dal dilavamento ad opera delle acque di prima pioggia e dell'acqua di piattaforma è possibile affermare che le scelte operate in tal senso operate dal Piano di sviluppo consentiranno non solo di regimentare tali acque, quanto soprattutto di operarne il loro trattamento prima del recapito nel corpo ricettore.

In considerazione del fatto che tutte le acque di dilavamento delle infrastrutture di volo, nuove ed esistenti, nonché quelle delle aree a parcheggio degli autoveicoli, saranno sottoposte a trattamento, risulta lecito ritenere che in alcun modo l'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale possa determinare una alterazione della qualità delle acque superficiali dei corpi idrici ricettori.

4.4 Rapporto Opera – Ambiente

L'aeroporto di Lamezia Terme si colloca nella zona della Piana di Sant'Eufemia, la quale è stata oggetto di rilevanti interventi di bonifica che hanno portato alla realizzazione di una rete idrica artificiale che si affianca a quella naturale, composta da corsi d'acqua a carattere torrentizio.

In particolare, per quanto riguarda la rete idrica che interessa l'ambito di studio in esame, sono presenti il canale Risata, che lambisce il perimetro Sud del sedime aeroportuale, il canale Manchetta, tangente al perimetro Nord, e, ad una distanza da quest'ultimo variabile tra i 30 e i 50 metri, il Torrente Cantagalli.

La preventiva analisi degli interventi in progetto e delle caratteristiche del contesto di intervento ha evidenziato come, nel caso in specie, i temi che configurano il rapporto Opera – Ambiente possano essere ravvisati nella modifica dei fenomeni esondativi, dovuta alla prossimità esistente tra il canale Manchetta ed alcuni degli interventi di progetto, e nella alterazione della qualità delle acque superficiali dei corpi idrici ricettori delle acque meteoriche di prima pioggia provenienti dalle superfici di volo.

Muovendo da questo preliminare inquadramento del tema, si è proceduto alla ricostruzione del quadro conoscitivo, che è stata condotta sulla base della documentazione specialistica disponibile, nonché mediante l'analisi degli strumenti di pianificazione di settore e la diretta consultazione della Autorità di Bacino Regionale della Calabria (ABR).

Entrando nel merito del primo dei due temi, la rilevanza ad esso riconosciuta discende dal concorso determinato tra la classificazione assegnata dal Piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) al canale Manchetta e la prossimità a detto corso d'acqua di due interventi di progetto, rappresentati dal tratto iniziale del viadotto di collegamento con il livello partenze della nuova aerostazione passeggeri (intervento C1) e dai parcheggi multipiano (intervento C3).

Al fine di inquadrare correttamente i termini in cui si prospetta tale rapporto, occorre evidenziare che la classificazione del canale Manchetta tra le aree pericolose e segnatamente come "zone di attenzione" per il pericolo idraulico non trova riscontro in studi, rilievi ed indagini di dettaglio relativi a detto corso d'acqua ed ai connessi fenomeni esondativi, quanto, all'opposto, nella assenza di detto repertorio informativo.

Come esplicitamente affermato nelle Norme di attuazione del PAI e confermato in occasione dei contatti intercorso con l'Autorità di Bacino, la classificazione come aree pericolose è stata operata in via preventiva per tutti quei corsi d'acqua del reticolo idrografico calabrese per i quali non erano disponibili informazioni in merito al regime idraulico ed idrologico, ed alla dinamica di esondazione. Chiarito quindi che detta classificazione del canale Manchetta non risponde ad un effettivo riconoscimento dell'esistenza del fenomeno e delle connesse condizioni di rischio idraulico, si ritiene che l'intervento di riconfigurazione del corso di detto corso d'acqua nel tratto antistante l'area aeroportuale centrale possa offrire una preventiva soluzione al tema indagato.

L'intervento in questione, prospettato nell'ambito degli interventi di mitigazione documentati al Quadro progettuale, in buona sostanza consiste nell'operare una traslazione del corso Manchetta,

nel tratto antistante le aree a parcheggio centrali, in posizione più distanziata dall'asse viario che segna il perimetro settentrionale del sedime aeroportuale, così da poter preservare l'esistenza, in fregio al canale, di quegli spazi che potranno essere identificati come aree di sua esondazione.

Relativamente al tema della alterazione della qualità delle acque dei corpi idrici ricettori, l'analisi del modello di gestione delle acque meteoriche di dilavamento definito dal Piano di sviluppo, la conseguente dotazione impiantistica esistente e prevista, nonché le opere idrauliche che corredano il progetto del prolungamento della bretella di rullaggio e dell'ampliamento del piazzale aeromobili, ossia dei due interventi di progetto che determinano nuove aree pavimentate, ha consentito di poter ragionevolmente ritenere che detto tema non si configuri.

A tale riguardo si ricorda che, proprio in ragione di tale modello di gestione, tutte le acque di dilavamento delle superfici di volo (pista, via di rullaggio, bretelle e piazzali), nonché quelle delle aree a parcheggio degli autoveicoli saranno raccolte e trattate mediante i tre impianti di dissabbiatura – dissabbiamento, prima del loro conferimento nel corpo ricettore.

In ogni caso, al fine di garantire una maggior tutela della qualità delle acque, si rammenta che nell'ambito del Piano di monitoraggio ambientale riportato all'interno del Quadro progettuale, sono stati previsti cinque punti dedicati al controllo dei livelli qualitativi delle acque in ingresso ed in uscita dall'area aeroportuale (cfr. Tabella 4-8).

<i>Cod.</i>	<i>Localizzazione</i>
IDR.01	Lungo il Canale Manchetta nel tratto a monte delle immissioni dei collettori provenienti dall'area aeroportuale, così da poter dar conto dei livelli di qualità delle acque prima del contributo proveniente dall'aeroporto
IDR.02	Lungo il Collettore Nord a monte degli impianti di trattamento, così da poter stimare l'eventuale contributo inquinante prodotto dall'esercizio aeroportuale
IDR.03 IDR.04	Lungo il Collettore Nord (IDR.03) ed il Raddoppio Collettore Nord (IDR.04) a valle degli impianti di trattamento, in modo da poter verificare la conformità delle acque emesse ai limiti normativi e l'efficacia di detti impianti
IDR.05	A valle dell'impianto di trattamento delle acque dei collettori Centrale e Sud, ed atto a verificare il rispetto dei livelli di qualità delle acque fissati dalla normativa e, con esso, l'efficacia dell'impianto di trattamento

Tabella 4-8 Localizzazione e finalità dei punti di monitoraggio della qualità delle acque superficiali

5 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

Ai sensi di quanto disposto dall'Allegato I al DPCM 27.12.1988 (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale), come "Suolo Sottosuolo" sono «intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili». Sempre secondo il citato DPCM l'obiettivo della trattazione risiede nella «individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali. Le analisi concernenti il suolo e il sottosuolo sono pertanto effettuate, in ambiti territoriali e temporali adeguati al tipo di intervento e allo stato dell'ambiente interessato».

Inoltre, come ricordato nel precedente capitolo, a fronte di una scelta espositiva operata nell'ambito del presente documento, in questo capitolo sarà anche affrontato il tema delle acque sotterranee.

Stante il dettato normativo qui richiamato, in considerazione delle caratteristiche degli interventi in progetto, lette secondo le tre dimensioni di analisi¹² identificate nell'«opera come realizzazione», «opera come manufatto» ed «opera come esercizio», quelli che si ritiene siano pertinenti con la componente in esame, in quanto potenzialmente all'origine di impatti su di essa indotti, sono i seguenti (cfr. Tabella 5-1)

<i>Codice</i>	<i>Intervento</i>
A1	Bretella di rullaggio per Testata 28
A2	Ampliamento piazzali aeromobili
B1	Nuova aerostazione passeggeri
B2	Hangar aeromobili
B3	Hangar mezzi rampa
B5	Aerotel
C1	Viabilità interna
C2	Area a parcheggio
D1	Disoleatore

Tabella 5-1 Quadro degli interventi di progetto rilevanti ai fini della componente in esame

¹² La definizione delle tre dimensioni di analisi di un'opera in funzione della sua analisi ambientale, è riportata nel capitolo dedicato alla metodologia generale assunta alla base del presente Quadro ambientale

Le ragioni di tale scelta e le considerazioni derivanti da una prima analisi dei rapporti intercorrenti tra detti interventi e le caratteristiche del contesto ambientale di loro localizzazione, sono sintetizzate nella seguente Tabella 5-2.

<p>Opera come realizzazione</p>	<p>Gli scavi di scotico, necessari all'approntamento delle aree di intervento, determineranno l'asportazione del terreno vegetale e la conseguente potenziale perdita di suolo.</p> <p>L'esecuzione degli scavi di sbancamento, finalizzati alla realizzazione delle fondazioni dirette, determinerà la produzione di terre da scavo e la conseguente necessità di operarne la gestione che, qualora indirizzata ad operazioni di smaltimento, a sua volta originerà il consumo della capacità delle discariche esistenti. Inoltre, qualora tali scavi siano condotti al di sotto del livello di falda, si determinerà la necessità di provvedere al loro aggotamento ed alla conseguente gestione di queste ultime, aspetto che potrebbe produrre una alterazione delle qualità chimico-fisiche e biologiche delle acque dei corpi idrici individuati come ricettori.</p> <p>La realizzazione delle fondazioni indirette, necessaria per la scarsa portanza dei terreni, può determinare la alterazione della qualità delle acque sotterranee in ragione dell'utilizzo di fanghi bentonici. Tale lavorazione non è comunque prevista nel caso in esame come evidenziato nel Quadro di riferimento progettuale.</p> <p>Stante quanto risultante dal confronto tra l'assetto attuale e quello di Piano di sviluppo, la realizzazione degli interventi di progetto prima indicati comporterà la demolizione di alcuni manufatti edilizi, operazione che determinerà la produzione di inerti da demolizione e di altri materiali la cui gestione, qualora orientata allo smaltimento, determinerà il consumo della capacità delle discariche esistenti.</p> <p>Infine, le esigenze costruttive comporteranno un fabbisogno di terre ed inerti il cui soddisfacimento determinerà il consumo di risorse naturali.</p>
<p>Opera come manufatto</p>	<p>Le nuove superfici pavimentate conseguenti agli interventi infrastrutturali determineranno la impermeabilizzazione del suolo, la quale, comportando la sottrazione delle aree in cui l'acqua può liberamente scorrere superficialmente ed infiltrarsi nel sottosuolo, potrebbe causare minori apporti all'acquifero.</p>
<p>Opera come esercizio</p>	<p>La eventuale compromissione della qualità delle acque sotterranee conseguente alla percolazione in falda di sostanze inquinanti veicolate dalle acque di piattaforma, nonché a sversamenti accidentali è stata di fatto già affrontata nel capitolo precedente dove si è documentato come il modello di gestione di dette acque e la dotazione impiantistica previsti possano offrire garanzie in termini di loro raccolta e trattamento.</p>

Tabella 5-2 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Sulla scorta delle considerazioni svolte il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 5-3).

<i>Azioni</i>	<i>Fattori Casuali</i>	<i>Impatti Potenziali</i>
Scavi di scotico	Asportazione di terreno vegetale	Perdita di suolo
Scavi di sbancamento	Produzione di materiali di risulta	Consumo della capacità delle discariche esistenti
Demolizioni		
Scavi di sbancamento sotto il livello di falda	Aggottamento delle acque	Alterazione della qualità delle acque
Esecuzione di palificazioni	Utilizzo di sostanze inquinanti	
Esecuzione di rinterrati e rilevati	Fabbisogno di terre	Consumo di risorse naturali
Formazione conglomerati		
Incremento aree pavimentate	Impermeabilizzazione suolo	Diminuzione apporto in falda

Tabella 5-3 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

All'interno del presente capitolo si è pertanto proceduto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto, da un punto di vista geologico tecnico. In particolare, dopo un inquadramento che ha riguardato, oltre gli aspetti geologici anche quelli geomorfologici ed idrogeologici, si sono esaminati i risultati della campagna di indagini geognostiche effettuata a corredo del progetto definitivo dell'opera in oggetto.

Per l'approfondimento dei temi trattati sono stati consultati i relativi strumenti di governo del territorio, nonché le principali fonti bibliografiche tra cui si segnalano:

- il Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria (approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28 dicembre 2001),
- il Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria (approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 394 del 30 giugno 2009),
- il Piano Tutela Acque Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (approvato con DGR n. 394 del 30 giugno 2009).

I documenti di supporto al presente paragrafo sono i seguenti (cfr. Tabella 5-4).

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.T07	Carta geomorfologica e di permeabilità dei suoli	1:10.000

Tabella 5-4 Componente Suolo e sottosuolo: Elaborati grafici di supporto

Per quanto concerne la sintetica documentazione delle informazioni e dei dati assunti alla base delle analisi nel seguito documentate si rimanda al Capitolo 1.

.

5.2 Quadro conoscitivo

5.2.1 Inquadramento geologico generale

Il sedime aeroportuale dell'Aeroporto di Lamezia Terme ricade nella parte marginale dell'ampia piana alluvionale che si estende fra l'area pedemontana e la fascia costiera, rappresentata sul foglio geologico n° 241 denominato NICASTRO della Carta Geologica d'Italia (cfr. Figura 5-1).

La piana alluvionale è caratterizzata dalla sovrapposizione di tre formazioni caratteristiche, in cui si riconoscono un complesso superiore, uno intermedio ed uno inferiore, deposti in ambienti contraddistinti da modalità deposizionali spiccatamente differenziate in termini di energia, cinematismo e capacità selettiva. Oltre alla variabilità verticale dei depositi, si assiste, quantomeno nel complesso superiore ad un'accentuata eteropia laterale dovuta ad una rapida evoluzione di ambienti fluviali che modificano rapidamente le caratteristiche idrauliche da torrenti pedemontani a corsi d'acqua di ambiente intermedio, fino a deltizio. Le differenze sono osservabili direttamente in affioramento dove si passa, procedendo dal mare verso l'entroterra, da formazioni sabbiose di origine eolica (zona costiera e deltizia) ad alluvioni fini di origine fluviale (pianura centrale) che vengono gradualmente sostituite da sabbie e ghiaia di natura clastica presenti nella conoide pedemontana.

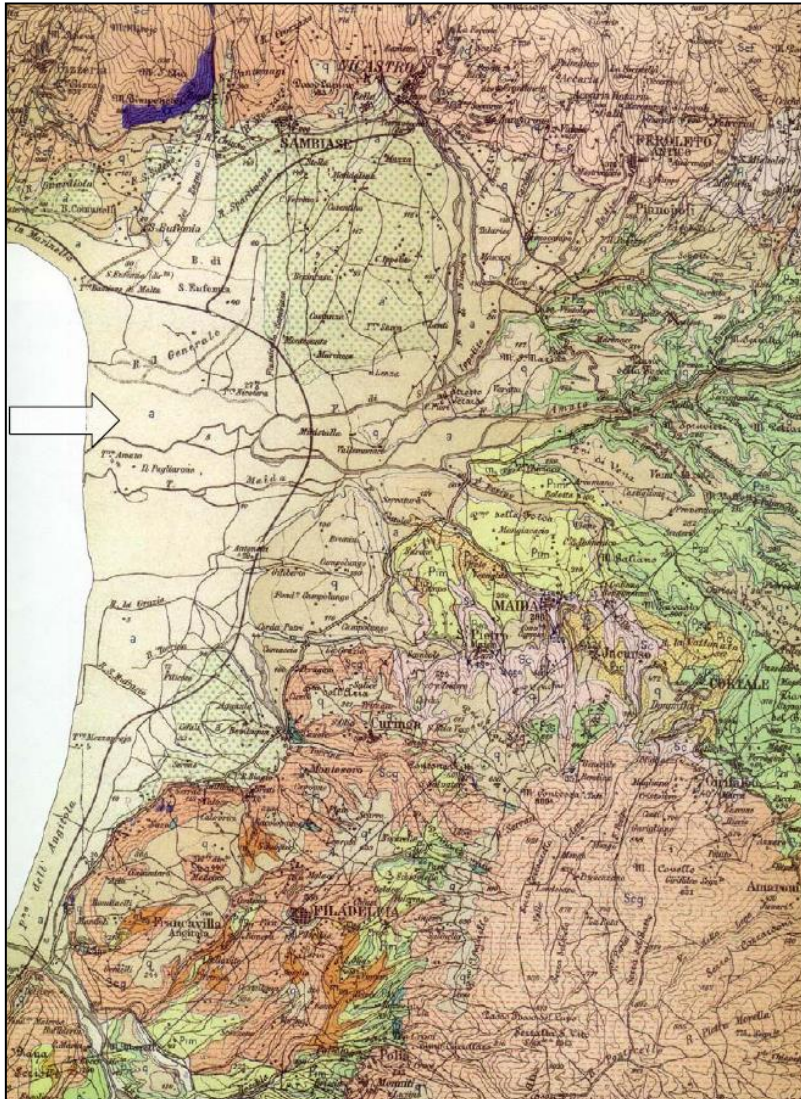


Figura 5-1 Stralcio della Carta Geologica d'Italia (Foglio n° 214)

La formazione eolica è caratterizzata da depositi sabbiosi e sabbioso limosi da moderatamente addensati ad addensati caratterizzati da laminazione incrociata, dotati di elevata permeabilità primaria per porosità.

La conoide è caratterizzata da conglomerati poligenici derivante dalla spinta alterazione delle rocce filladiche affioranti nei massicci intrappenninici.

Il complesso intermedio è rappresentato da depositi lacustri limoso-argillosi talvolta organici, normalmente consolidati, poco consistenti ed estremamente compressibili. Tale formazione raggiunge spessori importanti (tra i 20 ed i 25 metri) in asse alla piana e tende ad assottigliarsi ed a scomparire in prossimità della costa e della zona pedemontana.

La formazione alluvionale del complesso inferiore è caratterizzata da depositi alluvionali sabbiosi con ghiaia e ghiaio con grado di addensamento elevato e tendenzialmente crescente con la profondità. Lo strato sabbioso possiede spessori accertati superiori ai 40 metri. Il complesso inferiore poggia su uno strato di argille Plioceniche di origine marina che ricopre il basamento

crystalino del complesso Calabride ad una profondità stimata presuntivamente intorno ai 400 metri.

Il complesso Calabride che costituisce il sub-strato della piana di S. Eufemia è da attribuire all'età dell'Aquitano, Elveziano. La depressione trasversale nota come "stretta" di Catanzaro, è delimitata da due faglie E-W e WNW-ESE che la separano dai blocchi della Sila a Nord e Serre a Sud.

Verso il Tirreno, la "stretta" di Catanzaro si apre nella piana di S. Eufemia. L'allineamento neotettonico Falerna-Sambiase-Catanzaro è costituito da un complesso sistema di faglie E-W e ENE-WSW e WNW-ESE questo ultimo gruppo di famiglie piuttosto sviluppate nell'area compresa fra Nicastro e Catanzaro.

Il sistema Maida - Punta di Staletti, anch'esso Plio-Quaternario, prevede direzioni prevalente E-W ed una sua probabile prosecuzione sotto la piana dovrebbe correre più a Sud dell'area industriale.

La fossa di Catanzaro è stata caratterizzata fino al Pleistocene inferiore da movimenti eustatici alternati (sollevamento ed abbassamento) che vengono testimoniati da estesi e importanti depositi conglomeratici che preludono alla finale emersione corrispondente al Pleistocene superiore.

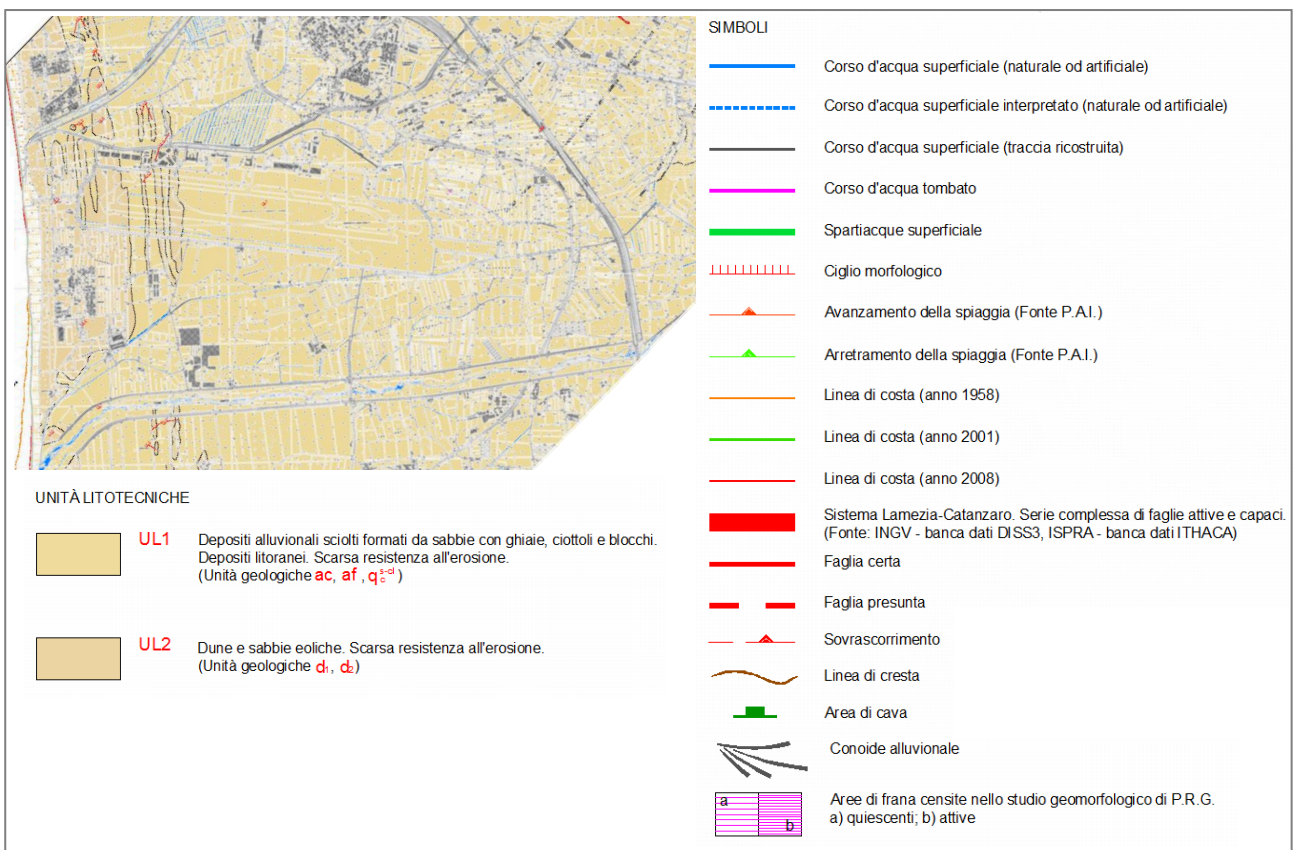


Figura 5-2 Stralcio carta geomorfologica – PSC Tav.T2c

5.2.2 Geomorfologia

L'area aeroportuale in questione è delimitata a Nord dal torrente Cantagalli e dal canale Manchetta, a Sud dal Torrente Amato ad Est dall'Autostrada A3 (Salerno – Reggio Calabria) e ad Ovest dal Mar Tirreno.

In merito alla morfologia è possibile riconoscere quattro fasce, che si succedono muovendosi dal mare verso l'entroterra (cfr. Figura 5-2), come segue:

- *Fascia costiera*: è dominata da terreni marini, costituiti da sabbie e più in profondità da ghiaie. Tali sedimenti vengono distinti con la sigla d_2 : dune e sabbie eoliche mobili.
- *Fascia retro-costiera*: tale zona è dominata da depositi eolici (dune) stabilizzati. Tale fascia è rappresentata in carta con la sigla d_1 ed è caratterizzata dalla presenza di dune e sabbie eoliche stabilizzate, testimonianza dell'avanzamento delle linee di costa.
- *Fascia intermedia*: caratterizzata da depositi fluviali recenti. In tale fascia, la più estesa in termini di superficie, sono presenti affioramenti di depositi alluvionali recenti caratterizzati da rimescolamento di alluvioni ciottolose e sabbiose fissate dalla vegetazione e ricoperte da uno spesso strato humifero a testimonianza dell'impaludamento cui erano soggetti tali terreni prima della bonifica idraulica che li ha votati a coltivazioni pregiate. In cartografia questa fascia viene indicata con il simbolo a_f . In questa fascia sono comprese anche le alluvioni mobili ciottolose e sabbiose dei letti del fiume Amato e del torrente Bagni.
- *Fascia interna*: è formata da depositi rimaneggiati di origine eluviale e colluviale in cui sono presenti conglomerati poligenici e sabbie bruno rossastre con locali intercalazioni limo-argillose.

Gli effetti morfoevolutivi sono principalmente da ricondurre a lente e minime variazioni degli assetti in prossimità degli alvei fluviali o dove si rende più intenso l'intervento antropico.

Nella carta geomorfologica e di permeabilità dei suoli (QAMB.T07) sono rappresentate le informazioni relative ai processi evolutivi del territorio ritenuti di stretto interesse ai fini progettuali, in particolare, sono rappresentate le unità geologiche affioranti sotto il loro profilo litotecnico, e rappresentate le forme ed i processi geomorfologici (attivi o quiescenti) principali quali linee di costa in avanzamento ed arretramento. Mentre, sotto l'aspetto morfo-evolutivo, in virtù dei valori di pendenza presenti nell'area, si può affermare l'assenza di fenomeni di dissesto gravitativo in atto o potenziali.

5.2.3 Stratigrafia

In linea generale il sedime aeroportuale si colloca su una piana alluvionale caratterizzata dalla sovrapposizione di tre formazioni caratteristiche, in cui si riconoscono un complesso superiore, uno intermedio ed uno inferiore, depostesi in ambienti contraddistinti da modalità deposizionali spiccatamente differenziate in termini di energia, cinematismo e capacità selettiva.

I tre complessi sono:

1. *Complesso superiore:* è caratterizzato dall'eteropia laterale di tre formazioni sedimentarie, quella dei *depositi sabbiosi eolici*, quella dei *depositi fluviali limoso-sabbiosi* con locali ma sempre subordinati incrementi di frazione argillosa. Ne deriva una frequente alternanza di lenti sabbiose, limose e limoso-argillose che si alternano fino a circa 18 m di profondità.
2. *Complesso intermedio:* è rappresentato da depositi sabbiosi da moderatamente ad addensati che si rinvergono fino alla profondità di 34 m dal piano di campagna.
3. *Complesso inferiore:* (complesso basale) è invece caratterizzata da depositi alluvionali limo-argillosi di colore grigio, dotati di elevata consistenza.

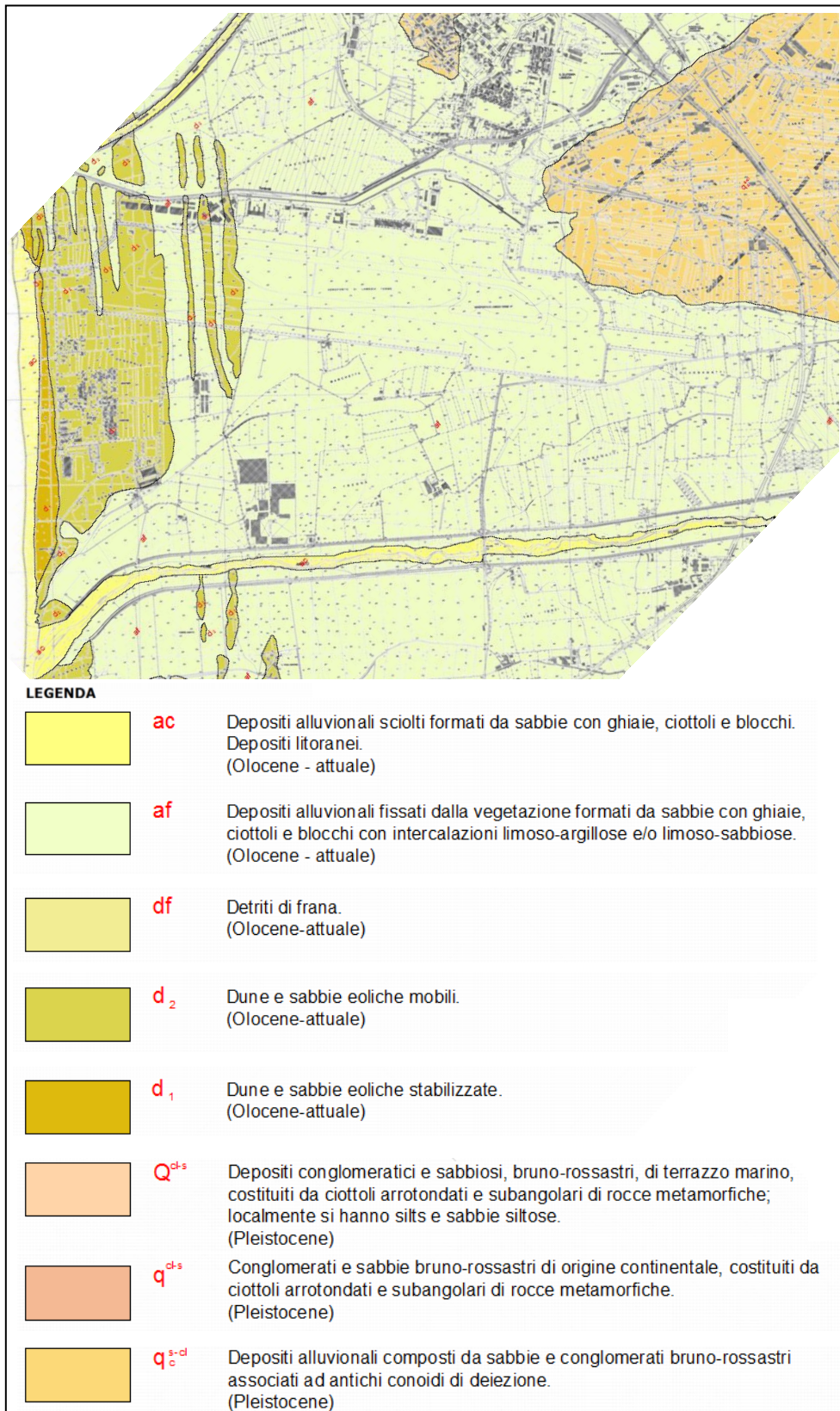


Figura 5-3 Stralcio carta geologica – PSC Tav T1.c

In dettaglio nella area di studio sono presenti i seguenti i termini affioranti (cfr. Figura 5-3):

Conglomerati sabbiosi continentali (q^{cl-s}):

I depositi ciottoloso-sabbiosi di origine eluvio-colluviale costituiti da materiale di degradazione e di disfacimento del substrato roccioso metamorfico sono composti da ciottoli di origine metamorfica arrotondati e/o subangolari giustapposti o cementati da una matrice sabbioso-limosa. Al contatto con il sottostante substrato filladico è localmente presente una patina argillosa, anch'essa prodotto di alterazione e di degradazione del complesso metamorfico. Questi depositi sono in genere di spessore limitato, dell'ordine di qualche metro.

Depositi alluvionali (a_r , a_c):

L'ampia piana che si sviluppa dalle pendici collinari sino alla linea di costa è sede di estesi depositi alluvionali di rilevante spessore, trasportati dai corsi d'acqua attraverso una continua azione erosiva nella parte montana dei loro alvei e depositati nella suddetta piana ove la rapida riduzione di pendenza ha smorzato l'energia di trasporto. La piana lametina è quindi formata dalla coalescenza di numerose conoidi di deiezione, di età pleistocenica, posizionate al termine dei numerosi corsi d'acqua ivi confluenti. I materiali alluvionali sono formati da clasti eterogranulari, da subangolari ad arrotondati, di rocce metamorfiche. Questi depositi sono altamente stabilizzati e dotati di elevata permeabilità per porosità. A tratti la continuità di affioramento delle conoidi è interrotta da depositi alluvionali recenti, da ricondurre ad episodi di esondazione avvenuti nel tardo Olocene e nell'attuale. I depositi di alveo fluviale, in particolare, vengono distinti in mobili e fissati dalla vegetazione.

Nella fascia di piana più vicina alla costa, esternamente ai depositi alluvionali di tipo deiettivo, sono ancora presenti depositi alluvionali ma a granulometria più fine, variabile dalle sabbie ai limi ed ai limi argillosi, che in profondità passano a depositi ghiaioso-sabbioso-ciottolosi.

Depositi eolici (d_1 , d_2):

La fascia di territorio prossima alla linea di costa è costituita da una serie di depositi sabbiosi di genesi eolica, che hanno assunto un aspetto duniforme. Trattasi di materiali di origine clastica granulari, di assortimento granulometrico molto limitato, dotati di grado di addensamento medio e crescente con la profondità.

Dalle informazioni bibliografiche esistenti e dai dati delle campagne di indagini a disposizione (cfr. 5.2.5), si evidenzia che il sedime dell'area aeroportuale è composto da terreni alluvionali fra cui è possibile contraddistinguere tre complessi principali, dal basso verso l'alto si ha:

- depositi alluvionali limo-argillosi di colore grigio, dotati di elevata consistenza;
- depositi sabbiosi da moderatamente addensati ad addensati che si rinvencono fino ad oltre 30 m dal piano di campagna;

- depositi in eteropia laterale di più formazioni sedimentarie, e cioè terreni sabbiosi eolici, terreni fluviali limoso-sabbiosi con locali ma sempre subordinati incrementi di frazione argillosa. Ne deriva una frequente alternanza di lenti sabbiose, limose e limoso-argillose.

Se si considerano le stratigrafie realizzate nelle varie campagne geognostiche eseguite si distinguono tre strati, così suddivisi:

- Strato 1: è composto da sabbie ghiaiose limose e/o limi sabbiosi argillosi di colore dal brunastro al marrone grigiastro. Possiede spessori variabili da circa 2.10 a 3.00 m.
- Strato 2: è composto da limo con argilla di colore grigiastro. Lo stesso si intercetta a profondità variabili dal piano di campagna, ossia, da 7.00 a 9.00 m dal p.c..
- Strato 3: è uno strato sabbioso limoso che si intercetta, dal p.c., alla profondità variabile di 13÷14m.

Di seguito è riportato lo schema litostratigrafico (cfr. Figura 5-4) dell'area di studio, secondo quanto dedotto e riscontrato nel corso delle diverse campagne di indagini eseguite.

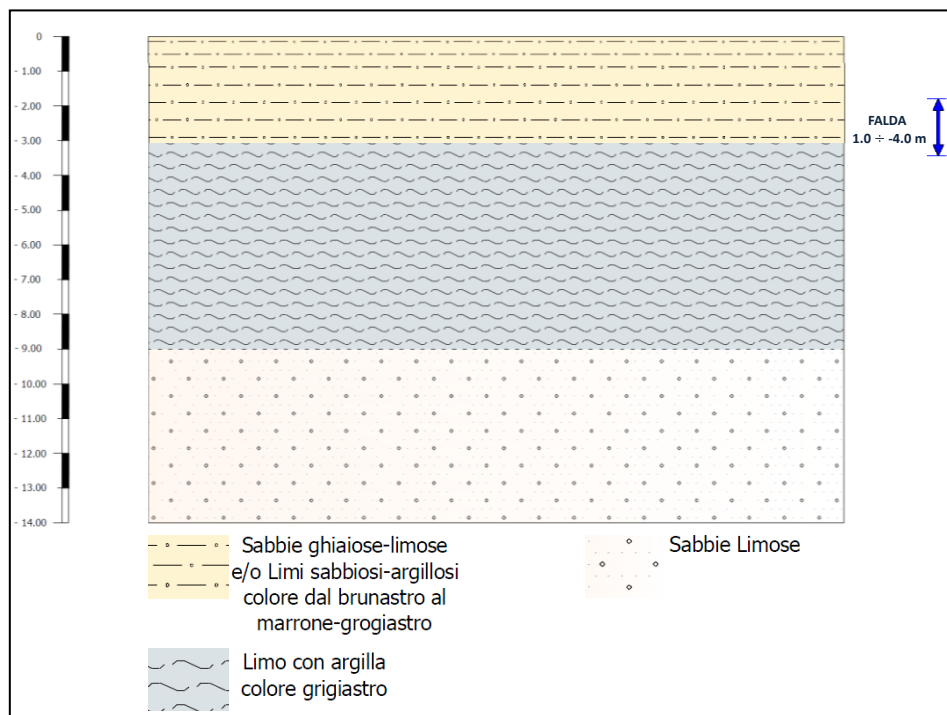


Figura 5-4 Schema litostratigrafico

5.2.4 Assetto idrogeologico

5.2.4.1 Inquadramento generale

L'ambito territoriale ove sorge l'aeroporto di Lamezia Terme presenta una morfologia pianeggiante caratterizzata da una antica zona paludosa ormai bonificata ove ristagnavano acque salmastre e

interessata dalle varie fasi deposizionali di conoide di deiezione delle montagne del Reventino adagiandosi con depositi alluvionali sulla piana di Lamezia Terme.

Su larga scala si distinguono due acquiferi principali, uno profondo, separato da depositi impermeabili argillosi di età Pliocenica (che si rinvencono a profondità variabili fra 60 e 100 m dalla superficie), rappresentato dal basamento cristallino fratturato, ed uno superficiale costituito dalle formazioni alluvionali sabbiose e ghiaiose più epidermiche.

Dell'acquifero di base si dispone di scarse informazioni e mentre quello superficiale è permeato da una falda piuttosto vivace, con rapporti di scambio idraulico con i torrenti, i canali di bonifica ed il mare.

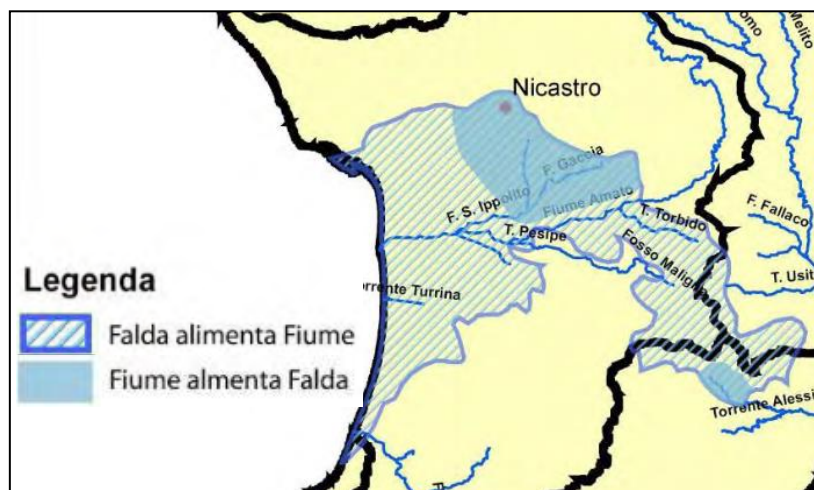


Figura 5-5 Mappa zone di interscambio nell'acquifero di Lamezia Terme
(fonte: Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria)

In merito agli affioramenti presenti nella piana è possibile individuare tre zone dotate di differente permeabilità e caratterizzati da rapporti di interscambio con le acque di infiltrazione meteorica.

Di seguito sono riportate le tre zone:

- *zona costiera*: il dominio delle sabbie marine ed eoliche è caratterizzato da un'elevata permeabilità primaria. Questa zona interessa circa la metà occidentale del prolungamento della pista di volo;
- *zona intermedia*: l'area della piana che rappresenta la parte orientale del prolungamento della pista, è caratterizzata da terreni limoso-argillosi alluvionali di minore permeabilità;
- *zona pedemontana*: le conoidi presentano un'elevata permeabilità per infiltrazione.

E' necessario sottolineare che la presenza di strati argillosi all'interno delle alluvioni sabbiose, rendono l'acquifero superficiale di tipo multifalda con possibili effetti artesiani rilevabili negli strati più profondi.

5.2.4.2 Livello falda

L'articolazione della superficie piezometrica mette in evidenza un deflusso della falda convergente verso la costa, con valori del gradiente idraulico relativamente elevati lungo la valle del Fiume Amato (1.5% - 1,6%) e decisamente più bassi nell'area pianeggiante (0.4% - 0.2%).

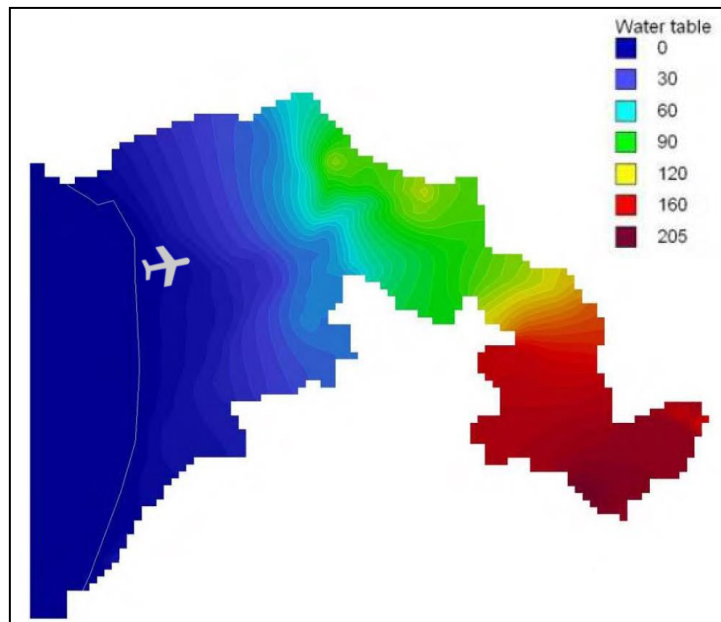


Figura 5-6 Piezometrica del bacino di Lamezia Terme
 (fonte: Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria)

Dalle indagini geognostiche effettuate già nel corso della progettazione delle seguenti opere (cfr. § 5.2.5) si hanno a disposizione i livelli di falda presenti nell'area di studio:

- prolungamento della pista di volo THR28 (indagini 2005 e 2008),
- verifica strutturale aerostazione e torre serbatoio,
- ampliamento piazzale sosta aeromobili.

Durante le indagini svolte nel 2005 per la realizzazione prolungamento della pista di volo THR28 sono stati realizzati alcuni pozzetti ispettivi ed è stato installato un piezometro. Di seguito sono riportate le profondità della falda dal piano campagna riscontrate.

<i>Denominazione punto di indagine</i>	<i>Profondità della falda dal p.c. [m]</i>
Sondaggio 1	-1.10
Pozzetto Ispettivo PZ4	-1.30
Pozzetto Ispettivo PZ5	-1.30
Pozzetto Ispettivo PZ6	-2.10
Pozzetto Ispettivo PZ7	-2.20

Tabella 5-5 Profondità falda - Indagini 2005 - Prolungamento pista di volo

Dalle indagini svolte nel 2008 è stato riscontrato un livello di falda posto in prossimità della superficie, a circa 1.20 m dal piano di campagna.

Per la verifica strutturale aerostazione e torre serbatoio, durante lo svolgimento della campagna geognostica sono state effettuate misurazioni con il freatimetro che ha evidenziato i seguenti livelli di falda:

<i>Denominazione punto di indagine</i>	<i>Profondità della falda dal p.c. [m]</i>
Sondaggio n.1	-2.90
Sondaggio n.2	-4.40
Sondaggio n.3	-3.60

Tabella 5-6 Profondità falda – Verifica strutturale aerostazione e torre serbatoio

Per l'ampliamento del piazzale aeromobili, sono stati realizzati 25 pozzetti esplorativi da cui è emerso un livello piezometrico variabile tra 1.8 e 3 metri.

Dall'analisi dei suddetti studi si può quindi individuare una variabilità del livello di falda nell'area di studio tra 1 e 4.4 metri.

In conclusione, in base ai risultati delle indagini condotte nell'area aeroportuale in esame, finalizzate alla realizzazione di altri lavori ed interventi risulta essere presente una situazione idrogeologica del sottosuolo è alquanto complessa, trovandosi in una successione di piccole falde sospese (nelle sabbie ghiaiose) interrotte da livelli impermeabili (limi e argille); le misure piezometriche mostrano un livello sempre prossimo al piano di campagna accompagnato da una consistente variabilità del livello di falda che oscilla tra 1 e 4.4 metri dal p.c..

5.2.4.3 Qualità delle acque sotterranee

Per quanto riguarda i dati di qualità delle acque sotterranee, sono state effettuate nell'ambito Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria quattro campagne indagini nel 2006 - 2007 in corrispondenza dei pozzi appartenenti alla rete di monitoraggio (cfr. Figura 5-7) con campionamenti di tipo statico o dinamico.

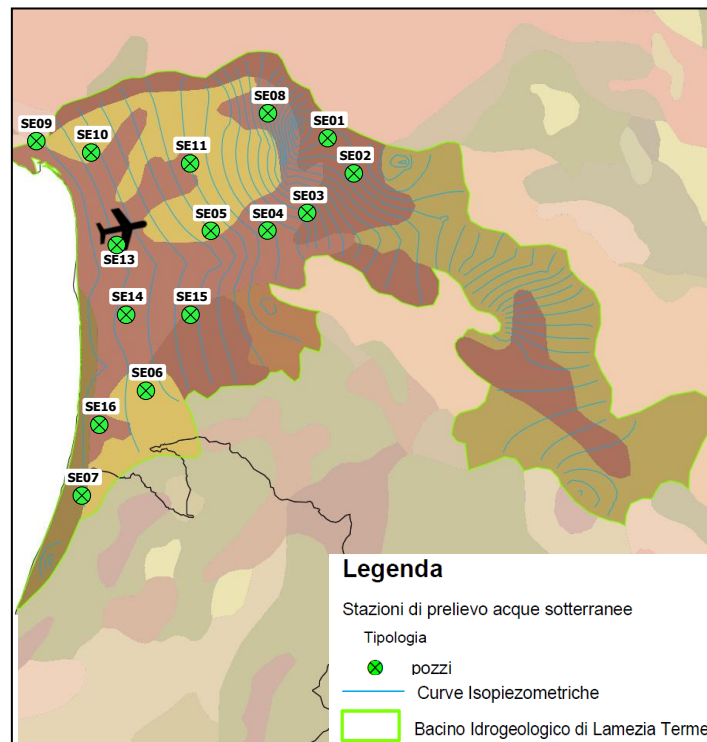


Figura 5-7 Rete di monitoraggio delle acque sotterranee del bacino idrogeologico di Lamezia Terme (fonte: Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria)

Pozzo	Coordinate [UTM33]	
	X	Y
SE01	617.147,47	4.311.726,29
SE02	618.319,46	4.310.124,30
SE03	616.232,49	4.308.358,38
SE04	614.443,52	4.307.548,45
SE05	611.926,56	4.307.516,51
SE06	608.969,62	4.300.093,74
SE07	606.053,68	4.295.357,90
SE08	614.443,51	4.313.087,34
SE09	604.047,69	4.311.791,58
SE10	606.498,64	4.310.945,56
SE11	610.998,57	4.310.503,48
SE12	626.966,36	4.305.495,41
SE13	607.647,62	4.306.811,64
SE14	608.011,63	4.303.605,69
SE15	610.945,59	4.303.504,62
SE16	606.820,66	4.298.636,82

Tabella 5-7 Punti di monitoraggio delle acque sotterranee (in grigio il pozzo in prossimità del sedime aeroportuale)

Per la classificazione qualitativa delle acque sotterranee si è fatto riferimento ai valori di concentrazione misurati per i parametri individuati nelle Tabelle 20 e 21 del D.Lgs. 152/99 (cfr. Tabella 5-8 e Tabella 5-9).

	<i>UdM</i>	<i>Classe 1</i>	<i>Classe 2</i>	<i>Classe 3</i>	<i>Classe 4</i>	<i>Classe 0</i>
<i>Conducibilità elettrica</i>	mS/cm (20°C)	≤ 400	≤ 2500	≤ 2500	> 2500	> 2500
<i>Cloruri</i>	mg/l	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
<i>Manganese</i>	mg/l	≤ 20	≤ 50	≤ 50	> 50	> 50
<i>Ferro</i>	mg/l	< 50	< 200	≤ 200	> 200	> 200
<i>Nitrati</i>	mg/l di NO ₃	≤ 5	≤ 25	≤ 50	> 50	
<i>Solfati</i>	mg/l di SO ₄	≤ 25	≤ 250	≤ 250	> 250	> 250
<i>Ione ammonio</i>	mg/l di NH ₄	≤ 0.05	≤ 0.5	≤ 0.5	> 0.5	> 0.5

<i>Classe 1</i>	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
<i>Classe 2</i>	Impatto antropico ridotto o sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
<i>Classe 3</i>	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con segnali di compromissione
<i>Classe 4</i>	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
<i>Classe 0</i>	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari caratteristiche idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra del valore della classe 3

Tabella 5-8 Tabella 20 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 – Parametri dei base

<i>Inquinanti organici</i>	<i>µg/l</i>
Alluminio	≤ 200
Antimonio	≤ 5
Argento	≤ 10
Arsenico	≤ 10
Bario	≤ 2000
Berillio	≤ 4
Boro	≤ 1000
Cadmio	≤ 5
Cianuri	≤ 50
Cromo totale	≤ 50
Cromo VI	≤ 5
Ferro	≤ 200
Fluoruri	≤ 1500
Mercurio	≤ 1
Nichel	≤ 20
Nitriti	≤ 500
Piombo	≤ 10
Rame	≤ 1000
Selenio	≤ 10
Zinco	≤ 3000
Composti alifatici alogenati totali	10
di cui:	
- 1,2 - dicloroetano	3
Pesticidi totali ⁽¹⁾	0.5
di cui:	

<i>Inquinanti organici</i>	<i>µg/l</i>
- Aldrin	0.03
- Dieldrin	0.03
- Eptacloro	0.03
- Eptacloro epossido	0.03
Altri pesticidi individuali	0.1
Acilamide	0.1
Benzene	1
Cloruro di vinile	0.5
IPA totale ⁽²⁾	0.1
Benzo(a)pirene	0.01
⁽¹⁾ in questo parametro sono compresi tutti i composti organici usati come biocidi (erbicidi, insetticidi, fungicidi, acaricidi, alghicidi, nematocidi ecc.)	
⁽²⁾ si intendono in questa classe i seguenti composti specifici: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene.	

Tabella 5-9 Tabella 21 dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99 – Parametri aggiuntivi

I risultati delle quattro campagne mostrano una situazione qualitativa decisamente negativa; di seguito si riportano in forma tabellare (cfr. Tabella 5-10) e grafica (cfr. Figura 5-8) la classificazione ottenuta dalle campagne di indagine.

<i>Campagna</i>	<i>SE01</i>	<i>SE02</i>	<i>SE03</i>	<i>SE04</i>	<i>SE05</i>	<i>SE06</i>	<i>SE07</i>	<i>SE08</i>	<i>SE09</i>	<i>SE10</i>	<i>SE11</i>	<i>SE13</i>	<i>SE14</i>	<i>SE15</i>	<i>SE16</i>
I	2	2	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	4	3	4
II	2	2	2	2	4	3	3	4	4	2	2	4	4	4	2
III	2	2	2	2	2	4	3	2	4	2	4	4	4	4	4
IV	2	2	2	2	4	3	3	4	2	2	4	4	4	4	4
Valori medi	2	2	2	2	4	3	3	4	3	2	4	4	4	4	4

Tabella 5-10 Classificazione di qualità complessiva nel periodo di monitoraggio

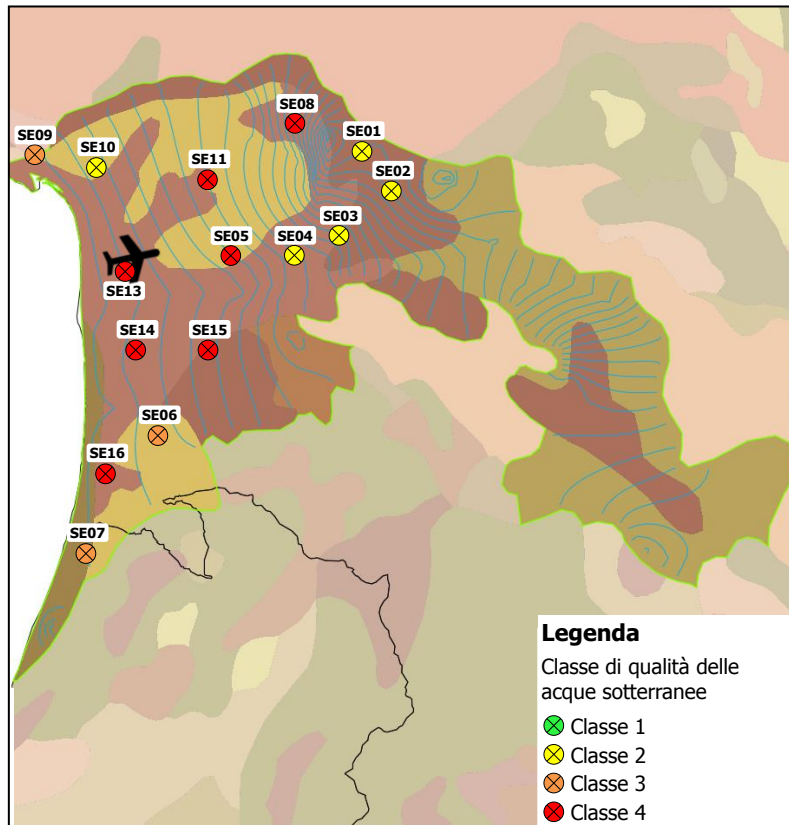


Figura 5-8 Classificazione acque sotterranee – Stato chimico
(Piano di Tutela delle Acque della regione Calabria)

In particolare si riportano i risultati delle analisi del pozzo SE13 (cfr. Tabella 5-11), collocato in prossimità del sedime aeroportuale (cfr. Figura 5-9).



Figura 5-9 Localizzazione pozzo SE13





Parametro	UdM	Valori da campagna				Valori medi
		I	II	III	IV	
Conducibilità elettrica	mS/cm (20°C)	786	796	585	607	693.5
Durezza	mg/l CaCO ₃	480	320	232	205	309.25
Concentrazione ioni idrogeno	Unità pH	7.16	7.96	6.9	8	7.45
Ione Ammonio	mg/l NH ₄	0.32	0.53	<0.1	<0.1	0.26
Nitrati	mg/l NO ₃	<0.5	<0.1	5.6	6.1	3.09
Manganese	mg/l Mn	740	450	890	2400	1120
Cloruri	mg/l Cl ⁻	66	59	42.7	32	49.92
Bicarbonati	mg/l HCO ₃	302	284.8	175	187	237.20
Magnesio	mg/l Mg ⁺⁺	245	24.5	20	20	77.25
Calcio	mg/l Ca ⁺⁺	149	87.5	60	50	86.63
Sodio	mg/l Na ⁺⁺	37	37	29.5	31	33.58
Potassio	mg/l K ⁺	8.2	8	4	3	5.85
Ferro	mg/l Fe	<20	<20	50	<20	27.50
Solfati	mg/l SO ₄	131	113.9	92.5	57	98.70
COD	mg/l O ₂	17	<10	<10	<10	11.75
Fosfati	mg/l P	<0.01	<0.03	<0.03	<0.03	0.03
Fenoli	mg/l C ₆ H ₅ OH	<0.1	<0.1	0.17	0.4	0.20
Classificazione stato chimico delle acque: rispetto dei limiti dei valori dei parametri base tabella 20 del D.Lgs 152/99 (cfr. Tabella 5-8)						
	Classe 1					
	Classe 2					
	Classe 3					
	Classe 4					

Tabella 5-11 Risultati indagini del pozzo SE13

Infine per quanto concerne la presenza del cuneo salino, la qualità dell'acqua prelevata dai pozzi appartenenti alla rete di monitoraggio della Regione Calabria indica l'esistenza di un processo di deterioramento per intrusione salina fino a circa 1 km dal litorale, conseguenza dei consistenti prelievi in atto principalmente per scopi irrigui; secondo il Piano di Tutela acque il grado di salinità è da considerarsi medio - basso.

5.2.5 Attività di indagine nell'ambito aeroportuale

Per quanto concerne la caratterizzazione geotecnica dell'area di studio si hanno a disposizione le indagini geognostiche effettuate già nel corso della progettazione di opere relative all'area di intervento o nell'ambito delle attività finalizzate agli interventi in progetto. In particolare:

- Prolungamento della pista di volo THR28 (indagini 2005 e 2008);
- Verifica strutturale aerostazione e torre serbatoio;
- Ampliamento piazzale sosta aeromobili.

5.2.5.1 Prolungamento della pista di volo THR28

In particolare per la prolungamento della pista di volo THR28 sono state svolte:

- indagini geognostiche e analisi di laboratorio per conto di SACAL S.p.A nel 2005;
- campagna di prove su piastra e indagini di laboratorio, per conto della SEAS nel 2008.

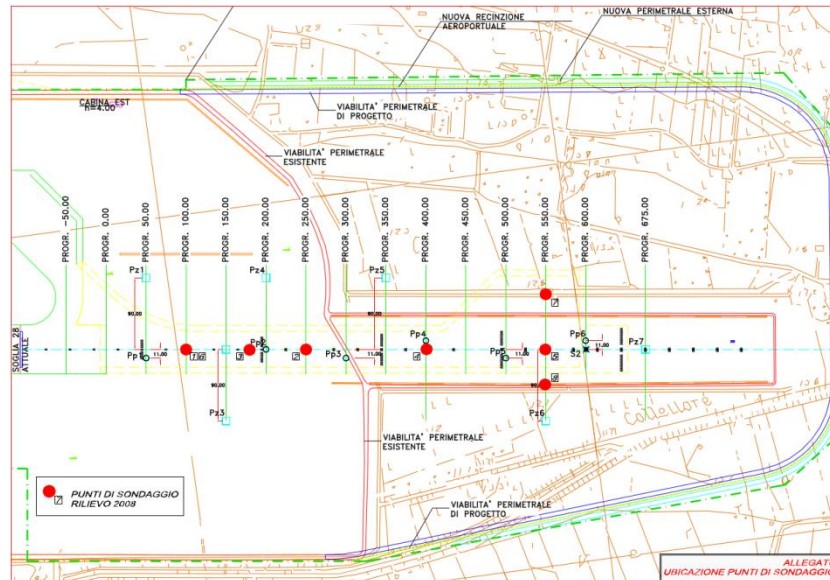


Figura 5-10 Planimetria punti di indagine per Prolungamento della pista di volo THR28

Aspetti principali ottenuti dalle indagini e analisi svolte nel 2005

L'indagine condotta nel gennaio 2005 mette in luce i seguenti aspetti:

- la stratigrafia dei terreni vede l'alternanza di quattro orizzonti di terreno caratterizzati fino a 15m di profondità di una moderata resistenza al taglio. Le caratteristiche generali migliorano con la profondità;
- dalle prove in situ espletate il livello di falda è compreso tra 1.10 e 2.20 metri di profondità dal piano campagna (cfr. § 5.2.4.2);
- sulla base dei parametri geotecnici precedentemente documentati si consiglia, per la realizzazione della pista, di adottare soluzioni a raso per evitare situazioni di sovraccarico;
- la coltre di terreni superficiali è di natura prevalentemente limoso-sabbiosa con $IP < 10$ esclude particolari effetti di stabilizzazione con calce per il sottofondo (questa è la coltre che viene rimossa con le operazioni di scotico);
- i valori di CBR misurati in laboratorio risultano sempre apprezzabili, conformemente alla natura dei terreni (A1b-A2_4 ed A4).

Aspetti principali ottenuti dalle indagini e analisi svolte nel 2008

- il livello di falda è posto in prossimità della superficie, a circa 1,20 m dal piano di campagna (cfr. § 5.2.4.2);
- i campioni analizzati in laboratorio, per la classifica delle terre, hanno evidenziato la presenza di terreni appartenenti ai gruppi A1-b e A4.

5.2.5.2 Verifica Strutturale Aerostazione e Torre Serbatoio

La campagna di indagini è stata eseguita nel 2005 dalla Ditta ICEI s.r.l. di Tiriolo (CZ); essa è composta da una campagna geognostica con esecuzione di tre sondaggi a spinti a 40 metri di profondità, finalizzati alla conoscenza stratigrafica del sottosuolo e delle caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati mediante l'ausilio di prove SPT in situ ed analisi geotecniche di laboratorio eseguite sui campioni opportunamente prelevati lungo le verticali di sondaggio.

Gli esiti di tali indagini hanno rilevato la presenza di terreni costituiti da sabbie e ghiaie variamente gradate con inclusioni di livelli limosi argillosi e clasti poligenici inglobati nella suddetta formazione. Mediante i dati ricavati durante tale campagna si è dedotto che "le sabbie e ghiaie sono terreni incoerenti corredati di permeabilità per porosità elevata, mentre i limi e le argille hanno caratteristiche impermeabili, per cui le acque nel sottosuolo percorrono lo strato drenante, intrappolate fra i livelli coerenti e addensati dei limi argillosi".

L'esecuzione di misurazioni con il freatimetro ha evidenziato il livello piezometrico della falda variabile tra 2.90 e 4.40 m (cfr. § 5.2.4.2).

Inoltre sono state eseguite delle indagini di sismica a rifrazione su due stendimenti denominati A-A' e B-B' (cfr. Figura 5-11) rispettivamente aventi lunghezza di stendimento di 80 metri e di 60 metri.

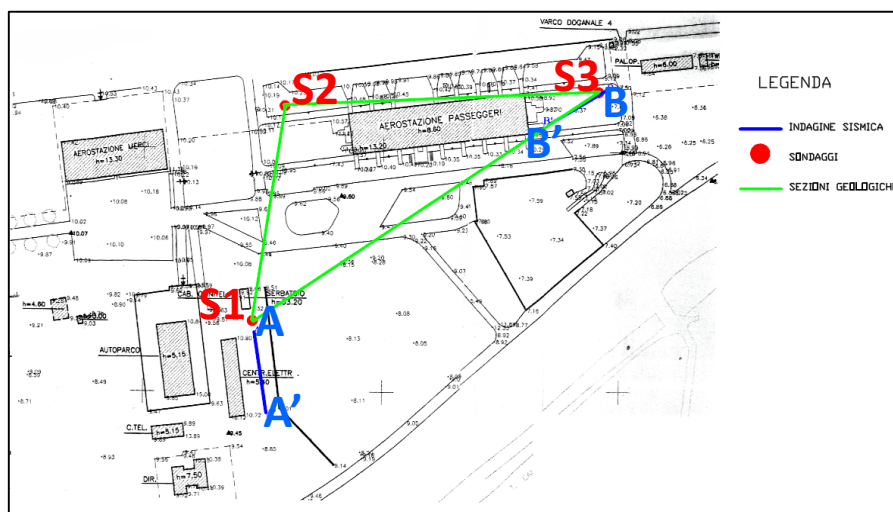


Figura 5-11 Ubicazione sondaggi

Tali profili sismici hanno confermato la presenza di due sismostrati nel profilo B-B', mentre nel profilo A-A' sono stati riscontrati tre strati con uno strato intermedio a velocità media fra i due:

Profilo A-A'		
Strato	Profondità variabile [m]	Vp medio [m/s]
A	0.0 – 1.40/3.50	411
B	1.40/3.50 – 9.40/12.70	717
C	9.40/12.70 - indefinito	1153

Profilo B-B'		
Strato	Profondità variabile [m]	Vp medio [m/s]
A	0.0 – 2.00/2.70	329
B	2.00/2.70 - indefinito	942

5.2.5.3 Ampliamento piazzale sosta aeromobili

La tipologia di indagini in sito realizzate per l'intervento è stata la seguente:

- n. 25 pozzetti esplorativi di ausilio per la conoscenza stratigrafica diretta, il prelievo di campioni ed il rilevamento della falda acquifera;
- n. 3 campioni indisturbati prelevati lungo la verticale dei pozzetti esplorativi;
- n. 22 campioni rimaneggiati prelevati lungo la verticale dei pozzetti esplorativi;
- analisi e prove geotecniche di laboratorio quali la determinazione della curva granulometria, la massa volumica umida e reale, il contenuto d'acqua, la classificazione secondo la norma CNR UNI 10006.

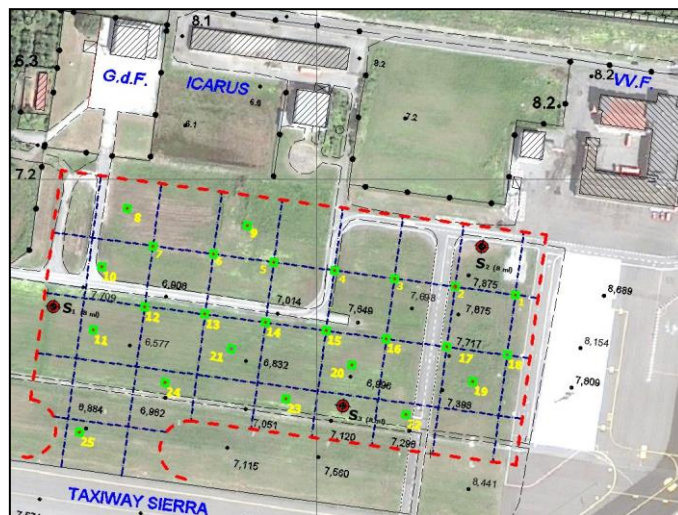


Figura 5-12 Ubicazione pozzetti esplorativi

Le analisi hanno portato alle seguenti considerazioni geotecniche di carattere generale:

- i materiali generalmente presentano un contenuto d'acqua non elevato;
- gli orizzonti coesivi rappresentati (limi argillosi grigi), nel campione prelevato ed analizzato in laboratorio dai campioni indisturbati, sono dotati di resistenza al taglio bassa;
- i materiali esaminati, in tutte le posizioni, sono di natura principalmente sabbioso-limoso/ghiaioso e limoso-sabbiosa con locali arricchimenti in argilla;
- in termini di classifica AASTHO si tratta di terre appartenenti ai Gruppi A2-4 ed A4 ed in subordine A1b A3 A7-5;
- i terreni presentano un grado di permeabilità che va dal basso al molto basso;

- i valori di umidità dalla prova di compattazione sono sostanzialmente identici tra i terreni sabbiosi, che presentano valori compresi tra 9-14%, ed i terreni a componente limosa che, invece, presentano valori compresi tra 10-14%;
- i valori del CBR, ottenuti dal "tal quale", sulla componente A-4 ed A7, restituiscono valori di indice CBR dal 3,09 al 3,97%;
- Dai pozzetti esplorativi è emerso un livello piezometrico variabile tra 1.8 e 3 metri.

In merito alla componente più fina del materiale si sono determinati e successivamente considerati i Limiti di Atterberg ed il comportamento mineralogico, mentre per quella più grossolana la Densità Relativa, in quanto, in questo caso, si è preso a riferimento il volume dei vuoti e lo stato di rimaneggiamento.

In questo ambito si evidenzia che:

- gli indici di Consistenza (IC), rilevati nei terreni, hanno tutti valori superiori all'unità $IC > 1$, identificando perciò materiali non allo stato plastico;
- gli indici di Liquidità (IL) confermano il dato precedente, ossia, materiali non allo stato plastico, avendo in tal caso valori $IL < 0$;
- gli indici di Plasticità (IP) rilevano che l'ampiezza dello stato plastico di questi materiali è ridotta, pertanto è potenzialmente ridotta anche la quantità di acqua che può entrare negli interstizi per mantenere l'ipotetico stato plastico;
- gli indici di Attività (A) rilevano valori che identificano la porzione fine come inattiva, ossia $A < 0.75$ (Caolinite).

5.3 Analisi delle interferenze

5.3.1 Perdita di suolo

Come premesso, le attività di approntamento delle aree di intervento comporteranno la necessità di condurre scavi di scotico, operazione che determinerà l'asportazione del terreno vegetale.

Considerato che gli interventi relativi alla nuova aerostazione passeggeri, agli hangar ed alla torre serbatoio, nonché quelli sulla viabilità interna e dei parcheggi multipiano interessano aree già artificializzate, la predetta circostanza si presenterà solo per quelli restanti nella misura indicata nella seguente Tabella 5-12.

<i>Codice</i>	<i>Intervento</i>	<i>Superficie area di impronta [m²]</i>
A1	Bretella di rullaggio per Testata 28	43.000
A2	Ampliamento piazzali aeromobili	42.915
B5	Aerotel ¹³	1.200
C2	Area a parcheggio	10.200
<i>Superficie totale</i>		97.315

Tabella 5-12 Superfici relative alle nuove infrastrutture

¹³ Area di impronta del nuovo edificio e della sistemazione delle aree pertinenziali

Con riferimento a tali dati risulta possibile condurre le seguenti considerazioni.

In primo luogo si evidenzia la scarsa entità dei quantitativi di terreno vegetale interessati dalle operazioni di scotico, quale esito della scelta progettuale di concentrare nel possibile i nuovi interventi su aree già artificializzate e/o edificate.

In secondo luogo occorre ricordare che, come evidenziato nel Quadro progettuale all'interno del paragrafo dedicato alla gestione delle terre, il terreno vegetale derivante dalle operazioni di scotico sarà al termine dei lavori riutilizzato ai fini della realizzazione degli interventi a verde previsti nell'ambito della creazione della fascia di riqualificazione ambientale e territoriale del confine aeroportuale settentrionale, o per la sistemazione del rilevato della nuova bretella di rullaggio.

Stante quanto detto si ritiene di poter legittimamente affermare che nel caso in specie tale tipologia di impatto sia inesistente o al massimo trascurabile.

5.3.2 Consumo della capacità delle discariche esistenti

5.3.2.1 La gestione delle terre da scavo e dei relativi esuberanti

Nel caso in specie, il ricorso alle discariche esistenti potrà essere originato dalla necessità di smaltire, sia le terre prodotte nel corso delle operazioni di scavo necessarie alla realizzazione delle opere di fondazione, sia gli inerti che altri elementi costruttivi derivanti dalla demolizioni di manufatti esistenti.

Entrando nel merito dei singoli interventi in progetto e segnatamente delle relazioni intercorrenti tra questi e la produzione di terre da scavo, occorre svolgere due annotazioni utili a contestualizzare e comprendere l'entità dei volumi in gioco.

La prima annotazione concerne la finalità degli scavi di fondazione che, come anticipato, sarà limitata alla sola realizzazione delle opere di fondazione delle infrastrutture di volo e dei manufatti edilizi, dal momento che alcuno di questi ultimi presenta piani interrati.

La seconda annotazione riguarda le modalità di gestione delle terre di scavo assunte nel progetto di cantierizzazione degli interventi.

Come più diffusamente descritto nel Quadro progettuale, si prevede che, laddove possibile, le terre da scavo siano riutilizzate all'interno della stessa area di cantiere nella quale sono state prodotte, ai fini della esecuzione di rinterri e rilevati funzionali alla realizzazione dell'intervento stesso.

Tale scelta, che dal punto di vista normativo si incardina all'interno del regime previsto dal DLgs 152/2006 e smi all'articolo 185 "Esclusioni dall'ambito di applicazione" e segnatamente al comma 1 lettera c)¹⁴, trova fondamento nello stato di qualità dei suoli interessati dalle operazioni di scavo,

¹⁴ Il citato articolo dispone che «non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto [...] il suolo non contaminato ed altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di

per come esso è attestato dalle campagne di caratterizzazione condotte in occasione del prolungamento della pista di volo.

Secondo il succitato riferimento normativo, lo stato di non contaminazione del suolo, unitamente al riutilizzo allo stato naturale ed entro lo stesso sito di produzione, configurazioni i requisiti essenziali che configurano la possibilità di esclusione dal regime delle "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" di cui alla Parte Quarta del DLgs 152/2006 e smi, e conseguentemente ne consentono l'utilizzo.

Assunto che, come desumibile dalla documentazione progettuale, quota parte delle terre da scavo sarà riutilizzata senza alcun preventivo trattamento all'interno del sito di produzione ed ai fini della costruzione delle opere in progetto, e che pertanto tali requisiti normativi risultano soddisfatti, relativamente a quello concernente lo stato di non contaminazione si ricorda che per tutti i 12 punti di campionamento condotti in occasione del prolungamento della pista di volo, i valori delle sostanze inquinanti riscontrate sono risultati essere ampiamente compresi entro i limiti fissati dalla colonna B della tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi¹⁵.

Posto che una infrastruttura aeroportuale, per la sua tipologia d'uso, ricade all'interno dei siti ad uso commerciale ed industriale e che pertanto il riferimento alla colonna B, avente ad oggetto i valori soglia di contaminazione da assumere per detta tipologia di siti, è da ritenersi pertinente e corretto, qualora si voglia raffrontare i risultati dei campionamenti eseguiti con limiti ben più restrittivi, quali per l'appunto quelli fissati dalla colonna A di detta tabella, ossia quella riferita ai siti a verde pubblico, privato e residenziale, il dato che ne emerge risulta pienamente confortante.

Detto confronto evidenzia difatti solo 4 punti sui dodici rilevati per i quali è emersa una situazione di difformità delle concentrazioni misurate, relativa ad un solo inquinante, rappresentato dall'arsenico.

Stanti tali confortanti risultati, nel dettaglio documentati all'interno del paragrafo 4.5.1.1 del Quadro progettuale, ed in considerazione della contiguità esistente tra le aree di campionamento e quelle di intervento, si ritiene che analoghi livelli di qualità siano riscontrabili anche nei suoli relativi a dette ultime aree e che, pertanto, sia soddisfatto anche tale requisito normativo.

Sulla scorta di dette considerazioni, in particolar modo nella progettazione dell'intervento di prolungamento della bretella di rullaggio (intervento A1) è stato previsto il riutilizzo delle terre di scavo al fine di soddisfare i fabbisogni, conseguendo con ciò il duplice risultato ambientalmente positivo di limitare i quantitativi di materiale in esubero e di quelli da approvvigionare.

Considerati i volumi di terre da scavo prodotti e quelli riutilizzati per la esecuzione di rinterri e rilevati, il quantitativo di materiale in esubero da dover gestire ammonta a 89.800 m³.

costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato»

¹⁵ La tabella 1 reca "Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare"

Per quanto attiene alle alternative di gestione di detto peraltro assai modesto quantitativo, la ricognizione delle aree di discarica e degli impianti di trattamento, documentata al paragrafo 4.6.2.3 del Quadro progettuale, ha evidenziato la presenza di diverse possibili opzioni, qui sintetizzate (cfr. Tabella 5-13 e Figura 5-13).

Tipologia di operazione	Sito
Smaltimento	<ul style="list-style-type: none"> • Discarica in Comune di Pianopoli
Recupero	A. Impianto in località San Pietro Lametino, autorizzato alle operazioni di messa in riserva (R13) per i materiali con codice CER 17 05 03, e di recupero (R4) e messa in riserva per quelli con codice CER 17 05 04
	B. Impianto in località Lenza Viscardi, autorizzato alle operazioni di messa in riserva (R13) per i materiali con codice CER 17 05 03, e di recupero (R4) e messa in riserva per quelli con codice CER 17 05 04

Tabella 5-13 Quadro delle possibili aree di smaltimento o recupero delle terre



Figura 5-13 Localizzazione delle possibili aree di smaltimento o recupero delle terre

Stante la modesta entità dei volumi di esubero ed in considerazione dell'esistenza, in prossimità dell'area aeroportuale, di impianti di trattamento, si ritiene che la realizzazione degli interventi in progetto potrà incidere in modo assai modesto sul consumo della capacità delle discariche esistenti.

5.3.2.2 La gestione degli inerti e degli elementi costruttivi da demolizione

Come premesso, a fronte dei condizionamenti dettati da ragioni di funzionalità dello scalo e della scelta progettuale di privilegiare le aree già edificate quale sito di intervento, la realizzazione della

nuova aerostazione comporterà la demolizione di quella attuale, nonché di alcuni minori manufatti esistenti, tra i quali il magazzino mezzi rampa.

In considerazione delle caratteristiche strutturali dell'attuale aerostazione, per la sua maggior parte realizzata con struttura portante in acciaio, le operazioni di demolizione daranno luogo sia ad elementi in ferro ed acciaio, sia ad inerti, quali quelli derivanti dalle opere murarie di tamponatura del piano interrato o dalla struttura dei torrini al cui interno sono ospitati i corpi scala.

I quantitativi di materiali derivanti dalle operazioni di demolizioni, nonché le relative tipologie distinte per codici CER sono i seguenti (cfr. Tabella 5-14).

<i>Tipologia materiale</i>	<i>Codice CER assimilabili</i>		<i>Quantità (m³)</i>	<i>Tipologia materiale</i>	<i>Codice CER assimilabili</i>	<i>Quantità (t)</i>
Inerti	17 01 01	17 01 07	17.495	Elementi in acciaio e ferro	17 04 05	704
	17 01 02	17 08 02				
	17 01 03	17 09 03				
	17 01 06	17 09 04				

Tabella 5-14 Quantitativi esuberanti da demolizioni

A completamento ed integrazione di quanto illustrato nel precedente paragrafo in merito allo stato dell'offerta di aree di discarica ed impianti di trattamento, per quanto attiene alle tipologie di materiali in questione la situazione risulta la seguente (cfr. Tabella 5-15).

<i>Tipologia di operazione</i>	<i>Sito</i>			
Smaltimento	• Discarica in Comune di Pianopoli			
Recupero	<u>Impianto di trattamento</u>	<u>Operazioni autorizzate</u>		
		Recupero R4	Recupero R5	Messa in riserva R13
	A. Impianto in località San Pietro Lametino	17 01 01	17 04 05	17 01 01
		17 01 02		17 01 02
		17 01 03		17 01 03
		17 01 07		17 01 06
		17 08 02		17 01 07
		17 09 04		17 04 05
			17 08 02	
			17 09 03	
			17 09 04	
	B. Impianto in località Lenza Viscardi	17 01 01		17 01 01
		17 01 02		17 01 02
17 01 03			17 01 03	
17 01 07			17 01 06	
17 08 02			17 01 07	
17 09 04			17 04 05	
		17 08 02		
		17 09 03		
		17 09 04		
C. Impianto in Comune di Caronte	17 01 01		17 01 01	
	17 01 02		17 01 02	
	17 01 03		17 01 03	
	17 01 07		17 01 07	
	17 08 02		17 04 05	
	17 09 04		17 08 02	
		17 09 04		

Tabella 5-15 Quadro delle possibili aree di smaltimento o recupero dei materiali da demolizione

La ridotta entità dei quantitativi di materiali generati nelle operazioni di demolizione e la disponibilità di siti per il loro trattamento posti nelle vicinanze dell'aeroporto lasciano ritenere che dette operazioni non incideranno sulla capacità delle aree di discarica.

5.3.3 Compromissione della qualità di falda

5.3.3.1 Gli scavi al di sotto del livello di falda e la gestione delle acque di aggettamento

Come riportato nella matrice di correlazione tra azioni di progetto, fattori causali ed impatti potenziali (cfr. Tabella 5-3), la compromissione della qualità delle acque può essere prodotta dalla gestione delle acque di aggettamento, operata nel corso degli scavi di sbancamento al di sotto del livello di falda, e dalla esecuzione delle palificazioni.

Con riferimento al primo aspetto, gli elementi essenziali alla comprensione del tema sono rappresentati da:

- Livello piezometrico
- Qualità chimico-fisiche delle acque sotterranee
- Profondità del livello di scavo per gli interventi in progetto

Per quanto concerne il primo aspetto, come documentato nel precedente paragrafo (cfr. par. 5.2.4.2), la situazione idrogeologica del sottosuolo è alquanto complessa, trovandosi in una successione di piccole falde sospese (nelle sabbie ghiaiose) interrotte da livelli impermeabili (limi e argille).

Le misure del livello della falda freatica, effettuate per conto di SACAL SpA nel corso del tempo ed in diverse aree del sedime aeroportuale (area prolungamento pista di volo - 2005; area aerostazione e torre serbatoio - 2008; area ampliamento piazzale aeromobili), hanno evidenziato l'impossibilità di determinare un livello superficiale unico o prevalente, valido per l'intera area aeroportuale, in quanto le variazioni riscontrate oscillano tra -1 e -4,4 metri dal piano campagna (cfr. par. 5.2.5).

Relativamente alle caratteristiche chimico-fisiche delle acque, dati essenziali ai fini della definizione delle modalità di gestione delle acque di aggettamento, la fonte informativa di riferimento è rappresentata dalla rete di monitoraggio della Regione Calabria e, segnatamente, dai dati delle campagne di indagini 2006 -2007 documentati sul Piano di tutela delle acque.

Come documentato al precedente paragrafo 5.2.4.3, il pozzo più prossimo all'area aeroportuale è quello identificato con il codice SI13, che difatti si trova lungo il margine meridionale dell'aeroporto.

La classificazione qualitativa delle acque sotterranee, condotta con riferimento ai valori di concentrazione misurati per i parametri individuati nelle Tabelle 20 e 21 del D.Lgs. 152/99, ha restituito per il pozzo in questione una situazione critica, essendo risultato in Classe 4 "Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti".

Tale risultato, letto alla luce della situazione idrogeologica del sottosuolo dell'area di intervento, non può essere ritenuto dirimente ai fini dell'accertamento della qualità delle acque, dal momento che la esistenza di una frequente successione di piccole falde sospese (nelle sabbie ghiaiose) interrotte da livelli impermeabili (limi e argille) può far sì che la falda intercettata dal pozzo non sia la medesima di quella posta in corrispondenza delle aree di intervento.

Per quanto concerne l'ultimo dei tre punti sopraindicati, si ricorda che nessun intervento prevede la realizzazione di piani interrati e che, conseguentemente, le operazioni di scavo di sbancamento avranno la profondità necessaria alla realizzazione delle sole opere di fondazione superficiale.

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 di variazione della superficie piezometrica non consentono di escludere tale probabilità.

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla gestione delle acque di aggotamento in quanto, stanti le considerazioni esposte in merito alla possibilità che la falda intercettata dal pozzo SI13 della rete di monitoraggio regionale non sia comunicante con quelle poste in corrispondenza delle diverse aree di intervento, allo stato è possibile stimare i livelli di qualità di dette acque e, conseguentemente, la loro gestione.

In ragione di tale situazione la gestione delle acque emunte potrà avvenire secondo tre distinte modalità:

- Reimmissione in falda, soluzione perseguibile nel caso di pieno rispetto per tutti i parametri di analisi dei limiti normativi ed idonea nel caso di cantieri localizzati sulle aree prevalentemente sabbiose o comunque dotate di buona trasmissività dell'acquifero sottostante
- Scarico diretto in mare, soluzione attuabile per i soli valori di solfati e cloruri superiori ai limiti normativi e che, nel caso in specie, stante la vicinanza dell'area aeroportuale al mare, si presta in modo particolare; appare difatti evidente che il tragitto che dovrebbero compiere le autobotti adibite al trasporto sarebbe minimo
- Trattamento delle acque e successivo avvio a destinazione finale, soluzione necessaria quanto i valori rilevati sono superiori ai limiti normativi

A tale riguardo, ciò che in conclusione preme sottolineare è che la applicazione di una delle predette modalità, da porre in essere a valle delle risultanze delle indagini idrogeologiche condotte in fase di progettazione esecutiva per ciascuna delle aree oggetto degli interventi, è in grado di garantire la qualità delle acque del corpo ricettore.

In conclusione, si ritiene che, qualora ai fini della esecuzione degli scavi di sbancamento emergesse la necessità di abbassamento della superficie piezometrica, gli impatti generati dallo scarico delle acque emunte saranno pressoché nulli.

5.3.3.2 L'esecuzione di palificazioni

Come emerge dalla analisi delle Schede progetto di cui all'allegato QPGT.A01 del Quadro ambientale, in ragione delle caratteristiche di portanza dei terreni, la fondazione dei nuovi manufatti edilizi richiederà la realizzazione di pali di fondazioni, operazione che, in relazione alle

diverse tecnologie di realizzazione adottate, può generare impatti sulla qualità delle acque sotterranee.

Sempre secondo quanto riportato nelle succitate schede progettuali, nel caso in specie tali palificazioni saranno eseguite mediante pali trivellati con tecnologia CFA (Continuous Flight Auger) la quale, in breve, consiste nel trivellamento del terreno mediante una asta ad elica continua e nella successiva iniezione di calcestruzzo attraverso l'asta stessa, una volta raggiunta la profondità desiderata; al termine dell'iniezione, quando l'asta viene estratta, si inserisce l'armatura metallica (cfr. Figura 5-14).

Tra i diversi vantaggi che sotto il profilo ambientale offre detta tecnologia, oltre alla silenziosità ed alla assenza di vibrazioni trasmesse al terreno, per quanto segnatamente concerne gli aspetti connessi alla componente Suolo e sottosuolo si evidenzia la drastica riduzione della quantità di terreno estratto e la mancata necessità di utilizzo di additivi.

In merito al primo aspetto, nel palo CFA, a differenza degli altri pali trivellati, il terreno non viene asportato durante la fase di trivellazione, ma addirittura viene compresso per l'introduzione della coclea e successivamente pressato durante la fase del getto.

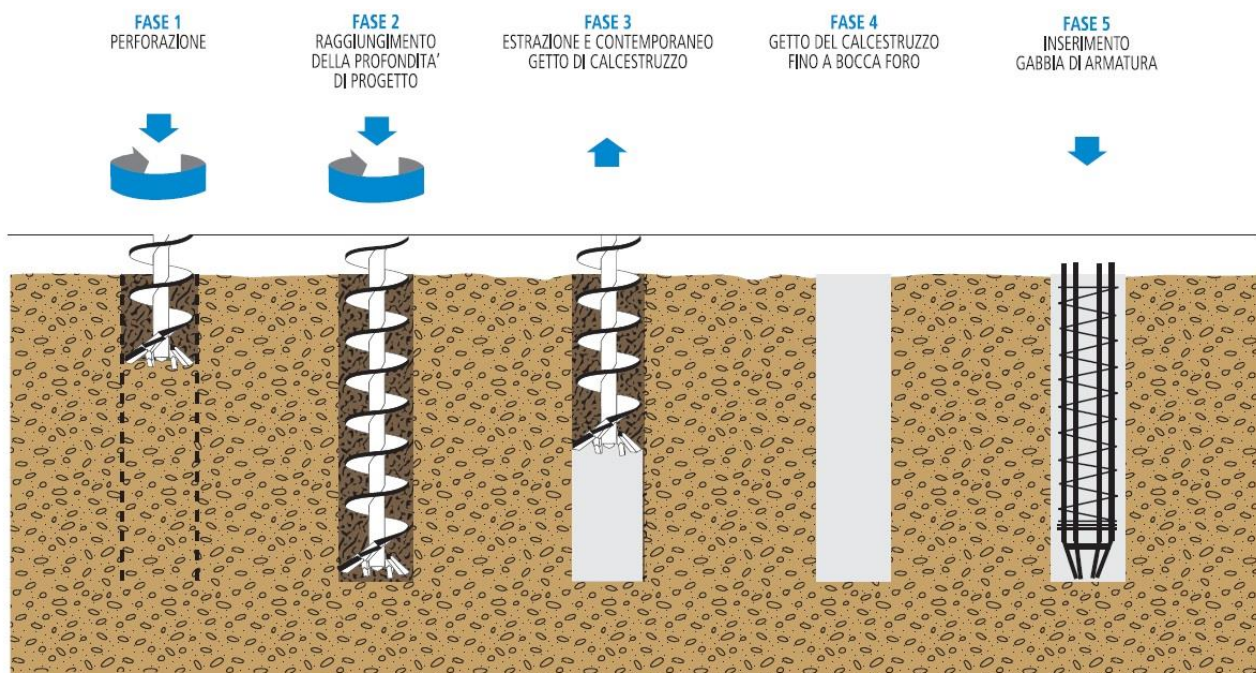


Figura 5-14 Palo CFA: sequenza attività di scavo

L'altro aspetto ambientalmente qualificante della tecnologia in argomento risiede nella possibilità di eseguire lo scavo in assenza di fanghi bentonitici, caratteristica questa che consente di poter escludere che possa determinarsi una compromissione della qualità delle acque durante la realizzazione delle palificazioni.

5.3.4 Consumo di risorse naturali

Nei termini dettagliati nelle "Schede progetto" di cui all'allegato QPGT.A01 del Quadro progettuale, la realizzazione degli interventi in progetto comporterà un fabbisogno di terre, per la esecuzione di rilevati e rinterri, e di inerti, per la formazione di conglomerati cementizi e bituminosi, i quali saranno soddisfatti secondo le modalità descritte al paragrafo 4.5.2 sempre del Quadro progettuale.

Oltre a quanto già descritto con riferimento alla gestione delle terre di scavo (cfr. par. 5.3.2.1), al fine di inquadrare complessivamente il tema dei fabbisogni e degli approvvigionamenti occorre ricordare che i quantitativi nel seguito riportati discendono dalla scelta progettuale di privilegiare l'acciaio nella definizione delle strutture portanti dei nuovi manufatti edilizi.

Come risulta dalle già richiamate Schede progetto, la struttura portante in acciaio è prevista per la nuova aerostazione passeggeri (intervento B1), per l'Aerotel (intervento B5), per i parcheggi multipiano (intervento C3) ed in larga parte per l'hangar aeromobili (intervento B2).

Da un rapido confronto con gli altri interventi infrastrutturali ed edilizi in progetto emerge che quelli la cui struttura portante è prevista in cemento armato sono una quota minoritaria, sia in termini di numero che di volumetria; gli unici interventi per i quali è stata adottata tale tipologia strutturale sono difatti rappresentati dall'hangar mezzi rampa (intervento B3) e, solo in parte, dal nuovo viadotto di collegamento con il livello partenze della aerostazione passeggeri (intervento C1).

Il quadro degli approvvigionamenti risulta quindi il seguente (cfr. Tabella 5-16 e Tabella 5-17).

<i>Materiali</i>	<i>Quantità (m³)</i>
Terre	67.200
Inerti	109.000
Totale	176.200

Tabella 5-16 Approvvigionamenti totali terre ed inerti

<i>Materiali</i>	<i>Quantità (m³)</i>
Misti cementati	18.350
Conglomerati cementizi	46.150
Conglomerati bituminosi	249.950
Totale	314.450

Tabella 5-17 Approvvigionamenti complessivi conglomerati

In merito alle modalità di approvvigionamento, sia per i conglomerati che per le terre ed inerti si farà ricorso agli impianti presenti sul territorio, identificati nel Quadro progettuale al paragrafo 4.6.2.1 e 4.6.2.2.

Anche in questo caso, la modesta entità dei volumi occorrenti, come detto esito delle scelte costruttive operate, consente di poter ritenere che il consumo di risorse naturali generato dalla realizzazione degli interventi in progetto sia scarsamente rilevante.

5.3.5 Diminuzione infiltrazione

Come indicato nella matrice di correlazione Azioni – Fattori – Impatti di cui al paragrafo 5.1, una delle tipologie di impatto determinate dalla presenza di una nuova opera risiede nell'incremento delle aree impermeabili, azione che potrebbe determinare, quale potenziale effetto, la diminuzione dell'infiltrazione in falda delle acque meteoriche e, conseguentemente, la riduzione degli apporti all'acquifero.

Nel caso in specie, l'analisi di tale rapporto causale è strettamente connessa alla già più volte evidenziata scelta progettuale di concentrare i nuovi interventi su aree già infrastrutturate o edificate.

La nuova aerostazione passeggeri (intervento B1), l'hangar aeromobili (intervento B2) e quello mezzi rampa (intervento B3), la riqualifica della torre serbatoio (intervento B4), la viabilità interna (intervento C1) ed i parcheggi multipiano (intervento C3), per la totalità della loro impronta a terra o per buona parte di essa, interessano aree già artificializzate. Ne consegue che il tema è da ricondurre unicamente al prolungamento della bretella di rullaggio (intervento A1), all'ampliamento del piazzale aeromobili (intervento A2) ed alla nuova area a parcheggi (intervento C2).

In ragione di tale scelta progettuale e della conseguente localizzazione degli interventi di progetto, l'incremento di aree impermeabilizzate da questi determinato risulta inferiore del 15% del totale di quelle attuali. Si ritiene pertanto di poter stimare trascurabile l'impatto relativo alla diminuzione dell'infiltrazione delle acque meteoriche.

5.4 Rapporto Opera – Ambiente

L'aeroporto di Lamezia Terme si colloca su una piana alluvionale caratterizzata dalla sovrapposizione di tre formazioni caratteristiche, in cui si riconoscono un complesso superiore, uno intermedio ed uno inferiore; in particolare per quanto riguarda il complesso superiore, esso è caratterizzato da frequente alternanza di lenti sabbiose, limose e limoso-argillose che si alternano fino a circa 18 m di profondità.

In base ai risultati delle indagini condotte nell'area aeroportuale in esame, finalizzate alla realizzazione di altri lavori ed interventi, risulta esservi una situazione idrogeologica del sottosuolo è alquanto complessa, trovandosi in una successione di piccole falde sospese (nelle sabbie ghiaiose) interrotte da livelli impermeabili (limi e argille); le misure piezometriche mostrano un livello sempre prossimo al piano di campagna accompagnato da una consistente variabilità del livello di falda che oscilla tra -1 e -4.4 metri dal piano campagna.

Per quanto riguarda il progetto in esame, gli interventi che possono più direttamente interferire con la componente suolo e sottosuolo, sono quelli riguardanti le infrastrutture di volo, i manufatti edilizi, fatta eccezione per la riqualifica della torre serbatoio, nonché quelli relativi al sistema della viabilità interna e parcheggi, a meno di quelli multipiano.

Le tipologie di impatto potenziale che, in relazione alla natura degli interventi considerati ed alle caratteristiche del contesto di loro localizzazione, sono state analizzate, hanno riguardato:

- Perdita di suolo
- Consumo della capacità delle discariche esistenti
- Alterazione della qualità delle acque
- Consumo di risorse naturali
- Diminuzione dell'apporto in falda

A tale riguardo si precisa che il tema della eventuale compromissione della qualità delle acque sotterranee conseguente alla percolazione in falda di sostanze inquinanti veicolate dalle acque di piattaforma, nonché a sversamenti accidentali è stato di fatto già affrontato nel capitolo relativo all'Ambiente idrico, dove si è documentato come il modello di gestione di dette acque e la dotazione impiantistica previsti possano offrire garanzie in termini di loro raccolta e trattamento.

Per quanto concerne la perdita di suolo conseguente allo scavo di scotico, posto che le aree interessate da detta lavorazione saranno in numero limitato, è previsto che il terreno vegetale prodotto sia riutilizzato ai fini della realizzazione degli interventi di riqualificazione ambientale proposti, nonché per la sistemazione finale del rilevato del tratto di prolungamento della bretella di rullaggio. A fronte di tali procedure operative risulta possibile affermare che le attività di cantiere non determineranno alcuna perdita di suolo.

Relativamente agli effetti che la produzione di terre da scavo e materiali da demolizione determineranno sulla capacità delle discariche, la modesta entità dei volumi prodotti è l'esito delle modalità di gestione delle terre, che saranno poste in essere, e delle caratteristiche strutturali degli edifici oggetto di demolizione.

Per quanto attiene al primo aspetto, secondo quanto previsto dal progetto, quota parte delle terre di scavo saranno riutilizzate, senza alcun loro preventivo trattamento ed all'interno dello stesso sito nel quale sono state prodotte, ai fini della realizzazione di rilevati e rinterri.

Tale modalità di gestione si inquadra nelle disposizioni di cui all'articolo 185 comma 1 lettera c) del DLgs 152/2006 e smi in quanto soddisfa i requisiti da questo fissati in merito alla coincidenza tra sito di produzione e di riutilizzo, all'utilizzo delle terre allo stato naturale, nonché anche alla assenza di loro contaminazione, aspetto quest'ultimo che trova riscontro nelle campagne di caratterizzazione condotte in occasione del prolungamento della pista di volo. Le analisi in detta sede condotte hanno evidenziato come, per tutti i dodici punti di campionamento, i valori di tutti i parametri di esame erano inferiori ai valori di concentrazione soglia fissati dalla colonna B della tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi. Posto che le aree di

intervento in progetto sono limitrofe a quella oggetto delle campagne di caratterizzazione, risulta lecito ritenere che analoghi livelli di qualità dei suoli saranno riscontrabili anche nelle prime; resta ovviamente inteso che dette condizioni dovranno essere accertate preventivamente all'avvio dei lavori, mediante l'esecuzione di nuove campagne di caratterizzazione.

Per quanto riguarda il volume di materiale prodotto dalle demolizioni edilizie e segnatamente quello di inerti, la sua ridotta entità deriva dalle caratteristiche strutturali della attuale aerostazione la cui struttura portante, come noto, è in acciaio.

Stante quanto detto in merito alla esiguità dei materiali prodotti dalla fase di cantierizzazione ed in relazione alla ampia disponibilità di impianti di trattamento presenti entro un ristretto intorno dall'area aeroportuale (la distanza media dall'aeroporto è di circa 10 chilometri), è possibile ritenere che il conseguente impegno del sito di discarica individuato (discarica in Comune di Pianopoli) sarà assai contenuto e, con esso, anche la riduzione della sua capacità.

Per quanto riguarda il tema della alterazione della qualità delle acque, in ragione della tipologia di intervento previsti, questo è collegato alla gestione delle acque emunte a seguito della eventuale necessità di compiere scavi di sbancamento al di sotto del livello di falda, ed a quella della realizzazione delle palificazioni.

Posto che, a causa della variabilità del livello di falda presente nell'area aeroportuale (variazione compresa tra -1 e -4,4 dal piano campagna), non è possibile ricostruire a priori il preciso andamento della falda presente nelle porzioni oggetto di scavo, qualora si rappresenti la necessità di abbassare la superficie piezometrica, le acque, emunte mediante drenaggi orizzontali o wellpoint, saranno gestite in funzione del loro livello di qualità. Nello specifico, nel caso in cui i valori relativi a tutti i parametri di cui alla Tabella 3 Allegato 5 parte III del D.lgs. 152/2006 e smi risultino entro i limiti in essa stabiliti, le acque saranno reimmesse in falda, mentre, qualora siano ad essi superiori solo per solfati e cloruri, saranno trasportate a mare per mezzo di autobotti e lì scaricate; diversamente, qualora le acque emunte non siano rispondenti a detti limiti per altri parametri, queste saranno trattate ed avviate alla destinazione finale.

Appare pertanto evidente come, a prescindere dallo stato di qualità delle acque emunte, le modalità gestionali ipotizzate consentiranno di poter procedere al loro scarico senza compromettere la qualità dei corpi ricettori, ragione per la quale si ritiene che gli impatti generati dall'attività di aggotamento delle acque possano essere stimati nulli.

A fronte di quanto detto, ricordato che la complessa situazione idrogeologica del sottosuolo dell'ambito di intervento comporta una frequente successione di piccole falde sospese interrotte da livelli impermeabili e che, per tale ragione, la falda sottostante le singole aree oggetto degli interventi in progetto potrebbe non essere continua, si ritiene che per ciascuna di dette aree debbano essere condotte in fase di progettazione esecutiva delle campagne di indagine volte al puntuale accertamento della qualità delle acque.

Analogamente, come indicato nel Piano di monitoraggio ambientale riportato nel Quadro progettuale, sempre in fase di progettazione esecutiva dovranno essere condotte delle misurazioni del livello di falda, finalizzate a verificare la necessità di dover procedere all'aggottamento delle acque di falda, da ripetersi con frequenza mensile solo per quegli stessi punti per i quali sia stata accertata tale necessità (cfr. Tabella 5-18).

<i>Cod-</i>	<i>Intervento</i>	
SUO.01	D1	Disoleatore
SUO.02	A2	Ampliamento piazzale aeromobili
SUO.03	B1	Aerostazione passeggeri
SUO.04	B3	Hangar mezzi rampa
SUO.05	B5	Aerotel
SUO.06	B2	Hangar aeromobili
SUO.07	A1	Bretella di rullaggio

Tabella 5-18 Punti di monitoraggio del livello di falda

Relativa alla possibile compromissione della qualità delle acque conseguente alla esecuzione delle palificazioni, come riportato nelle Schede progetto di cui al Quadro progettuale, nel caso in specie detta attività sarà eseguita mediante la tecnologia CFA (Continuous Flight Auger) la quale consente di non fare ricorso ad additivanti, quali i fanghi bentonici. A fronte di tale scelta progettuale è possibile escludere il determinarsi di una compromissione della qualità delle acque durante la realizzazione delle palificazioni.

Per quanto attiene al consumo di risorse naturali conseguente al soddisfacimento dei fabbisogni di terre ed inerti, la modesta entità dei volumi occorrenti, esito delle scelte costruttive operate quali in primo luogo quella di fare largo ricorso all'utilizzo dell'acciaio per le strutture portante dei nuovi edifici, consente di poter ritenere che detto consumo sia scarsamente rilevante.

Infine, in merito alla diminuzione della infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo conseguente alla creazione di nuove aree impermeabilizzate, il confronto tra l'estensione attuale delle superfici impermeabili e quella di progetto ha evidenziato come l'entità dello scostamento intercorrente sia tale da lasciar ritenere che l'impatto generato sia trascurabile.

6 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

6.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

La descrizione e le analisi che seguono sono finalizzate alla individuazione, stima e valutazione degli impatti potenziali derivanti dagli interventi previsti dal "Piano di Sviluppo Aeroportuale, Aeroporto Internazionale di Lamezia Terme".

Una fase propedeutica necessaria alla valutazione degli impatti è la ricostruzione degli elementi conoscitivi riguardanti le componenti naturalistiche. Il sistema naturale è stato descritto a livello di area vasta e si è focalizzata l'attenzione sugli aspetti che, alla luce delle caratteristiche progettuali e dello stato della componente analizzata, rivestono un ruolo centrale nella configurazione del rapporto Opera – Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi.

Sono stati considerati, in particolare, gli elementi dell'area vasta rinvenibili all'interno dell'ambito di studio al cui interno si esauriscono le potenziali interferenze con la componente. Per la fauna, tuttavia, in funzione della mobilità delle specie animali e, in particolare modo degli uccelli che sono il gruppo animale potenzialmente più interessato dal piano in questione, si è fatta particolare attenzione anche ad eventuali aree esterne all'ambito di studio. Ciò in quanto le specie faunistiche, anche se non residenti, nidificanti o altro nelle aree più prossime ai siti di intervento possono comunque utilizzare questi territori per rispondere alle loro esigenze trofiche o di spostamento.

Il sistema naturale descritto a livello di area vasta e si compone delle seguenti parti:

- inquadramento geografico, vegetazionale con indicazioni sulle caratteristiche geografiche, geomorfologiche e climatiche del comprensorio in cui si inserisce l'area di studio e definisce dapprima la vegetazione potenziale, quindi l'assetto attuale dei luoghi;
- inquadramento faunistico con indicazioni delle specie presenti per classe dei vertebrati di appartenenza;
- analisi delle principali unità ecosistemiche, delineate sulla base dei consorzi vegetali omogenei presenti e dei popolamenti faunistici ad essi legati;
- ricognizione delle aree di interesse naturalistico sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, regionale che contribuisce alla definizione dei livelli di qualità del comprensorio esaminato e all'individuazione di aree sensibili.

L'area vasta si riferisce ad una porzione di territorio interamente pianeggiante della piana di Sant'Eufemia schematicamente delimitata a Nord da un tratto della strada statale dei Due Mari (SS 280) e da una parte della Salerno-Reggio Calabria A3, a Est e Sud da un tratto della strada statale 19 dir delle Calabrie e a Ovest dal Tirreno (Golfo di Sant'Eufemia) (cfr. Figura 6-1).

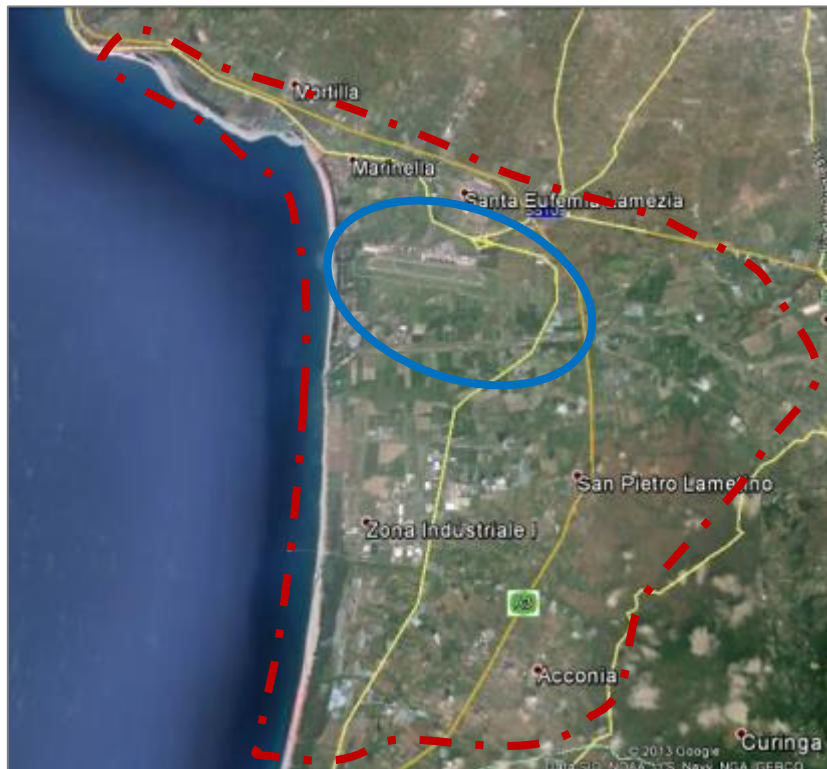


Figura 6-1. Schematizzazione dell'area vasta, in rosso, e dell'ambito di studio, in blu

Il Golfo di Sant'Eufemia è geograficamente compreso tra il Capo Suvero a Nord e la Punta di Briatico a Sud e la sua linea di costa si stende per poco più di 40 chilometri.

Nella piana, originariamente paludosa, ha avuto luogo una massiccia operazione di bonifica nella parte iniziale del secolo scorso (tra il 1910 e il 1936). Testimonianza dell'origine paludosa che caratterizzavano l'ambiente di buona parte della Piana di Sant'Eufemia, sono due piccoli laghi costieri, i cosiddetti Laghi La Vota, in territorio di Gizzeria. Alcuni centri abitati furono edificati proprio in occasione delle opere di bonifica (come ad esempio Sant'Eufemia).

Lo studio è stato compiuto mediante:

- consultazione bibliografica della principale letteratura scientifica e di settore relativa ai siti di indagine e ai contesti ecosistemici nei quali si hanno condizioni ecologiche analoghe a quelle presenti nelle aree di studio;
- consultazione bibliografica della principale letteratura riguardante il tema del bird strike;
- consultazione dei report annuali wildlife strike del Bird Control Italy srl degli ultimi due anni;
- analisi della cartografia tematica e fotografie aeree;
- indagini conoscitive e sopralluoghi mirati alla definizione dei popolamenti vegetali ed animali e degli ecosistemi, nonché all'individuazione dei fattori di disturbo, dei fattori di pressione, soprattutto di quelli antropici, delle cause degli eventuali impatti ambientali.

In relazione alle componenti in esame, le azioni di progetto rilevanti possono essere individuati nelle nuove aree artificializzate e nella variazione del traffico aeromobili.

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Nuove aree artificializzate	Occupazione di suolo	Sottrazione di fitocenosi
		Alterazione delle fitocenosi
Traffico aeromobili	Collisioni con l'avifauna	Sottrazione di individui

Tabella 6-1 Quadro di correlazione azioni di progetto, fattori causali, tipologie impatti potenziali

Per quanto attiene il nesso di causalità relativo alla prima delle due azioni di progetto, il fattore causale ad essa connesso è rappresentato dalla occupazione di suolo, alla quale sono legate tipologie di impatti potenziali, rappresentate dalla sottrazione e alterazione delle fitocenosi.

Alla seconda azione di progetto, il fattore causale ad essa correlato è rappresentato dalle collisioni con l'avifauna, fenomeno meglio noto come bird strike, al quale è connessa, quale potenziale impatto, la sottrazione di individui.

I documenti di supporto al presente capitolo sono costituiti dagli elaborati grafici ed allegati di cui rispettivamente alla Tabella 6-2 e Tabella 6-3.

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.T08	Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale	1:10.000
QAMB.T09	Carta degli ecosistemi	1:10.000

Tabella 6-2 Componente Vegetazione, Flora e Fauna: Elaborati grafici di supporto

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>
QAMB.A2	Vegetazione - Studio di incidenza ambientale SIC "Lago La Vota" e "Dune dell'Angitola"

Tabella 6-3 Componente Vegetazione, Flora e Fauna: Allegati

Per quanto concerne la sintetica documentazione delle informazioni e dei dati assunti alla base delle analisi nel seguito documentate si rimanda al Capitolo 1 "Elementi essenziali per la lettura del Quadro ambientale".

6.2 Quadro conoscitivo

6.2.1 Inquadramento geografico e bioclimatico

Come si è visto precedentemente l'area vasta si riferisce ad una porzione della pianura alluvionale di Sant'Eufemia.

L'area dal punto di vista bioclimatico, secondo la classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez et al (1991) appartiene alla fascia termomediterranea della regione mediterranea¹⁶.

¹⁶ ITC (indice di termicità) = 350-450 e TP (somma delle temperature medie mensili positive) > 2150

Il clima è caratterizzato da una spiccata aridità estiva (3 mesi) e dalle precipitazioni localizzate soprattutto nei mesi autunnali (ottobre risulta il mese più piovoso). Le precipitazioni medie annue (stazione di Lamezia Terme) di 920 mm e le temperature medie annue di 17.4°C fanno ricadere l'area nell'ombrotipo subumido inferiore.



Figura 6-2 L'area in esame ricade nella fascia termomediterranea (in rosso nella figura) (fonte: Bioclimatic map of Europe – thermoclimatic belts. Rivas-Martinez et al., 2004)

Diversi sono i corsi d'acqua, tra i quali i fiumi Amato (che con i suoi apporti detritici ha in parte formato nel tempo la piana medesima) e Angitola, a regime torrentizio, soggetti a piene improvvise, in corrispondenza delle stagioni piovose, ed a lunghi periodi di magra, in corrispondenza delle stagioni siccitose.

L'area risulta connotata da un forte impronta antropica. Diversi sono i centri urbani presenti (tra i quali, Sant'Eufemia Lamezia, Gizzera Lido, Marinella, Persicara, Bellafemmina, San Pietro Lametino), l'edificato sparso, la zona industriale (l'area del nucleo di sviluppo industriale a sud del fiume Amato), le infrastrutture viarie (tra le quali, ad esempio, le importanti arterie di collegamento A3 Napoli-Reggio Calabria, la strada statale 18 Tirrena Inferiore), ferroviarie (la linea elettrificata a doppio binario della ferrovia Tirrenica meridionale) e aeroportuali (Aeroporto internazionale di Lamezia Terme).

6.2.2 Inquadramento vegetazionale

La vegetazione si dimostra l'espressione più evidente dei diversi tipi di ambiente e rivela in ogni momento i modi e i gradi d'influenza ai quali è sottoposta da parte dell'uomo.

La vegetazione potenziale di un territorio rappresenta la vegetazione che sarebbe presente in un sito nelle medesime tipologie climatiche e podologiche e in assenza del disturbo provocato dall'uomo direttamente o indirettamente. Conoscere questa vegetazione potenziale risulta molto utile al fine di stabilire il livello di impatto che ha subito un certo territorio. È possibile, infatti, stabilire la distanza demografica e specifica fra diversità vegetale rilevata e vegetazione potenziale, ipotizzata sulla base delle conoscenze geomorfologiche e climatiche del luogo in esame.

Nel caso del territorio esaminato, in generale, la vegetazione potenziale corrisponderebbe da un punto di vista climatico a quella rappresentata da aspetti più termofili della macchia mediterranea (*Oleo – Ceratonion*); più in particolare, a livello di area vasta considerata, tenendo conto dell'eterogeneità geo-litologica e bioclimatica (pianura con suoli alluvionali periodicamente inondati della fascia termomediterranea), la vegetazione rientrerebbe all'interno del geosigmeto meridionale edafoigrofilo e planiziale dei boschi a ontano e farnia (*Alno – Quercino roboris*) e pioppo bianco (*Populion albae*): formazioni planiziarie dell'alleanza *Alno – Quercino roboris* (serie dominanti del *Carici remotae – Fraxinetum oxycarpae* e del *Fraxino – Quercetum roboris*). Per quanto riguarda l'articolazione catenale le zone più depresse sarebbero occupate dalla serie del frassino ossifillo del *Carici – Fraxinetum angustifoliae*, mentre le zone leggermente più rialzate sarebbero popolate dalla serie della farnia del *Fraxino – Quercetum roboris*.

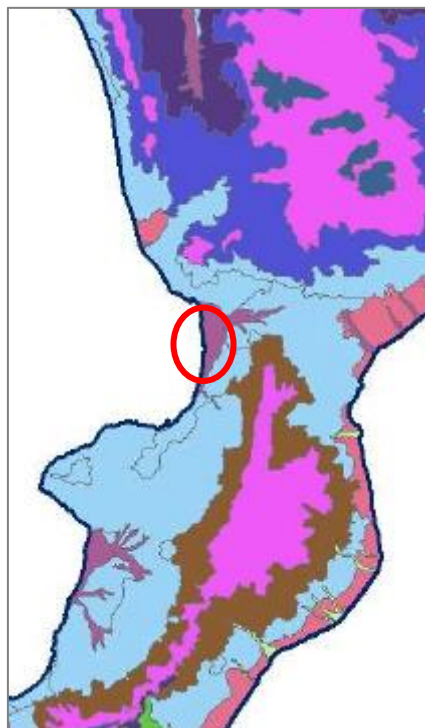


Figura 6-3 Serie di vegetazione della Calabria, con evidenziazione dell'area vasta (cerchio rosso) (fonte: "La Rete Ecologica Nazionale per la conservazione della biodiversità", MATT 2002)

Attualmente l'area risulta molto alterata e degradata a causa in primo luogo delle bonifiche e dalle attività e dalla presenza antropica esistenti. Pertanto, della antica vegetazione planiziale non restano che residui frammenti estremamente ridotti e alterati, soprattutto nei siti meno accessibili e/o utilizzabili dall'uomo quali, per esempio, nelle zone permanentemente inondate (ove sarebbe presente la serie del *Carici pendulae* – *Salicetum cinerae*).



Figura 6-4 Frammenti estremamente ridotti e alterati, con presenza importante di specie estranee infestanti, alloctone e/o da impianto (esempio di frammento della serie del *Carici pendulae* – *Salicetum cinerae* in prossimità di uno dei canali dell'area, a sx, ed esempio di frammento della serie del pioppo bianco del *Clematido viticellae* - *Populetum albae*, indicato dalla freccia rossa, a dx)

Sostanzialmente l'area è caratterizzata dal sistema insediativo (centri abitati, edificato residenziale e rurale sparso) e l'attività agricola è diffusa praticamente su tutta l'area in esame, con presenza di oliveti, vigneti, agrumeti e altre colture (frutteti e seminativi). In misura ridotta e frammentati alle aree coltivate vi sono gli incolti (cfr. QAMB.T08).



Figura 6-5 Esempi delle colture agricole del territorio: oliveti (sinistra), vigneti (centro) e agrumeti (destra)

Abbondante e diffusa, soprattutto presso gli insediamenti e le infrastrutture (spesso in filari), è la presenza di specie vegetali da impianto, ornamentali, infestanti e alloctone.



Figura 6-6 Diverse sono le specie di Arecaceae (pallino rosso) e conifere (pallino azzurro) utilizzate per ornamento o utilizzo vario come ad esempio per i filari stradali

6.2.3 Inquadramento faunistico

Nell'area vasta in esame i popolamenti faunistici, ad esclusione di quelli ornitici, risultano estremamente ridotti in diversità e contingenti popolazionistici. Ad eccezione di quelli ornitici, l'alterazione e degradazione degli habitat, la forte presenza delle attività antropiche hanno determinato, dunque, una riduzione della diversità faunistica prodotta dall'allontanamento o scomparsa delle specie più sensibili e/o meno adattabili e/o con necessità ecologiche specifiche a vantaggio di specie ad ampia valenza ecologica e diffusione.

Dunque, come anticipato, sul territorio in esame soprattutto per la presenza di alcuni habitat umidi (quale, ad esempio, il lago la Vota e la foce del fiume Amato) o comunque di interesse ornitologico supportano la presenza di un interessante contingente (in specie e individui) dell'avifauna. Altro elemento che consente questo aspetto è la presenza di una direttrice di migrazione individuata lungo la fascia costiera tirrenica che costituisce principalmente la rotta di migrazione per gran parte dell'avifauna acquatica (cfr. Figura 6-7).

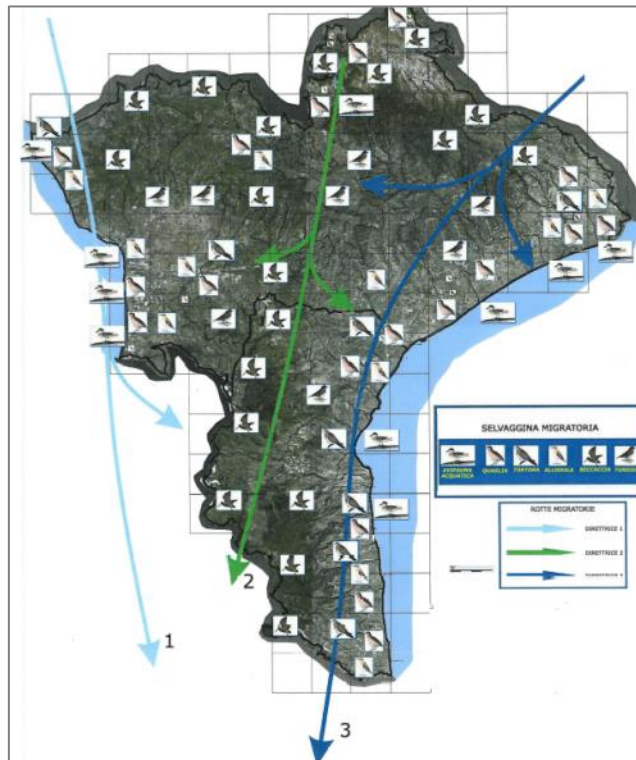


Figura 6-7 Carta faunistica delle specie migratorie cacciabili: è evidente come la direttrice 1 interessi il territorio in esame, in particolare per l'avifauna acquatica, quaglia e allodola (fonte: AAVV, 2011, Piano faunistico venatorio. Amministrazione Provinciale di Catanzaro, Assessorato Caccia e Pesca, 410 pp)

Tra le specie presenti nell'area in esame vanno ricordati:

Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	M reg, W, S parz, B	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	S parz, B, M reg, W
Passera domestica	<i>Passer italiae</i>	S, B	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	S parz, B, M reg, W
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	S,B, M reg, W	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	M reg, B
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	S parz, B, M reg, W
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	S, B	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	S parz, B, M reg, W
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	S, B	Gazza	<i>Pica pica</i>	S, B
Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	M reg, W, S parz, B
Luscinia megarhynchos	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg B	Gabbiano reale mediterraneo	<i>Larus michahellis</i>	M reg, W, E
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	M reg, W, S parz, B	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	M reg, W
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	S, B	Gabbiano comune	<i>Larus ridibundus</i>	M reg, W
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	S, B	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	
Fischione	<i>Anas Penelope</i>	M reg W			
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	M reg	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	M reg, B
Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg, B

Nome comune	Nome scientifico	Fenologia	Nome comune	Nome scientifico	Fenologia
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	M reg, B	Mignattino	<i>Chlidonias niger</i>	M reg, , E, W irr
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	M reg, E	Albanella	<i>Circus aeruginosus</i>	M reg, W, B?
Airone rosso maggiore	<i>Ardea purpurea</i>	M reg, W irr	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB S parz, B
Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	M reg	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	S, B
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S, B, M reg, W	Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	A
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	M reg, B	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B
Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	M reg, W reg	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M reg, W
Piovanello	<i>Calidris ferruginea</i>	M reg	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	M reg, W, S parz, B
Gambecchio	<i>Calidris minuta</i>	M reg	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	M reg, S parz, B, W parz
Folaga	<i>Fulica atra</i>	M reg, W, S parz, B	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	M reg, B
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	S, B	Milvio reale	<i>Milvus migrans</i>	M reg, B
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	M reg, W, S, B	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S parz, B, M reg, W
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	M reg, W, B, S par	Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	M reg, B
Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	M reg, B irr	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	M reg
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	M reg, B	Pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M reg, B irr
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	M reg	Fratino	<i>Sterna albifrons</i>	M reg
Fenicottero	<i>Phoenicopterus ruber</i>	A	Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	M reg, W, E
Svasso	<i>Podiceps cristatus</i>	M reg, W, B, S par	Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	M reg, W irr
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	M reg, W, S, B	Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	M reg
Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	M reg, W irr	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	M reg
			Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	M reg, W irr

(M = migratrice; B = nidificante; S = stazionaria: presente durante tutto l'anno; W = svernante; E = estivante; Reg = regolare; Irr = irregolare, Par = parziale, A = accidentale)

Tabella 6-4 Specie presenti nell'area

Per quanto riguarda i mammiferi occorre considerare che quelli di maggiore mole hanno risentito della eccessiva riduzione degli ambienti naturali indotta dalle attività agricole e quindi questa vasta area pianeggiante coltivata è caratterizzata per lo più di specie di piccole dimensioni. Tuttavia, è anche presente qualche mammifero di una certa taglia che presenta un grado di adattamento anche ad ambienti antropizzati in quanto caratterizzati da una buona plasticità ecologica. Tra queste specie vanno ricordate, in primo luogo, tra i carnivori il canide Volpe (*Vulpes vulpes*), specie comune e presente in ambiti anche fortemente antropizzati, e poi il mustelide Tasso (*Meles meles*), che può anche frequentare le zone aperte purché dotate di un minimo di vegetazione che gli consenta di trovare ripari adeguati. Tra i mustelidi è sicuramente presente anche la Donnola (*Mustela nivalis*) che frequenta spesso le zone agricole o le aree boscate anche antropizzate.

Piuttosto diversificato è il contingente dei micromammiferi tra i quali sono presenti i Muridi Arvicola rossastra o dei boschi (*Clethrionomys glareolus*), che si trova anche in aree aperte purchè con abbondante copertura erbacea, l'Arvicola terrestre (*Arvicola amphibius*), che frequenta le più svariate tipologie di corso d'acqua purché provviste di abbondante vegetazione di ripa, l'Arvicola di savi (*Microtus savii*) che colonizza le aree aperte, il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), che frequenta preferibilmente aree boscate ma può colonizzare anche campi coltivati, e poi le specie più comuni, diffuse e sinantropiche quali il Topo domestico (*Mus domesticus*), il Ratto nero o dei tetti (*Rattus rattus*), il Ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*). Infine, occorre menzionare l'erinaceide Riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), il talpide Talpa romana (*Talpa romana*). Presenti altresì alcune specie di chiroteri.

Per quanto riguarda l'erpetofauna, tra gli anfibi, si ha la presenza soprattutto di specie comuni, piuttosto diffuse, preferibilmente euriecie quali le rane verdi (*Pelophylax* sp.), il Rospo comune (*Bufo bufo*), il rospo smeraldino italiano (*Bufo lineatus*), la raganella italiana (*Hyla intermedia*) e il tritone italiano (*Lissotriton italicus*). Quanto detto per gli anfibi è per lo più valido anche per i rettili: le specie più frequenti sono quelle ubiquitarie, adattabili e comuni quali ad esempio, i lacertidi come Lucertola campestre (*Podarcis siculus*), lucertola di muri (*Podarcis muralis*) e Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*) e gli ofidi quali Biacco (*Hierophis viridiflavus*), Saettone occhiorossi (*Zamenis lineatus*) e Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

6.2.4 Inquadramento ecosistemico

Partendo dalla valutazione complessiva riguardo alle componenti vegetazione, flora e fauna e sovrapponendola agli altri aspetti pertinenti del territorio sia biotici che abiotici e a quelli della funzionalità ecologica si è proceduto all'individuazione di unità ecosistemiche.

Tali unità risultano, quindi, omogenee con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici della area e per tipologia di condizioni ecologiche (originarie e/o attuali) e biocenosi rappresentative.

Nell'area in esame sono presenti essenzialmente quattro ecosistemi sui quali l'uomo esercita la sua influenza in misura diversa (cfr. QAMB.T09):

- sistema litoraneo,
- sistema dei corpi d'acqua e corpi umidi,
- sistema agricolo,
- sistema antropico.

Sistema litoraneo

Tale sistema è stato individuato in primo luogo sulla base della funzionalità ecologica. Si tratta di un sistema fortemente artificializzato per la forte presenza e impatto antropico che, tuttavia, presenta alcune interessanti emergenze naturalistiche.

Occorre osservare a tale proposito che si tratta di uno degli ecosistemi (le spiagge, le dune sabbiose costiere e subcostiere, e gli ambienti umidi limoso-sabbiosi retrodunali e litoranei ad esse associate) che su scala nazionale risulta tra i più vulnerabili e più seriamente minacciati.

Schematicamente è costituito dall'originale sistema spiaggia-duna ovvero tutto l'arenile attuale dell'area in esame e la zona interna immediatamente a ridosso. Il sistema comprende un mosaico di formazioni che comprendono lembi di vegetazione psammofila, estremamente ridotte, il bosco litoraneo costituito dalla pineta costiera di impianto artificiale risalente agli anni '50 con prevalenza di Pino domestico (*Pinus pinea*) e aree di macchia mediterranea, le foci di alcuni corsi d'acqua tra cui i più importanti sono il Fiume Amato e del torrente Turrina, nonché dal sistema dei laghi costieri di acqua salmastra la Vota.

I laghetti la Vota sono piccoli bacini lacustri/lagunari le cui caratteristiche sono variate nel tempo in funzione della dinamica litorale e dell'attività antropica; rappresentano l'ultimo esempio di laghi costieri sull'intera costa tirrenica calabrese e ciò conferisce all'intera zona un importante valore paesaggistico e naturalistico.



Figura 6-8 Sistema litoraneo

Il sistema come anticipato è fortemente degradato, impattato e minacciato dalla presenza e utilizzo antropico. Ad esempio, la strada litoranea, i numerosi nuclei insediativi e gli edifici che insistono sul sistema, soprattutto nella parte a nord della foce del fiume Amato, creano una notevole frammentazione ed erosione del sistema. Altra testimonianza delle minacce che insistono sul sistema litoraneo sono i diversi tratti non balneabili a causa dell'inquinamento e degrado apportato dai vari corsi d'acqua che sfociano nell'area. Il sistema, inoltre, è esposto ad una elevata dinamica di modificazione, erosione o avanzamento.

Dal punto di vista vegetazionale, tale sistema risulta in alcuni casi coerente con la vegetazione potenziale, anche se localmente l'impatto antropico ha ovviamente modificato la struttura e la composizione floristica. La foce del fiume Amato, il riferimento ambientale più caratteristico dell'area di studio, presenta cenosi arboree riparie e planiziali ascrivibili all'associazione *Carici-fraxinetum angustifoliae*, elementi della serie psammofila e della macchia. Nonostante ciò, il sistema presenta aspetti naturalistici e conservazionistici tra i più importanti di tutta l'area.

I popolamenti faunistici di questo sistema, pur ridotti, mantengono diversi elementi di interesse; quello di maggiore valore è identificabile nella componente ornitica. Si consideri, ad esempio, la settantina circa di specie segnalate per il laghi La Vota (tra cui rapaci, ardeidi, limicoli, ecc.) e le decine di specie segnalate presso la foce del fiume Amato tra cui Cormorani, Gabbiano reale, Gabbiano comune, Airone cenerino e Airone bianco maggiore, (inoltre per questo tratto alcune indagini faunistiche e ambientali hanno segnalato la presenza di rare specie acquatiche svernanti e di passo, come la Moretta tabaccata).

Sistema dei corpi d'acqua e corpi umidi

All'interno dell'area in esame, tale sistema è costituito da una fitta rete di corsi d'acqua che comprende il fiume Amato e i numerosi torrenti e canali minori. Si tratta di corsi d'acqua a regime torrentizio, soggetti a piene improvvise, in corrispondenza delle stagioni piovose, ed a lunghi periodi di magra, in corrispondenza delle stagioni siccitose, spesso risultano artificializzati (cfr. Figura 6-9).



Figura 6-9 Esempi di corsi d'acqua artificializzati

Numerose sono le minacce cui esso è esposto ed attualmente versa in uno stato degradato e alterato. Il fiume Amato, per esempio, nel suo tratto terminale è soggetto ad input inquinanti, prevalentemente di origine civile, che influenzano il suo stato ecologico. Nonostante ciò il sistema svolge una funzione di connettività ecologica tra i vari sistemi dell'area e, in particolare, è strettamente connesso da un punto di vista ecologico con il sistema litoraneo.

Pur con i limiti precedentemente descritti, il sistema delle zone umide presenta ancora alcuni aspetti interessanti. Dal punto di vista vegetazionale, infatti, tale sistema risulta in alcuni casi coerente con la vegetazione potenziale, anche se localmente l'impatto antropico ha ovviamente modificato la struttura e la composizione floristica. I popolamenti faunistici di maggiore rilevanza

questo ambito sono costituiti dai popolamenti a pesci (salmonidi e ciprinidi), ma anche anfibi, rettili e uccelli.

Sistema agricolo

Tale sistema, diffusamente rappresentato nell'area, si caratterizza per le fitocenosi artificiali ed estranee alle dinamiche ed ai meccanismi ecologici delle cenosi naturali in quanto dominanti sono le specie coltivate o di scarso valore floristico quali quelle ruderali ed infestanti le colture.

Il sistema agricolo che caratterizza il territorio in esame è costituito soprattutto da colture arboree (oliveti, vigneti, alberi da frutto) e seminativi (colture cerealicole). Queste coltivazioni rispondono ad esigenze di tipo diverso rispetto a quelle naturali nel senso che il fattore economico e la facilità di coltivazione condizionano l'utilizzo di questi appezzamenti di terreno da parte dell'uomo.



Figura 6-10 Sistema agricolo

Queste pratiche determinano la diffusione soprattutto nelle aree incolte e/o abbandonate di specie sinantropiche, spesso nitrofile, quali *Rubus ulmifolius*, *Agropyron repens*, *Chenopodium murinum*, ecc. Così come la componente floristica, anche quella faunistica risulta estremamente ridotta e rappresentata da specie ad ampia valenza ecologica e diffusione. In generale i territori agricoli sono sistemi ecologici soggetti ad un forte determinismo antropico che determinano una perdita di valore riguardo al livello di naturalità, con conseguente perdita di funzione ecologica. Si assiste, quindi, ad un impoverimento nel numero di specie faunistiche che sono caratteristiche degli agroecosistemi. Tuttavia, laddove, siano presenti alcuni fattori quali presenza di lembi di vegetazione naturale o semi-naturale, prossimità ed adiacenza con altri sistemi si può manifestare un incremento della diversità faunistica. In generale, comunque, tra i gruppi maggiormente rappresentati di questo sistema vi sono i micromammiferi e diverse specie di uccelli.

Sistema antropico

Tale sistema è caratterizzato da aree profondamente modificate dall'uomo, nelle quali sono stati alterati i naturali equilibri ecologici.

La componente vegetazionale risulta nel complesso scarsamente rappresentata e, se presente, essa è costituita da specie esotiche, ornamentali o più raramente autoctone, di tipo arboreo-arbustivo ed erbaceo, di scarso valore botanico.

La componente faunistica risulta nel complesso ridotta da un punto di vista del numero di specie. D'altra parte alcune specie possono essere anche numericamente ben rappresentate. Si tratta perlopiù di specie ad ampia valenza ecologica, eclettiche o addirittura sinantropiche, che utilizzano le costruzioni umane come siti di riproduzione e di riparo.

6.2.5 Le aree di interesse naturalistico

La superficie regionale occupata dalle aree protette, il cui obiettivo prioritario è quello di garantire la conservazione della biodiversità del territorio regionale, è ragguardevole. In sostanza in Calabria sono presenti 3 Parchi Nazionali, 1 Parco Naturale Regionale, 1 Area Marina Protetta e 5 Parchi Marini Regionali, oltre ad un cospicuo patrimonio di aree Natura 2000 (pSIC, ZPS) e riserve naturali (regionali e statali).

Oltre alle aree protette istituite ai sensi della L. 349/91, cospicui sono i siti afferenti alla Rete Natura 2000 in Calabria, rappresentati dalle proposte di Siti di Interesse Comunitario (pSIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). La superficie di SIC individuati in Calabria corrisponde all'1,9% della superficie totale dei siti proposti a livello nazionale ed al 5,7% del territorio regionale; la superficie di ZPS individuate in regione corrisponde al 7% della superficie totale nazionale di ZPS ed al 17,4% della superficie regionale. La superficie complessiva dei primi è pari a 85.609 ettari, mentre l'area occupata dalle Zone di Protezione Speciale individuate è pari a 262.255 ettari.

La superficie coperta dagli habitat all'interno dei SIC nella regione Calabria, raggiunge l'80% della superficie totale regionale. La percentuale di Habitat prioritari, rispetto alla superficie regionale totale dei SIC, pari al 43%, è tra le più elevate, in particolare la tipologia "Habitat costieri e vegetazioni alofitiche" raggiunge il 7% della superficie totale dei SIC e la tipologia "foreste" il 22%. La Calabria presenta la percentuale di habitat prioritari regionali sul totale di habitat regionali tra le più elevate, pari al 54%.

L'insieme di tutte queste aree protette costituiscono la prima ossatura di *core areas* e *key areas* della Rete Ecologica Regionale, ovvero il progetto che a livello nazionale ed europeo è finalizzato alla valorizzazione e lo sviluppo di tutti gli ambiti caratterizzati dalla presenza di valori naturali e culturali, al fine di tutelare i livelli di biodiversità esistenti e la qualità dell'ambiente nel suo complesso. L'obiettivo è quello di promuovere l'integrazione dei processi di sviluppo con le specificità ambientali delle aree interessate.

Nell'ambito in esame sono presenti alcuni distretti naturali sottoposti a regime di tutela ambientale. Questi ambienti, all'interno di un contesto caratterizzato da una forte impronta antropica, costituiscono dei lembi naturali residui che conservano dei livelli di qualità naturalistica piuttosto elevati.

Le aree sottoposte a tutela ricadenti nell'area di studio, entrambi siti Natura 2000, sono (cfr. Figura 6-11):

- il Lago la Vota (SIC IT9330087),

- le Dune dell'Angitola (SIC IT9330089).

SIC IT9330087 Lago La Vota

Il sito, esteso per 270 ettari, tutela alcuni laghetti costieri con acque salmastre. Si tratta dell'ultimo esempio di tale tipologia ambientale sull'intera costa tirrenica calabrese. Le caratteristiche ambientali del sito (per quanto degradato) e la sua posizione geografica, lo rendono potenzialmente molto attrattivo per tutte le specie di Uccelli acquatiche e migratrici, come luogo di sosta temporanea o di svernamento.

SIC IT9330089 Dune dell'Angitola

Il sito, seppure contraddistinto da un alto grado di vulnerabilità per la pressione antropica a scopi turistici, individua un lungo tratto di costa (la superficie complessiva del sito è pari a 383 ettari) a vegetazione psammofila molto ben conservato e con presenza di ginepri arborei costieri.



Figura 6-11 Collocazione dei due siti Natura 2000 rispetto all'aeroporto e all'ambito dell'area vasta

6.2.6 Le connessioni ecologiche

La Rete Ecologica Regionale (RER) della Calabria è costituita dalle aree protette istituite ai sensi della L. 394/91 e della L.R. n. 10/2003, la Rete Natura 2000, le aree di particolare rilevanza naturalistica (aree di reperimento di nuovi parchi o riserve regionali), i corridoi ecologici di connessione, il sistema delle fiumare, i parchi urbani e sub-urbani ovvero i corridoi ecologici discontinui o "stepping stones" e le zone di restauro e ambientale e sviluppo naturale o "restoration areas".

All'interno della rete ecologica una importanza strategica è quindi assegnata ai corridoi ecologici attraverso i quali le specie possono spostarsi sul territorio garantendo lo scambio e la diffusione del patrimonio genetico tra i diversi habitat a beneficio del miglioramento dei livelli di biodiversità. Attraverso tali aree gli individui delle specie evitano di rimanere isolati e subire le conseguenze delle fluttuazioni e dei disturbi ambientali. La dispersione della fauna facilita inoltre la ricolonizzazione ed evita fenomeni di estinzioni locali.

La Calabria conserva ancora inalterate vaste aree boscate montane che percorrono longitudinalmente la Calabria da nord a sud, dal Pollino all'Aspromonte. Queste ampie fasce formano un continuum pressochè ininterrotto di aree naturali che garantiscono il collegamento tra le varie parti del territorio calabrese e che quindi per loro stessa natura costituiscono i corridoi ecologici della Calabria. Tale sequenza di habitat terrestri si sviluppano sia lungo lo stesso gradiente topografico che su gradienti topografici diversi, ovvero "vie verdi" (*green ways*) costituite da larghe sequenze di habitat (naturali e semi-naturali) internamente omogenee che permettono la circolazione delle specie da un'area all'altra.

In Calabria vi sono tre corridoi ecologici che meritano particolare attenzione (cfr. Figura 6-12):

- il primo si colloca lungo la catena costiera sulla quale insistono già delle piccole aree SIN e SIC concorrendo al collegamento fra il Parco Nazionale del Pollino ed il Parco Nazionale della Sila;
- il secondo corridoio collega, intersecando l'istmo di Marcellinara, il Parco Regionale delle Serre ed il Parco Nazionale della Sila;
- il terzo, infine, collega attraverso il passo della Limina le dorsali montane boscate delle Serre con l'area dell'area aspromontana.

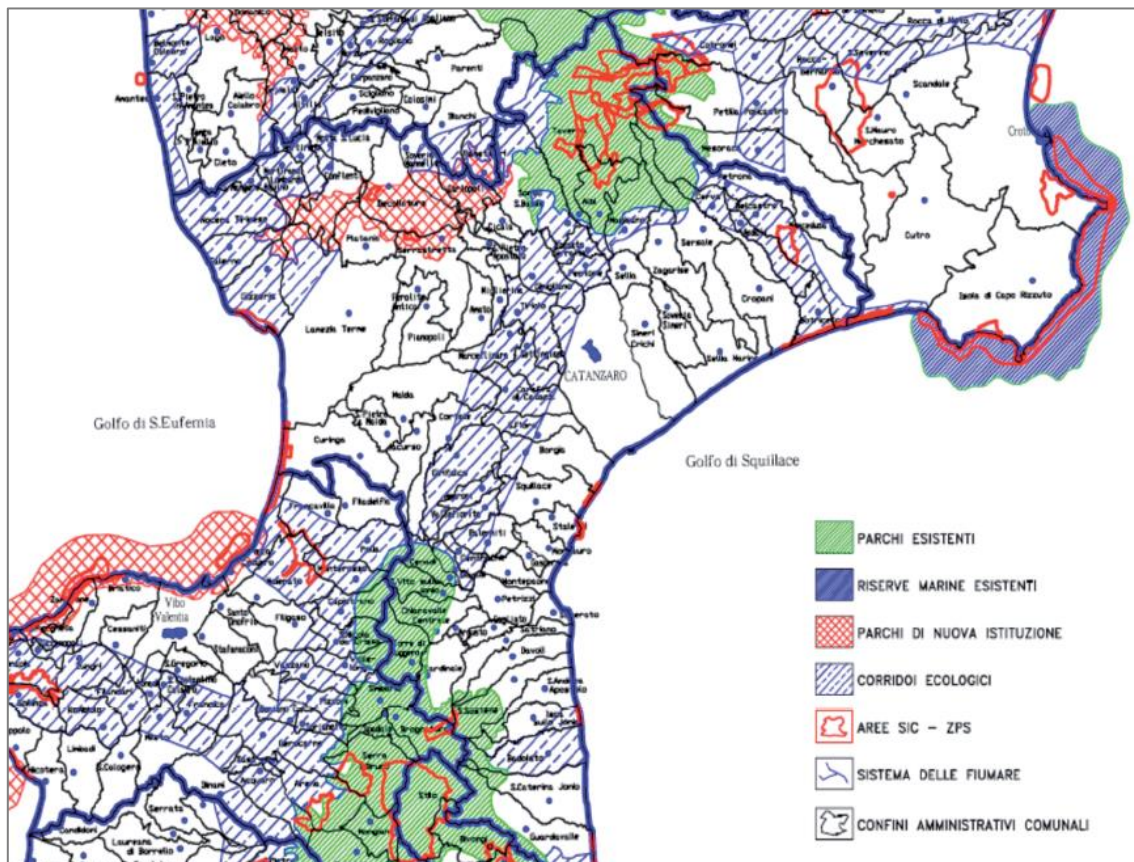


Figura 6-12 Rete Ecologica Regionale (fonte: PTCP Catanzaro)

Tali connessioni sono di natura molto diversa a seconda della specie presa in considerazione. Queste ultime, possono essere rappresentate da individui in dispersione che si muovono sul territorio seguendo percorsi determinati in una qualche misura dalla idoneità delle aree attraversate oppure le specie, possono essere in gran parte disimpegnate dalle dinamiche del territorio stesso poiché la loro mobilità è svincolata dal mezzo in quanto capaci di superarlo (spore, uccelli, insetti, ecc.).

A tali corridoi ecologici terrestri, si aggiunge una ricca presenza di "vie blu" (*blue ways*): corsi e specchi d'acqua superficiali che connettono trasversalmente tutto lo spettro di habitat regionali, investendo con il loro passaggio tutti i gradienti topografici dalla montagna (dove sono localizzate le sorgenti e le fonti) fino alla costa (dove intersecano il mare attraverso la foce).

In Calabria la presenza di un fitto sistema di reticoli idrografici è un ulteriore fattore di garanzia per la continuità biotica tra i diversi habitat e tra le differenti specie presenti sul territorio e, quindi, per il mantenimento della biodiversità. In Calabria molti di questi habitat fluviali possono essere considerati *blue ways*, in quanto conservano ancora intatti i loro caratteri ecologici prevalenti, sia in termini di struttura che di funzioni.

Il territorio provinciale catanzarese assume importanza strategica per i sistemi di interconnessione tra le diverse aree naturalistiche calabresi proprio in virtù del corridoio che attraversa l'istmo di Marcellinara e che collega le grandi aree protette del sistema Serre/Aspromonte a sud e del Sistema Sila/Pollino a nord.

Proprio in questa logica di interconnessione la RER ha previsto il corridoio ecologico centrale di connessione che interessa lo spartiacque Ionio/Tirreno e i bacini idrografici delle principali aste fluviali della zona mediana della provincia e di conseguenza previsti anche all'interno della Rete Ecologica Provinciale (REP) di Catanzaro (cfr. Figura 6-13).

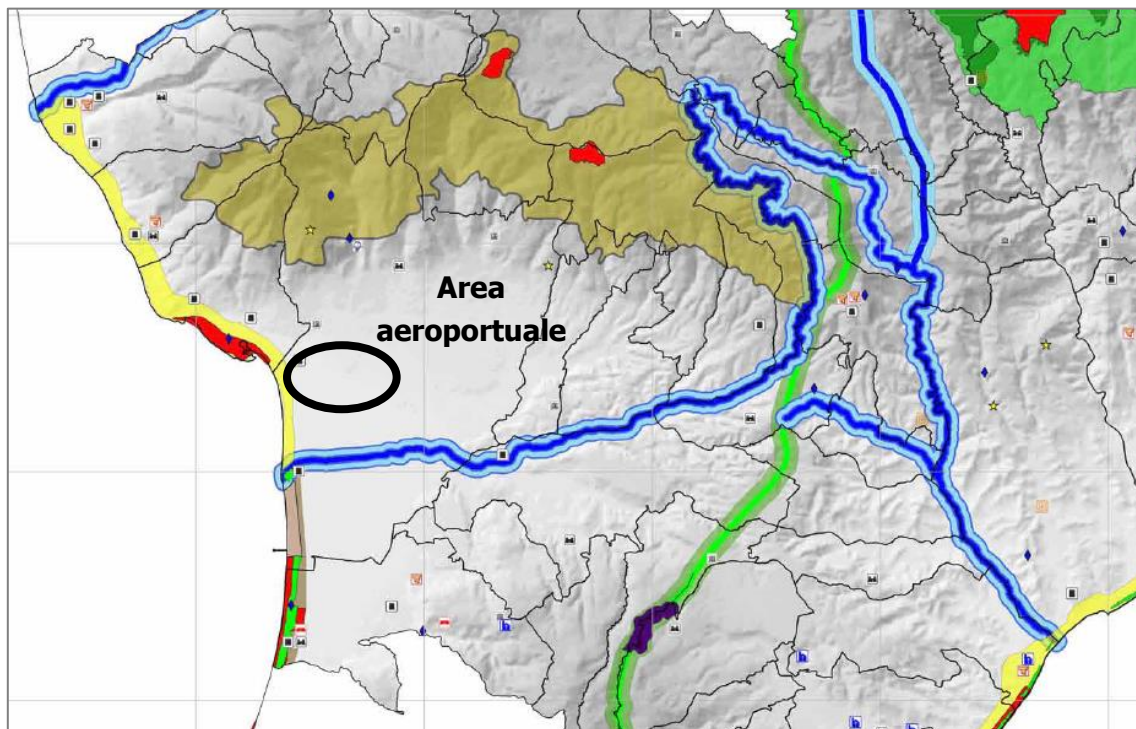


Figura 6-13 Rete Ecologica Provinciale (fonte: PTCP di Catanzaro)

L'importanza posta al corridoio centrale e alle principali aste fluviali, determinano un'esclusione dalla Rete Ecologica di gran parte della Piana di Santa Eufemia, all'interno della quale è ubicato l'Aeroporto di Lamezia.

In particolare, per tale porzione di territorio, la REP riconosce tutto il sistema costiero quale zona di restauro ambientale e sviluppo naturale, data la presenza dei SIC lungo la costa, escludendone l'immediato entroterra, in quanto fortemente antropizzato.

L'elemento dominante dell'area in esame è rappresentato dagli ecosistemi agricolo e antropico (cfr. QAMB.T09). Tale sistemi costituiscono la matrice al cui interno il sistema dei corpi umidi svolge una funzione di connessione ecologica. Più correttamente, i corsi d'acqua soprattutto quelli caratterizzati da sponde vegetate svolgono sia una funzione di continuità fisico-territoriale che ecologico-funzionale, mentre per quanto riguarda l'altra componente del sistema dei corpi umidi, quello delle acque lentiche, esso assolve alla funzione di continuità ecologico funzionale.

Tale connettività è di primario interesse soprattutto con le aree di interesse naturalistico, il sistema costiero (in particolare i siti boscati e a macchia) e altri ambiti caratterizzati ancora da un certo livello di naturalità (come, ad esempio alcune aree naturali poste fuori dall'area in esame).

Tale sistema va a costituire una rete ecologica ridotta a causa della forte antropizzazione dell'area di studio ma essenziale e che tuttavia sussiste grazie alla presenza degli elementi sopra descritti.

6.3 Analisi delle interferenze

6.3.1 Le nuove aree artificializzate

Come descritto nel Quadro Progettuale, dal punto di vista strutturale, gli interventi proposti dal Piano rientrano tutti all'interno dell'attuale sedime aeroportuale, privilegiando l'utilizzo di aree e strutture esistenti e intervenendo, ove possibile, sulle zone già artificializzate, come sintetizzati nella tabella che segue.

<i>Intervento</i>		<i>Stato attuale del suolo</i>
A1	Bretella testata 28	Non artificializzato
A2	Ampliamento piazzale aeromobili	Non artificializzato
B1	Aerostazioni passeggeri	Artificializzato
B2	Hangar aeromobili	Parzialmente artificializzato
B3	Hangar mezzi rampa	Parzialmente artificializzato
B4	Riqualifica torre serbatoio	Artificializzato
B5	Aerotel	Non artificializzato
C1	Viabilità interna	Parzialmente artificializzato
C2	Aree a parcheggio	Parzialmente artificializzato
C3	Parcheggi multipiano	Artificializzato
D1	Disoleatore-dissabbiatore	Non artificializzato

Tabella 6-5 Stato attuale del suolo

Nella definizione delle scelte progettuali, la assunzione di detta strategia è rappresentata dagli interventi per la riqualifica della torre serbatoio, della nuova aerostazione passeggeri e dei parcheggi multipiano, la cui realizzazione è prevista in ambiti attualmente artificializzati e che quindi non vanno ad interferire direttamente con la componente ambientale esaminata.

Tale considerazione vale anche nel caso degli interventi previsti in ambiti parzialmente artificializzati, la cui realizzazione comporta la trasformazione di aree già interessate dalle strutture aeroportuali esistenti che presentano al loro interno fasce di vegetazione incolta, marginale e già fortemente sottoposta alla gestione antropica mediante periodici sfalci.

In buona sostanza, a fronte di questa disamina degli interventi di nuova infrastrutturazione previsti dal progetto, è possibile affermare che, gli unici di questi a non interessare aree già artificializzate sono rappresentati dall'ampliamento del piazzale aeromobili, dalla bretella di rullaggio, dal disoleatore-dissabbiatore e dall'Aerotel, pur rientrando all'interno del sedime aeroportuale.

Fatta eccezione per il disoleatore-dissabbiatore che, per le sue ridotte caratteristiche dimensionali può reputarsi trascurabile, in merito alla bretella di rullaggio, all'ampliamento del piazzale aeromobili e all'aerotel occorre evidenziare che la loro realizzazione si inserisce in un ambito connotato da vegetazione artificiale incolta che, letta sotto il profilo della valenza ecosistemica, ha condotto a classificare le aree in questione a bassa valenza ecosistemica.

Sulla base di tali considerazioni è quindi possibile affermare che la trasformazione delle aree in oggetto non rilevi le diverse tipologie di impatti potenziali prima indicati (sottrazione ed alterazione di fitocenosi), dal momento che non ricorrono quelle condizioni di qualità del contesto alle quali si è fatto riferimento nella illustrazioni di tali tipologie di impatti potenziali.

Nello specifico, quanto detto in merito alle caratteristiche degli habitat floro-faunistici rende del tutto evidente come, ancorché a carattere permanente, l'azione di progetto non solo presenti una estensione sostanzialmente limitata, quanto soprattutto non interessi fitocenosi dalle caratteristiche fisionomico-strutturali di pregio.

Unitamente a tale prima considerazione occorre rilevare che, a seguito della dismissione di dette aree, il presente SIA prevede la realizzazione di un intervento di riqualificazione ambientale e inserimento paesaggistico, comportante l'incremento di nuova vegetazione, mediante l'impianto di individui arborei, arbustivi, rampicanti e la predisposizione di nuove aree a verde.

Ribadendo già quanto riportato nel Quadro Progettuale, il criterio in funzione del quale sono stati individuati i suddetti interventi è stato orientato a motivazioni di ordine estetico e funzionale, nonché di coerenza con le caratteristiche vegetazionali e climatiche del luogo di intervento.

In conclusione è possibile affermare che, in considerazione della ridotta valenza naturalistica e conservazionistica della vegetazione interessata dalle azioni di progetto l'impatto può essere stimato non significativo.

6.3.2 L'incremento del traffico aeromobili

6.3.2.1 Aspetti generali

Come premesso, con il termine bird strike si intende identificare il fenomeno di collisione tra aeromobili ed avifauna, i cui effetti si riflettono sia sulla sicurezza di volo che su quelli conservazionistici dell'avifauna.

Sotto il primo profilo, il bird strike rappresenta un tema di fondamentale importanza per uno scalo aeroportuale e, più in generale, per tutta l'Aviazione.

D'altra parte, tale problematica oltre ai danni, anche gravi, provocati dagli uccelli agli aerei, presenta anche un risvolto conservazionistico in quanto il traffico aereo può costituire un fattore di interferenza sull'ornitofauna, soprattutto se sono coinvolte specie rare o di particolare interesse naturalistico ed ecologico.

Nella letteratura internazionale viene riportato che la maggior parte degli impatti riguardanti l'aviazione civile avviene all'interno o nelle vicinanze degli aeroporti (tra il 70% e il 95% dei casi avvengono ad una quota inferiore ai 300 ft) soprattutto durante la fase di atterraggio e di decollo, con questa ultima fase percentualmente più critica per i casi di bird strike rispetto all'atterraggio.

Usualmente si fa riferimento proprio alla quota di 300 ft (circa 90 m) per delimitare l'area di pertinenza aeroportuale in relazione ai casi di bird strike. Ciò è dovuto, tra le varie cause, anche al fatto che le aerostazioni costituiscono un habitat idoneo per alcune specie ornitiche, soprattutto quelle sinantropiche e a maggiore plasticità fenotipica.

Nel periodo 2001-2007 i *taxa* (ordini o famiglie) di uccelli che a livello mondiale risultano maggiormente coinvolti in casi di bird strike sono: passeriformi (31%), laridi (18%), accipitriformi (15%), columbiformi (10%), anseriformi (6%).

Uno studio del 2009 riguardante tutti gli aeroporti italiani mostra che poco meno del 70% dei casi di bird strike sono avvenuti al di sotto della quota di 300 ft. Le fasi di volo interessate sono per il 64% l'atterraggio, il 34% il decollo e solo per il 2% la fase di crociera.

Le specie maggiormente coinvolte negli incidenti nel nostro paese sono risultate essere i laridi (principalmente il gabbiano reale mediterraneo, *Larus michaellis*), il gheppio (*Falco tinnunculus*) e il rondone (*Apus apus*).

Tali dati sono conformi a quanto riportato per l'anno 2011 nella relazione annuale del Bird Strike Committee Italy – ENAC.

Dai dati complessivi sulle specie ornitiche coinvolte negli impatti al di sotto dei 300 ft nel 2011 si può vedere come le specie maggiormente coinvolte siano state i rondoni/rondini (23%), gheppio (16%) e gabbiano reale mediterraneo (11,2%). Queste specie sono seguite a notevole distanza da altre come mostrato nella seguente Figura 6-14.

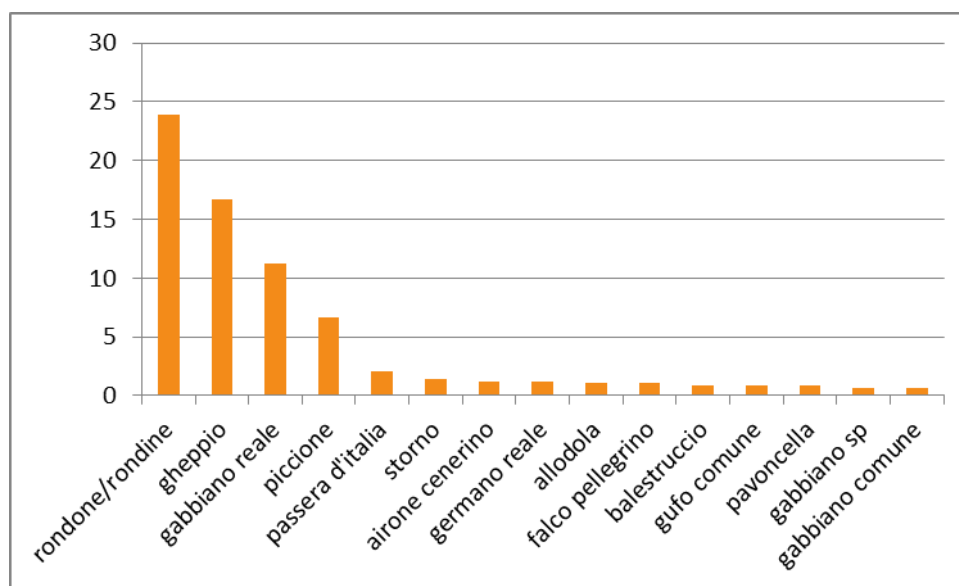


Figura 6-14 Frequenza percentuale delle specie coinvolte in casi di bird strike in Italia nel 2011
(fonte: Relazione annuale 2011 ENAC – BSCI Italy)

6.3.2.2 *Il bird strike a Lamezia Terme: stato attuale e stime previsionali*

Un punto di partenza nella descrizione del fenomeno del bird strike a Lamezia Terme consiste nel prendere in considerazione l'incremento del volume di traffico: allo scenario di progetto (anno 2027) il volume del traffico raggiungerà un numero di movimenti pari a 33.520 rispetto ai 20.136 dell'anno 2012.

È dunque presumibile, almeno da un punto di vista probabilistico, che vi sarà un aumento complessivo delle collisioni. In questo senso se impostiamo una relazione, esclusivamente matematica, tra numero di movimenti ed eventi di bird strike degli ultimi anni (con dati desumibili dai rapporti BSCI-ENAC dal 2009 al 2012) otteniamo una relazione lineare tra movimenti e collisioni (cfr. Figura 6-15).

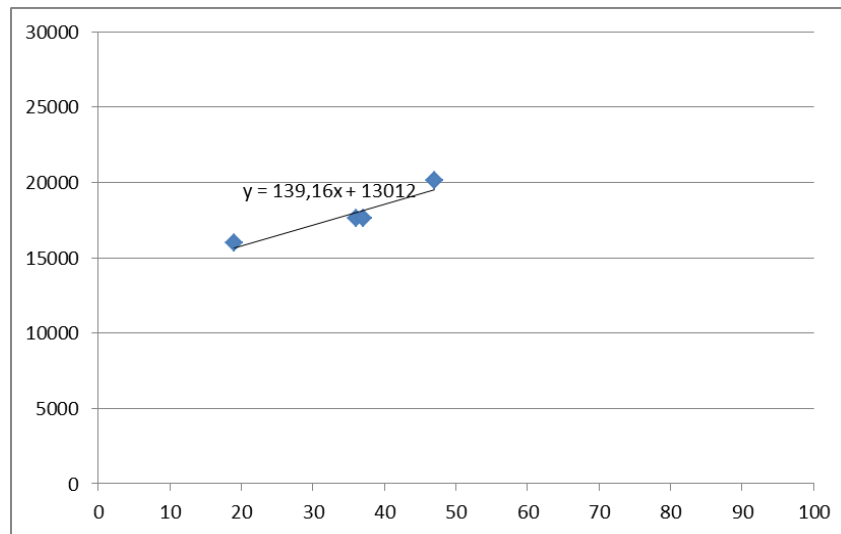


Figura 6-15 Il numero di movimenti degli aeromobili (in ordinata) e le collisioni (in ascissa) con l'avifauna hanno un coefficiente di correlazione (Pearson) pari a 0.947. Nella figura è inserita anche la linea di tendenza e l'equazione con i valori dell'intercetta e della pendenza.

Occorre, tuttavia, evidenziare alcune importanti osservazioni e condizioni di cui questa relazione lineare non può tenere conto e che ne limitano il valore predittivo poichè in alcuni casi possono avere un effetto contenitivo del numero delle collisioni. In particolare, una quantificazione predittiva teorica:

1. Risulta impossibile, in quanto non si può sviluppare un modello analitico dettagliato per prevedere come possano variare nel tempo i tassi di bird strike di un determinato aeroporto in considerazione dell'imprevedibilità dei sistemi biologici, in senso non deterministico, come in questo caso risulta essere l'ornitofauna dell'area. La probabilità di un bird strike, infatti, è influenzata da molte variabili (per lo più casuali), che sono quasi sempre difficili da quantificare, quali ad esempio: condizioni atmosferiche, comportamento degli uccelli, tipologie e dinamiche delle popolazioni ornitiche, ora del giorno, dimensioni degli aeromobili, velocità del velivolo, fasi di volo dell'aeromobile, angolo di salita, ecc.
2. Non può tenere conto della gradualità dell'incremento dei movimenti (prevista nell'arco di 15 anni). Tale gradualità potrebbe consentire agli uccelli che regolarmente frequentano l'area una sorta di "adattamento" all'incremento dei movimenti evitando tali zone. Una sorta di effetto dissuasivo paragonabile a quanto avviene lungo le infrastrutture viarie quando si è in presenza di una barriera come un'autostrada. Naturalmente il discorso vale di più per le specie che mostrano una maggiore plasticità fenotipica, sinantropiche (ad esempio i gabbiani) e per gli individui adulti rispetto ai giovani. Gli uccelli, infatti, grazie ai loro sensi hanno consapevolezza degli aeromobili. Tuttavia, gli uccelli talvolta non manifestano automaticamente cautela dal momento che gli aerei spesso non sono assimilati a predatori. Questo soprattutto in assenza di un'esperienza precedente (osservazione diretta) di pericolo associata ad un vettore.
3. Non può quantificare l'efficacia futura delle azioni di prevenzione e contenimento delle collisioni ad opera di eventuali interventi di prevenzione aggiuntivi, la taratura di quelli

attualmente adottati, la messa in opera di interventi mirati sulle singole specie problematiche (ad esempio, gheppio e gabbiani) ecc.

Ricapitolando, dunque, si parte dal presupposto di un aumento dei casi di bird strike all'aumentare dei voli ma questo incremento risulta oggettivamente non quantificabile. E', quindi, necessaria un'analisi dettagliata del fenomeno da un punto di vista qualitativo e quantitativo che consenta di individuare le specie maggiormente coinvolte, con le loro caratteristiche ecologiche ed etologiche, al fine di elaborare e adottare le più opportune e mirate misure di prevenzione per il contenimento degli episodi di bird strike.

La fondamentale base conoscitiva per il presente studio è costituita dai rapporti tecnici (Report annuale wildlife strike) nei quali sono riportati e descritti gli episodi svoltisi nell'aeroporto di Lamezia Terme, realizzati dando seguito a quanto previsto dalla Circolare ENAC APT – 01B del 23 dicembre 2011 "Procedure per la prevenzione dei rischi di impatto con i volatili ed altra fauna selvatica negli aeroporti".

Partendo da tutti gli elementi sopra esposti e al fine di comprendere l'entità rivestita dal fenomeno è stata realizzata un'analisi che ha riguardato i seguenti aspetti:

- A. valore del Bird Strike Index versione 2 (BRI_2),
- B. analisi della serie storica 2011-2012 degli episodi di birdstrike per specie coinvolte e numero di individui di ciascuna specie.

A Le dinamiche dell'indice BRI_2

Nel documento prodotto da Bird Control Italy s.r.l. relativo al 2012, sono forniti il valore dell'indice BRI_2 , (messo a punto e divulgato da ENAC nella circolare APT 01 B del 23 dicembre 2011) e il trend del medesimo indice facendo un confronto con i due anni precedenti (2011 e 2010).

Questo indice, ottenuto mediante la seguente formulazione matematica:

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

Con:

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

consente di determinare il rischio cui è esposto un aeroporto su una scala di valori che va da 0 a 2, sulla base delle abbondanze medie delle specie presenti in aeroporto, del numero degli impatti per specie, degli effetti sul volo dei suddetti impatti e del traffico aereo.

Dai dati forniti risulta che il valore del BRI_2 dell'aeroporto di Lamezia Terme (nel triennio 2010-2012) è risultato sempre inferiore al valore di soglia di attenzione, pari a 0.50.

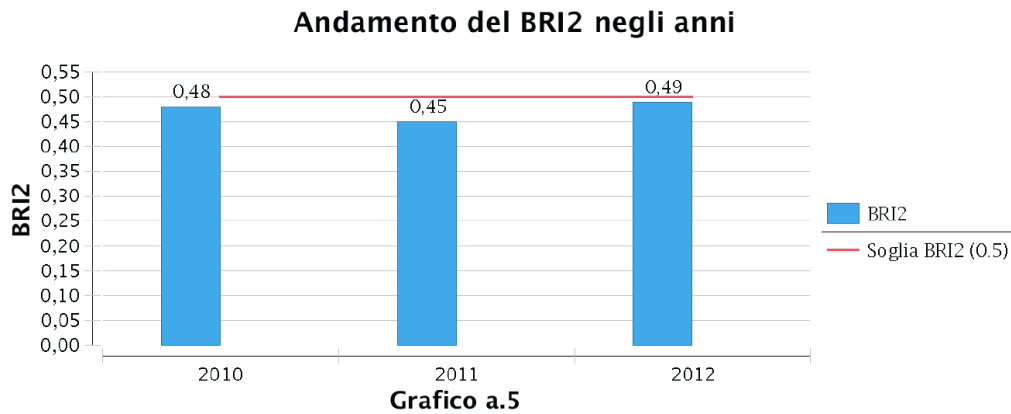


Figura 6-16. Andamento del BRI_2 dal 2010 al 2012
(fonte: Report annuale Wildlife Strike 2012 del Bird Control Italy s.r.l.)

B Analisi dei fenomeni

I dati relativi all'Aeroporto internazionale di Lamezia Terme sono stati tratti dai rapporti tecnici BCU degli anni 2011 e 2012. Da questi rapporti tecnici è stata altresì desunta la caratterizzazione del popolamento ornitico pertinente il sedime aeroportuale.

Le specie avvistate relativamente agli anni 2011 e 2012 sono raffigurate nella figura che segue:

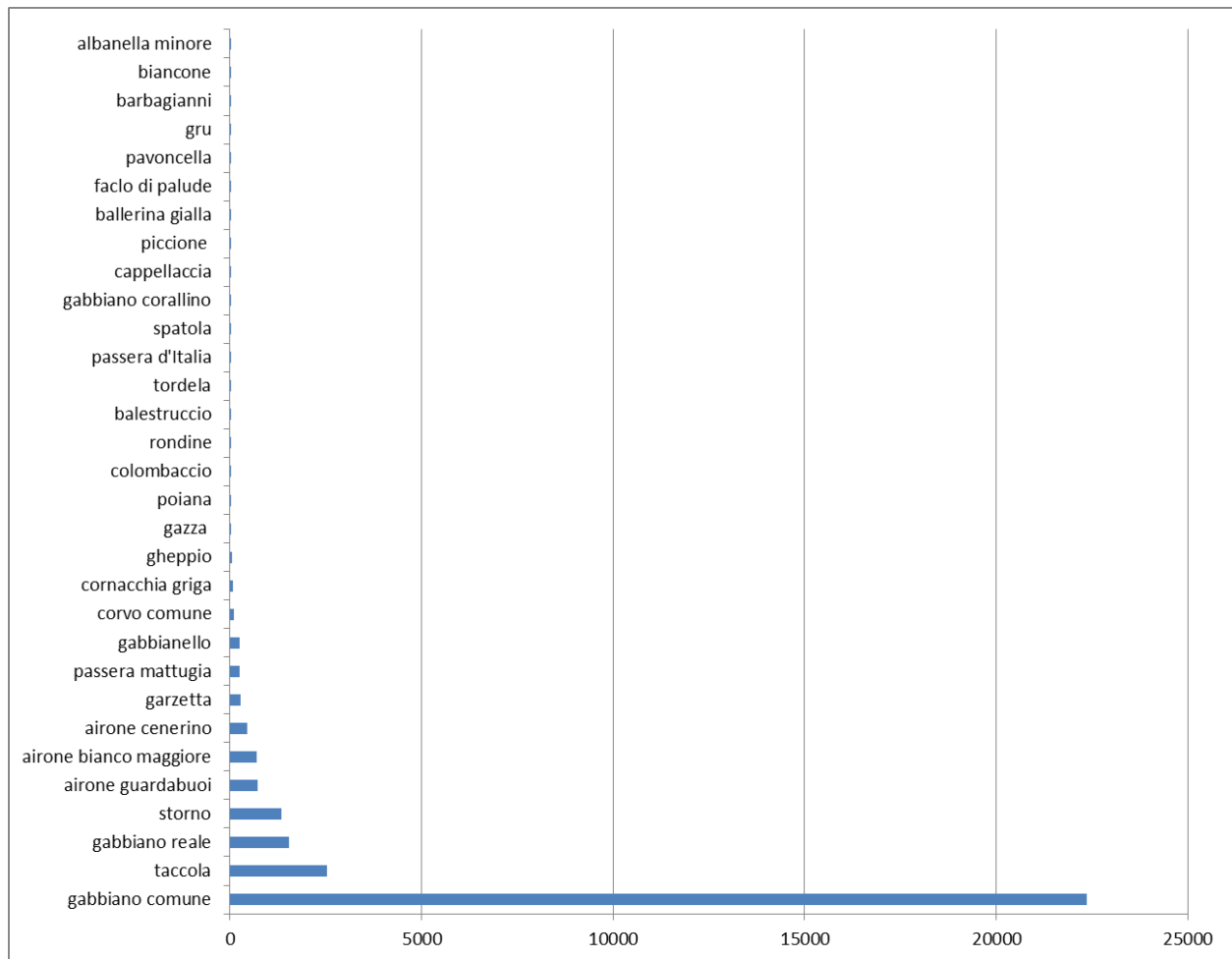


Figura 6-17 Numero di individui delle specie avvistate presso il sedime aeroportuale negli anni 2011 e 2012 (fonte: report annuale wildlife strike – BCU Aeroporto di Lamezia Terme)

Sulla base di questi dati il gabbiano comune (*Larus ridibundus*) risulta essere la specie più osservata in termini di individui osservati presso il sedime aeroportuale (72,3% sul totale).

Tra le altre specie di interesse in funzione al bird strike si ha: gabbiano reale (*L. michahellis*) (5,0%), storno (*Sturnus vulgaris*) (4,4%), airone cenerino (*Ardea cinerea*) (1,5%), cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) (0,3%), gheppio (*Falco tinnunculus*) (0,2%), rondine (*Hirundo rustica*) (0,06%), passera d'Italia (*Passer italiae*) (0,03%).

Relativamente al numero di collisioni i report della BCU riportano 84 impatti complessivi di cui 37 nel 2011 e nel 2012.

La distribuzione delle specie coinvolte (tra quelle identificate tra gli impatti certi ovvero n = 77) mostra che la specie più interessata è il gheppio (*Falco tinnunculus*) (n = 21) seguita dal gabbiano comune (*Larus ridibundus*) (n = 8) e rondine (*Hirundo rustica*) (n = 7).

Il Gheppio (*Falco tinnunculus*) è un piccolo Falconiforme solitario: ha una lunghezza media di 35 centimetri, con un'apertura alare di 70-90 cm e 200 g di peso.

Predilige gli spazi aperti con vegetazione bassa, dove può facilmente dedicarsi alla caccia e trovare luoghi sicuri dove posarsi. Frequenta ambienti anche fortemente antropizzati quali parchi urbani e, appunto, aeroporti. Si nutre di piccoli roditori, grossi insetti, lucertole, piccoli serpenti e uccelli, quali storni, passeri e allodole. E' proprio la tecnica di caccia adottata dal Gheppio (si libra in sospensione, 'hoovering' per avvistare le prede nei territori di caccia), che espone questa specie al rischio di collisione con gli aerei.

Il Gabbiano comune (*Chroicocephalus ridibundus*) ha lunghezza di 33-39 centimetri e un'apertura alare che può raggiungere anche i 100 centimetri (più piccolo, dunque, del Gabbiano reale, *Larus michahellis*, specie altresì presente nell'aeroporto di Lamezia Terme, in Italia sedentaria e nidificante, che raggiunge una lunghezza di 55-65 centimetri, con un'apertura alare di 150 centimetri). Questa specie è presente in Italia come nidificante con un contingente abbastanza modesto, mentre particolarmente abbondante risulta la popolazione svernante. E' una specie gregaria durante tutto l'anno, facilmente osservabile anche nei centri urbani (non è una specie pelagica e raramente viene avvistato al largo dalle coste) e in altre zone a forte connotazione antropica. Si muove quasi sempre in gruppi numerosi, composti anche da varie centinaia di individui, nei pressi di discariche di rifiuti solidi urbani e sui campi coltivati. La presenza di tale specie è, dunque, sicuramente favorita dalla vicinanza della costa e del mare, habitat originario dei gabbiani, ma anche delle risorse di cibo e habitat offerte dall'ambiente aeroportuale e dalle zone circostanti.

La Rondine (*Hirundo rustica*) è lunga circa 18-19 centimetri, con un'apertura alare di 32-35 centimetri e un peso variabile tra i 16 e i 25 grammi. La Rondine è una delle specie più abituate a vivere a contatto con l'uomo e frequenta habitat aperti, quali le campagne, i coltivi, ma anche le zone urbane ove raramente si posa a terra e caccia insetti durante il volo.

La distribuzione complessiva degli impatti per specie coinvolte in collisioni presso l'aeroporto di Lamezia Terme è mostrata nella seguente Figura 6-18.

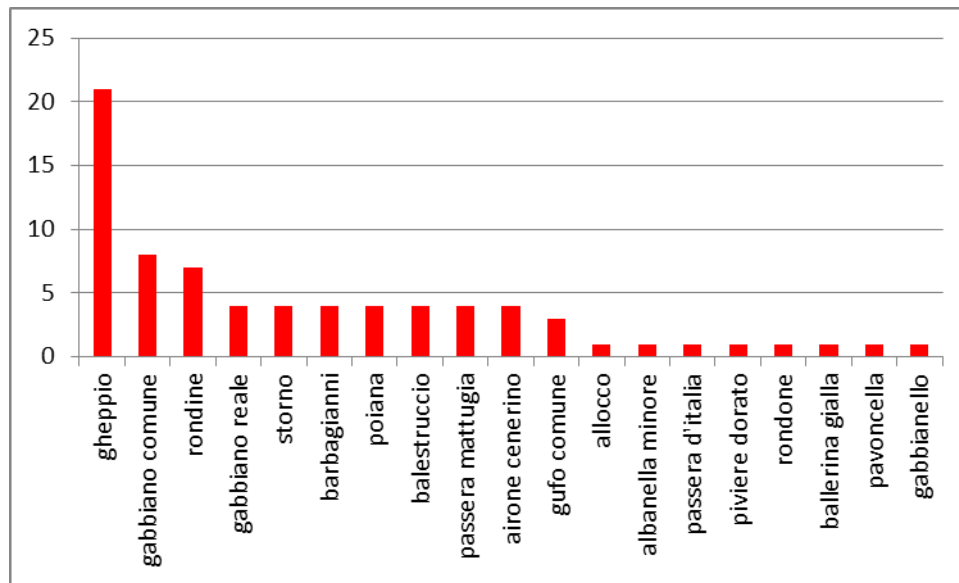


Figura 6-18 Numero di individui per specie coinvolte in collisioni presso l'aeroporto di Lamezia Terme (fonte: report BCU 2011 e 2012)

Da un punto di vista normativo le specie coinvolte in collisioni presso l'aeroporto di Lamezia Terme (anni 2011 e 2012) risultano essere così classificabili da un punto di vista della Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici:

Nome comune	Nome scientifico	Allegato I Direttiva 2009/147/CE
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Non inserita in Direttiva
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Non elencata in Allegato I
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Non inserita in Direttiva
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	Non inserita in Direttiva
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Non elencata in Allegato I
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	Non inserita in Direttiva
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Non inserita in Direttiva
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Non inserita in Direttiva
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Non inserita in Direttiva
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	Non inserita in Direttiva
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	Non inserita in Direttiva
Allocco	<i>Strix aluco</i>	Non inserita in Direttiva
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	Specie inserita in Allegato I
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	Non inserita in Direttiva
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	Specie inserita in Allegato I
Rondone	<i>Apus apus</i>	Non inserita in Direttiva
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	Non inserita in Direttiva
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	Specie non elencata in Allegato I
Gabbianello	<i>Larus minutus</i>	Specie inserita in Allegato I

Un passaggio successivo necessario, che permetta di valutare quali siano le "categorie" di uccelli più coinvolte in collisioni (ovvero funzionale alla vulnerabilità rispetto al bird strike) in modo da evitare eventuali distorsioni interpretative dei dati, consiste nell'accorpare la distribuzione delle specie in categorie.

Per fare ciò si sono individuate categorie omogenee da un punto di vista eco-etologico (per esempio, sulla base di ambienti frequentati, fenologia, gregarietà o meno, ecc.) e morfologico (dimensioni). Il risultato è mostrato nella seguente Figura 6-19.

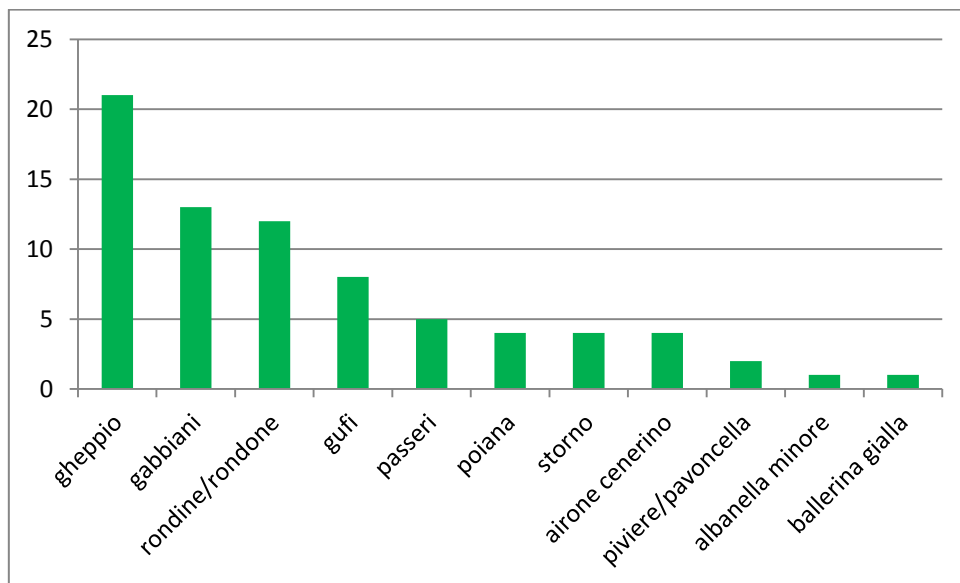


Figura 6-19 Categorie omogenee sotto il profilo eco-etologico

Tale distribuzione aggregata delle specie coinvolte è stata quindi sottoposta ad analisi statistiche. In particolare, sono stati utilizzati i test χ^2 (per la verifica della differenza tra le frequenze osservate, ovvero quelle ottenute dai dati rilevati, e le frequenze attese o frequenze teoriche, ovvero le frequenze che ci si aspetta di trovare), la cui formula è la seguente:

$$\Sigma = \frac{(fo - fa)^2}{fa}$$

in cui

f_o rappresenta la frequenza osservata

f_a rappresenta la frequenza attesa

e quello dei residui standardizzati (R) (che consente di stimare quali e quanto frequenze sono significativamente diverse) e la cui formula è la seguente:

$$R = \frac{fo - fa}{\sqrt{fa}}$$

in cui

fo rappresenta la frequenza osservata

fa rappresenta la frequenza attesa

Si noti che le analisi riguardano gli aspetti conservazionistici e, dunque, affrontano il tema da un punto di vista degli effetti delle collisioni sulle specie¹⁷.

Un primo risultato di interesse mostra che queste specie coinvolte differiscono statisticamente in maniera significativa (test $\chi^2 = 53,04$, 10 gradi di libertà, $p < .0001$).

Dunque, mediante il test χ^2 , si osserva che almeno una frequenza osservata delle specie coinvolte in eventi di bird strike è diversa dalle frequenze attese in maniera significativa.

Il passo successivo realizzato, dunque, mira a stimare quali e quante frequenze sono diverse. Per fare ciò, come anticipato, si è utilizzato il calcolo dei residui standardizzati (R) (cfr. Tabella 6-6).

Mediante questo calcolo si ottiene che il contributo alla significatività del χ^2 è data dal gheppio e i gabbiani, che hanno frequenze osservate significativamente maggiori di quelle attese, e dall'albanella minore e dalla ballerina gialla che hanno frequenza osservata significativamente minore di quella attesa.

Categorie	gheppio	gabbiani	rondini/ rondone	gufi	passeri	poiana	storno	airone cenerino	piviere/ pavoncella	albanella minore	ballerina gialla
R	5,43	2,37	1,98	0,45	-0,70	-1,08	-1,08	-1,08	-1,85	-2,23	-2,23

Tabella 6-6 Valori dei residui standardizzati per ogni singola categoria aggregata delle specie coinvolte nei casi di bird strike a Lamezia Terme (in grassetto i valori significativi)

Sulla base di queste analisi è evidente, dunque, che alcune categorie sono significativamente più coinvolte (gheppio e gabbiani) rispetto alle altre.

È interessante notare a tale proposito che gabbiano comune e reale mediterraneo costituiscono le specie ornitiche con il maggior numero di individui osservati nel sedime aeroportuale, costituendo nell'insieme più del 77% circa sul totale, mentre il gheppio costituisce solo lo 0,2% (cfr. Figura 6-17).

¹⁷ Infatti ci sono specie che non hanno significatività statistica nella distribuzione degli impatti ma che rappresentano, comunque, un grave problema dal punto di vista della sicurezza degli aeromobili in quanto possono costituire stormi di dimensioni notevole quali ad esempio lo storno, *Sturnus vulgaris* o perché di grandi dimensioni come, ad esempio, l'airone cenerino, *Ardea cinerea*.

6.4 Rapporto Opera – Ambiente

Il primo passaggio metodologico per arrivare alla determinazione del rapporto Opera – Ambiente è rappresentato dalla individuazione degli impatti potenziali, a loro volta esito dei fattori causali di impatto e delle azioni di progetto, lette ovviamente alla luce della componente indagata.

Sulla scorta della analisi degli interventi e delle caratteristiche del contesto di loro localizzazione, le azioni di progetto rilevanti ai fini della componente in esame possono essere individuati nelle nuove aree artificializzate relative agli interventi di cui alla precedente Tabella 6-1 e nella variazione del traffico aeromobili.

Per quanto attiene il nesso di causalità relativo alla prima delle due azioni di progetto, il fattore causale ad essa connesso è rappresentato dalla occupazione di suolo, la quale a sua volta è all'origine di una serie di tipologie di impatti potenziali, rappresentati dalla sottrazione, alterazione e frammentazione delle fitocenosi.

Relativamente alla seconda azione di progetto, i fattori causali ad essa correlati sono rappresentati dalle collisioni con l'avifauna, fenomeno meglio noto come bird strike, al quale è sua volta connesso, quale impatto potenziale, la sottrazione di individui, ed il cambiamento del clima acustico che determina, quale impatto potenziale, il disturbo alla fauna (cfr. Tabella 6-7).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Nuove aree artificializzate	Occupazione di suolo	Sottrazione di fitocenosi
		Alterazione delle fitocenosi
Traffico aeromobili	Collisioni con l'avifauna	Sottrazione di individui

Tabella 6-7 Quadro di correlazione azioni di progetto, fattori causali, tipologie impatti potenziali

Per quanto attiene le tipologie di impatti potenziali riportate in tabella, la sottrazione diretta di fitocenosi consiste in un'interferenza di tipo permanente in quanto dovuta all'ingombro fisico delle opere in progetto. L'entità di tale tipologia di interferenza dipende non soltanto dall'estensione dell'area coinvolta, quanto anche dalle peculiarità delle fitocenosi coinvolte, ossia dalle caratteristiche fisionomico-strutturali, dal grado di maturità, dallo stato di conservazione.

L'alterazione delle fitocenosi può avere luogo nelle aree circostanti le opere in progetto, nelle quali si verifica la modifica di alcuni parametri di tipo ecologico e l'alterazione dell'assetto morfologico preesistente, responsabile dello sviluppo della vegetazione. L'alterazione può riguardare l'aspetto strutturale (articolazione negli strati arborei e arbustivi) e compositivo (composizione floristica) delle fitocenosi.

Nel caso analizzato, gli interventi proposti dal Piano rientrano tutti all'interno dell'attuale sedime aeroportuale, privilegiando l'utilizzo di aree e strutture esistenti e intervenendo, ove possibile, sulle zone già artificializzate.

Nella definizione delle scelte progettuali di nuova infrastrutturazione è possibile affermare che, l'ampliamento del piazzale aeromobili, della bretella di rullaggio, del disoleatore-dissabbiatore e dell'Aerotel costituiscono gli unici interventi a non interessare aree già artificializzate, pur rientrando all'interno del sedime aeroportuale.

Fatta eccezione per il disoleatore-dissabbiatore che, per le sue ridotte caratteristiche dimensionali può reputarsi trascurabile, in merito alla bretella di rullaggio, all'ampliamento del piazzale aeromobili e all'aerotel occorre evidenziare che la loro realizzazione si inserisce in un ambito connotato da vegetazione artificiale incolta dalle caratteristiche fisionomico-strutturali di non pregio.

In conclusione è possibile affermare che, in considerazione della ridotta valenza naturalistica e conservazionistica della vegetazione interessata dalle azioni di progetto, nonché della prevista realizzazione di un intervento di riqualificazione ambientale e inserimento paesaggistico, comportante l'incremento di nuova vegetazione, l'impatto può essere stimato non significativo.

Per quanto invece attiene al tema del bird strike, questo costituisce un aspetto rilevante nella gestione delle attività aeroportuali, per il duplice aspetto legato alla sicurezza dei voli e agli impatti sulle presenze faunistiche, in particolar modo ornitiche.

Conseguenza dell'incremento dei volumi di traffico (allo scenario di progetto, nel 2027, si raggiungeranno un numero di movimenti pari a 33.520 rispetto ai 20.136 movimenti del 2012) è la ragionevole considerazione che, almeno da un punto di vista probabilistico, di un aumento complessivo delle collisioni.

Tuttavia risulta del tutto impossibile quantificare il fenomeno in virtù dei molteplici variabili (biotiche e abiotiche), molte delle quali aleatorie, della gradualità con la quale avverrà l'incremento degli aeromobili (nell'arco di 15 anni) e dell'efficacia futura delle azioni di prevenzione e contenimento delle collisioni (eventuali interventi di prevenzione aggiuntivi; taratura di quelli attualmente adottati; messa in opera di interventi mirati sulle singole specie problematiche, ecc.).

Sulla base delle analisi realizzate, emerge che negli ultimi anni vi sono alcune categorie significativamente più coinvolte (gheppio e gabbiani e, in maniera meno significativa le rondini/rondoni) rispetto alle altre.

Inoltre, si è visto come il gabbiano comune e il gabbiano reale mediterraneo costituiscano le specie ornitiche con il maggior numero di individui osservati nel sedime aeroportuale, costituendo

nell'insieme più del 77% circa sul totale, mentre il gheppio costituisce solo lo 0,2% e la rondine lo 0,06%.

In merito alle specie attualmente critiche, occorre sicuramente prestare attenzione al Gheppio, ai Gabbiani e, in misura minore a Rondini e Rondone in modo da contenerne o ridurne il contingente, tenendo in particolare attenzione il monitoraggio della presenza ornitica al fine di evidenziare in tempo utile eventuali cambiamenti nelle presenze in specie, nei contingenti popolazionistici, nella selezione delle aree frequentate, ecc.

Il prevedibile incremento delle collisioni all'aumentare dei movimenti evidenzia, dunque, il fondamentale apporto nella prevenzione del bird strike all'interno del sedime aeroportuale mediante l'adozione di nuove attività da affiancare a quelle già in atto, descritte nel paragrafo 6.1 "Misure ed interventi di prevenzione del fenomeno del bird strike" nell'ambito degli interventi di mitigazione trattati nel Quadro di riferimento progettuale, al quale si rimanda.

7 RUMORE

7.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

Lo studio acustico ha come obiettivo la determinazione e la valutazione dei potenziali impatti acustici, mediante opportuno software di simulazione, indotti dalle attività aeroportuali in fase di esercizio e dalle attività di cantiere in corso d'opera.

<i>Azioni</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Attività di cantierizzazione	Produzione emissioni inquinanti	Modifica del clima acustico
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica del clima acustico
Traffico veicolare origine aeroportuale	Produzione emissioni inquinanti	Modifica del clima acustico

L'analisi in fase di cantiere è stata 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 stato possibile individuare la condizione peggiore – il "*Worst Case Scenario*" – ed effettuare quindi analisi e valutazioni cautelative in riferimento ai limiti normativi.

Per quanto riguarda le azioni connesse all'esercizio dell'opera sono state riferite a due tipologie di sorgenti di origine aeroportuale:

- **Traffico aereo**, nelle operazioni di decollo ed atterraggio;
- **Traffico veicolare di origine aeroportuale** lungo la rete di accessibilità.

La quantificazione di dette azioni è stata riferita agli scenari di riferimento di operatività aeroportuale nello specifico individuati nel giorno medio e di picco (cfr. Quadro Progettuale § 2.3.1.4 e § 2.3.2.4).

Lo studio è stato articolato in tre parti: la prima volta alla definizione di un quadro conoscitivo utile alla determinazione dello stato dei luoghi, una seconda finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico e una terza infine volta alla definizione del rapporto opera-ambiente e all'individuazione dei potenziali interventi di mitigazione.

Operativamente quindi, nello studio acustico, è stata condotta dapprima una campagna di rilievi fonometrici per la caratterizzazione acustica del territorio e successivamente determinato lo scenario di esercizio sia per lo stato attuale che per quello di progetto attraverso i software di modellazione (INM 7.0d per le sorgenti aeronautiche, SoundPlan 7.1 per quelle stradali).

Terminate tali fasi è stato possibile individuare il rapporto Opera – Ambiente, in coerenza a quanto fatto per le altre componenti ambientali, volto alla determinazione dei livelli di interferenza tra l'opera e l'ambiente in cui si va ad innestare con particolare riferimento alla componente in esame.

La metodologia di lavoro è stata definita attraverso i seguenti passi:

1. definizione del layout aeroportuale comprensivo delle sorgenti aeronautiche e del traffico stradale indotto (modellazione acustica);
2. valutazione del clima acustico indotto dalle attività aeronautiche attraverso il modello previsionale INM in termini sia di livello di valutazione aeroportuale (LVA) che di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$ sia per il periodo diurno che notturno allo stato attuale e futuro;
3. verifica del rispetto dei limiti di immissione definiti dalla zonizzazione acustica aeroportuale e territoriale;
4. valutazione del clima acustico indotto dalle sorgenti veicolari attraverso il modello di simulazione previsionale SoundPlan in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$;
5. verifica del rispetto dei limiti di immissione in corrispondenza dei ricettori più prossimi all'infrastruttura aeroportuale e alla rete di accessibilità stradale;
6. valutazione del clima acustico indotto dalla sovrapposizione delle sorgenti aeronautiche e veicolari in prossimità dei ricettori più esposti;
7. individuazione degli interventi di mitigazione.

Per quanto riguarda invece lo studio acustico relativo alla fase di cantiere, la metodologia di lavoro consta dei seguenti passi:

1. definizione del layout di cantiere: attività, macchinari, operatività;
2. individuazione degli scenari di studio attraverso la metodologia del "Worst Case Scenario";
3. valutazione del clima acustico indotto dalle azioni di cantiere attraverso il modello di simulazione previsionale SoundPlan in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" $Leq(A)$;
4. verifica del rispetto dei limiti;
5. individuazione degli eventuali interventi di mitigazione.

I documenti di supporto al presente capitolo sono costituiti dagli elaborati grafici ed allegati di cui rispettivamente alla Tabella 7-1 e Tabella 7-2.

Cod.	Titolo	Scala
QAMB.T10	Carta dei ricettori e dei punti di misura campagna fonometrica	1:10.000
QAMB.T11	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LVA: Sorgenti aeronautiche - Scenario medio	1:10.000
QAMB.T12	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti aeronautiche - Scenario di punta - Periodo diurno	1:20.000
QAMB.T13	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ:	1:20.000

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
	Sorgenti aeronautiche - Scenario di punta - Periodo notturno	
QAMB.T14	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti stradali - Scenario di punta - Periodo diurno	1:10.000
QAMB.T15	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Sorgenti aeronautiche e stradali - Scenario di punta - Periodo diurno	1:10.000
QAMB.T16	Carta dei livelli di inquinamento acustico in LEQ: Cantiere	1:10.000

Tabella 7-1 Componente Rumore: Elaborati grafici di supporto

<i>Cod.</i>	<i>Titolo</i>
QAMB.A03	Rumore - Modello di simulazione e dati di input considerati
QAMB.A04	Rumore - Campagna fonometrica

Tabella 7-2 Componente Rumore: Allegati

Per quanto concerne la sintetica documentazione delle informazioni e dei dati che hanno rappresentato gli input delle analisi e degli studi modellistici nel seguito documentati si rimanda ai paragrafi 1.2, 1.6 ed 1.7 del presente Quadro di riferimento.

7.2 Quadro conoscitivo

7.2.1 Quadro normativo

Per la verifica della compatibilità ambientale dell'opera portuale in fase di esercizio, è necessario individuare tutti i riferimenti normativi in materia di inquinamento acustico.

In materia di rumore, il quadro legislativo risulta molto articolato con normative di carattere nazionale, regionale e comunale.

7.2.2 Individuazione dei limiti acustici

In data 12 ottobre 2000 è stata istituita la Commissione aeroportuale di cui all'art. 5 comma 1 del DM 31 ottobre 1997, la quale ha provveduto ad individuare le aree di rispetto definite all'art.6 comma 2 del su citato decreto.

All'interno di tali zone valgono i limiti per la rumorosità prodotta dalle attività aeronautiche di seguito evidenziati:

<i>Zona</i>	<i>Limiti LVA</i>	<i>Attività consentite</i>
Zona A	60 < LVA < 65 dB(A)	Nessuna limitazione
Zona B	65 < LVA < 75 dB(A)	Attività agricole, industriali, commerciali, di ufficio, terziario e assimilate previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico
Zona C	LVA > 75 dB(A)	Attività connesse funzionalmente con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali

Tabella 7-3 Zonizzazione aeroportuale e relativi limiti acustici in termini di LVA

Per quanto riguarda il territorio al di fuori della Zona A, si fa riferimento ai limiti territoriali definiti all'art. 6 del DPCM 1 marzo 1991, essendo il Comune di Lamezia Terme sprovvisto di piano di zonizzazione acustica.

Zona	Limiti $Leq(A)$
Territorio comunale	Periodo diurno: 70 dB(A) Periodo notturno: 60 dB(A)

Tabella 7-4 Limiti acustici del territorio comunale di Lamezia Terme

In riferimento infine alla rete di accessibilità su gomma, disciplinata dal DPR n.142 del 30 marzo 2004, si individuano specifici limiti di immissione acustica in funzione della categoria assegnata a ciascuna infrastruttura considerata. Dei diversi assi viari costituenti la rete di accessibilità aeroportuali individuati nel capitolo 6 del Quadro di Riferimento Progettuale, sono state considerate nel presente studio la SS18 e la SS280 nei tratti ricadenti l'ambito di studio.

Entrambe, date le caratteristiche dimensionali (strade ad unica carreggiata con una corsia per senso di marcia), si classificano come "Cb – extraurbana secondaria". Secondo quanto riportato nella Tabella 2 dell'Allegato 1 del presente DPR per ciascun tipo di strada si definiscono le fasce di pertinenza e i valori di limite di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico sull'infrastruttura medesima, riportati nel seguito.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
Cb – extraurbana secondaria	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	50 (Fascia B)	50	40	65	55

Tabella 7-5 Soglie di dB(A) per infrastrutture stradali esistenti di tipo Cb secondo quanto definito in Tabella 2 dell'Allegato 1 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142.

Per quanto riguarda invece la fase di cantiere, si fa riferimento ai limiti prescritti dalla Legge Regionale n. 34 del 19.10.2009 per i cantieri edili all'articolo 13, comma 5 e 6, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione Europea. Nello specifico le emissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A ($Leq(A)$) misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono superare i 70 dB(A) negli intervalli orari 7-12 e 15-19.

Zona	Limiti $Leq(A)$
Territorio comunale	Periodo attività: 70 dB(A)

Tabella 7-6 Limiti acustici per i cantieri edili

7.2.3 Censimento ricettori

Nell'ambito dell'intorno aeroportuale e della rete di accessibilità considerata si è proceduto al censimento dei ricettori individuando per ciascuno la destinazione d'uso.

Come si evince dalla tabella sotto riportata, il numero complessivo di edifici è di 81 distinti tra le tipologie residenziale, produttivo, misto (residenziale e produttivo) e annesso agricolo.

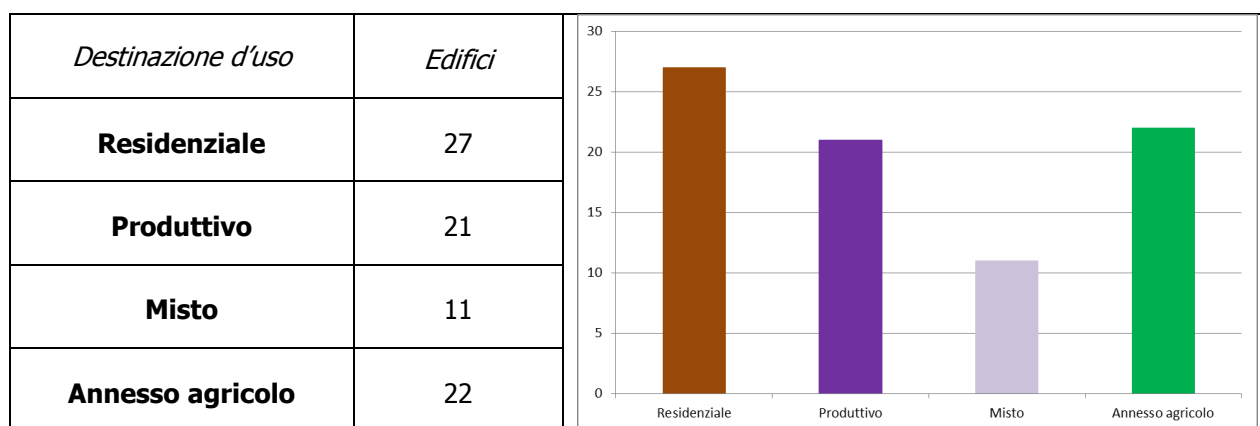


Tabella 7-7 Ricettori censiti nello studio acustico

Tutti gli edifici considerati nello studio acustico, con la relativa numerazione, sono rappresentati nella tavola allegata "QAMB.T10".

Dal censimento dei ricettori si evince la presenza di alcuni edifici a destinazione misto/residenziale all'interno delle aree classificate dalla Commissione aeroportuale come zona B e C e per le quali il DM 31 ottobre 1997 individua delle particolari limitazioni per gli usi del suolo fatte salve le attività e gli insediamenti in essere.

7.2.4 Definizione del clima acustico attuale: campagna fonometrica

Nel periodo compreso tra il 3 e il 13 settembre 2013 si è svolta una campagna di misurazioni fonometriche con lo scopo di definire il clima acustico dello stato di fatto attuale.

La campagna fonometrica è stata svolta su otto punti di misura di cui 7 con durata giornaliera e uno con durata settimanale. L'ubicazione dei punti di misura è riportata nella tavola allegata "QAMB.T10".

Di seguito vengono riportati in maniera sintetica i risultati delle campagne di monitoraggio, si rimanda all'allegato QAMB.A04 per una descrizione più dettagliata.

Tipo	N.	Misura	Periodo diurno			Periodo notturno		
			Desc.	Misurato	Limite	Desc.	Misurato	Limite
G	1	Parcheggi aeroporto	Leq(A)	60,1	70	Leq(A)	53,1	60

Tipo	N.	Misura	Periodo diurno			Periodo notturno		
			Desc.	Misurato	Limite	Desc.	Misurato	Limite
G	2	Pista lato sud	LVA	62,3	75	LVA	64,6	75
G	3	Pista lato nord	LVA	52,9	75	LVA	54,6	75
G	4	Testata 28	LVA	55,7	75	LVA	-	75
G	5	Testata 10	LVA	65,3	75	LVA	61,2	75
G	6	Ricettore 23	Leq(A)	57,9	70	Leq(A)	49,3	60
G	7	Località Cafarone	Leq(A)	53,2	70	Leq(A)	43,2	60
S	1	Ricettore 41	Leq(A)	59,4	70	Leq(A)	51,2	60

Tabella 7-8 Risultati delle misurazioni effettuate durante la campagna di misura

7.2.5 Le procedure degli aeromobili

7.2.5.1 Le procedure di volo

Le procedure di decollo presso l'aeroporto di Lamezia Terme, definite da AIP Italia prevedono quattro SID per i decolli per pista 28 (direzione mare) ed una per pista 10. In entrambi i casi è previsto un decollo prua-pista, mantenendo cioè una rotta rettilinea fino ad una distanza definita dalle procedure, per poi virare secondo la rotta di destinazione. In entrambi i casi le procedure definite non implicano il sorvolo dei centri abitati più prossimi all'aeroporto (Sant'Eufemia, Cafarone e Ianipari).

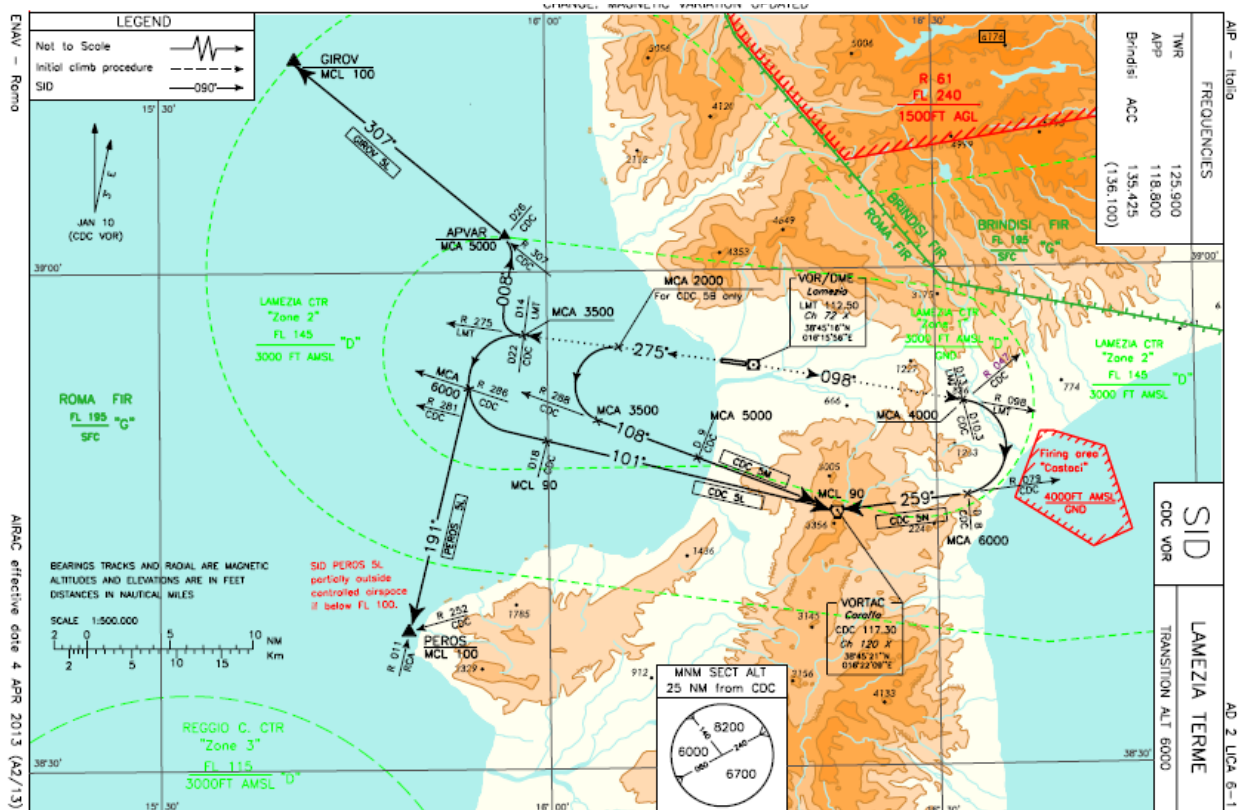


Figura 7-1 SID e procedure di decollo per pista 28 e 10 (Fonte: AIP Italia)

Le procedure individuate impongono per i decolli per pista 10 un gradiente minimo di salita pari a 385 piedi/miglio nautico fino a lasciare i 4.000 piedi, mentre per quelli in direzione 28 un valore minimo di 300 piedi/miglio nautico fino alla quota di 4.000 piedi.

Anche per le fasi di atterraggio sono previste procedure che evitano il sorvolo del centro abitato da parte degli aeromobili. Inoltre durante la fase finale a terra è proibito l'uso della spinta inversa (reverse thrust) oltre i livelli minimi riportati nel manuale di volo, eccetto che per motivi operativi o di sicurezza.

7.2.5.2 Le procedure antirumore individuate dalla Commissione aeroportuale

Per quanto riguarda le procedure antirumore approvate dalla Commissione aeroportuale ex art. 5 comma 1 del DM 31 ottobre 1997, queste si distinguono a seconda delle operazioni di volo e di terra.

Per quanto riguarda le fasi di decollo, le rotte individuate da AIP Italia nelle due possibili direzioni (RWY 10 e RWY 28), essendo univocamente determinate, sono tali da costituire già di per se le procedure antirumore in quanto non sussistono possibilità di variazioni tali da migliorare gli standard di inquinamento acustico.

In riferimento invece alle procedure di avvicinamento ed atterraggio, la Commissione richiama il punto 18.2 della RAC 1-62 dell'AIP: *"I piloti devono condurre il loro volo ad una velocità che permetta la manovra dell'aeromobile in configurazione pulita fino ad una distanza di circa 12 NM dal punto di contatto. I piloti devono condurre il loro volo ad una velocità che permetta la manovra dell'aeromobile in configurazione pulita fino ad una distanza di circa 12 NM dal punto di contatto.*

La velocità raccomandata è di 210 KT \pm 10KT o minima di manovra se più alta.

La successiva parte dell'avvicinamento, sia strumentale che a vista, deve essere condotta con una pendenza opportunamente regolata per ottenere, se possibile una discesa continua, l'intercettazione del sentiero di avvicinamento non al di sotto di 3000 FT QFE e la stabilizzazione dell'A/M non oltre l'OM o posizione equivalente. La tecnica di esecuzione deve prevedere un processo di decelerazione dell'A/M e di variazione della configurazione aerodinamica tale da ottenere velocità e configurazione finali all'OM, FAF o posizione equivalente. L'applicazione di tale procedura è raccomandata purché essa sia compatibile con le istruzioni ATC e le condizioni meteorologiche siano favorevoli. Sono consentite deroghe per avvicinamenti di precisione, CAT II e III. L'avvicinamento, sia strumentale che a vista, dovrà essere effettuato con un angolo di discesa non inferiore all'angolo del sentiero di discesa ILS o inferiore a 3° se non è previsto un ILS.

Comunque gli aeromobili che effettuano l'avvicinamento a vista dovranno intercettare il sentiero di discesa ad una quota non inferiore a 1000FT QFE. L'uso del reverse è consentito solo al minimo tranne che per comprovate ragioni di sicurezza".

In ultimo la Commissione individua le procedure antirumore relative alla fase di prova motori. In particolare queste devono essere effettuate esclusivamente nelle piazzole apposite previste sui

raccordi AA (quando è in uso la pista 28) e AD (quando è in uso invece la pista 10), in tempi in più possibile ridotti e con gli aeromobili posizionati parallelamente alla pista in modo da evitare che i coni di scarico dei reattori vengano orientati della direzione dell'abitato.

7.3 Analisi interferenze in fase di cantiere

7.3.1 La metodologia di lavoro

L'analisi degli impatti acustici in fase di corso d'opera è stata 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 valutazioni cautelative in riferimento ai limiti normativi.

La metodologia consiste quindi, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione 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 viste all'inizio del presente paragrafo – e simulare una gamma di scenari di simulazione possibili. 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.

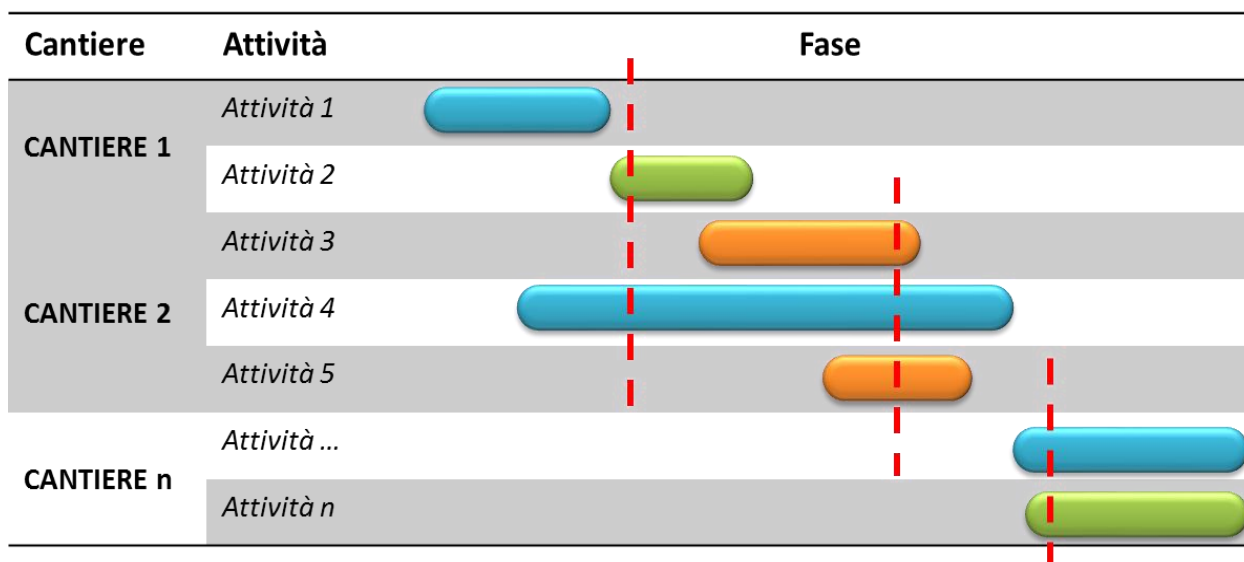


Figura 7-2 Esempificazione del processo di scelta degli "Worst Case" in funzione dei parametri progettuali

Volendo simulare lo scenario più critico dal punto di vista acustico è possibile definire le attività maggiormente impattanti all'interno di un singolo cantiere e assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere stesso. Tale ipotesi, risulta molto conservativa, e permette di avere elevati margini di sicurezza.

Pertanto una volta determinata l'attività più critica - nell'esempio di Figura 7-2 ordinando dalla più inquinante alla meno inquinante le attività secondo l'ordine Arancio → Azzurro → Verde - si può estenderla a tutta la durata del cantiere, sovrastimando l'effettiva emissione e assumendo così il margine cautelativo precedentemente detto.

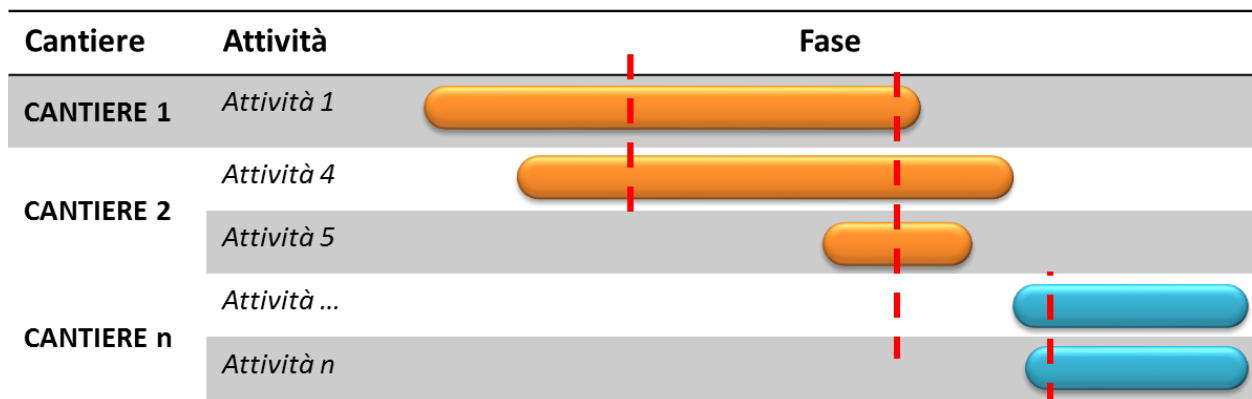


Figura 7-3 Esempificazione del processo di scelta degli "Worst Case" in funzione dei parametri progettuali

In questo modo, dal punto di vista della valutazione delle emissioni, sia che l'attività sia in serie o in parallelo viene comunque valutata con il parametro emissivo più elevato, e pertanto nella condizione peggiore. Inoltre qualora le attività si svolgano in serie è possibile prendere unicamente quella più critica ed estenderla per la durata di tutto il cantiere così come è stato fatto nell'esempio per il cantiere 1, nel caso in cui le attività si svolgano in parallelo, è necessario valutare anche la contemporaneità così come fatto per i cantieri 2 ed n.

Applicando la seguente metodologia per ogni cantiere, è possibile valutare la media giornaliera relativa alle attività più critiche svolte in tutti i cantieri, considerando anche la contemporaneità spaziale e temporale e valutando così il principio di sovrapposizione degli effetti. In altre parole, è possibile effettuare una valutazione sugli effetti cumulati non solo della singola attività del singolo cantiere ma di tutte le attività che si svolgono in parallelo in tutti cantieri attivi in parallelo.

In ultimo, quindi, verificando 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.

7.3.2 Individuazione delle azioni connesse alla realizzazione delle opere

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, tale incremento può essere considerato trascurabile. La modalità di gestione del bilancio materiali prevista dal progetto, 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.

Nella configurazione operativa critica, ossia in quella dovuta alla sovrapposizione di più lavorazioni, il volume di traffico di cantierizzazione sarà pari a 68 movimenti bidirezionali/giorno, valore che, commisurato al volume di mezzi originato dalle attività aeroportuali nel solo periodo diurno, equivale al 1,3%.

Tale percentuale si riduce sensibilmente considerando la rete di accessibilità aeroportuale e i flussi giornalieri medi sui singoli assi viari.

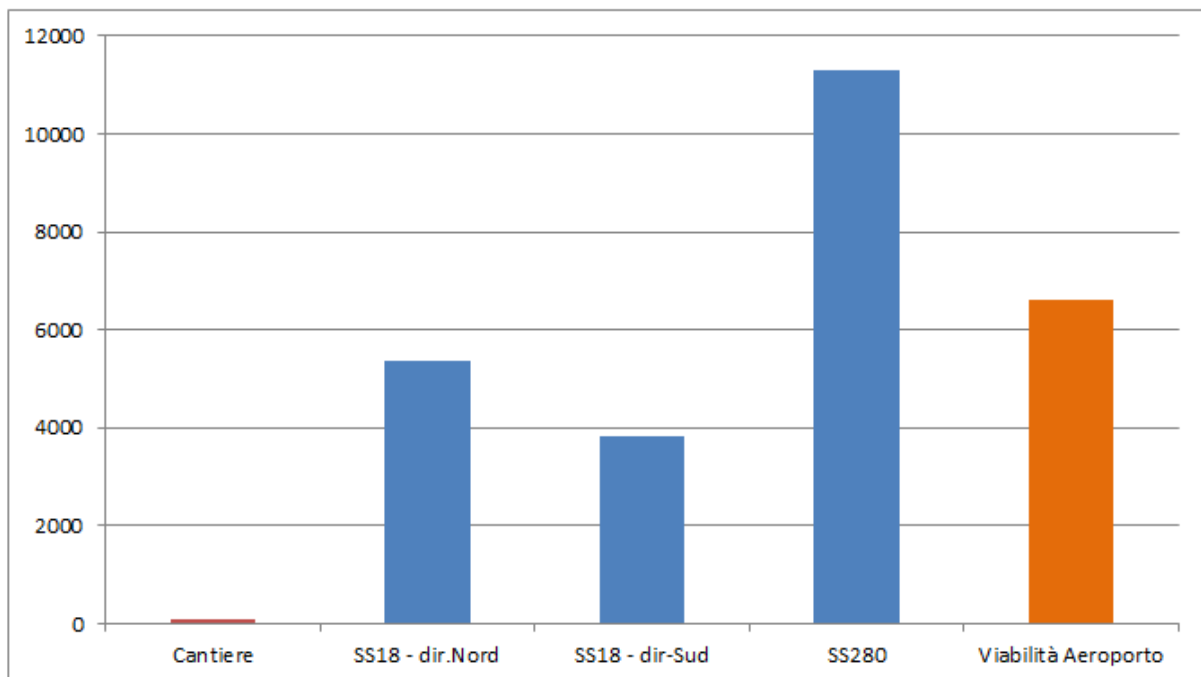


Figura 7-4 Confronto dei flussi di cantiere (rosso), della viabilità aeroportuale (arancione) e degli assi costituenti la rete di accessibilità aeroportuale (blu)

7.3.3 Individuazione delle attività di cantiere più critiche

Secondo quanto definito nel Quadro di riferimento progettuale in relazione agli aspetti di cantierizzazione delle opere connesse al Piano di sviluppo aeroportuale oggetto di studio, sono

state identificate le attività di cantiere e le attrezzature necessarie per ciascuna macro-tipologia funzionale.

L'individuazione della lavorazione potenzialmente più impattante è stata effettuata in funzione della caratterizzazione acustica delle sorgenti, quali i mezzi di cantiere associati a ciascuna attività, del numero e della contemporaneità delle azioni.

Per ciascun macchinario è stato individuato quindi il livello di potenza sonora emesso secondo quanto specificato dalla Direttiva 2000/14/EC per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione e una percentuale di funzionamento rappresentativa dell'operatività del macchinario nel periodo di lavoro.

Realizzazione infrastrutture di volo					
<i>Attività</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>	<i>Contemp.</i>	<i>Potenza acustica</i>
Scotico	Dumper	1	90%	NO	101
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103
	Pala gommata	1	90%		101
Formazione rilevato	Motorgrader	1	90%	NO	95
	Autobotte	1	40%		95
	Rullo	1	50%		105
Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	Motorgrader	1	90%	NO	95
	Rullo	1	90%		105
Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101
	Rullo	1	90%		105

Tabella 7-9 Caratterizzazione acustica delle attività connesse alla realizzazione infrastrutture di volo e individuazione delle attività più critiche

Realizzazione infrastrutture viarie a raso					
<i>Attività</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>	<i>Contemp.</i>	<i>Potenza acustica</i>
Scotico	Dumper	1	90%	NO	101
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103
	Pala gommata	1	90%		101
Formazione rilevato	Motorgrader	1	90%	NO	95
	Autobotte	1	40%		95
	Rullo	1	50%		105
Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	Motorgrader	1	90%	NO	95
	Rullo	1	90%		105

Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101
	Rullo	1	90%		105

Tabella 7-10 Caratterizzazione acustica delle attività connesse alla realizzazione infrastrutture viarie a raso e individuazione delle attività più critiche

Realizzazione interventi edilizi					
<i>Attività</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>	<i>Contemp.</i>	<i>Potenza acustica</i>
Scotico	Dumper	1	90%	NO	101
Demolizione tradizionale	Martello demolitore	1	90%	SI	105
	Escavatore	1	50%		103
Demolizione controllata	Gru	1	40%	NO	101
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103
	Pala gommata	1	90%		101
Palificazioni	Trivella	1	90%	NO	105
	Pompa Cls	1	85%		100
	Gru	1	60%		101
Realizzazione fondazioni	Gru	1	70%	NO	101
	Pompa Cls	1	80%		100
Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103
Realizzazione elementi gettati in opera	Gru	1	70%	NO	101
	Pompa Cls	1	80%		100
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101

Nota:
Sono state individuate due attività critiche in quanto la realizzazione di alcuni interventi non implica la demolizione di manufatti attuali

Tabella 7-11 Caratterizzazione acustica delle attività connesse alla realizzazione di interventi edilizi e individuazione delle attività più critiche

Realizzazione infrastrutture in quota					
<i>Attività</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>	<i>Contemp.</i>	<i>Potenza acustica</i>
Scavo di sbancamento	Escavatore	1	90%	SI	103
	Pala gommata	1	90%		101
Palificazioni	Trivella	1	90%	NO	105
	Pompa Cls	1	85%		100
	Gru	1	60%		101
Realizzazione fondazioni	Gru	1	70%	NO	101
	Pompa Cls	1	80%		100

Rinterri	Escavatore	1	90%	NO	103
Realizzazione elementi gettati in opera	Gru	1	70%	NO	101
	Pompa Cls	1	80%		100
Posa in opera elementi prefabbricati	Gru	1	90%	NO	101

Tabella 7-12 Caratterizzazione acustica delle attività connesse alla realizzazione di infrastrutture in quota e individuazione delle attività più critiche

Realizzazione edifici a totale prefabbricazione					
<i>Attività</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Numero</i>	<i>%</i>	<i>Contemp.</i>	<i>Potenza acustica</i>
Posa in opera elementi prefabbricati	Autogru	1	90%	NO	95

Tabella 7-13 Caratterizzazione acustica delle attività connesse alla realizzazione di edifici a totale prefabbricazione e individuazione delle attività più critiche

7.3.4 Definizione delle aree di cantiere

Per quanto riguarda le aree di cantiere queste ricadono all'interno dei cantieri operativi individuati nel Quadro progettuale per ciascun intervento oggetto di valutazione.

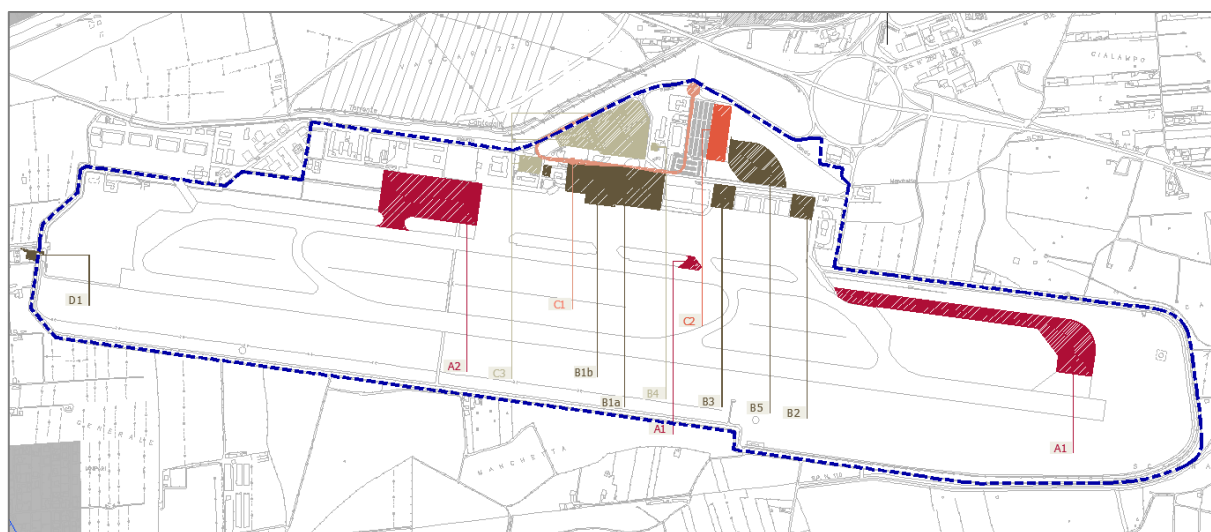


Figura 7-5 Ubicazione delle aree di cantiere distinte in funzione della macro-tipologia di opera

L'ubicazione delle aree di cantiere è rappresentata nell'elaborato grafico allegato "QAMB.T16".

7.3.5 Definizione degli scenari di cantiere

La realizzazione delle opere previste dal Piano di sviluppo sono articolate in tre scenari temporali distinte: breve, medio e lungo termine.

A tal proposito per l'individuazione dei potenziali impatti acustici indotti dalle attività di cantiere sono stati individuati tre scenari rappresentativi delle tre fasi temporali facendo riferimento, analogamente allo studio delle emissioni atmosferiche, all'individuazione delle situazioni ritenute maggiormente critiche.

Fase 1 - Interventi breve termine			
<i>Cod.</i>	<i>Intervento</i>	<i>Macro-tipologia</i>	<i>Attività critica</i>
A1	Bretella di rullaggio per testata 28	Realizzazione infrastrutture di volo	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
A2	Ampliamento piazzali aeromobili	Realizzazione infrastrutture di volo	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
B1a	Aerostazione passeggeri - 1 lotto	Realizzazione interventi edilizi	Demolizione tradizionale
B3	Hangar mezzi rampa	Realizzazione interventi edilizi	Scavo di sbancamento (*)
B4	Riqualfifica torre serbatoio	Realizzazione edifici a totale prefabbricazione	Posa in opera elementi prefabbricati
C2	Aree a parcheggio	Realizzazione infrastrutture viarie a raso	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
C3	Parcheggio multipiano - dipendenti	Realizzazione edifici prefabbricati	Posa in opera elementi prefabbricati
D1	Disoleatore / dissabbiatore e connessa area di esproprio	Realizzazione interventi edilizi	Scavo di sbancamento (*)

Fase 2 - Interventi medio termine			
<i>Cod.</i>	<i>Intervento</i>	<i>Macro-tipologia</i>	<i>Attività critica</i>
B1b	Aerostazione passeggeri - 2 lotto	Realizzazione interventi edilizi	Demolizione tradizionale
B2	Hangar aeromobili	Realizzazione interventi edilizi	Scavo di sbancamento (*)
C3	Parcheggi multipiano - 1 lotto	Realizzazione edifici prefabbricati	Posa in opera elementi prefabbricati
B5	Aerotel	Realizzazione interventi edilizi	Scavo di sbancamento (*)

Fase 3 - Interventi lungo termine			
<i>Cod.</i>	<i>Intervento</i>	<i>Macro-tipologia</i>	<i>Attività critica</i>
B1b	Aerostazione passeggeri - 2 lotto	Realizzazione interventi edilizi	Scavo di sbancamento (*)
C3	Parcheggi multipiano - 2 lotto	Realizzazione edifici prefabbricati	Posa in opera elementi prefabbricati
C1	Viabilità interna	Realizzazione infrastrutture in quota	Trivellazione

Note

(*) La realizzazione dell'intervento non implica la demolizione di manufatti

7.3.6 La modellazione acustica

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan, si sono individuate le emissioni prodotte dai mezzi di cantiere all'interno delle aree di cantiere.

Ai fini del modello i mezzi di cantiere sono stati considerati come sorgenti puntiformi poste ad una altezza di 1,5 metri dal suolo e con livello di potenza acustica secondo quanto individuato nel paragrafo precedente. Ciascuna sorgente è caratterizzata inoltre da una percentuale di funzionamento oraria dipendente dalla tipologia di macchinario e lavorazione e da un periodo di attività giornaliero pari a 8 ore durante il giorno.

Nelle simulazioni le sorgenti sono state poste nelle posizioni più impattanti, cioè quelle per le quali si ha la distanza minima tra cantiere e ricettore.

7.4 Analisi delle interferenze in fase di esercizio

7.4.1 Il rumore di origine aeroportuale

7.4.1.1 Scenario Ante Operam

Per quanto riguarda la caratterizzazione del clima acustico allo scenario attuale indotto dall'esercizio dell'aeroporto si è utilizzato il modello di simulazione INM. Per quanto attiene ai dati di input inseriti nel software e nello specifico a quelli concernenti i due scenari di riferimento (giorno caratteristico e giorno di picco), si fa riferimento ai dati riportati nell'allegato QAMB.A03, nonché sinteticamente al paragrafo 1.2 del presente Quadro di riferimento.

Per quanto riguarda il giorno caratteristico, definito come la giornata media nel periodo delle tre settimane di maggior traffico individuate dal DM 31 ottobre 1997 – Allegato A, art. 2, la mappatura acustica in termini di LVA ottenuta dal modello è riportata nelle tavola allegata al presente studio (Tavola QAMB.T11 – Riquadro A scenario attuale).

In riferimento alla Zona A, B e C definite nel Decreto Ministeriale 19 ottobre 1997, si riportano in tabella seguente le relative estensioni areali.

<i>Zona</i>	<i>Estensione [Ha]</i>
A	235,24
B	96,19
C	20,95

Tabella 7-14 Estensione delle zone A, B e C allo scenario attuale

L'analisi delle immissioni acustiche indotte dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale è stata effettuata anche per quanto riguarda il giorno di picco, inteso come il giorno per il quale si è registrato il massimo numero di operazioni di volo, in termini di Leq(A) al di fuori della Zona A della zonizzazione aeroportuale. L'output della simulazione in questo caso è rappresentato, sia per il periodo diurno che per quello notturno, nelle tavole allegate (Tavola QAMB.T12 e QAMB.T13).

7.4.1.2 Scenario Post Operam

Utilizzando la stessa metodologia sono state calcolate le emissioni acustiche indotte dalle attività aeronautiche per lo scenario di progetto. All'interno del modello di simulazione sono stati aggiornati i dati di input secondo le variazioni previste dal Piano di sviluppo aeroportuale.

I dati inseriti dentro INM per le simulazioni previsionali sono riportati nell'allegato QAMB.A03 ed al paragrafo 1.6.

Anche in questo caso le simulazioni sono state condotte sia per il giorno caratteristico in termini di LVA che per il giorno di picco in termini di LEQ al di fuori della zonizzazione acustica. Le mappature acustiche di ciascun scenario sono rappresentate negli elaborati grafici allegati (QAMB.T11, QAMB.T12 e QAMB.T13).

In riferimento alla Zona A, B e C definite nel Decreto Ministeriale 19 ottobre 1997, si riportano in tabella seguente le relative estensioni areali stimate per lo scenario di progetto.

Zona	Estensione [Ha]
A	449,37
B	166,03
C	26,87

Tabella 7-15 Estensione delle zone A, B e C allo scenario futuro

7.4.2 Il rumore di origine stradale

7.4.2.1 Scenario Ante Operam

Per quanto riguarda invece le emissioni acustiche indotte dal traffico veicolare, queste sono state calcolate attraverso il software SoundPlan utilizzando il metodo NMPB-Routes 96 così come raccomandato dalla direttiva europea 2003/613/CE del 06/08/2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore.

Per la valutazione del rumore di origine stradale si è fatto riferimento allo scenario di picco considerando i volumi di traffico giornaliero medio sulla SS16 e SS280 individuati dalle Integrazioni al Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Lamezia nel 2006 esclusivamente per il periodo diurno. I dati di input inseriti nel modello sono riportati nel dettaglio nell'allegato QAMB.A03 e, in forma sintetica, al paragrafo 1.2.3 del presente Quadro di riferimento.

I risultati del modello di simulazione sono riportati in formato grafico nella tavola allegata "QAMB.T14". Quest'ultimo è composto da mappe isofoniche, calcolate ad un'altezza dal suolo di 4 metri, in cui viene messa in evidenza la diffusione del rumore prodotto dalla sorgente stradale nelle condizioni di esercizio attuali nel periodo diurno.

7.4.2.2 Scenario Post Operam

Per simulare il clima acustico allo scenario di progetto, i parametri di input al modello di calcolo sono stati aggiornati secondo i volumi previsti da Piano di sviluppo aeroportuale al 2027 (vedi allegato QAMB.A03 e § 1.7).

Anche in questo caso i risultati del modello previsionale sono riportati in formato grafico nella tavola allegata "QAMB.T14".

7.5 Rapporto Opera – Ambiente

7.5.1 Il rumore indotto dalle azioni di cantiere

Per la fase di corso d'opera, l'analisi della rumorosità indotta dalle attività di cantiere è stata condotta in termini di livello equivalente continuo ponderato A nel periodo di attività individuato dalla LR n. 34 del 2009.

Per l'analisi della propagazione acustica indotta dalle attività di cantiere si è utilizzato il metodo ISO 9613-2 così come raccomandato dalla direttiva europea 2003/613/CE del 06/08/2003 per il rumore da attività industriale.

La mappatura acustica e le relative isofoniche, calcolate ad un'altezza di 4 metri, sono riportate per i tre scenari considerati nell'elaborato grafico allegato al presente studio QAMB.T16.

Come si evince dalle isofoniche riportate in tavola, il rumore indotto dalle attività di cantiere interessa aree aeroportuali sia su lato air-side che land-side. Tuttavia, stante la tipologia delle attività che la localizzazione delle aree di intervento, il rumore prodotto dai cantieri nelle diverse fasi temporali rimane circoscritto all'area aeroportuale senza mai raggiungere i 70 dB(A) per i ricettori ubicati in prossimità dell'aeroporto.

Di conseguenza è possibile affermare come gli impatti acustici indotti dalle attività sulle aree residenziali più vicine siano nulli.

7.5.2 Il rumore indotto dalle sorgenti aeronautiche

7.5.2.1 La verifica acustica rispetto all'indicatore di origine aeroportuale LVA

Obiettivo di questo studio è stata la caratterizzazione del clima acustico nell'intorno aeroportuale in seguito agli interventi previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale ed al conseguente incremento della domanda di trasporto aereo prevista da SACAL al 2027.

Allo scopo di valutare meglio la compatibilità acustica dell'aeroporto di Lamezia Terme a fronte della situazione che verrà presumibilmente a crearsi a seguito dello sviluppo del trasporto e del traffico aereo ipotizzato, è stato necessario descrivere il clima acustico attraverso la

determinazione dell'indicatore LVA e confrontare successivamente le curve ottenute con le Zona A, B e C individuate dalla Commissione aeroportuale come da DM 31 ottobre 1997.

Il confronto si è svolto sia per lo scenario attuale che per quello futuro considerando come detto precedentemente i volumi di traffico aereo relativi al giorno caratteristico. Nella tabella seguente si riporta l'estensione di ciascuna zona nei due scenari individuati e il relativo incremento.

<i>Zona</i>	<i>Scenario attuale</i>	<i>Scenario di progetto</i>	<i>Incremento</i>
A	235,24 Ha	449,37 Ha	214,13
B	96,19 Ha	166,03 Ha	74,84
C	20,95 Ha	26,87 Ha	5,92

Tabella 7-16 Confronto della Zona A, B e C allo scenario attuale e di progetto

Dall'analisi delle curve isolivello restituite dal modello per la situazione attuale (Tavola QAMB.T11 – Riquadro A Scenario attuale) si nota una sostanziale asimmetria nell'impronta acustica indotta dalla differente ripartizione statistica dei movimenti degli aeromobili in fase di atterraggio e decollo. La prevalenza di movimenti che implicano il sorvolo sul mare (atterraggi per 10 e decolli per 28) induce una distribuzione verso ovest delle isofoniche, limitando quindi la rumorosità indotta sul territorio ad est essendo interessato in forma minore dal sorvolo degli aeromobili.

Il volume di traffico aereo e l'operatività che caratterizza oggi l'aeroporto di Lamezia Terme fa sì quindi che l'impatto acustico indotto dall'attività aeronautiche sia poco rilevante. Confrontando le curve dei 60, 65 e 75 dB(A) con le zone A, B e C individuate dalla zonizzazione acustica aeroportuale si evince il pieno rispetto dei limiti acustici territoriali.

Dalla mappatura acustica allo scenario di progetto (Tavola QAMB.T11 – Riquadro B Scenario futuro) si nota come la sostanziale asimmetria delle isofoniche sia maggiormente accentuata a causa dell'incremento del numero di movimenti che implicano il sorvolo sul mare. Considerando la zonizzazione acustica aeroportuale, le isofoniche dei 60 e 65 dB(A) si estendono maggiormente verso ovest portandosi localmente al di fuori dei limiti di zona individuati dalla Commissione.

In entrambi i casi le porzioni di territorio interessate al futuro dalla zona A e B risultano prive di ricettori e pertanto gli impatti associati possono essere ritenuti trascurabili.

Per i ricettori residenziali ubicati invece all'interno della zona B in prossimità della testata 10, pur subendo questi un incremento dei livelli acustici, non si registrano superamenti dei limiti acustici in LVA.

Nella tabella seguente si riportano i valori di LVA stimati per lo scenario attuale e futuro per ciascun ricettore all'interno della zonizzazione acustica e il confronto con i relativi limiti acustici. Come si evince da quanto riportato per ciascun edificio non si registra il superamento dei limiti.

Ricettore		Classificazione		Simulazione		Superamento
Cod.	Destinazione d'uso	Zona	Limite	Attuale	Futuro	Limite
1	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
3	Residenziale	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
5	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
6	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
14	Residenziale	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
16	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
17	Residenziale	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
20	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
21	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
22	Misto	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
23	Misto	Zona B	65-75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
24	Misto	Zona B	65-75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
25	Misto	Zona C	>75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
27	Residenziale	Zona C	>75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
32	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
33	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
35	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
37	Misto	Zona C	>75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
42	Residenziale	Zona B	65-75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO

Tabella 7-17 Valori di LVA stimati allo scenario attuale e futuro per i ricettori residenziali e misti all'interno della zonizzazione acustica aeroportuale e verifica dei limiti normativi

In conclusione l'incremento del numero di voli previsto allo scenario di progetto, seppur tale da indurre un lieve incremento dei livelli acustici in termini di LVA per alcuni ricettori ubicati nell'intorno aeroportuale, è tale da non indurre il superamento dei limiti normativi per ciascun edificio considerato.

7.5.2.2 La verifica acustica rispetto al territorio al di fuori delle fasce di pertinenza aeroportuali

L'analisi dell'impatto acustico indotto dal traffico aereo è stata estesa al territorio al di fuori delle fasce di pertinenza individuate dalla zonizzazione aeroportuale. In questo caso il rumore prodotto dagli aeromobili è stato valutato prima in termini di livello equivalente continuo ponderato A per lo scenario di picco per il periodo diurno e notturno e successivamente confrontato con i limiti acustici territoriali individuati dal DPCM 1 marzo 1991, essendo il Comune di Lamezia Terme sprovvisto di piano di zonizzazione acustica (cfr. Tabella 7-4).

Dall'analisi delle curve isofoniche restituite dal modello di simulazione per il periodo diurno (Tavola QAMB.T12), l'aeroporto nella configurazione di maggior traffico, sia attuale che futura, è tale da

indurre valori di Leq sul territorio al di fuori della zonizzazione acustica inferiori al limite normativo (70 dB(A)).

Confrontando i livelli acustici in termini di Leq(A) stimati dal modello di calcolo allo stato attuale e futuro per ciascun ricettore residenziale e misto ricadente all'interno dell'isofonica dei 55 dB(A) e all'esterno della zonizzazione aeroportuale, si evince come il traffico aereo sia tale da non generare impatti significativi sul territorio circostante anche nelle condizioni di progetto.

Come si evince dalla tabella seguente, per ciascun edificio considerato i livelli acustici stimati, pur subendo un incremento, rimangono al di sotto dei valori limite.

Ricettore		Limite [Leq(A)]	Simulazione		Superamento Limite
Cod.	Destinazione d'uso		Attuale	Futuro	
10	Residenziale	70	<60	<65	NO
11	Residenziale	70	<60	<65	NO
12	Residenziale	70	<60	<65	NO
13	Residenziale	70	<60	<65	NO
51	Residenziale	70	<55	<60	NO
50	Residenziale	70	<55	<60	NO
80	Residenziale	70	<55	<60	NO

Tabella 7-18 Valori di Leq(A) stimati allo scenario attuale e futuro nel periodo diurno per i ricettori residenziali e misti ricadenti all'interno dell'isofonica dei 55 dB(A) al di fuori della zonizzazione acustica aeroportuale e verifica dei limiti normativi

La verifica è stata fatta in maniera analoga per il periodo notturno. Anche in questo caso, considerando l'isofonica dei 45 dB(A) al di fuori della zonizzazione aeroportuale, i livelli acustici calcolati in prossimità dei ricettori, pur subendo un incremento, risultano inferiori al valore limite dei 60 dB(A).

Ricettore		Limite [Leq(A)]	Simulazione		Superamento Limite
Cod.	Destinazione d'uso		Attuale	Futuro	
10	Residenziale	60	<45	<55	NO
11	Residenziale	60	<45	<55	NO
12	Residenziale	60	<45	<55	NO
13	Residenziale	60	<45	<55	NO

Tabella 7-19 Valori di Leq(A) stimati allo scenario attuale e futuro nel periodo notturno per i ricettori residenziali e misti ricadenti all'interno dell'isofonica dei 45 dB(A) al di fuori della zonizzazione acustica aeroportuale e verifica dei limiti normativi

7.5.3 Il rumore indotto dalle sorgenti veicolari

Obiettivo di questo studio è stata la caratterizzazione del clima acustico indotto dal traffico stradale di origine aeroportuale. L'analisi della rumorosità generata dai veicoli in ingresso/uscita dall'aeroporto è stata condotta in termini di livello equivalente continuo ponderato A nel giorno di

picco considerando i limiti acustici definiti dal DPR 142 del 1 marzo 2004 per ciascuna fascia di pertinenza.

La verifica acustica del rumore indotto dal traffico stradale è stata condotta per i ricettori ubicati all'interno delle fasce di pertinenza acustica associate alla SS18 e alla SS280 nel periodo diurno. La verifica del rispetto dei limiti acustici è stata effettuata per lo stato attuale considerando il traffico attualmente insistente su ciascun asse a partire dai dati riportati nel Piano Generale del Traffico Urbano del Comune di Lamezia mentre per lo scenario di progetto considerando anche l'incremento di traffico veicolare generato dall'aumento della domanda di trasporto aereo.

Dall'analisi delle curve di isolivello acustico restituite dal modello di simulazione per il periodo diurno (Tavola QAMB.T14) emerge che il traffico veicolare è tale da non causare su ciascun ricettore il superamento dei limiti normativi.

Nella tabella seguente si riporta il confronto dei livelli acustici stimati allo scenario attuale e futuro per i ricettori a destinazione residenziale e misto ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica.

Come si evince gli impatti indotti dal traffico veicolare di origine aeroportuale sui ricettori residenziali ubicati in prossimità degli assi viari sono di entità trascurabile sia per lo stato attuale che per quello futuro.

Ricettore			Limite [Leq]	Simulazione		Superamento Limite
Cod.	Destinazione d'uso	Fascia		Attuale	Futuro	
42	Residenziale	B	65	<55	<55	NO
50	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
51	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
61	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
71	Misto	B	65	<55	<55	NO
72	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
73	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
74	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
75	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
76	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
77	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
79	Residenziale	A	70	<65	<65	NO
80	Residenziale	A	70	<60	<60	NO

Tabella 7-20 Valori di Leq(A) stimati allo scenario attuale e futuro nel periodo diurno per i ricettori residenziali e misti ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica e verifica dei limiti normativi

7.5.4 Il rumore indotto dalla sovrapposizione delle sorgenti aeronautiche e veicolari

In ultimo è stata effettuata la verifica acustica sul territorio per effetto della sovrapposizione delle immissioni acustiche legate al traffico aereo e stradale per i ricettori ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza nel periodo diurno del giorno di picco.

La valutazione dei livelli acustici è stata effettuata sia per lo scenario attuale che per quello futuro.

Ricettore			Limite [Leq]	Simulazione		Superamento Limite
Cod.	Destinazione d'uso	Fascia		Attuale	Futuro	
42	Residenziale	B	65	<60	<65	NO
50	Residenziale	A	70	<55	<60	NO
51	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
61	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
71	Misto	B	65	<55	<55	NO
72	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
73	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
74	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
75	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
76	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
77	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
79	Residenziale	A	70	<65	<65	NO
80	Residenziale	A	70	<60	<65	NO

Tabella 7-21 Valori di Leq(A) stimati allo scenario attuale e futuro nel periodo diurno dati dalla sovrapposizione degli effetti per i ricettori residenziali e misti ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica e verifica dei limiti normativi

Come è possibile dedurre dalla tabella sopra richiamata i ricettori che si trovano in prossimità delle infrastrutture viarie e delle traiettorie di volo, per i quali vi è l'effetto cumulato anche del rumore di origine aeroportuale, sono caratterizzati da un incremento del livello sonoro equivalente seppur sempre al di sotto dei limiti acustici.

8 SALUTE PUBBLICA

8.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

8.1.1 Le finalità dello studio

Nel 1948 l'OMS ha definito la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione ed analisi della componente Salute pubblica, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni e/o singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti lo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti di vita, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano.

Esiste sicuramente un legame tra salute, inquinamento e ambiente. Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta invece molto più complessa. Molte malattie sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita (alimentazione, fumo ecc.) e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, come previsto dal DPCM 27.12.1988, è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti ed indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

Obiettivo generale dell'analisi è quello, infatti, di definire il rapporto tra lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio, quale esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

8.1.2 Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta, è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività dell'infrastruttura aeroportuale.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dal traffico aereo e veicolare indotto.

In tal senso, le principali patologie legate all'esercizio di una infrastruttura aeroportuale possono essere:

- cardiovascolari,
- respiratorie,
- polmonare,
- tumorale,
- alterazione del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

Il confronto tra lo stato di salute attuale della popolazione presente all'interno dell'ambito di studio considerato, in relazione alle suddette patologie, e gli effetti del progetto sull'inquinamento atmosferico ed acustico, ha permesso di valutare le modifiche apportate dal progetto sulla qualità dell'ambiente in cui vive tale popolazione.

Le azioni connesse all'esercizio dell'opera sono state riferite a due tipologie di sorgenti di origine portuale:

- attività di cantierizzazione,
- traffico marittimo,
- traffico veicolare di origine aeroportuale.

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Attività di cantierizzazione	Produzione emissioni inquinanti	Incremento delle concentrazioni degli inquinanti Aumento delle emissioni acustiche
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	
Traffico veicolare origine aeroportuale	Produzione emissioni inquinanti	

8.1.3 Inquinamento atmosferico e salute pubblica

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione della normale composizione chimica o dello stato fisico dell'aria dovuta alla presenza di una o più sostanze, in quantità e con caratteristiche tali da alterare la salubrità e da costituire pericolo per la salute pubblica" (D.P.R. 203/88).

Gli effetti sulla salute determinati dall'inquinamento atmosferico sono tradizionalmente distinti in effetti a breve ed a lungo termine. Nel primo insieme rientrano soprattutto quelli sulla morbosità respiratoria, cardiovascolare e sulla mortalità, generale e per cause specifiche, legati a picchi di inquinamento, caratteristici soprattutto delle aree urbane. Nel secondo, quelli a lungo termine, sono considerati effetti respiratori cronici quelle condizioni patologiche a carico dell'apparato respiratorio derivanti da un'esposizione prolungata negli anni e nei decenni all'inquinamento atmosferico.

Le principali fonti di inquinamento atmosferico sono nel seguito descritte evidenziando gli effetti di ognuno di essi sulla salute pubblica.

Ossidi di Azoto (NO_x)

In atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Il monossido di azoto è un gas incolore, insapore ed inodore prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NO_x totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un ossidante molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Esiste nelle due forme N₂O₄ (forma dimera) e NO₂ che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto al biossido di azoto. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitriti, i perossiacetilnitriti ed altri.

La principale fonte di ossidi di azoto è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane ad elevato traffico, soprattutto a causa dei motori diesel. Il tempo di permanenza medio degli ossidi di azoto nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l'NO₂ e circa quattro per l'NO.

Il monossido di azoto (NO) è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre il biossido di azoto (NO₂) presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

L'NO₂ è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

Gli ossidi di azoto possono inoltre essere adsorbiti sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere attraverso la trachea e i bronchi gli alveoli polmonari (dove avvengono gli scambi di ossigeno e biossido di carbonio tra apparato respiratorio e sangue) provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

L'NO₂, attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a formazione di metaemoglobina. Questa ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno (ruolo che è proprio dell'emoglobina): già a valori intorno al 3÷4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

L'NO₂ a contatto con i liquidi gastrici comporta necessariamente la formazione di acido nitroso che è il precursore della formazione delle nitrosammine, ben note per l'azione cancerogena a loro associata.

Una più completa correlazione tra concentrazioni di NO₂ ed effetti per determinate esposizioni è sintetizzata in Tabella 8-1:

NO2 (ppb)	EFFETTI e LIMITI
900÷1000 e oltre	Aumento del gradiente di pressione alveolo-arteriosa di O ₂ a 4000 ppb
800÷900	Aumento della resistenza respiratoria per esposizioni superiori a 20' a 700÷2000 ppb
700÷800	
600÷700	Bruciore agli occhi, mal di testa, dispnea, modificazioni della funzione polmonare, aumento della resistenza bronchiale per esposizioni pari o superiori a 120' a 500 ppb
500÷600	
400÷500	
300÷400	Aumenta la resistenza respiratoria nei soggetti asmatici per concentrazioni di 100÷200 ppb. Concentrazioni medie orarie raccomandate dal WHO: 101÷170 ppb
200÷300	
100÷200	
0÷100	Limite di legge concentrazione orario 106 ppb (DM 02/04/02)

Tabella 8-1 Concentrazioni di NO₂ e corrispondenti effetti sulla salute umana

Il Particolato - Polveri Inalabili (PM10) e Polveri Respirabili (PM2,5)

Le polveri o particolato consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 µm e 0.1 µm. Le particelle più grandi di 10 µm sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.

L'inquinamento da particolati proveniente da attività antropiche origina dalla industria delle costruzioni (particelle di polvere), dalle fonderie (ceneri volatili) e dai processi di combustione incompleta (fumi). Il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati, oltre che con le emissioni, anche attraverso la lenta polverizzazione della gomma dei pneumatici. Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- diametro maggiore di 10 μm : processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di velivoli;
- diametro compreso tra 1 μm e 10 μm : provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- diametro compreso tra 0,1 μm e 1 μm : combustione ed aerosol fotochimici;
- diametro inferiore a 0,1 μm : processi di combustione.

Nell'aria urbana, più dell'80% del PM_{10} è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.

Nelle aree urbane il PM_{10} riveste un ruolo importante sia dal lato sanitario che da quello climatologico locale. A causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli (piombo, nichel, cadmio ect.) in esse dispersi, le particelle agiscono da forti catalizzatori delle reazioni di conversione degli ossidi di zolfo e di azoto ad acido solforico ed acido nitrico. Pertanto la loro azione irritante viene potenziata dalla veicolazione di acidi forti, la cui concentrazione nella singola particella può essere molto elevata. Esse costituiscono anche il mezzo attraverso cui avviene la deposizione secca degli acidi su edifici ed opere d'arte.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso. Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5 μm si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra 0,5 μm e 5 μm possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni 10 $\mu\text{g}/\text{mc}$ di concentrazione in aria di PM_{10} è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa, risultato pari a 0,51%. L'incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie è risultato pari a 0,68% (The New England Journal of Medicine).

Attualmente in Italia il DM Ambiente del 25/11/94 stabilisce per la concentrazione in aria del PM_{10} , lo standard di riferimento di 40 $\mu\text{g}/\text{mc}$ come valore obiettivo (media annuale). Per le polveri $\text{PM}_{2,5}$,

definite respirabili in quanto capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari, in assenza di normativa statale lo standard di riferimento è quello fissato dall'EPA, pari a 15 µg/mc.

La Tabella 8-2 riassume le conseguenze sulla salute determinate dall'inquinamento atmosferico, a breve e a lungo termine, stimati per un aumento di 10 µg/m³ della concentrazione di PM₁₀; questi dati sono basati sulla letteratura epidemiologica attualmente disponibile.

Effetti sulla salute	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di 10 mg/m ³ di PM ₁₀
<i>Effetti a breve termine (acuti)</i>	
Uso di bronco dilatatori	3
Tosse	3
Sintomi delle basse vie respiratorie	3
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-13
Aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie	0,8
Aumento della mortalità giornaliera totale (escluse morti accidentali)	0,7
<i>Effetti a lungo termine (cronici)</i>	
Aumento complessivo della mortalità (escluse morti accidentali)	10
Bronchiti	29
Diminuzione della funzione polmonare nei bambini rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1,2
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-1

Tabella 8-2 Effetti a breve e lungo termine sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico

Ossidi di Zolfo SO_x – SO₂:

Normalmente gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa (SO₂) e l'anidride solforica (SO₃); questi composti vengono anche indicati con il termine comune SO_x.

L'anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Dato che è più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse.

Rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropogeniche.

Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza (come i combustibili fossili) che come costituente fondamentale.

In particolare, dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica o triossido di zolfo che reagendo con l'acqua, sia liquida che allo stato di vapore, origina rapidamente l'acido solforico, responsabile in gran parte del fenomeno delle piogge acide. Dato che la reazione di ossidazione che conduce alla formazione dell'anidride solforica è molto lenta, e data la reattività di questo composto con l'acqua, in genere la concentrazione del triossido di zolfo varia fra l'1 e il 5% della concentrazione del biossido di zolfo (che viene considerato l'inquinante di riferimento).

Tra i principali effetti sanitari di questi inquinanti si segnalano arrossamento delle mucose delle prime vie respiratorie fino a bronchiti croniche. Particolarmente sensibili all'effetto degli ossidi di zolfo sono le persone con problemi asmatici. Indirettamente, poiché aggrava la funzione respiratoria, questo inquinante ha effetti anche sul sistema cardiovascolare. Può agire anche in sinergia con le polveri fini.

8.1.4 Inquinamento acustico e salute pubblica

Il termine "rumore aeroportuale" identifica tutte le manifestazioni acustiche derivanti dalle operazioni aeroportuali (fasi di decollo, atterraggio, manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili), che provocano una sensazione generica di fastidio sia nei soggetti esposti nell'ambito dell'attività lavorativa sia nella popolazione residente nelle aree limitrofe.

Il rumore aeroportuale, quale fenomeno fisico, si inserisce e si somma all'inquinamento acustico normalmente presente negli insediamenti urbani. Si tratta, infatti, di un evento improvviso, di breve durata, caratterizzato da elevati valori di pressione acustica che si sovrappone al rumore ambientale, mascherandolo in modo ricorrente. Il carattere improvviso e l'elevata pressione sonora, specie quando il rumore ambientale è ridotto, come durante le ore notturne, sono alla base della sensazione di fastidio che si percepisce nelle zone limitrofe ad un aeroporto.

Ulteriori elementi che possono influenzare la percezione del rumore aeroportuale sono riferibili al tipo di operazione in atto (rullaggio, decollo, atterraggio), alle caratteristiche di emissione delle diverse categorie di aeromobili, all'entità del traffico, alla distanza dei ricettori dalle sorgenti di emissione.

Il rumore provocato dagli aeromobili, percepito nell'intorno degli aeroporti, dipende da diversi fattori, tra cui i principali sono l'architettura dello spazio aereo (la rete di rotte di ingresso ed uscita che servono uno specifico aeroporto), la distribuzione del traffico sulle varie rotte, i tipi di aeromobile che operano, le procedure operative adottate per percorrere la rotta assegnata e così via.

Per quanto concerne le conseguenze sulla salute umana, è noto che l'esposizione prolungata al rumore provoca effetti di natura differente a carico dell'organo uditivo ed, in misura minore, ad altri organi o apparati (effetti extrauditivi).

Si sostiene, oramai in maniera unanimemente condivisa, che l'esposizione al rumore è in grado di alterare in modo significativo lo stato di salute e di benessere psicofisico dell'individuo. Quanto espresso precedentemente è in accordo con la definizione del concetto di salute formulato dall'O.M.S. nel 1990, nel quale si sostiene che lo stato di integrità psicofisica comporti non solo l'assenza di malattie o infermità, ma "uno stato di buona salute e di benessere richiede un ambiente armonioso in cui viene attribuito il dovuto peso a fattori fisici, fisiologici, sociali ed estetici; l'ambiente dovrebbe quindi costituire una risorsa importante per migliorare le condizioni di vita ed accrescere il benessere. Un ambiente acustico sfavorevole costituisce pertanto una condizione di pregiudizio per una buona qualità della vita"¹⁸.

I danni provocati dall'esposizione al rumore riguardano direttamente l'apparato uditivo e indirettamente tutti gli altri organi ed apparati in quanto questa provoca una situazione di stress che coinvolge tutto l'organismo (cfr. Tabella 8-3).

Apparato cardio-vascolare	Aumento della pressione arteriosa e alterazioni del ritmo cardiaco
Apparato digerente	Ipersecrezione acida (gastriti, ulcere), dispepsia, colonpatia, ecc.
Sistema nervoso	Irritabilità, cefalea, turbe del sonno, nevrosi
Apparato visivo	Alterazioni del campo visivo, riduzione della percezione dei colori
Apparato vestibolare	Turbe dell'equilibrio
Apparato neuro-endocrino	Modificazioni del numero dei leucociti, maggior secrezione di adrenalina, noradrenalina, ACTH e corticosteroidi, aumento del livello del colesterolo, ecc.

Tabella 8-3 Principali effetti extrauditivi del rumore

L'esposizione al rumore di intensità pari o superiore a 80 dB(A) per diverse ore al giorno e per periodi prolungati, come può avvenire in ambito lavorativo, può provocare danni a carico dell'organo uditivo, che si configurano nel trauma acustico o danno uditivo da rumore.

L'orecchio umano, quando è esposto ad una stimolazione sonora di intensità elevata presenta, fisiologicamente, un innalzamento temporaneo della soglia uditiva (*Temporary Threshold Shift*, TTS). Il suo verificarsi è indicativo del fatto che lo stimolo acustico, per intensità e durata, non supera le capacità di recupero dell'organo uditivo. Se tale fenomeno perdura per tempi dell'ordine di alcuni minuti fino a 16 ore dalla fine della stimolazione, viene definito "fatica uditiva". Nei casi in cui l'esposizione al rumore, per intensità e durata, supera la capacità fisiologica di recupero si instaura una lesione uditiva permanente, comunemente indicata come "ipoacusia da trauma acustico" o "danno uditivo da rumore".

Per quanto attiene alle problematiche di interesse particolare per il presente studio, si suole affermare che il rumore aeroportuale, per le sue caratteristiche (ricorrenza degli eventi, alti livelli di

¹⁸ A. Callegari et al., "Rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore". ANPA RTI CTN AGF 3/2000

pressione sonora e rapida insorgenza ed evoluzione) non provochi un danno organico vero e proprio ma prevalgano i cosiddetti effetti extrauditivi ed in particolare la sensazione di fastidio. Il termine anglosassone "annoyance", che definisce tale condizione di disturbo, si riferisce ad "uno stato di irritazione nei confronti di qualunque fattore o condizione conosciuta o creduta responsabile di un effetto avverso" (Lindwall e Radford, 1973) o una sensazione di degrado della qualità della vita, intesa come benessere psico-fisico.

Effetto di mascheramento sulla percezione del messaggio verbale
Turbe del sonno
Minore capacità di concentrazione
Diminuzione delle capacità di apprendimento in età scolare
Maggiore incidenza di nevrosi (ansia, depressione)
Turbe della sfera sessuale
Maggiore consumo di tranquillanti e sonniferi

Tabella 8-4 Principali effetti del rumore aeroportuale sullo stato psico-fisico dell'individuo

Dai dati disponibili emerge che l'esposizione al rumore aeroportuale è correlabile con una serie di alterazioni di carattere psico-fisico (cfr. Tabella 8-4) che configurano un quadro di potenziali patologie ben definito. Si osserva infatti un deterioramento dello stato di salute e si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita. D'altra parte, l'estrema variabilità dei risultati delle indagini epidemiologiche finora eseguite può essere legata a fattori soggettivi, in quanto si tratta di dati rilevati attraverso l'applicazione di questionari e non di indagini clinico-strumentali che valutano gli effetti di un'esposizione prolungata nel tempo.

8.1.5 Metodologia di lavoro utilizzata

Gli obiettivi definiti nel primo paragrafo sono stati perseguiti attraverso un percorso di lavoro che ha considerato, preliminarmente, i fattori di pressione legati all'esercizio di una infrastruttura aeroportuale, focalizzando l'attenzione sulla valutazione degli effetti sanitari ad opera di detti fattori.

Lo screening dei fattori di pressione sulla salute umana dovuti alle attività infrastrutturali, ha permesso di individuare quei fattori maggiormente rilevanti sui quali risulta necessario un approfondimento circa gli effetti che possono provocare sull'uomo.

Costituendo gli inquinamenti atmosferici ed acustici, fenomeni di preminente importanza nell'ambito dell'analisi degli effetti dei nuovi interventi sulla salute umana, sono stati valutati, in una fase successiva di lavoro, i risultati degli studi condotti, all'interno del presente Quadro di Riferimento Ambientale, su tali componenti.

Si ritiene, infatti, che, in ragione della tipologia degli interventi in esame, tali aspetti, siano quelli che in modo più rilevante incidano sui parametri di valutazione della qualità della salute pubblica.

La fase seguente è stata quella inerente la caratterizzazione della componente antropica, cui si riferisce la salute pubblica, attraverso la descrizione degli aspetti demografici della realtà territoriale, nonché dello stato attuale di salute della popolazione ottenuto con il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici.

A partire da considerazioni in merito all'evoluzione delle fonti inquinanti, sono state, pertanto, analizzate le condizioni future, allo scenario di cantiere e di progetto post operam, dedotte dalle simulazioni di rumore ed atmosfera.

In sintesi, la metodologia adottata per l'analisi dell'ambiente potenzialmente coinvolto dagli interventi di progetto, in relazione al benessere ed alla salute umana, è stata articolata secondo le seguenti tematiche di studio:

Fasi di lavoro	Tematiche di studio
Individuazione dei fattori di pressione per la salute pubblica	- <i>Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana legate all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuali</i>
Caratterizzazione dello stato attuale	- <i>Caratterizzazione ante operam della struttura demografica delle comunità potenzialmente coinvolte</i> - <i>Caratterizzazione dello stato di salute delle popolazioni coinvolte</i>
Caratterizzazione delle condizioni di esposizione agli inquinamenti	- <i>Descrizione degli effetti degli inquinanti acustici ed atmosferici sulla salute pubblica</i>
Stima degli effetti degli interventi di progetto sulla salute della popolazione coinvolta	- <i>Individuazione delle condizioni di esposizione delle comunità coinvolte allo scenario di progetto</i>

8.2 Quadro conoscitivo

8.2.1 La struttura della popolazione

Secondo i dati definitivi pubblicati dall'Istat relativi al 15° Censimento generale della popolazione e delle abitazioni, la popolazione residente in Calabria è di 1.959.050 abitanti, dei quali 954.172 maschi e 1.004.878 femmine.

Età	Italiano-a			Straniero-a/apolide			Totale		
	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
0-9 anni	89.106	83.798	172.904	3.670	3.534	7.204	92.776	87.332	180.108
10-19 anni	103.852	98.875	202.727	3.480	3.293	6.773	107.332	102.168	209.500
20-29 anni	122.572	118.517	241.089	6.241	7.119	13.360	128.813	125.636	254.449
30-39 anni	126.434	126.951	253.385	7.339	9.350	16.689	133.773	136.301	270.074
40-49 anni	136.325	143.071	279.396	5.018	7.408	12.426	141.343	150.479	291.822
50-59 anni	124.594	127.646	252.240	2.501	4.349	6.850	127.095	131.995	259.090
60-69 anni	102.329	106.334	208.663	668	1.134	1.802	102.997	107.468	210.465
70-79 anni	78.043	93.544	171.587	259	281	540	78.302	93.825	172.127
80-89 anni	37.085	59.050	96.135	62	81	143	37.147	59.131	96.278
90-99 anni	4.468	10.211	14.679	7	15	22	4.475	10.226	14.701
100 anni e più	119	317	436	..	..	..	119	317	436
totale	924.927	968.314	1.893.241	29.245	36.564	65.809	954.172	1.004.878	1.959.050

Tabella 8-5 Popolazione residente in Calabria distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: Istat 2011)

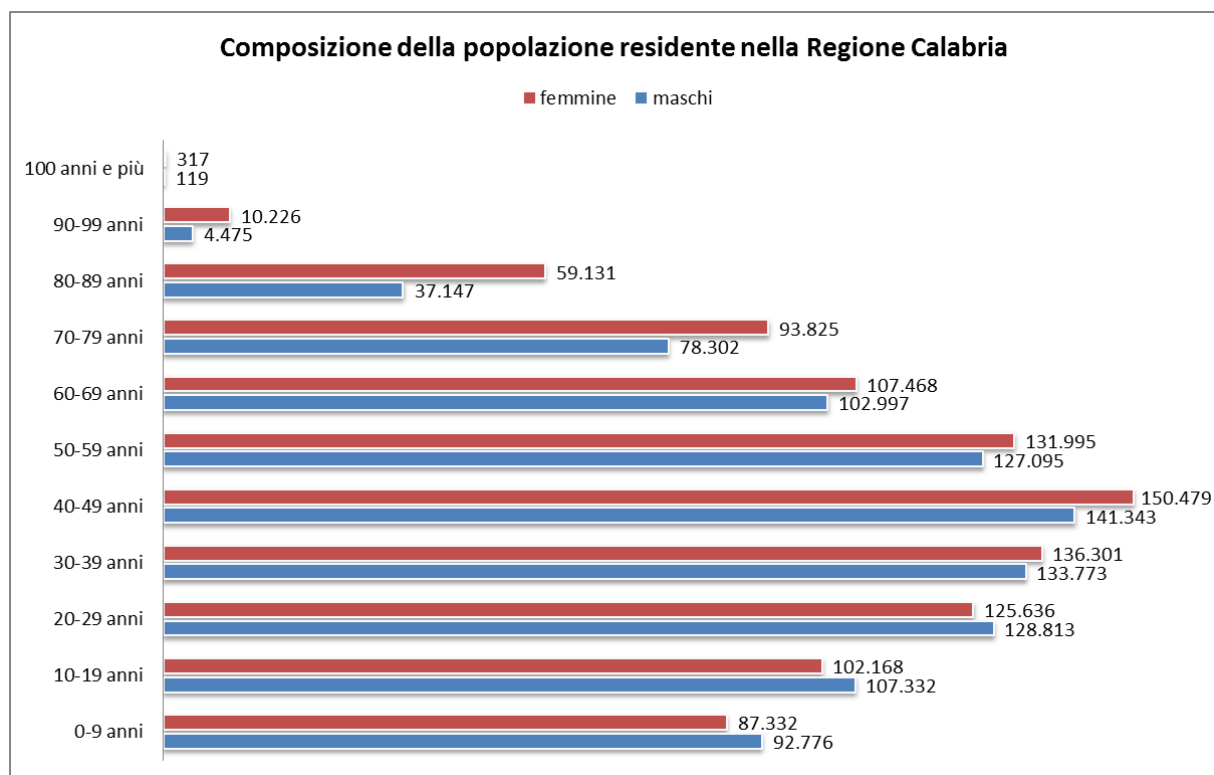


Figura 8-1 Composizione della popolazione residente in Calabria distinta per fascia d'età (fonte: Istat 2011)

Per quanto riguarda la provincia di Catanzaro il totale dei residenti raggiunge i 359.841, rappresentando la terza provincia della Calabria con il maggior numero di abitanti. Dal confronto infatti con i dati registrati dall'Istat per le cinque province Calabresi, quella di Cosenza rappresenta il territorio più abitato seguita da Reggio Calabria e Catanzaro.

La popolazione censita si distribuisce per circa il 36% nella provincia di Cosenza (714.030 unità residenti), per il 28% nella provincia di Reggio Calabria (550.967 unità), per il 18% circa in quella

di Catanzaro (359.841 unità), per il 9% nel territorio di Vibo Valentia (170.803) e per l'8% nella provincia di Crotone.

Provincia	Maschi	Femmine	Totale
Cosenza	348.437	365.593	714.030
Catanzaro	174.430	185.411	359.841
Reggio Calabria	267.297	283.670	550.967
Vibo Valentia	80.527	82.882	163.409
Crotone	83.481	87.322	170.803

Tabella 8-6 Numero di residenti in Calabria distinti per provincia (fonte: Istat 2011)

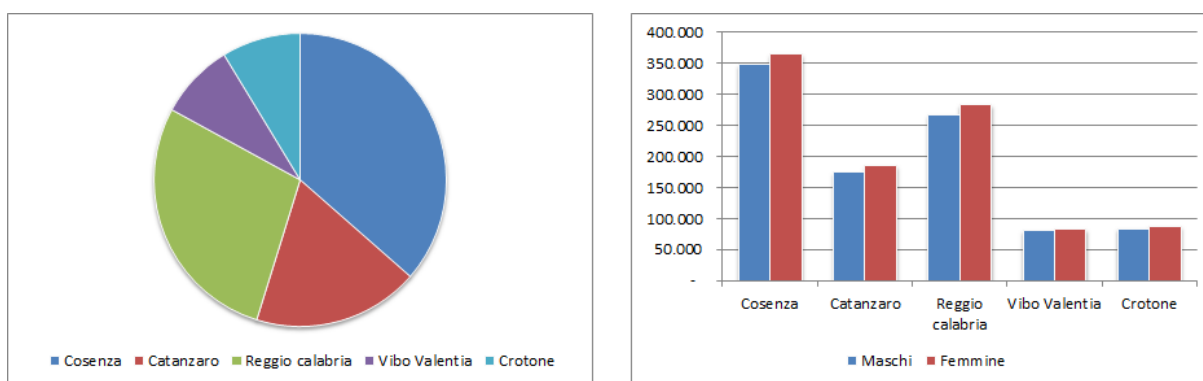


Figura 8-2 Confronto della popolazione residente nelle cinque province della Calabria (fonte: Istat 2011)

Età	Italiano-a			Straniero-a/apolide			Totale		
	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
0-9 anni	15.659	14.793	30.452	661	622	1.283	16.320	15.415	31.735
10-19 anni	18.598	18.216	36.814	666	607	1.273	19.264	18.823	38.087
20-29 anni	22.407	21.823	44.230	1.175	1.202	2.377	23.582	23.025	46.607
30-39 anni	23.049	23.089	46.138	1.182	1.553	2.735	24.231	24.642	48.873
40-49 anni	25.270	27.151	52.421	850	1.258	2.108	26.120	28.409	54.529
50-59 anni	23.742	23.950	47.692	484	788	1.272	24.226	24.738	48.964
60-69 anni	19.034	19.851	38.885	160	179	339	19.194	20.030	39.224
70-79 anni	13.897	17.114	31.011	63	53	116	13.960	17.167	31.127
80-89 anni	6.719	11.131	17.850	10	17	27	6.729	11.148	17.877
90-99 anni	781	1.960	2.741	3	1	4	784	1.961	2.745
100 anni e più	20	53	73	..	..	..	20	53	73
totale	169.176	179.131	348.307	5.254	6.280	11.534	174.430	185.411	359.841

Tabella 8-7 Popolazione residente nella Provincia di Catanzaro distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat 2011)

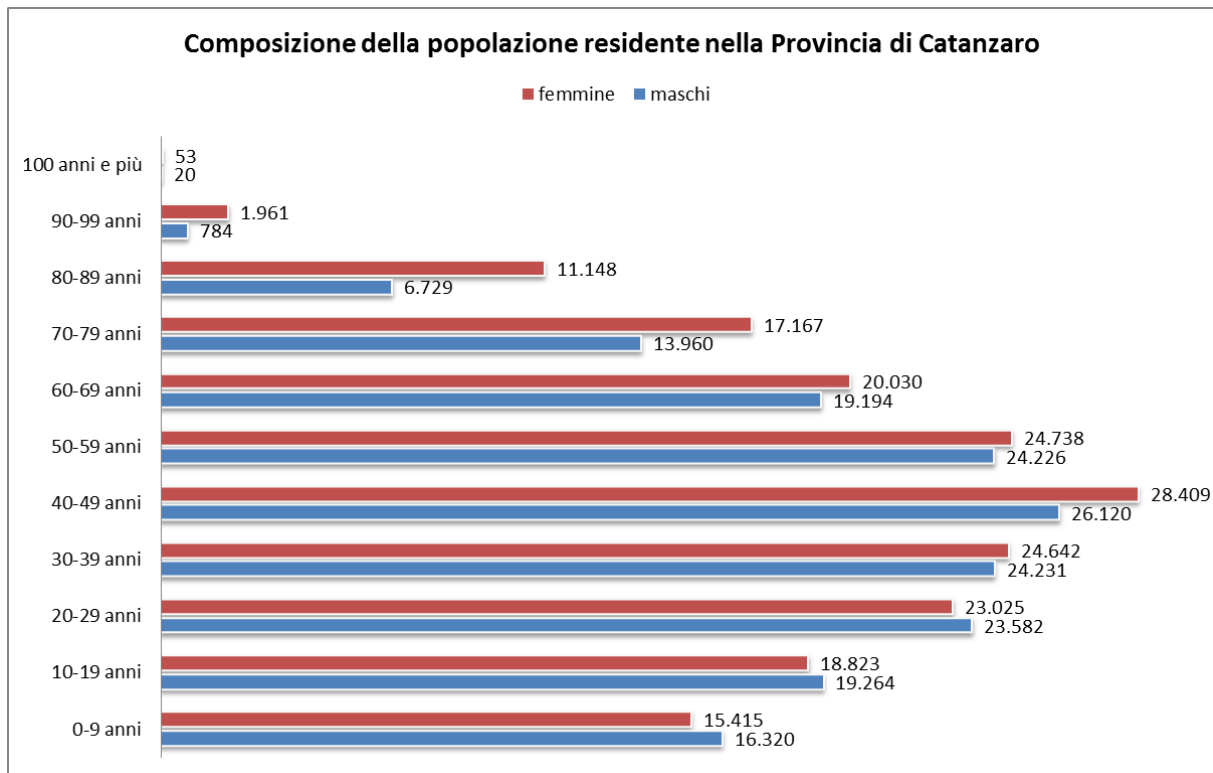


Figura 8-3 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Catanzaro distinta per fascia d'età (Fonte: Istat 2011)

Per quanto riguarda l'aeroporto, questo si colloca nel territorio del comune di Lamezia Terme. Dati dati Istat, gli abitanti residenti al 2011 risultano essere circa 70.000, di cui 36.000 donne e 34.000 uomini.

Età	Italiano-a			Straniero-a/apolide			Totale		
	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale	maschi	femmine	totale
0-9 anni	3.366	3.132	6.498	209	197	406	3.575	3.329	6.904
10-19 anni	3.603	3.697	7.300	180	146	326	3.783	3.843	7.626
20-29 anni	4.488	4.366	8.854	386	378	764	4.874	4.744	9.618
30-39 anni	4.720	4.775	9.495	411	439	850	5.131	5.214	10.345
40-49 anni	5.070	5.254	10.324	258	374	632	5.328	5.628	10.956
50-59 anni	4.429	4.532	8.961	144	206	350	4.573	4.738	9.311
60-69 anni	3.481	3.599	7.080	40	53	93	3.521	3.652	7.173
70-79 anni	2.310	2.795	5.105	12	12	24	2.322	2.807	5.129
80-89 anni	1.017	1.765	2.782	1	5	6	1.018	1.770	2.788
90-99 anni	127	342	469	2	1	3	129	343	472
100 anni e più	6	8	14	..	..	..	6	8	14
totale	32.617	34.265	66.882	1.643	1.811	3.454	34.260	36.076	70.336

Tabella 8-8 Popolazione residente nel Comune di Lamezia Terme distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Istat 2011)

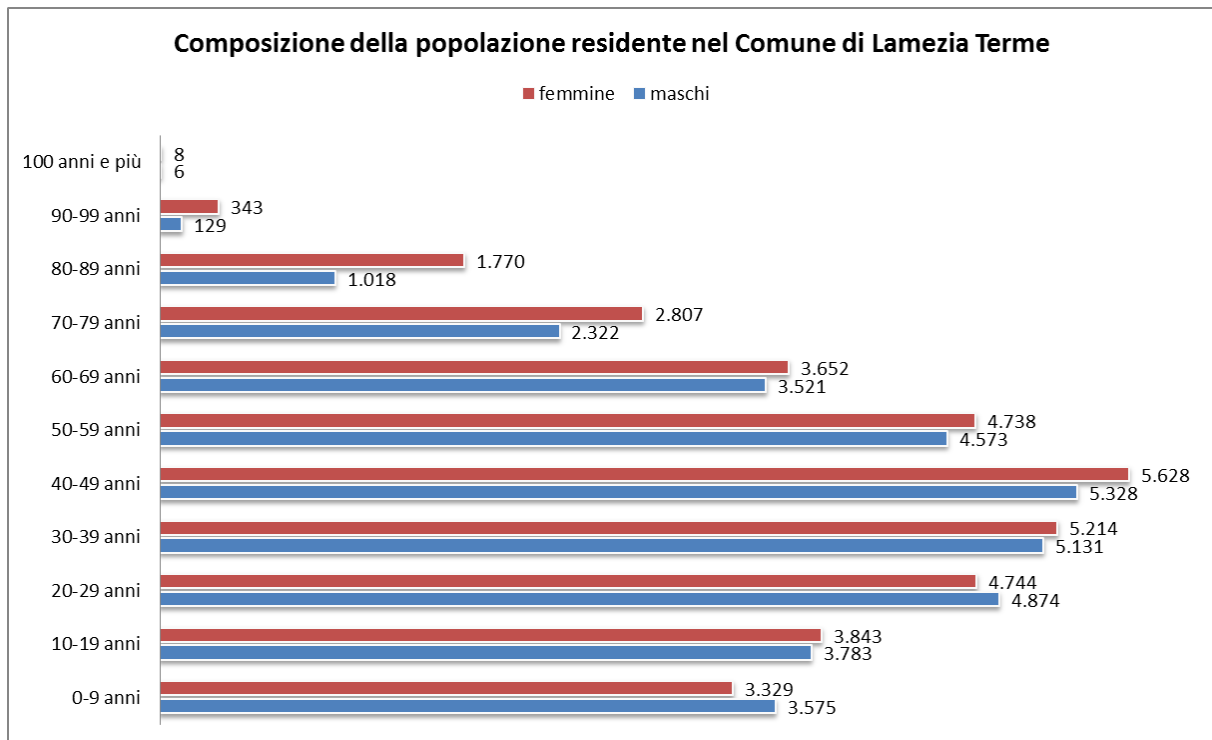


Figura 8-4 Composizione della popolazione residente nella Comune di Lamezia Terme distinta per fascia d'età (Fonte: Istat 2011)

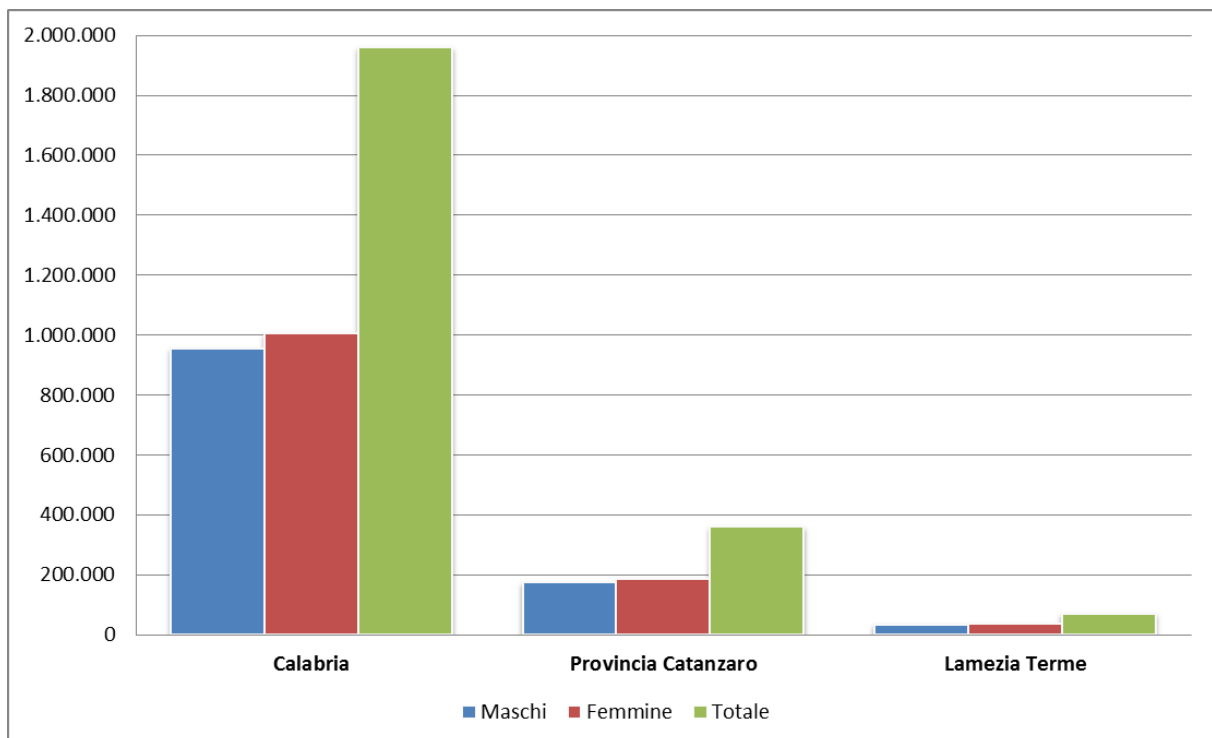


Figura 8- d8-5 Dati popolazione Regione Calabria, Provincia di Catanzaro e Comune di Lamezia Terme (Fonte: Istat 2011)

8.2.2 Lo stato della salute pubblica

8.2.2.1 La speranza di vita alla nascita

La speranza di vita alla nascita è un indicatore sintetico che esprime lo stato sociale e ambientale di una popolazione, ma tiene conto anche di altri parametri di esito sulla salute, tra cui la mortalità. Per quanto riguarda la Regione Calabria, tale indicatore risulta essere in linea con quello nazionale per quanto riguarda gli uomini e leggermente inferiore invece per le donne.

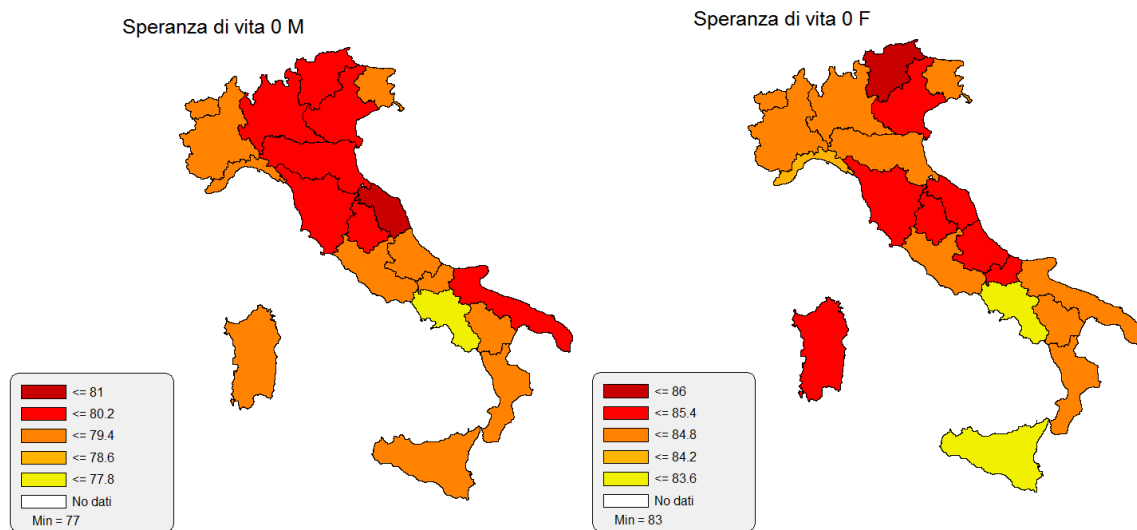


Figura 8-6 Speranza di vita maschile e femminile (Fonte: Health for all Istat)

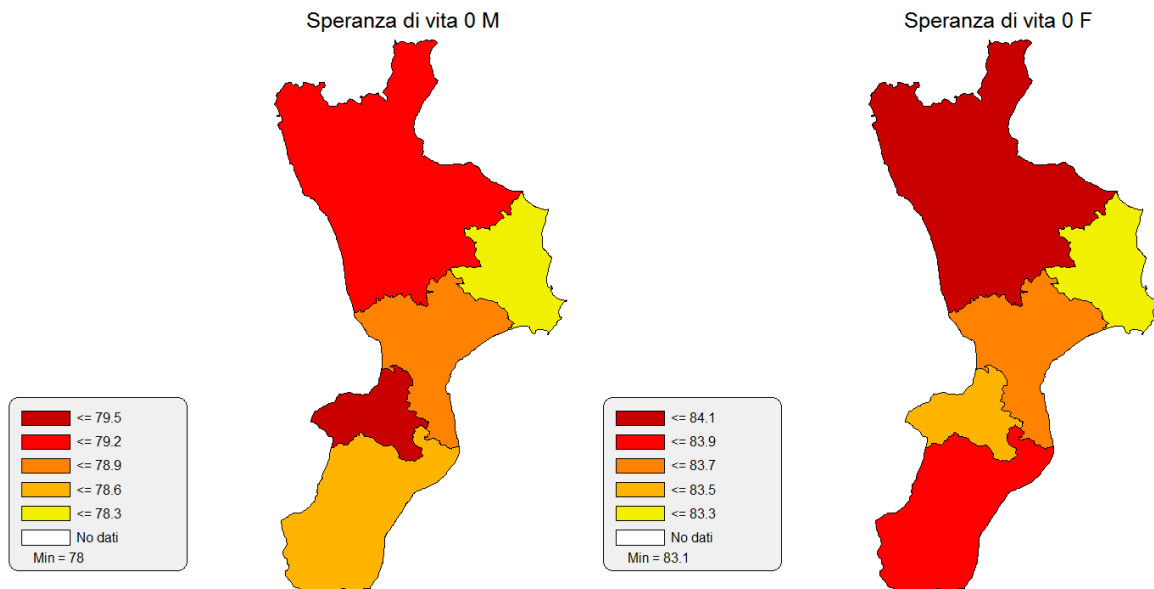


Figura 8-7 Speranza di vita maschile e femminile per la Regione Calabria (Fonte: Health for all Istat)

A livello regionale, i valori registrati per la Provincia di Catanzaro risultano nella media regionale.

8.2.2.2 Mortalità generale

In termini generali l'area in esame presenta un tasso di mortalità sia maschile che femminile in linea con quello nazionale.

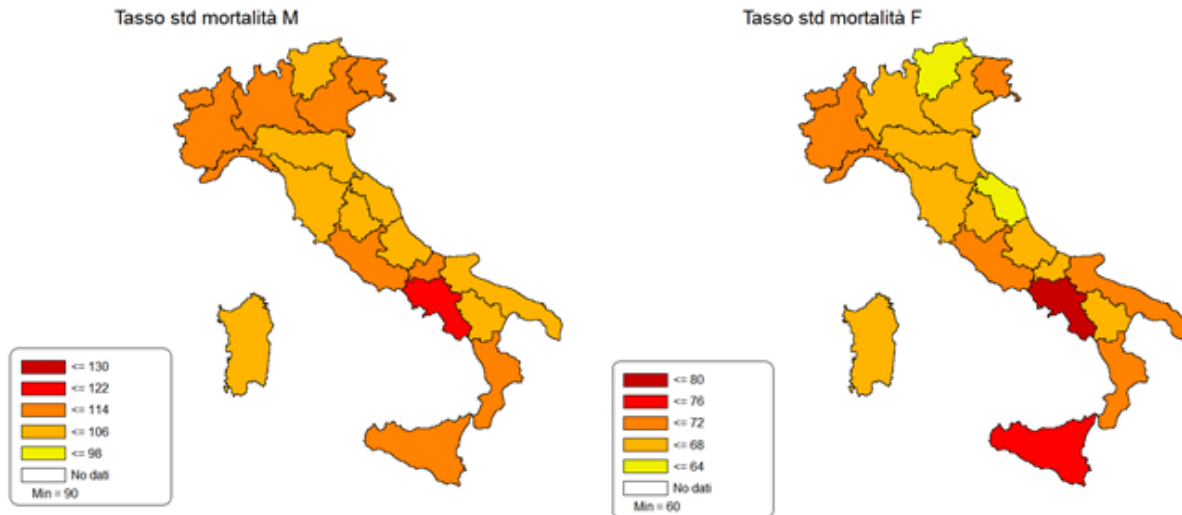


Figura 8-8 Tasso di mortalità standardizzato Maschile e Femminile regionale (Fonte: Health for all Istat)

Per quanto riguarda la Regione Calabria, nelle tabelle seguente si riportano i dati registrati dall'Istat inerenti al numero di sopravvissuti, decessi e probabilità prospettiva di sopravvivenza sia maschili che femminili distinti per fascia di età.

Età	Sopravvissuti		Decessi		Probabilità di morte per 1.000		Probabilità prospettiva di sopravvivenza	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
fino a 4 anni	100000	100000	511	419	5,11029	4,19009	0,9991	0,9993504
5-9 anni	99489	99581	61	41	0,61671	0,41177	0,99935	0,99962
10-14 anni	99428	99540	88	52	0,88877	0,52059	0,99853	0,99923
15-19 anni	99339	99488	211	79	2,1208	0,78972	0,99743	0,99931
20-24 anni	99129	99410	280	71	2,82872	0,7126	0,99681	0,9991
25-29 anni	98848	99339	351	106	3,54869	1,07094	0,99627	0,9985
30-34 anni	98497	99232	399	176	4,05322	1,77147	0,99534	0,99794
35-39 anni	98098	99057	513	225	5,23338	2,27562	0,99367	0,99705
40-44 anni	97585	98831	753	382	7,71162	3,86952	0,99066	0,99498
45-49 anni	96832	98449	1124	620	11,60803	6,29815	0,98453	0,99219
50-54 anni	95708	97829	1917	882	20,02632	9,0137	0,975304	0,98999
55-59 anni	93792	96947	2710	1168	28,89	12,047	0,96429	0,9821
60-64 anni	91081	95779	4034	2313	44,28	24,147	0,9424	0,97025
65-69 anni	87047	93466	6452	3383	74,11679	36,1993	0,906489	0,9530
70-74 anni	80596	90083	9336	5512	115,83	61,18594	0,854026	0,9146
75-79 anni	71260	84571	13141	9645	184,4	114,04	0,7567	0,84998
80-84 anni	58119	74926	18287	16410	314,65	219,01	0,60599	0,71243

Età	Sopravvivenuti		Decessi		Probabilità di morte per 1.000		Probabilità prospettiva di sopravvivenza	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
85-89 anni	39832	58516	19298	21811	484,48	372,73	0,43779	0,53476
90-94 anni	20534	36705	13866	21537	675,2	586,75	0,2826	0,3412
95-99 anni	6668	15168	5016	11230	752,3	740,35	0,1966	0,1963
100-104 anni	1652	3938	1480	3530	896,38	896,42	0,0717	0,0728
105-109 anni	171	408	167	397	975,5	974,174	0,0173	0,01857
110-114 anni	4	10	4	10	996,51	996,089	0,0026	0,0029
115-119 anni	0	0	0	0	999,72	999,63	0,0002	0,0002

Tabella 8-9 Tavola di mortalità maschile e femminile (Fonte: Istat)

8.2.2.3 Mortalità specifica

Nello specifico si riporta nella tabella seguente il tasso standardizzato di mortalità (per 10.000 abitanti) distinto per le principali cause iniziali di morte.

	ITALIA			CALABRIA		
	M	F	Tot	M	F	Tot
Alcune malattie infettive e parassitarie	1,68	1,13	1,37	1,28	0,78	1
Tumori	35,28	19,18	25,72	29,71	14,83	21,22
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario	0,42	0,36	0,39	0,43	0,4	0,43
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	4,06	3,27	3,63	4,7	4,34	4,53
Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	3,46	2,88	3,14	2,59	1,91	2,2
Malattie del sistema circolatorio	37,22	26,04	30,69	41,06	29,8	34,74
Malattie del sistema respiratorio	8,5	3,62	5,36	8,22	2,93	4,99
Malattie dell'apparato digerente	4,19	2,75	3,39	4,48	2,75	3,52
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	0,12	0,12	0,12	0,11	0,07	0,09
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	0,33	0,51	0,44	0,33	0,48	0,41
Malattie dell'apparato genitourinario	1,99	1,14	1,44	2,12	1,21	1,56
Cause esterne	4,88	2,27	3,48	5,36	2,36	3,81

Tabella 8-10 Tasso standardizzato per 10.000 abitanti per le principali cause di morte (Fonte: Istat)

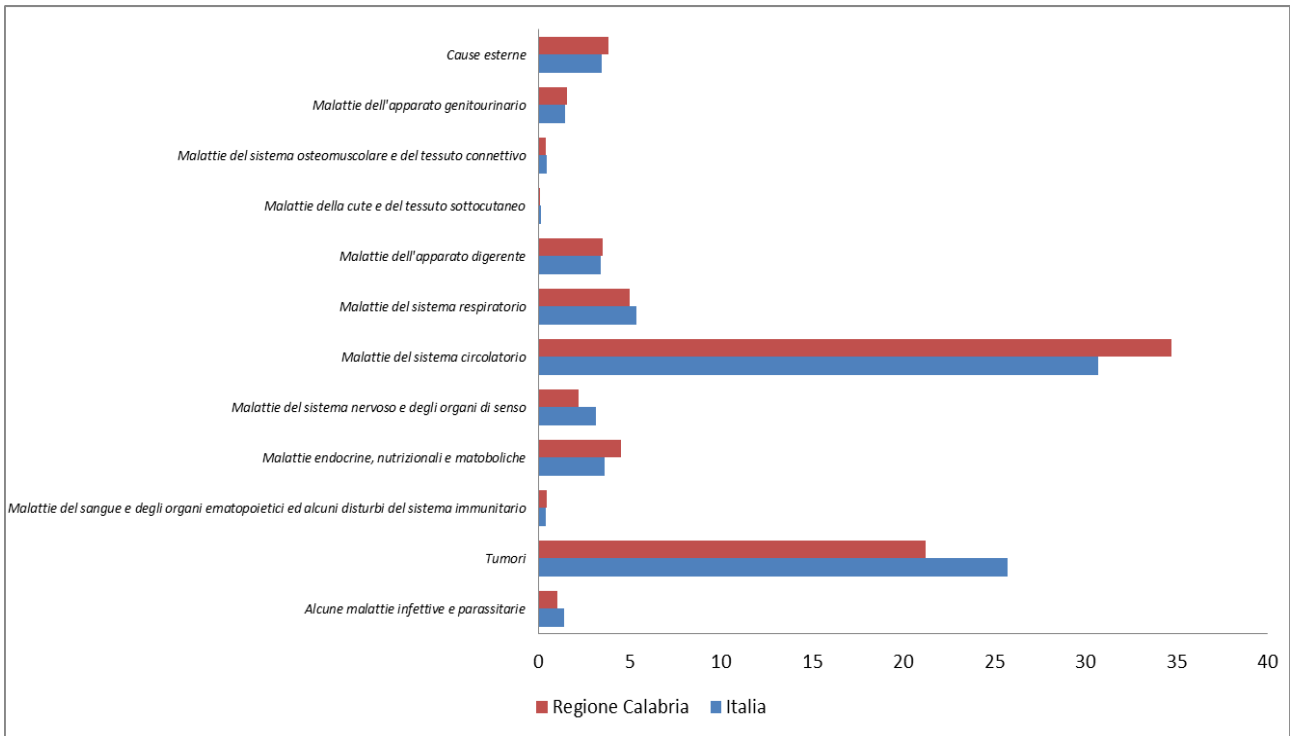


Figura 8-9 Tasso standardizzato di mortalità per cause principali di morte: confronto Italia-Regione Calabria (Fonte: Istat)

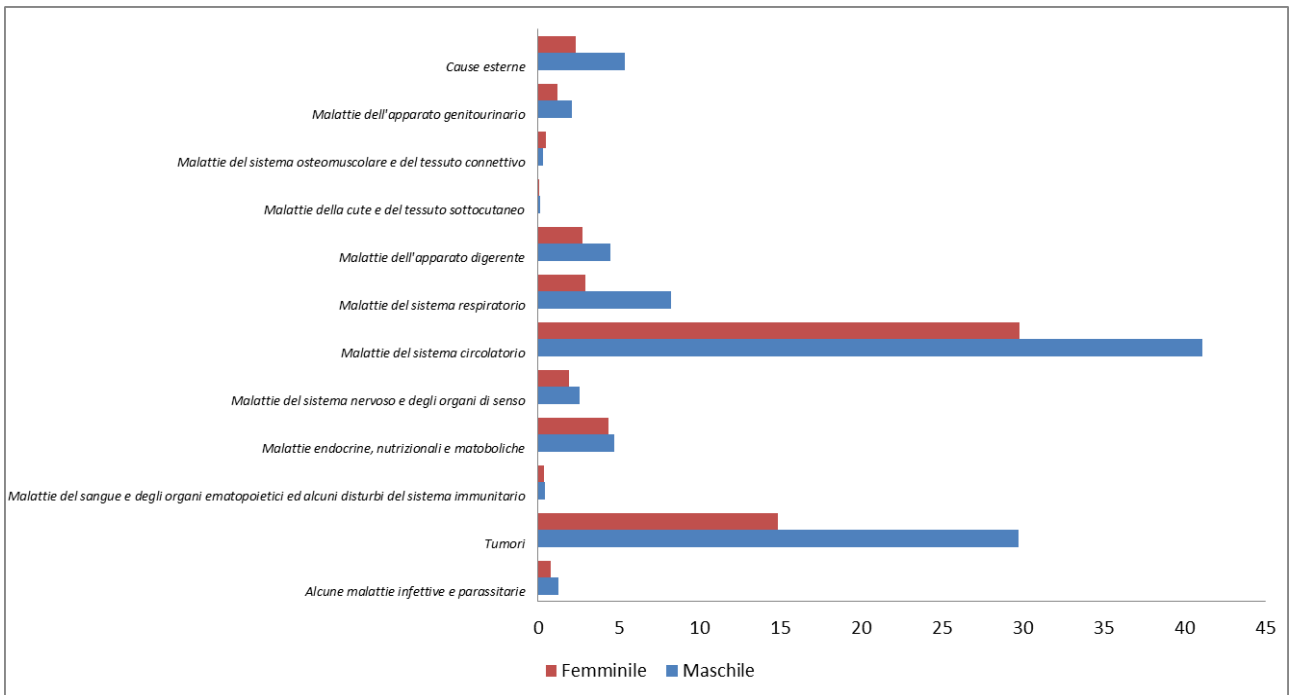


Figura 8-10 Tasso standardizzato di mortalità maschile e femminile per cause principali di morte distinti (Fonte: Istat)

In relazione alle cause di morte per tumore, nelle tabelle e grafici seguenti si riportano i tassi standardizzati relativi agli uomini e alle donne.

	<i>M</i>	<i>F</i>	<i>Tot.</i>
Labbra, cavità orale e faringe	0,59	0,13	0,35
Esofago	0,38	0,02	0,19
Stomaco	1,93	1,1	1,46
Colon, retto, ano	3,33	1,71	2,42
Fegato	1,93	0,74	1,27
Pancreas	1,15	0,8	0,96
Laringe	0,55	0,03	0,25
Trachea, bronchi, polmoni	6,75	0,9	3,52
Cute	0,31	0,14	0,22
Seno	0,01	2,45	1,34
Cervice uterina	0	0,09	0,05
Altre parti dell'utero	0	0,83	0,46
Ovaio	0	0,7	0,38
Prostata	2,71	0	1,09
Rene	0,59	0,14	0,35
Vescica	2,01	0,53	1,14
Cervello e sistema nervoso centrale	0,61	0,27	0,43
Tiroide	0,07	0,15	0,12
Leucemia	1,26	0,67	0,92

Tabella 8-11 Tasso standardizzato di mortalità maschile e femminile per tipologia principale di tumore relativa alla popolazione residente in Calabria (Fonte: Istat)

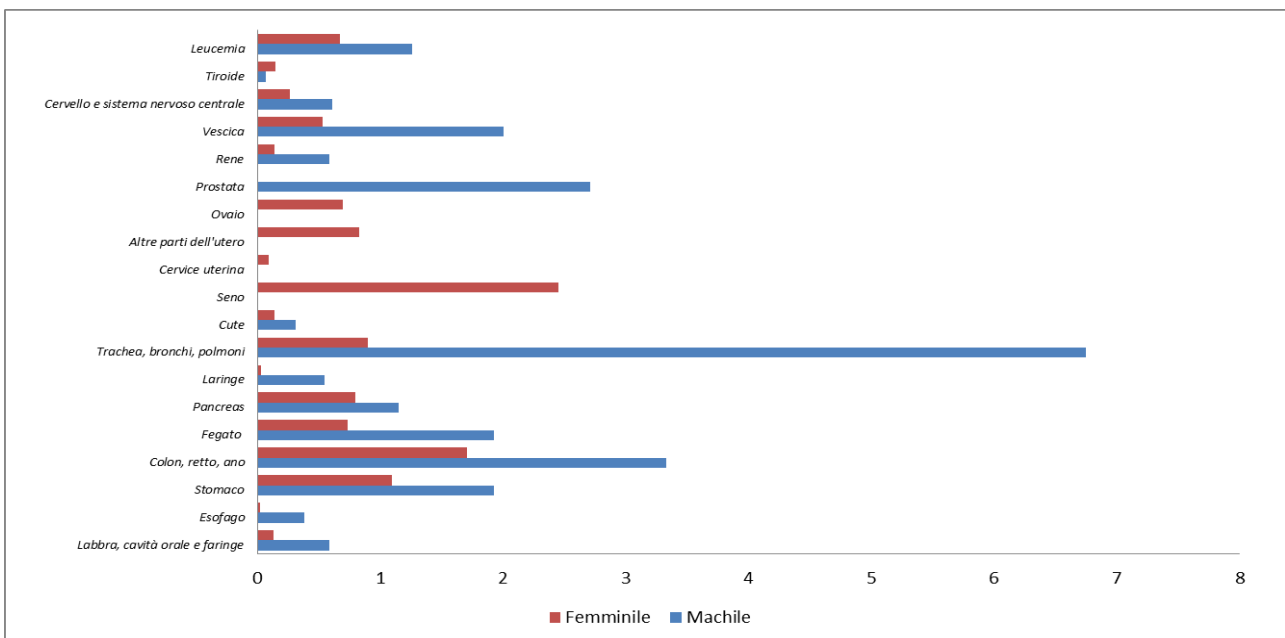


Figura 8-11 Tasso standardizzato di mortalità maschile e femminile per tipologia principale di tumore relativa alla popolazione residente in Calabria (Fonte: Istat)

8.2.2.4 Morbosità

Per quanto riguarda il tasso di ospedalizzazione, nella Regione Calabria questo si attesta a 123,48, inferiore alla media nazionale (132,85).

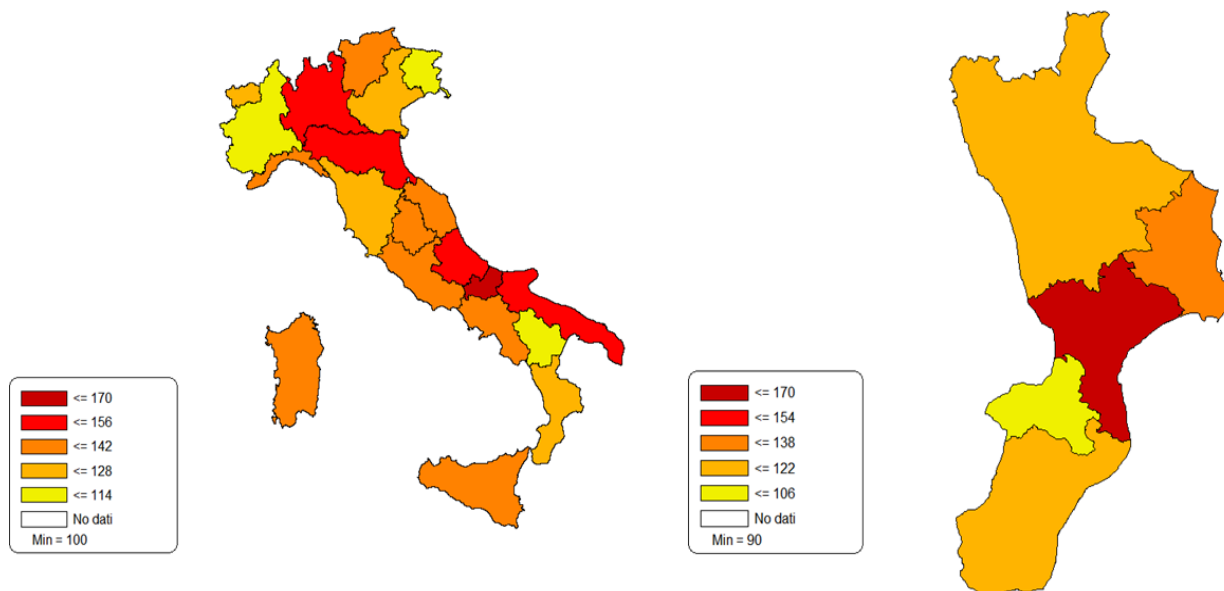


Figura 8-12 Tasso di ospedalizzazione nazionale e regionale (Fonte: Istat)

Considerando i tassi di ospedalizzazione relativi alla Regione Calabria e alle cinque province, questo nel decennio 1998-2008 ha subito una diminuzione del 47%. Per la provincia di Catanzaro, tale riduzione è del 23% circa.

Nella Tabella 8-12 si riporta il tasso di ospedalizzazione distinto per causa relativo alla Regione Calabria e alla Provincia di Catanzaro.

<i>Tasso di ospedalizzazione per causa</i>		
<i>Causa</i>	<i>Catanzaro</i>	<i>Calabria</i>
Malattie infettive, parassitarie	46,47	31,12
Tubercolosi	0,84	0,75
Infezioni HIV	4,72	3,35
Tumori	164,82	157,92
Malattie ghiandole endocrine, nutrizione, metabolismo	80,4	61,64
Diabete mellito	16,31	16,28
Malattie sangue, organi ematopoietici, disturbi immunitari	36,32	28,56
Malattie sistema nervoso, organi dei sensi	87,76	79,56
Malattie sistema circolatorio	285,88	272,69
Malattie ischemiche cuore	53,8	58,57
Infarto miocardico acuto	13,9	18,46
Disturbi circolatori encefalo	48,75	45,55
Malattie apparato respiratorio	102,03	115,43

<i>Tasso di ospedalizzazione per causa</i>		
<i>Causa</i>	<i>Catanzaro</i>	<i>Calabria</i>
Polmonite,influenza	19,27	17,94
Malattie polmonari croniche ostruttive	23,43	28,93
Malattie apparato digerente	193,18	172,8
Cirrosi,altre malattie croniche fegato	23,48	18,33
Malattie apparato genito-urinario	146,6	140,47
Malattie pelle,tessuto sottocutaneo	30,67	26,09
Sistema muscolare,tessuto connettivo	93,97	80,48
Malformazioni congenite	22,37	22,03
Sintomi,segni,stati morbosi mal definiti	100,05	93,26
Traumatismi,avvelenamenti	124,81	120,21
Chemioterapia	43,81	55,7
Radioterapia	2,9	4,61

Tabella 8-12 Tasso di ospedalizzazione per causa Regione Calabria e Provincia di Catanzaro (Fonte: Istat)

8.3 Rapporto Opera – Ambiente

8.3.1 Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

L'analisi delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico si fonda sulle risultanze dello studio modellistico condotto con il modello EDMS riportate nel capitolo dedicato alla componente "Atmosfera", al quale si rimanda per una descrizione dettagliata.

Le sorgenti emissive prese in considerazione sono stati i traffici legati alle attività di cantiere e ai movimenti degli aeromobili, le sorgenti aeroportuali (quali GSE, APU ecc) nonché il traffico veicolare indotto dall'infrastruttura aeroportuale stessa.

In considerazione a tali sorgenti, per la valutazione dei livelli di concentrazione, gli inquinanti indagati sono:

- NOx
- SOx
- PM10
- PM2.5

Tali valori sono stati calcolati sia rispetto alle medie annue, sia rispetto ai valori di mediazione oraria e giornaliera, in funzione dei diversi inquinanti, così come richiesto dalla normativa, al fine di verificare la possibilità e l'entità dei superamenti di tali soglie.

Per la fase di corso d'opera, la scelta metodologica sulla scorta della quale è stato sviluppato lo studio modellistico, condotto mediante il software AERMOD View, è stata quella di riferirlo al "worst case scenario", ossia alla configurazione maggiormente critica in ragione delle seguenti ipotesi di lavoro:

- Contemporaneità di esecuzione di tutti gli interventi previsti nella fase di realizzazione esaminata, a prescindere quindi da quanto riportato nel cronoprogramma di realizzazione
- Considerazione della lavorazione maggiormente più rilevante in termini emissivi tra quelle previste per ognuna delle aree di intervento
- Considerazione di tutte le condizioni meteorologiche relative all'intera annualità, a prescindere dalla effettiva durata della lavorazione considerata. Tale scelta risulta di fondamentale importanza in quanto permette di svincolare le simulazioni dalla data di inizio e fine delle lavorazioni considerate, e, con ciò, dall'influenza stagionale.

Lo studio modellistico, condotto con il software Aermod View, è stato sviluppato con riferimento all'inquinamento da PM10 rispetto ad entrambi i periodi di mediazione definiti dalla normativa. I risultati ottenuti dalla somma dei valori stimati rispetto alla media annua (QAMB.T05) sono risultati sempre inferiori al limite normativo (cfr. Tabella 3-25).

<i>Fase</i>	<i>Valore medio annuo massimo</i>	<i>Limite normativo</i>
1 - breve termine	27.23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2 - medio termine	27.02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3 - lungo termine	26.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Tabella 8-13 Scenario di simulazione – Valore medio annuo massimo sulla maglia dei punti

Analogamente dicasi per i valori ottenuti in corrispondenza dei quattro ricettori di riferimento, posti in corrispondenza delle quattro aree abitative limitrofe allo scalo aeroportuale, i quali sono notevolmente inferiori al limite normativo.

Per quanto attiene alla media sulle 24 ore, si evidenzia che pur considerando il risultato derivante dalla somma dei più elevati valori giornalieri stimati e del fondo atmosferico, in ogni caso il valore così ottenuto è al di sotto del valore limite normativo (cfr. Tabella 3-26).

<i>Fase</i>	<i>Valore medio giornaliero massimo assoluto</i>	<i>Limite normativo</i>
1° - breve termine	41.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per un massimo di 35 superamenti/anno
2° - medio termine	35.67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3° - lungo termine	32.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

Tabella 8-14 Scenario di simulazione – Valore medio giornaliero sulla maglia dei punti

Ne consegue il pieno rispetto di detto valore anche in corrispondenza dei ricettori di riferimento.

Per la fase di esercizio, il confronto tra i risultati emersi dallo studio modellistico ed i limiti imposti dalla normativa di settore vigente ha restituito, sia per lo scenario attuale che per quello di progetto, una situazione confortante con i valori di concentrazione registrati all'interno della maglia di calcolo al di sotto dei valori limiti annui normativi.

Pur registrando delle modifiche nelle concentrazioni tra i due scenari, la futura configurazione comporta un incremento di alcuni inquinanti e una riduzione dei restanti.

In particolare, facendo specifico riferimento ai valori relativi all'analisi dei superamenti, effettuata su quattro ricettori identificativi delle aree abitative più prossime all'infrastruttura si registrano incrementi relativi a tutti gli inquinanti considerati per l'area di Cafarone e di Ianipari, mentre si registrano incrementi per gli ossidi di azoto ed in particolare per il biossido di azoto nei due punti di calcolo di Santa Eufemia. Per il biossido di Azoto e per il PM10 in tali punti si registra un decremento, che nei valori massimi, si attesta ad un 25%.

Di seguito si riporta la tabella di analisi Ante-Post Operam, in cui i valori negativi rappresentano un miglioramento delle condizioni in Post Operam, mentre i segni positivi un peggioramento.

		<i>Min</i>	<i>0.5</i>	<i>0.8</i>	<i>0.85</i>	<i>0.9</i>	<i>0.95</i>	<i>0.99</i>	<i>0.999</i>	<i>Max</i>
Cafarone	⁽¹⁾ NO_x	0.00	0.00	0.07	0.10	0.15	0.43	3.77	9.71	86.01
	⁽¹⁾ NO₂	0.00	0.00	0.05	0.06	0.11	0.31	2.62	5.32	28.64
	⁽¹⁾ SO₂	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.08	0.19	5.30
	⁽²⁾ PM₁₀	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	0.11	0.29
Lanipari I	⁽¹⁾ NO_x	0.00	0.00	0.16	0.41	0.70	1.67	10.16	79.27	40.34
	⁽¹⁾ NO₂	0.00	0.00	0.11	0.29	0.50	1.18	6.68	32.21	16.39
	⁽¹⁾ SO₂	0.00	0.00	0.01	0.03	0.06	0.14	0.94	5.32	1.44
	⁽²⁾ PM₁₀	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.08	0.09	0.16
Santa Eufemia I	⁽¹⁾ NO_x	0.00	0.00	0.03	0.06	0.15	0.62	11.64	16.05	183.37
	⁽¹⁾ NO₂	0.00	0.00	0.03	0.04	0.10	0.44	7.38	6.83	74.50
	⁽¹⁾ SO₂	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.06	0.25	-3.50	-3.67
	⁽²⁾ PM₁₀	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.04	0.06	-0.01	-0.17	-0.46
Santa Eufemia II	⁽¹⁾ NO_x	0.00	0.01	0.09	0.15	0.31	0.99	11.56	26.82	189.54
	⁽¹⁾ NO₂	0.00	0.00	0.07	0.10	0.22	0.71	7.26	12.75	77.01
	⁽¹⁾ SO₂	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.07	0.19	-3.66	-4.89
	⁽²⁾ PM₁₀	0.00	0.01	0.00	0.01	-0.04	0.05	0.05	-0.19	-0.48
⁽¹⁾ Media oraria										
⁽²⁾ Media giornaliera										

Tabella 8-15 Analisi delta assoluti Ante Post Operam

Sulla scorta di quanto descritto si può affermare come allo stato attuale non vi siano nè particolari situazioni di criticità nel territorio interessato dal Comune di Lamezia Terme nel quale l'opera si ubica, nè impatti significativi sulla qualità dell'aria indotti dalla realizzazione e l'esercizio dell'aeroporto lametino.

Lo studio atmosferico evidenzia come tale situazione sia mantenuta anche allo scenario di progetto seppur registrando degli incrementi dei livelli di concentrazione.

In conclusione, essendo tutti i valori simulati ampiamente al di sotto dei limiti normativi, le condizioni che sono all'origine di quegli effetti dannosi sulla salute umana descritti in precedenza non vengono mai raggiunte e pertanto gli impatti sulla popolazione possono essere trascurabili.

8.3.2 Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

Lo studio del fenomeno dell'inquinamento da rumore nell'ambito dell'analisi della componente salute pubblica ha lo scopo di verificare la "pressione" acustica indotta dalla realizzazione e all'esercizio delle attività aeroportuali sugli abitanti dislocati nell'intorno dell'aeroporto.

A tal fine, sono stati utilizzati i software di simulazione INM e SoundPlan, specifici per indagare le emissioni legate rispettivamente al traffico aeroportuale e stradale, come ampiamente descritto nello studio acustico inserito nel capitolo relativo alla componente "Rumore".

E' stata così ricostruita la situazione acustica attuale allo scopo di stabilire le condizioni attuali del clima acustico vigente. Successivamente, è stata condotta la stima previsionale delle condizioni in fase di cantiere e di esercizio dell'infrastruttura oggetto di studio allo scenario di progetto, al fine di determinare il clima acustico proiettato alle condizioni operative stimate e di individuare gli interventi di mitigazione necessari affinché siano rispettati i limiti normativi.

Al fine di individuare gli impatti sulla popolazione, all'interno dell'area di studio è stato effettuato il censimento dei ricettori, classificando ciascun edificio in funzione della destinazione d'uso e del numero di piani. Nella stima dei livelli acustici, sono stati considerati esclusivamente i ricettori a destinazione abitativa e mista.

Per la fase di cantiere sono individuate le emissioni prodotte dai mezzi d'opera all'interno delle aree di cantiere. Ai fini delle simulazioni le sorgenti sono state poste nelle posizioni più impattanti, cioè quelle per le quali si ha la distanza minima tra cantiere e ricettore.

La mappatura acustica e le relative isofoniche della rumorosità indotta dalle attività di cantiere sono riportate nell'elaborato grafico allegato al presente studio QAMB.T16.

Come si evince dalle isofoniche riportate in tavola il rumore indotto dalle attività di cantiere interessa aree aeroportuali sia su lato air-side che land-side. Tuttavia, stante la tipologia delle attività che la localizzazione delle aree di intervento, il rumore prodotto dai cantieri nelle diverse fasi temporali rimane circoscritto all'area aeroportuale senza mai raggiungere i 70 dB(A) per i ricettori ubicati in prossimità dell'aeroporto.

Di conseguenza è possibile affermare come gli impatti acustici indotti dalle attività sulle aree residenziali più vicine siano nulli.

La seconda parte dello studio è volta all'individuazione degli impatti associati alle operazioni di volo in termini di LVA. Nella tabella seguente si riportano i valori di LVA stimati per lo scenario attuale e

futuro per ciascun ricettore all'interno della zonizzazione acustica e il confronto con i relativi limiti acustici. Come si evince da quanto riportato per ciascun edificio non si registra il superamento dei limiti.

In conclusione quindi, i livelli acustici in termini di LVA indotti dall'esercizio dell'aeroporto nella configurazione futura, seppur subiscano un incremento a causa del maggior numero di movimenti previsto dalla crescita della domanda di trasporto, sono tali da non produrre impatti significativi sul territorio limitrofo al sedime aeroportuale.

<i>Ricettore</i>		<i>Classificazione</i>		<i>Simulazione</i>		<i>Superamento</i>
<i>Cod.</i>	<i>Destinazione d'uso</i>	<i>Zona</i>	<i>Limite</i>	<i>Attuale</i>	<i>Futuro</i>	<i>Limite</i>
1	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
3	Residenziale	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
5	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
6	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
14	Residenziale	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
16	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
17	Residenziale	Zona A	60-65	Fuori zona A	Zona A	NO
20	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
21	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
22	Misto	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
23	Misto	Zona B	65-75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
24	Misto	Zona B	65-75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
25	Misto	Zona C	>75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
27	Residenziale	Zona C	>75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
32	Residenziale	Zona B	65-75	Zona A	Zona B	NO
33	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
35	Misto	Zona A	60-65	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
37	Misto	Zona C	>75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO
42	Residenziale	Zona B	65-75	Fuori zona A	Fuori zona A	NO

Tabella 8-16 Valori di LVA stimati allo scenario attuale e futuro per i ricettori residenziali e misti all'interno della zonizzazione acustica aeroportuale e verifica dei limiti normativi

Per la verifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico è stata considerata la sovrapposizione delle emissioni indotte dalle attività aeroportuali con quelle stradali prodotte dal traffico di origine aeroportuale, per i ricettori maggiormente esposti attraverso l'utilizzo combinato dei due software INM e SoundPlan.

Come è possibile dedurre dalla tabella sotto riportata, i ricettori che si trovano in prossimità delle infrastrutture viarie e delle traiettorie di volo, per i quali vi è l'effetto cumulato anche del rumore di

origine aeroportuale, sono caratterizzati da un livello sonoro equivalente al di sotto dei limiti acustici.

<i>Ricettore</i>			<i>Limite [Leq]</i>	<i>Simulazione</i>		<i>Superamento Limite</i>
<i>Cod.</i>	<i>Destinazione d'uso</i>	<i>Fascia</i>		<i>Attuale</i>	<i>Futuro</i>	
42	Residenziale	B	65	<60	<65	NO
50	Residenziale	A	70	<55	<60	NO
51	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
61	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
71	Misto	B	65	<55	<55	NO
72	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
73	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
74	Residenziale	A	70	<60	<60	NO
75	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
76	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
77	Residenziale	A	70	<55	<55	NO
79	Residenziale	A	70	<65	<65	NO
80	Residenziale	A	70	<60	<65	NO

Tabella 8-17 Valori di Leq(A) stimati allo scenario attuale e futuro nel periodo diurno dati dalla sovrapposizione degli effetti per i ricettori residenziali e misti ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica e verifica dei limiti normativi

In conclusione, essendo tutti i valori simulati ampiamente al di sotto dei limiti normativi, le condizioni che sono all'origine di quegli effetti dannosi sulla salute umana descritti in precedenza non vengono mai raggiunte e pertanto gli impatti sulla popolazione possono essere trascurabili.

9 PAESAGGIO

9.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio

Secondo il D.P.C.M. 27/12/1988 (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) l'obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

In relazione a tale obiettivo, per quanto riguarda il progetto in esame, si è proceduto ricercando un nesso di causalità e di una metodologia di lavoro improntata in base all'analisi del territorio, il quale risulta costituito da tessuti in cui sono stati riscontrati beni culturali e vincoli posti sotto tutela di tipo ambientale, archeologico e architettonico.

In seguito all'esame della Carta dei vincoli e delle tutele naturalistiche e paesaggistiche, (consultabile all'interno del quadro di riferimento programmatico – QPRM.T04), sono stati di fatto rilevati aspetti ed elementi di particolare importanza storico testimoniale. Pertanto l'attenzione del presente studio è stata incentrata sull'analisi del paesaggio inteso come "...parte di territorio,..., il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (Convenzione Europea del Paesaggio).

È da sottolineare il fatto che l'intervento di progetto in esame insiste su un'area attualmente occupata da un'infrastruttura esistente, che verrà modificata nella sua conformazione spaziale.

Pertanto l'intervento non andrà di fatto ad incidere in maniera invasiva sulle condizioni naturali ed antropiche che costituiscono il paesaggio complessivo dell'area in esame poiché essa risulta già compromessa, per necessità regionali e nazionali, dalla costruzione dell'infrastruttura aeroportuale. Il progetto prevede interventi alle infrastrutture di volo, alla aerostazione passeggeri ed edifici per attività di supporto, alla viabilità e parcheggi e agli impianti tecnologici, inclusi all'interno dell'area aeroportuale.

L'analisi preliminare delle trasformazioni ed alterazioni determinate dagli interventi in progetto è stata sviluppata individuando il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, che risultano quindi sintetizzabili nei seguenti termini (cfr. Tabella 9-1).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Attività di cantierizzazione	Presenza mezzi e attrezzature di cantiere	Intrusione visiva; Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico e panoramico
Nuovi manufatti e nuove aree pavimentate	Incremento aree artificiali	Intrusione visiva; Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico e panoramico; Modifica dello skyline antropico

Tabella 9-1 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

In ragione di quanto sintetizzato, si descrivono le possibili modificazioni determinate dagli interventi progettuali.

Infatti dallo studio delle azioni di progetto in relazione al paesaggio circostante emerge che, assumendo la rete viaria prospettante l'aeroporto come ambito prioritario di percezione visiva, non si possono escludere modificazioni dell'assetto percettivo, scenico e panoramico.

All'interno del presente capitolo si è pertanto proceduto innanzitutto all'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto. La metodologia utilizzata si basa sull'analisi paesaggistica e strutturale-funzionale dell'aeroporto, indagando gli aspetti e gli effetti percettivi che il progetto produce.

I documenti di supporto alla componente Paesaggio sono i seguenti (cfr. Tabella 9-2 e Tabella 9-3).

<i>Codice</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.T17	Carta della struttura del paesaggio	1:10.000
QAMB.T18	Carta delle tipologie di paesaggio	1:10.000
QAMB.T19	Carta dell'intervisibilità	1:10.000

Tabella 9-2 Componente Paesaggio: Elaborati grafici di supporto

<i>Codice</i>	<i>Titolo</i>
QAMB.A5	Paesaggio: Album Fotosimulazioni

Tabella 9-3 Componente Paesaggio: Allegati

Con riferimento agli aspetti procedurali, si evidenzia che si è provveduto alla redazione della Relazione di compatibilità paesaggistica di cui al DPCM 12.12.2005 ed alla attivazione della connessa procedura ai sensi dell'art. 146 del DLgs 42/2004 e smi, alla quale si rimanda.

9.2 Quadro conoscitivo

9.2.1 Il contesto paesaggistico

9.2.1.1 Inquadramento geografico

L'aeroporto è situato nella parte sud ovest del comune di Lamezia Terme (provincia di Catanzaro), in prossimità della frazione di Santa Eufemia, ricadente all'interno della omonima piana.

La Piana di Santa Eufemia, una delle tre principali della regione, è situata lungo la costa tirrenica calabra davanti all'omonimo golfo; di forma ad anfiteatro, si estende da Capo Suvero alla foce dell'Angitola ed è delimitata ad ovest dalla linea di costa, a nord dal sistema dei monti Mancuso (1.328 m) e Castelluzzo (1.202 m), a sud dal sistema collinare dominato dalla cima di Serralta S. Vito (1.013 m) e a est si estende fino ad una profondità di circa otto chilometri dalla costa.

Il reticolo idrografico del territorio comunale presenta un orientamento nord-ovest delle principali linee di deflusso, convergenti prima nella piana di Santa Eufemia per poi sfociare nel mar Tirreno; nei tratti a monte con morfologia articolata e accidentata, il reticolo è costituito da aste secondarie brevi che risalgono versanti a forte acclività.

Dal punto di vista orografico il territorio comunale è molto variegato, passando dal livello del mare fino alle prime propaggini del sistema montuoso appartenente alla Sila.

Fra i principali corsi d'acqua che attraversano la piana troviamo il fiume Angitola e il fiume Amato, che nei millenni ha formato la stessa piana, ed i torrenti Canne, Piazza e S. Ippolito, affluenti dello stesso Amato, che attraversano da est a ovest la città di Lamezia Terme insieme al torrente Cantagalli ed al torrente Bagni, nonché il torrente Zinnavo che segna il confine tra il comune di Lamezia e quello di Gizzeria.

Nella piana si trova anche il lago Angitola, di origine artificiale nato dallo sbarramento del fiume omonimo ed i laghi la Vota, di acqua salata.

L'area urbana di Lamezia sorge tra la piana di San'Eufemia a sud e le pendici del massiccio montuoso del Reventino a nord ed è posizionata all'estremità occidentale dell'istmo di Marcellinara, vale a dire la striscia di terra più stretta d'Italia che divide il mar Tirreno dal mar Ionio per 30 km in linea d'aria.

La piana include il quartiere di Santa Eufemia ed è caratterizzata da una serie di importanti elementi infrastrutturali, quali l'aeroporto, un tratto di rete ferroviaria appartenente alla Ferrovia Tirrenica Meridionale, l'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria, la SS 18 e l'omonima area industriale, avviata negli anni Settanta ed oggi sottoutilizzata.

9.2.1.2 I caratteri paesaggistici

Il contesto territoriale all'interno del quale si colloca l'area aeroportuale si configura come ambito nel quale si sovrappongono e si intersecano differenti tipologie di contesto paesaggistico sia sotto il profilo della articolazione morfologica, che rispetto al grado di trasformazione.

Nello specifico, dal punto di vista dell'assetto morfologico, il contesto risulta difatti composto:

- dalla fascia costiera;
- dalla piana di Santa Eufemia;

- dal sistema collinare delle Serre;
- dalla fascia pedemontana della presila.

Analogamente, tale pluralità di paesaggi è riscontrabile anche attraverso una lettura centrata sul grado di trasformazione dei luoghi, dal momento che all'interno del medesimo contesto è possibile individuare, da un lato, una molteplicità di tipologie urbane che sono il portato di eterogenei sistemi insediativi e, dall'altra, aree ancora integre e contraddistinte da livelli di naturalità.

Ne consegue una chiave interpretativa del contesto di area vasta che risiede nella "eterogeneità" che ne contraddistingue i diversi aspetti che concorrono alla formazione del paesaggio.

In tale prospettiva, nei paragrafi seguenti si darà conto degli esiti cui ha condotto la lettura dei diversi strati informativi derivanti dalle analisi territoriali svolte dal Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della Calabria e dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Catanzaro, secondo i parametri indicati dall'Allegato al citato DPCM 12.12.2005.

Stante la scala di analisi, in questa sede si farà riferimento ai parametri di lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche che, come premesso, possono essere indagate mediante quattro parametri di lettura, individuati nella integrità dei caratteri distintivi di sistemi naturali ed antropici storici, nella qualità visiva conseguente alla presenza di visuali panoramiche, nella rarità degli elementi caratteristici, nonché infine nel degrado dovuto alla perdita o compromissione delle risorse naturali ed antropiche di valore culturale e/o storico-documentale.

9.2.1.2.1 I sistemi naturalistici ed i beni di interesse naturalistico

Il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico include il contesto paesaggistico di riferimento all'interno dell'Istmo catanzarese, che congiunge la Calabria settentrionale a quella meridionale.

L'area è caratterizzata in particolare dalla pianura alluvionale di Santa Eufemia che si affaccia sull'omonimo golfo sul Tirreno. Il territorio è contornato a nord dalla fascia presilana e a sud dalle Serre.

La Presila di Lamezia, che costituisce le pendici meridionali della Sila, è un'area compresa tra la bassa valle del Fiume Savuto, ad ovest, e quelle dell'Amato e del Corace, ad est, caratterizzata dalla presenza del gruppo montuoso del Reventino – Mancuso – Tiriolo - Gimigliano, dai nomi delle quattro più note montagne della zona. Le pendici del versante nord-occidentale del gruppo montuoso risalgono direttamente dalla costa e sono caratterizzati da una fitta macchia di lecci, roverelle e sughere, inframezzate da uliveti secolari. Più internamente, alla macchia si alternano cerrete e castagneti e le forre sono caratterizzate dalla bordura di ontani, salici e pioppi neri. Il gruppo montuoso si estingue a sud-ovest sulla Piana di Santa Eufemia, una delle tre sole zone di pianura di relativa ampiezza presenti in Calabria.

A sud dell'Istmo di Maercellinara e della pianura di Santa Eufemia le montagne ricominciano ad innalzarsi gradualmente, precedute dalle Serre, un semicerchio di colline e di brevi solchi vallivi che si estendono da costa a costa e sono in parte coltivate ad uliveti, in parte a graminacee o a pascoli ed in parte ammantate di macchia mediterranea.

È un paesaggio olivato, movimentato dai calanchi e addolcito dalle linee sinuose dei rilievi, di tanto in tanto punteggiato da alberi giganteschi, la cui presenza rimanda probabilmente agli antichi culti precristiani.

La distribuzione della vegetazione può essere riassunta secondo un gradiente Nord-Sud; seguendo questa direttrice a Nord si trova la parte alta del territorio e quindi le vegetazioni forestali e l'agricoltura di tipo estensivo, infatti il territorio sfuma verso la pianura e all'oliveto di tipo collinare segue l'olivo tipico della pianura a sesto regolare ed intensivo con una fase intermedia dove la vite, pura o promiscua con l'olivo, poi cede il passo all'agricoltura specializzata, dove vi è la presenza di colture cosiddette ad alto reddito, agrumi, orticole, seminativi e di attività specialistiche quali il vivaismo, le attività in serra, le industrie agrarie accompagnate da opere idrauliche di sostegno all'agricoltura. Il sistema viene poi chiuso ad Est dal mare, preceduto dalla pineta litoranea di protezione e poi dalle dune sabbiose.

Analizzando lo stralcio di carta dell'Uso del Suolo (cfr. QAMB.T07 "Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale"), emerge il carattere agricolo prevalente del territorio.

L'area di pianura, oltre a comprendere l'aeroporto, alcune zone urbane discontinue e l'area industriale, è costituita principalmente da coltivazioni di agrumeti, vigneti e frutteti; vi sono inoltre coltivazioni ortive, in serra e cerealicole e prati-pascoli per l'allevamento bovino, ovino e suino. Caratteristica è la massiccia presenza di vivai.

Nelle aree collinare e pedemontane circostanti, prevalgono coltivazioni intensive di uliveti.

La costa tirrenica è caratterizzata da un'ampia spiaggia e cordoni dunari, costituita prevalentemente da sabbia, con ampi tratti ciottolosi, oltre la quale si sono sviluppati concentrazioni urbane discontinue.

Nelle zone più interne di tale contesto paesaggistico sono presenti aree a vegetazione boschiva e arbustiva, in particolare si trovano lungo il corso d'acqua Amato e nella zona tra il torrente S. Ippolito ed il Fiume Amato caratterizzata da una serie di terrazzi naturali. I boschi sono costituiti prevalentemente da castagni, querce caducifoglie, frassini, carpini, aceri e pini. Inoltre nella fascia più mediterranea sono diffuse macchie a lentisco, fillirea e alaterno, interrotte da garighe a cisto marino, dafne gnidio, artemisia campestre, praterie a barboncino mediterraneo e tagliamani. Ai margini della pianura lametina si osservano boschi ad alto fusto di cerro misto a sughera e acero minore. Lungo il litorale sono presenti piccole tessere di rimboschimenti di pino marittimo, eucalipto e acacia salina, intervallate da praterie e pascoli permanenti.

Le aree di pianura, un tempo intensamente coltivate, sono oggi segnate da urbanizzazione crescente.

Il territorio circostante l'aeroporto non presenta particolari elementi emergenti da un punto di vista più strettamente naturalistico; del territorio lametino, emerge il Lago La Vota situato a circa 2,6 km nord-est dall'area di progetto e riconosciuto come SIC (IT9330087) in quanto costituisce l'ultimo lago costiero salmastro della costa tirrenica calabrese e luogo di sosta per uccelli acquatici migratori.

Il sito è costituito da una serie di laghetti di acqua salmastra situati lungo la costa tirrenica e di questi i principali sono: La Vota, che è il lago più grande, La Vota Piccola di modeste dimensioni e La Vota Piraina, collegato artificialmente al mare per il deflusso dell'acqua.

Le caratteristiche ambientali del sito, per quanto degradato, e la sua posizione geografica, lo rendono potenzialmente molto attrattivo per tutte le specie di uccelli acquatiche e migratrici, come luogo di sosta temporanea o di svernamento.

Rimange decisamente più distante dall'area aeroportuale il SIC "Dune dell'Angitola" (IT9330089), ubicato a circa 5,5 km sud dall'area di progetto e costituito da un lungo tratto di costa a vegetazione esclusiva delle spiagge sabbiose (psammofila) molto ben conservato con la presenza di ginepri arborei costieri.

9.2.1.2.2 I sistemi insediativi

In Calabria, la storia, la struttura e la morfologia degli insediamenti umani sono state profondamente condizionate dai caratteri geografici e morfologici del territorio. Una regione nella quasi totalità occupata da rilievi montuosi e nella quale, di conseguenza, una enorme rilevanza, ai fini dello sviluppo degli insediamenti umani, hanno acquistato alcuni elementi della sua geografia: le poche piccole pianure costiere e le vallate dei principali corsi d'acqua.

La storia dell'insediamento umano in Calabria può essere letta alla luce del modo con cui l'uomo ha utilizzato tali particolari elementi naturali, in una regione ricoperta da montagne in cui le pianure costiere hanno storicamente rappresentato le aree più facilmente coltivabili e le vallate dei principali corsi d'acqua le più agevoli penetrazioni verso l'interno.

Le condizioni di sicurezza delle popolazioni insediate, ovvero le esigenze di difesa militare e di controllo del territorio, hanno rappresentato l'altra fondamentale variabile per comprendere l'evoluzione dell'uso del territorio nella regione. Alla luce di quanto premesso è possibile affermare che la storia dell'insediamento umano nella regione attraversa tre distinte epoche storiche: la colonizzazione greca, l'epoca feudale e l'unità di Italia.

La colonizzazione greca, iniziata nel VIII secolo a.C., diede vita al periodo di massimo splendore storico della regione, con la nascita di città che hanno rappresentato realtà economicamente e culturalmente di primissimo piano per il mondo greco. Da un punto di vista insediativo la popolazione occupava prevalentemente le ricche pianure costiere coltivabili.

Dopo questa fase di prosperità la conquista della regione da parte dei Romani segna l'inizio di un lento ed inesorabile periodo di declino economico, che proseguì durante tutta l'epoca feudale. Tale crisi era caratterizzata, a livello insediativo dal trasferimento delle popolazioni verso l'interno da un lato per sfuggire alle incursioni via mare dei pirati saraceni, dall'altro perché le pianure costiere erano infestate dalla malaria. Questo lunghissimo periodo si trascina fino al 1783, quando uno spaventoso terremoto sconvolse la regione avviando un processo di trasformazione.

Con l'Unità d'Italia, la Calabria vede accentuarsi quel processo di ripopolazione delle pianure e delle aree costiere, già avviato già dopo la catastrofe del 1783 ed agevolato nel tempo dalla realizzazione delle nuove infrastrutture viarie e della ferrovia che si localizzano lungo la costa.

La Calabria è stata caratterizzata da un modello insediativo piuttosto accentrato, collocato nelle aree dell'interno e sui rilievi della dorsale appenninica, quasi sempre distante dalla costa. E' degli inizi del secolo scorso, proprio con l'arrivo della ferrovia e la costruzione delle stazioni, la discesa a valle e la creazione delle prime aggregazioni costiere, fenomeno di diffusione insediativa che si spingerà fino ad oggi al massimo delle sue possibilità. Nel corso degli anni, ai centri antichi con una precisa connotazione si assoceranno molti piccoli insediamenti marginali e legati, principalmente, a fenomeni commerciali, agricoli, e collegati dal punto di vista delle relazioni alla città o al centro vicino.

Le morfologie urbane calabresi sono piuttosto chiare, anche se composite, nel dispiegare differenti parti di città con elementi ricorrenti:

- i centri storici sono costituiti, frequentemente, da un tessuto di matrice mediterranea-islamica, con forme geometriche circolari o allungate sui crinali, a seconda dell'orografia; rare sono le grandi aperture in spazi pubblici, piuttosto esse, di dimensioni contenute, sono diluite a formare un sistema interno al tessuto che non ne interrompe la continuità;
- la città moderna è caratterizzata quasi sempre dalla presenza di tessuti compatti e con maglie ortogonali, oppure organizzata lungo alcuni assi viari paralleli e con la definizione di isolati irregolari e costruiti per aggiunte e somme di edificazione, spesso addossati alla strada principale o secondaria. Il problema di queste parti di tessuto è, oggi, quello di non avere un limite certo e di avere perso identità, forma e qualità, nella fusione con il contemporaneo;
- la città contemporanea, fuori e dentro i limiti di quella moderna, è caratterizzata principalmente dal fenomeno della diffusione. Parti di città edificate per la gran parte in forme abusive, definiscono scenari differenti e imprevedibili, non classificabili dal punto di vista strettamente morfologico. Si va dall'invasione lungo le coste, all'invasione delle aree agricole, alle aree marginali dell'urbanizzato.

Analizzando in dettaglio il contesto paesaggistico di riferimento, in termini insediativi nell'istmo catanzarese emergono i due poli urbani di Catanzaro e Lamezia legati collegati dalla SS 280, la principale arteria stradale che collega il versante ionico e quello tirrenico della Calabria e su cui gravitano una serie di piccoli e medi centri urbani.

In tale ambito paesaggistico si possono distinguere tre sistemi insediativi: lo ionio catanzarese, la sella dell'istmo e il lametino (cfr. Figura 9-1).

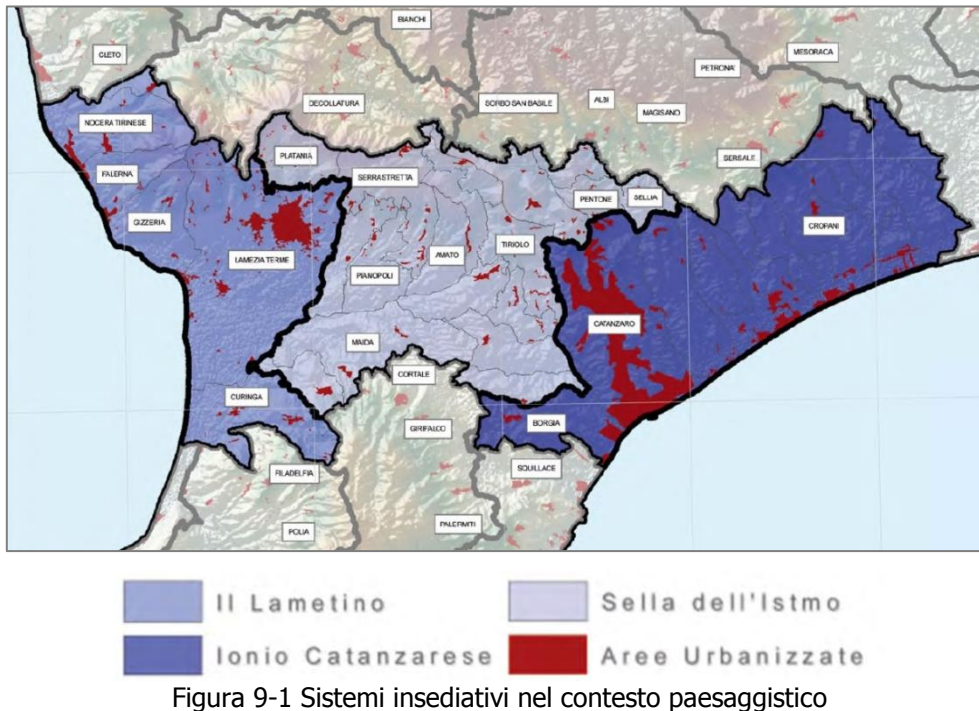


Figura 9-1 Sistemi insediativi nel contesto paesaggistico

Lo ionio catanzarese presenta un sistema insediativo centrato su Catanzaro, centro urbano di livello regionale, in quanto capoluogo e sede della Giunta regionale, con tutte le attività di servizio e direzionali ad essa connesse. Si presenta come una piccola area metropolitana con il centro storico in posizione collinare a pochi chilometri dalla costa, che conserva ancora oggi l'impianto urbano originario di tipo medievale con strade strette e scalinate che collegano le diverse quote. Una serie di centri minori si sono sviluppati lungo la vallata del Corace, che oggi risultano essere interessati da forme di urbanizzazione diffusa con il decentramento di importanti attività di carattere direzionale.

Una prima area di influenza e di gravitazione su Catanzaro interessa una cintura di comuni di piccole dimensioni collocati nella Sella dell'Istmo, posti sui rilievi collinari lungo la valle del Corace, a monte del centro urbano in direzione della presila.

I centri urbani che si trovano verso la costa ionica, a sud e a nord di Catanzaro Lido, rientrano nell'area di influenza catanzarese e nella quasi totalità si tratta di centri collinari che, nel corso degli anni, hanno visto il sorgere e lo svilupparsi dei relativi insediamenti costieri, le cosiddette marine.

Il più importante di questi è Borgia, in origine feudo cinquecentesco, fu ricostruito con un originale impianto urbanistico regolare dopo il terremoto del 1783; presenta un interessante centro storico ed è sede di uno dei più importanti parchi archeologici della Regione, il Parco archeologico di Scolacium con i resti della basilica (cfr. Figura 9-2).



Figura 9-2 Resti della Basilica di Scolacium

La Sella dell'Istmo interessa la porzione centrale dell'Istmo catanzarese e comprende piccoli centri urbani collegati al versante ionico e a quello tirrenico mediante la SS 280; i centri sono posti sui rilievi collinari lungo la valle del Corace, in direzione della presila catanzarese ed attorno alla zona pianeggiante del lametino, caratterizzati prevalentemente da un'economia commerciale. Il centro più popoloso e attrezzato è Tiriolo, dotato di un discreto livello di servizi a carattere urbano. Alcuni di questi centri, essendo limitrofi ai due poli principali di Catanzaro e Lamezia, dal punto di vista funzionale gravitano su di essi.



Figura 9-3 Tiriolo

Il sistema insediativo del Lametino gravita sul centro urbano principale di Lamezia, morfologicamente caratterizzato dall'ampia pianura creata dal corso del fiume Amato. La città delle piane ha una notevole importanza dal punto di vista agricolo, commerciale, industriale e

infrastrutturale per la sua posizione baricentrica rispetto alla Regione e la vicinanza di Catanzaro e Cosenza. Infatti, tale importanza è testimoniata dalla presenza dell'aeroporto internazionale, il più importante a livello regionale, nonché area di intervento delle opere oggetto del presente Studio, dalla stazione ferroviaria, una delle principali della Ferrovia Tirrenica Meridionale e dallo svincolo autostradale. Di conseguenza l'area sta in parte fungendo da localizzazione per l'attività decentrate dal capoluogo, in virtù dell'elevata accessibilità e tende sempre più a saldarsi funzionalmente con il sistema catanzarese.

Sull'area di Lamezia gravitano cinque centri del versante tirrenico: Curinga, centro girapoggio di origine medievale; Gizzera, nucleo storico sviluppato lungo la strada con crescita a girapoggio di origine seicentesca da parte di coloni albanesi; Falerna, insediamento di origine seicentesca con importanti resti antichi nei dintorni; Nocera Terinese, borgo di fondovalle di origine antica e medievale; San Mango D'Aquino, insediamento storico di crinale secondario di epoca barocca fondato dai D'Aquino nel Seicento con nucleo originario composto da preesistenti case sparse.

Il sistema insediativo è caratterizzato come in molte parti del territorio regionale, da un centro originario in posizione collinare e di un'area di recente espansione lungo la costa; quest'ultima vede un consistente sviluppo edilizio, con una cospicua presenza di seconde case, ma con carenze significative di servizi.



Figura 9-4 Nocera Terinese

9.2.2 L'area di intervento

9.2.2.1 L'evoluzione urbana nel lametino

Il territorio di Lamezia Terme si apre ad anfiteatro dai monti e dalle colline del Reventino fino alla costa Tirrenica, occupando quasi tutta la pianura di Santa Eufemia. Dai rilievi hanno origine diversi torrenti che attraversano i centri urbani e il Territorio, in gran parte affluenti del fiume Amato.

Questa posizione strategica del territorio nel golfo di Santa Eufemia e della via istmica Ionio-Tirreno ha suscitato, fin da epoca primitiva, interesse commerciale e militare. Già nel paleolitico si hanno testimonianze di presenze umane alla foce del fiume Amato (antico Làmetos) e in tutta la valle dell'istmo.

L'insediamento più importante è senz'altro di origine greca appartenente all'antica città di Terina (500 a.C.) che si sviluppava sulla costa. In seguito alle incursioni dei Saraceni, nei primi secoli dopo Cristo e alle frequenti alluvioni del torrente Bagni che resero acquitrinoso e malarico il territorio in cui era ubicata la vecchia città, iniziò il trasferimento della popolazione verso luoghi più sicuri e salubri ubicati all'interno del territorio a ridosso della montagna. Gli storici ritengono che la nuova città, ovvero Neo-castrom o Neucastrum (nuovo accampamento) risalga al periodo Bizantino (VII-IX secolo), popolata dalla gente proveniente dalla costa.

L'altro grosso centro storico della Piana, Sambiasse. Esposto a mezzogiorno nella pianura di Santa Eufemia, il centro è sempre battuto dai venti in prevalenza da ovest che lo hanno difeso nei secoli dalle epidemie e dalle cattive condizioni igieniche in cui versava la Piana.

L'origine di Sambiasse è legata ai monaci Basiliani che si insediarono nella Piana e colonizzarono tutte le terre assegnando ad ognuna il nome di un Santo. Nell'XI secolo arrivarono i Normanni che introdussero la feudalità e il feudo di Sambiasse insieme a quelli di Zangarona, Feroletto e Maida vennero aggregati a Nicastro, elevata a Contea. I Feudatari più rappresentativi di tutta la Contea furono quelli della famiglia D'Aquino che allargarono i loro possedimenti con l'acquisizione di altri feudi.

Storicamente è difficile capire se Sambiasse fosse Casale dipendente da Nicastro o cittadina autonoma, la cosa più certa è che aveva una sua economia legata alle vocazioni agricole e naturalistiche del territorio, fra queste spiccava la qualità dei suoi vini e delle sue acque termali, mentre Nicastro con il suo castello, il Vescovato e i palazzi rappresentativi era più vocata al ruolo di governo politicoreligioso di tutto il territorio della Piana.

Nell'800 la pianura di Santa Eufemia nonostante fosse costituita da tre aree ben distinte, caratterizzate da Nicastro, centro commerciale e amministrativo con forte tradizione urbana e ruolo di comando, Sambiasse, con spiccate funzioni di centro agricolo e Santa Eufemia, come nodo di transito e accesso all'istmo, mostrava un'unitarietà territoriale legata alla sua morfologia e alle relazioni socio-economiche dei suoi aggregati urbani. Inoltre alla fine dell'800 la ferrovia dell'Istmo che, aggirando le aree paludose e malariche di Santa Eufemia, attraverserà i due centri urbani e diventerà un elemento d'unione strutturale, condizionando il futuro sviluppo delle due città nell'epoca della modernizzazione del XX secolo.

Il centro comunque più rappresentativo è Nicastro che acquisisce, dopo l'Unità d'Italia, nuove funzioni urbane legate soprattutto al settore Amministrativo e dei servizi.

Molto importanti e vitali per l'economia della città furono le opere pubbliche; in particolare, il progetto che cambierà il volto di Nicastro fu quello del viale della Stazione, completato nel 1897 (cfr. Figura 9-5).

Questo percorso rettilineo venne concepito secondo i criteri classici dell'urbanistica ottocentesca e cioè ampio e regolare con marciapiedi da ambo i lati, che partendo dalla stazione arrivano tutt'ora all'estremità di Corso Numistrano.

Il nuovo asse diventa un polo gravitazionale sia a livello di trasporti, che di crescita della città a partire dal XX secolo, rappresentando l'elemento ordinatore nel nuovo disegno urbano. Lungo questo asse si attesteranno le facciate di molti nuovi edifici e si dipartiranno vie trasversali ad angolo retto quasi a fermare una piccola scacchiera urbana.

Il viale della stazione diventa "polo attrattivo" della città che comincia a specializzarsi e crescere nel contesto provinciale come "città commerciale"; è intorno a questa rivoluzionaria infrastruttura che si collocano le prime fabbriche.



Figura 9-5 Nicastro, viale della Stazione (1909)

Il tema urbanistico dominante alla fine dell'800, oltre a quello che ruota intorno alla stazione ferroviaria è il risanamento igienico-sanitario e il miglioramento della vita nelle campagne.

Il novecento si apre con l'impegno da parte dell'Amministrazione di affrontare in maniera radicale la bonifica della pianura Lametina, ancora malarica e non consentiva lo sviluppo agricolo.

Prima della bonifica, Santa Eufemia era luogo di transito per la presenza della stazione e di breve sosta per i viaggiatori che dovevano raggiungere Catanzaro. La linea ferroviaria e la strada Nazionale rappresentavano le uniche vie di comunicazione che penetravano nel territorio della pianura. Questi luoghi di transito erano però circondati da stagni, paludi, pantani e lagune morte e complessivamente con poche alberature.



Figura 9-6 La piana di Santa Eufemia prima della bonifica

In tutta la pianura le acque stagnanti, creavano un ambiente naturale dannoso all'uomo in quanto proliferava la malaria che provocava molte vittime e impediva la coltivazione del territorio; rare infatti erano le presenze umane presenti lungo la linea ferroviaria.

L'agricoltura non poteva praticarsi perché le acque copiose provenienti dai numerosi torrenti generati dalle vicine formazioni montuose provocavano un mutante paesaggio, dominato da acquitrini che si allargavano durante la stagione invernale e si restringevano nella stagione estiva, ma senza mai dissecarsi, perché alimentati dalle piogge e la presenza dei cordoni dunali ne ostacolavano il deflusso verso il mare.

Nel 1926 fu formato un consorzio Società Bonifica Santa Eufemia, in seguito denominato Società Anonima Bonifiche Calabresi (1927). La bonifica della pianura lametina fu seguita con particolare attenzione da parte di molti esponenti politici del regime fascista. I lavori iniziarono il 1928 e prevedevano la sistemazione di torrenti, la costruzione di nuove strade e la realizzazione di opere per la sistemazione idraulico forestale.

Il villaggio di Santa Eufemia Lamezia nacque con la bonifica, in epoca fascista, nei pressi della stazione ferroviaria. L'impianto di Santa Eufemia è stato concepito secondo un ricorrente disegno razionalista dell'epoca fascista e cioè una piazza centrale, di forma ottagonale; dalla raggiera si dipartono otto strade con relativi fabbricati allineati. Una di queste strade conduce alla Stazione ferroviaria. A tale scopo furono convogliate nella pianura diverse famiglie coloniche per la loro abilità nella coltivazione dei campi e delle colture specializzate.

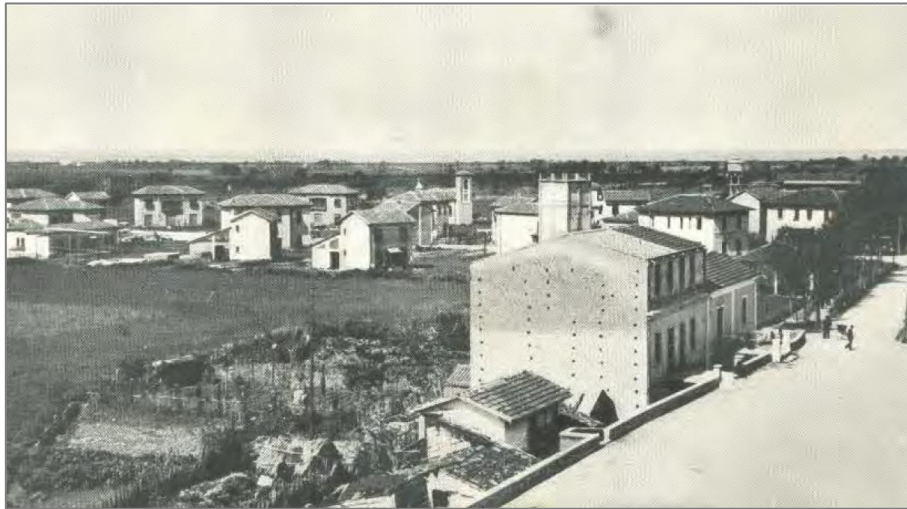


Figura 9-7 Il nuovo villaggio di Santa Eufemia subito dopo la bonifica

Con la bonifica nel 1934 fu costituito il Consorzio di bonifica della pianura di Santa Eufemia e oltre a Santa Eufemia, nacquero altri villaggi come San Pietro Lametino che avevano la funzione di nuclei catalizzatori di ruralizzazione, di sviluppo economico-sociale e di popolamento della pianura. Durante la bonifica della pianura, nel periodo fascista, in un clima politico di incentivazione dell'agglomerazione urbana, aleggiava l'idea dell'unione dei comuni di Nicastro e Sambiase, escludendone il centro urbano di Santa Eufemia, in quanto non ancora diventato comune. L'unificazione dei tre comuni di Nicastro, Sambiase e Santa Eufemia Lamezia si concretizzò nel 1968.

9.2.2.2 *La struttura del paesaggio*

Storicamente l'insediamento diffuso della pianura ha determinato l'individuazione dello sviluppo delle matrici insediative, fortemente condizionate dal sistema infrastrutturale e dalla particolare condizione della morfologia dei luoghi.

La maggiore caratterizzazione possibile attraverso la collocazione dei centri in aree altimetriche differenti, quali: la montagna, la collina interna, la collina litoranea e la pianura con la presenza del solo centro di Lamezia Terme, ha consentito una reale corrispondenza tra caratteri della struttura insediativa, uso del suolo, particolari condizioni del sistema ambientale con le sue strutture, oltre le già citate presenze di reti infrastrutturali.

La complessa natura delle forme assunte dalle strutture insediative e territoriali ha suggerito un tipo di lettura che, mediante l'indagine storica dei processi di strutturazione e trasformazione del territorio e dell'urbano, portasse al riconoscimento di quei fattori strutturali e di quelle componenti territoriali che rendono possibile la classificazione di situazioni tipo quali:

- la trasformazione ed il conseguente utilizzo ai fini produttivi dell'area della bassa pianura a seguito di modifiche dell'assetto idrogeologico dovute alla bonifica integrale delle aree paludose operata alla metà degli anni 30, quando sorsero i villaggi agricoli di Santa Eufemia Vetere, Santa Eufemia Lamezia, San Pietro Lametino;

- la permanenza storica di alcune colture produttive, quali l'ulivo e la vite e di aree boscate lungo la fascia pedemontana o la pineta costiera;
- l'insorgere di nuove specializzazioni produttive, quali le colture florovivaistiche ampiamente presenti nell'area;
- l'aumento di consumo di suolo ai fini urbani ed infrastrutturali e la conseguente compromissione di grosse porzioni di territorio storicamente destinate ad uso agricolo.

Quello del comune di Lamezia Terme, per orografia e storia, mostra quindi complessivamente caratteri di discontinuità, diversità ed ordine con la presenza di numerosi elementi colturali che definiscono, insieme alla trama del paesaggio, regioni topografiche distinte dove è possibile rilevare architetture paesaggistiche più o meno evidenti.

È in sostanza un territorio vasto, composito e plurale, sia sul versante dell'assetto geomorfologico ed orografico, sia con riferimento ad un paesaggio agrario, esteso da una fascia litoranea di notevole ampiezza fino ad ambienti di carattere collinare e montano, sia, infine, per la complessità e la configurazione di un sistema insediativo costituito da molte e diverse componenti strutturali.

Per tale territorio si possono distinguere differenti tipologie di paesaggio associate alla morfologia e agli usi prevalenti del suolo avviati nel corso del tempo (cfr. Figura 9-8 e QAMB.T15 "Carta della struttura del paesaggio", allegata al presente Studio):

- area montana, posta immediatamente alle spalle degli insediamenti storici di Sambiasi e Nicastro, con bruschi salti di quota raggiunge altitudini di 800-1000 mls;
- la bassa collina, investita per la gran parte dal fenomeno insediativo con prevalenza di vegetazione tipica delle aree boscate e nella parte inferiore l'ulivo, poste lungo le pendici dell'area montana e circonda quasi completamente la piana di Santa Eufemia;
- piana di Santa Eufemia che può essere suddivisa in quattro porzioni
 - l'alta piana, parzialmente investita da fenomeni di urbanizzazione, comprende territori agricoli ricadenti nella sfera di influenza dell'agglomerato urbano maggiore (Nicastro e Sambiasi); qui si avverte una trasformazione della struttura insediativa agricola, secondo situazioni tipicamente urbane o semiurbane; gli elementi ambientali, paesaggistici infatti risultano compromessi ed inglobati dall'espansione urbana;
 - la media piana che rispetto all'area precedentemente descritta presenta minori elementi di compromissione, risultando fortemente interessata da fenomeni di urbanizzazione diffusa (frange di espansione a margine dei principali assi viari);
 - la bassa piana caratterizzata dalle maggiori infrastrutture, a rete e puntuali, dalla presenza del centro di Santa Eufemia Lamezia nonché dal nucleo per lo sviluppo industriale e dall'aeroporto; sono presenti elementi di notevole valore naturalistico (la foce del fiume Amato, la pineta costiera) e storico (area archeologica, Bastione dei cavalieri di Malta, architetture rurali e del lavoro)

- area costiera, caratterizzata da una spiaggia sabbiosa e da pinete, intervallate di tanto in tanto da un'edificato urbano controllato.

A queste unità paesaggistiche vanno sovrapposti i sistemi infrastrutturali costituiti nell'ultimo secolo e la rete idrografica con il fiume Amato quale corso d'acqua principale.

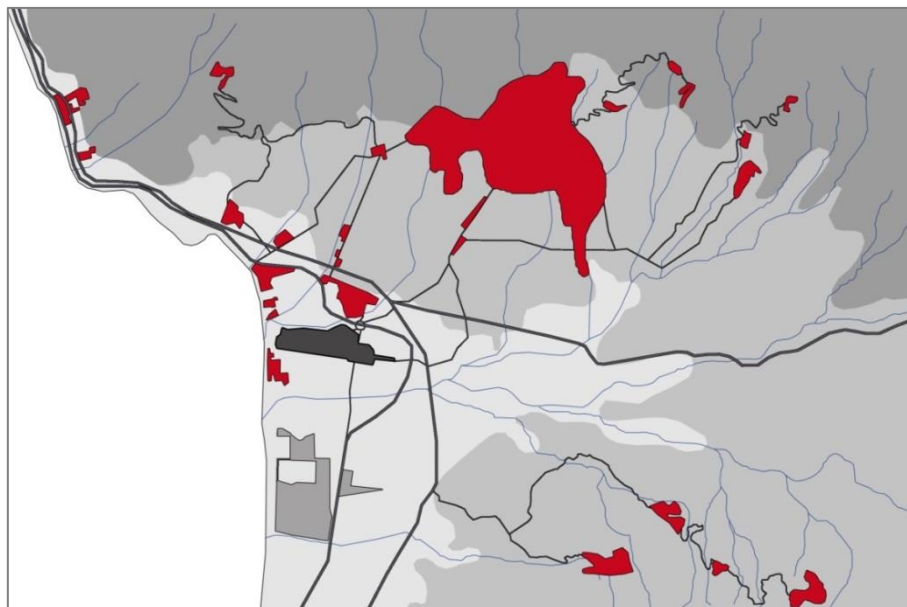


Figura 9-8 Unità ed elementi del paesaggio

Il territorio montano, rappresenta l'ultima appendice geografica della Sila con il gruppo del Reventino-Mancuso che poi digrada più o meno violentemente verso la pianura, costituita da aree rurali urbanizzate in cui si svolge un'attività agricola intensiva e specializzata. Lo sforzo di diffusione della cultura agraria si rileva nei numerosi terrazzamenti realizzati con i muretti a secco, che si ritrovano intorno ai resti dell'Abbazia benedettina di Corazzo, nel territorio di Carlopoli e nelle sistemazioni coltivate ad olivi.

Sul fronte marino i rilievi sono caratterizzati dalla fitta macchia mediterranea con lecci, roverella e sughere, ogni tanto interrotta da uliveti, anche secolari. Salendo di quota si incontrano poi foreste di fagete, castagnati e conifere.

Nella discesa verso la piana di Santa Eufemia il paesaggio si caratterizza poi per le sistemazioni agrarie degli oliveti e dei vigneti di particolare qualità.

L'unità di paesaggio collinare è costituita dalle Serre nord-orientali, comprendenti i rilievi che dalla piana di Santa Eufemia e l'istmo di Marcellinara si innalzano gradualmente con un semicerchio di colline e di brevi solchi vallivi fino a raggiungere le parti più elevate, che poi digradano rapidamente verso lo Jonio. Le colline sono in parte coltivate ad uliveti, in parte graminatee o a pascoli e vigneti di nuovo impianto. I rilievi sono invece caratterizzati dalla macchia mediterranea, oltre la quale trovano collocazione fagete e frassini.

Le prime colline sono caratterizzate da borghi insediati su terrazzamenti e costoni, collegati tra loro da tortuosi sentieri che risalgono le pendici dei rilievi caratterizzati da un mosaico paesaggistico di tessere di vario colore determinato dagli uliveti, dai campi di grano, dalla vegetazione dei corsi d'acqua e dalle forme particolari dei calanchi, punteggiato da alberi giganti.

L'area di intervento è ubicata all'interno della piana di Santa Eufemia, che costituisce quindi il paesaggio di pianura.

I resti dell'assetto originario della costa del Golfo di Santa Eufemia, costituita un tempo da una ampia area umida con stagni e acquitrini con porzioni di bosco igrofilo, si ritrovano nei laghetti di La Vota, nei pantani stagionali della fascia di rimboschimento costiero fra Lamezia e Curinga e in prossimità della foce dell'Amato.



Figura 9-9 Il fiume Amato

Con la bonifica della piana il suo paesaggio ha mutato radicalmente l'aspetto.

Nella piana di Santa Eufemia l'agricoltura diventa una forma esclusiva di attività dopo la bonifica, che in origine era caratterizzata da piccole aziende, per effetto dell'eccessiva parcellizzazione del territorio.

Il paesaggio urbano che caratterizzava la pianura dopo la bonifica era costituito dal villaggio rurale, rare erano le case sparse. Le medie e grandi proprietà del comprensorio sono quasi sempre dotate di un nucleo di fabbricati, denominate casine, abitazioni padronali contadine, costituite da magazzino, stalla, frantoio, cantina (cfr. Figura 9-10).



Figura 9-10 La pianura di Santa Eufemia dopo la bonifica

Dopo la lunga e grande spiaggia sabbiosa e la sua fascia dunale, si incontrano i boschi litoranei prevalentemente di pini, con funzione frangivento, seguiti dal disegno geometrico dei campi con coltivazioni irrigue e orti, con filari alberati che ne sottolinea la struttura e con la particolare sistemazione arborata dei frutteti, vigneti e oliveti.



Figura 9-11 La costa del Golfo di Santa Eufemia

Il paesaggio circostante l'aeroporto ha mantenuto fino ai nostri giorni il suo carattere agricolo, in cui prevale il seminativo, mentre tra le colture arboree presenti dominano la vite, l'olivo e altri frutteti, sia di nuovo impianto, sia secolari localizzati nei pressi dei centri abitati e nelle aree più collinari. Le poche aree rimaste incolte sono rappresentate per lo più da terreni della fascia fluviale del fiume Amato, occupati dalla vegetazione spontanea tipica; i torrenti risentono invece della forte attività dell'uomo, presentandosi nella maggior parte dei casi completamente spogli.



Figura 9-12 Paesaggio agricolo lametino

Con l'unione dei comuni di Nicastro, Sambiase e Santa Eufemia Lamezia, alla fine degli anni '60 nel territorio della pianura si concretizzano una serie di politiche e scelte infrastrutturali, industriali, amministrative che tendono ad assegnare all'area di Lamezia nuove funzioni urbane: l'autostrada del Sole che colloca Lamezia nella rete nazionale della grande velocità; l'ammodernamento della strada di raccordo con Catanzaro (SS dei Due Mari); l'aeroporto che diventa un'infrastruttura a servizio sia della provincia di Catanzaro che di Vibo Valentia e del tirreno cosentino; l'area di sviluppo industriale, collocata lungo la costa a ridosso dell'aeroporto e qualche chilometro dalla ferrovia.

La creazione dell'aeroporto internazionale a Santa Eufemia Lamezia nasce dal piano di coordinamento degli interventi pubblici nel Mezzogiorno, predisposto dal Comitato dei Ministri, a norma della legge 28 giugno 1965 n. 717.

L'aeroporto si prefigge lo scopo di valorizzare le zone turistiche e consentire un più rapido sviluppo dei territori agricoli e industriali della Calabria. Infatti dopo attente analisi sulla composizione geologica dei terreni, delle condizioni meteorologiche, degli aspetti localizzativi, la pianura di Santa Eufemia per la sua posizione geografica baricentrica nel contesto regionale si dimostra la sede idonea strategicamente collegata ad un importante nodo ferroviario e viario tra nord e sud della regione.

L'aeroporto entrato in funzione nel 1976 ha rappresentato, finora, l'unica infrastruttura sempre in espansione capace di movimentare enormi flussi di merci e persone verso il territorio Lametino e regionale complessivo.

Oggi il sistema urbano si caratterizza per la centralità che i due poli tradizionali di Nicastro e Sambiase continuano a rivestire, sebbene con modalità di interazione più complesse rispetto al passato; Santa Eufemia, invece, ha confermato negli anni il ruolo di centro intermodale per il trasporto, ruolo confermato dalla centralità che le grandi infrastrutture hanno nell'area.

In generale, gli originari insediamenti storici di Nicastro e Sambiasse hanno visto confermata nel tempo una propria centralità, e si trovano tutti in un soddisfacente stato di conservazione. Nello stesso tempo non si evidenziano casi vistosi o marcati di sottoutilizzo e di degrado, presenti solo in alcuni episodi circoscritti, che possono essere ricompresi entro la fisiologia delle trasformazioni urbane.

Per Nicastro come per Sambiasse gli stessi assi ordinatori delle Stazioni ferroviarie che avevano guidato con una certa efficacia l'urbanizzazione novecentesca fino a tutti gli anni 50, perdono poi relativamente di ruolo, e la crescita urbana assume caratteri via via più confusi e disordinati, fino all'urbanizzazione della pianura da parte di processi diffusi di abusivismo edilizio, in forte estensione fino a tutti gli anni novanta del secolo scorso.

Gli impianti urbani, ormai integrati, hanno trovato sino ad oggi sicura conferma, anche dopo l'avvenuta unificazione dei tre Comuni, negli anni sessanta.

La morfologia dei tessuti medioevali, ancora oggi di proprietà largamente diffusa, spesso di matrice contadina e bracciantile, di denso impianto mediterraneo, punteggiata dalle emergenze delle chiese e dei conventi, come anche dalla presenza di dimore aristocratiche, trovano nel tempo una piena conferma, pur nelle continue, ripetute, trasformazioni ed adeguamenti edilizi.

Questo quadro si completa, reciprocamente, con la complessità ed il valore del paesaggio agrario lametino.

A completare il disegno complessivo vi sono i corsi d'acqua che scendendo dai rilievi circostanti, convergono verso la piana per poi sfociare nel Tirreno. In particolare si possono citare il fiume Amato che scorre a sud dell'area aeroportuale, il torrente Bagni ubicato a nord ed il torrente Cantagalli che costeggia parzialmente il perimetro nord dell'aeroporto (cfr. Figura 9-13).

Generalmente, nell'ultimo tratto pianeggiante, tali corsi d'acqua hanno subito una regolarizzazione del proprio alveo a seguito della bonifica, mantenendo però una prospera vegetazione ripariale.



Figura 9-13 Torrente Cantagalli nei pressi dell'Aeroporto

In generale l'ampia area di studio è articolata da un mosaico di tipologie colturali variegata. In alcuni casi la struttura del paesaggio agrario si sviluppa radialmente rispetto ai centri urbani, attraverso una serie di colture molto diversificate, come l'associazione di vigneto con seminativo a trama larga e del vigneto con seminativo a trama fitta. Talvolta la trama relativamente fitta è resa ancora più frammentata dalla grande eterogeneità colturale che caratterizza l'area circostante i nuclei urbani. Pur con queste forti differenziazioni colturali, il paesaggio si connota come un vero e proprio mosaico grazie alla complessa geometria della maglia agraria, fortemente differente rispetto alle grandi estensioni seminatrici che si possono incontrare lontano dai centri abitati maggiori.

Nella fascia collinare si mantiene una struttura agraria caratterizzata dalla trama relativamente fitta, dove l'associazione colturale è rappresentata dal seminativo con oliveto e seminativo con vigneto. La varietà colturale è di tanto in tanto spezzata da piccoli lembi di vegetazione naturale, concentrata soprattutto lungo i corsi d'acqua maggiori o rappresentati da modeste aree a bosco, collocate lungo i pendii più ripidi delle colline, dove risulta difficile l'attività agricola.

La grande unitarietà morfologica dell'area di studio, fondamentalmente pianeggiante, movimentata di tanto in tanto da colline ondulate, pone come elemento determinante l'attività colturale. Il paesaggio rurale si presenta con varie geometrie tessiture, derivate dalla molteplicità di tipologie colturali e dalle opere di canalizzazione idraulica, la cui percezione è resa ancora meno marcata dalla grande estensione e profondità del paesaggio stesso.

9.2.2.3 Gli aspetti percettivi

9.2.2.3.1 Caratteri visuali e percettivi del paesaggio

Da un punto di vista percettivo il territorio interessato dall'intervento progettuale si può suddividere in tre aree principali, ciascuna delle quali possiede caratteristiche paesaggistiche e differenti che offrono differenti visibilità (cfr. QAMB.T16 "Carta delle tipologie di paesaggio").

La prima area è costituita dal territorio circostante l'aeroporto, prettamente pianeggiante e caratterizzato principalmente dall'uso agricolo del suolo e da frutteti; i fondi agricoli sono suddivisi geometricamente l'uno dall'altro da filari di alberi, dalle strade pressoché rettilinee, che dipartono dai nuclei urbani e dai percorsi minori battuti esclusivamente dai mezzi agricoli (cfr. Figura 9-14).

Altra peculiarità dell'area è la presenza della fitta rete di canalizzazione delle acque, che può essere ricondotta agli anni della bonifica delle paludi lametine. Diffusamente presenti nella pianura sono case sparse e strutture adibite per l'attività agricola edificate prevalentemente lungo le strade principali.

La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, limitando quindi la vista verso l'opera progettuale, sono rappresentate dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante, costituiti in prevalenza dai manufatti agricoli e dai filari di alberi presenti lungo le strade.



Figura 9-14 Paesaggio agricolo

La seconda area è costituita dal paesaggio urbano di Santa Eufemia Lamezia, ubicato a nord dell'aeroporto. Esso conserva ancora l'impianto originario di epoca fascista, caratterizzata da una piazza centrale ottagonale dalla quale dipartono le strade, lungo le quale si è sviluppato l'intero nucleo urbano.

All'interno di tale paesaggio le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificio circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio agricolo circostante.

Tra il nucleo urbano di Santa Eufemia Lamezia e l'aeroporto si sviluppa il tracciato della SS 18; questa, realizzata in rilevato rispetto alla quota campagna, costituisce di per sé una barriera visuale e, inoltre, è ulteriormente dotata di una importante quinta arborea in corrispondenza del fronte edilizio più compatto di Santa Eufemia Lamezia, che ne esclude completamente la vista verso l'opera progettuale (cfr. Figura 9-15).



Figura 9-15 Quinta vegetale della SS 18 in corrispondenza di Santa Eufemia Lamezia

La terza tipologia di paesaggio è costituita dalle pendici del sistema montuoso del Reventino-Mancuso che presenta un andamento morfologico articolato, con rilievi più ondulati verso valle, mentre risultano più accentuati salendo di altitudine. L'area è caratterizzata da un paesaggio olivato e agricolo di collina, dove ogni fondo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane che formano una fitta maglia di parcellizzazioni agricole; queste vengono interrotte da corsi d'acqua minori, dalle infrastrutture viarie secondarie e dai boschi più o meno ampi.

Seppur relativamente distante dall'area di intervento, in questo territorio morfologicamente movimentato, è possibile scorgere visuali più aperte verso il paesaggio della pianura di Lamezia (cfr. Figura 9-16).

All'interno del territorio pedemontano analizzato gli elementi che possono costituire delle barriere visuali sono rappresentate prevalentemente dalle masse arboree che si sviluppano lungo le strade che risalgono i pendii; tali elementi però non costituiscono mai delle barriere vere e proprie, poiché sono sempre dotate di una certa trasparenza che è determinata dalla densità delle piante, dallo spessore della quinta arborea, dalla presenza o meno di fogliame in relazione alla stagione.

In ragione della distanza intercorrente tra questi punti panoramici e l'area di intervento, è possibile percepire la presenza dell'aeroporto, senza coglierne in pieno i suoi particolari.



Figura 9-16 Vista della pianura di Santa Eufemia dal Reventino-Mancuso

9.2.2.3.2 La individuazione dei punti di vista strutturanti

Secondo quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005, la analisi degli aspetti percettivi deve essere condotta da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici". Ne consegue quindi che a tal fine la prima operazione da condursi risulta essere quella della individuazione dei quei punti di vista che nel presente Studio sono stati indicati con il termine "strutturanti" dal momento che, rispondendo alle anzidette caratteristiche, sono per l'appunto strutturanti i rapporti percettivi.

Secondo questa ottica i punti di vista strutturanti sono stati evidenziati sulla base di punti percettivi statici e punti dinamici: in particolare sono stati percorsi gli assi viari che attraversano il territorio di studio, rappresentati dalle direttrici principali e dalla viabilità secondaria, preferendo quelle di pubblica fruizione con qualità panoramiche. Per punti statici sono state considerate le fasce periferiche di nuclei urbani e l'abitato sparso, i beni di rilevanza storico-culturale, i centri di pubblica fruizione e punti panoramici da cui è percepibile una vista d'insieme del paesaggio circostante che potrebbe essere influenzato dall'intervento progettuale.

In base all'analisi dei caratteri visuali e percettivi del paesaggio circostante l'area di intervento appena affrontata, è possibile affermare che, a prescindere dal raro edificato sparso nella pianura, i punti dai quali sia possibile fruire la vista dell'intervento in progetto, e che rispondono ai requisiti dettati dal DPCM 12.12.2005, siano costituiti da (cfr. Figura 9-17):

- a. la SS 18, in corrispondenza di Santa Eufemia Lamezia e l'aeroporto;
- b. le strade di servizio aeroportuali per i viaggiatori e per lo scalo merci, che si riramano dalla SS 18 e che nel loro insieme costituiscono gli assi viari di collegamento all'aeroporto;
- c. la strada perimetrale l'aeroporto che funge da collegamento per le aree agricole e costiere circostanti.



Figura 9-17 Localizzazione delle aree di visuale strutturanti

Pur nella sua sinteticità, la precedente elencazione da subito conto delle differenze tra detti canali visivi, nello specifico in ordine ai seguenti aspetti:

- quota rispetto all'area di intervento, l'asse stradale della SS 18 risulta essere in rilevato rispetto al piano campagna, mentre quelle di servizio aeroportuale e perimetrali si sviluppano nella medesima quota dell'aeroporto;
- livello di frequentazione, di sicuro maggiore nel caso della SS 18;

- tipologia di flussi, aspetto che vede la SS 18 come asse connotato dalla più elevata commistione delle diverse tipologie in quanto questa al contempo assolve alle funzione di viabilità di collegamento di livello regionale ed interprovinciale, nonché di accesso all'area urbana di Santa Eufemia Lamezia;
- velocità di percorrenza, ovviamente maggiore sui tratti della SS 18 rispetto ai restanti.

Considerando l'inserimento dell'intervento progettuale all'interno della zona aeroportuale e, la pressochè limitata visibilità dell'opera rispetto al territorio circostante, fatta eccezione per il tratto stradale della SS 18, l'identificazione dei con visivi si è quindi basata prevalentemente nella scelta di punti di vista circostanti l'aeroporto, inteso quale importante luogo ad alta frequentazione. La definizione dei punti di vista identificati è stata effettuata considerando la relazione tra la posizione, intesa come distanza o vicinanza, dell'osservatore rispetto al manufatto, quale criterio capace di influenzare la percezione visiva.

9.2.2.3.3 Analisi delle visuali

L'analisi delle visuali relative al tratto della SS 18 è stata eseguita per entrambi i sensi di marcia nella direzione di avvicinamento all'area aeroportuale, ovvero corrispondente con il grande svincolo di raccordo tra la Strada Statale e l'aeroporto stesso.

La particolare collocazione della SS 18 rispetto all'aeroporto e alla rispettiva intersezione ha determinato 4 punti di vista nel tratto Nord-Ovest e 2 punti nel tratto Sud-Est (cfr. Figura 9-18).

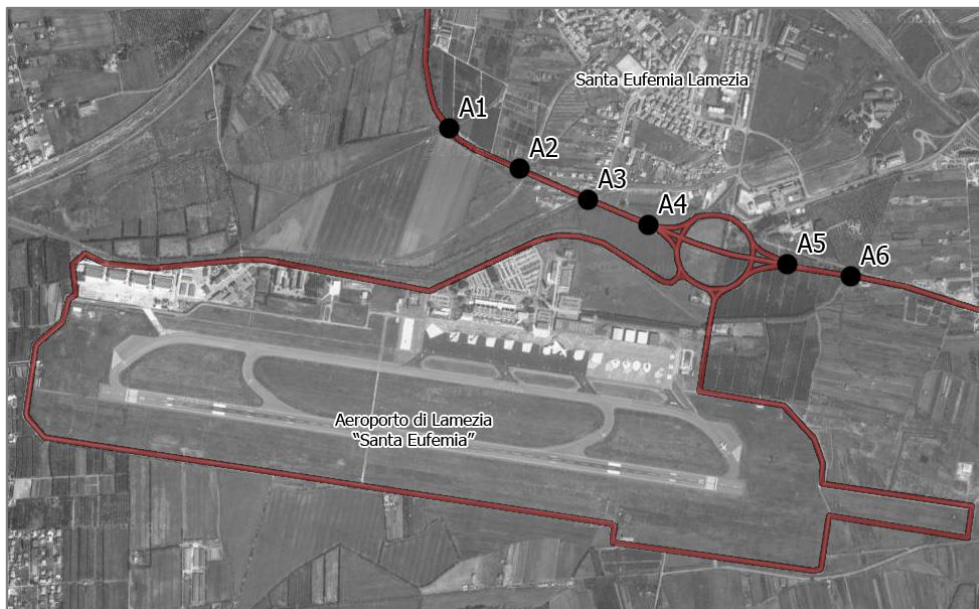


Figura 9-18 Punti di vista individuati lungo la SS 18

Percorrendo la SS 18 da Nord-Ovest e da Sud-Est, nei tratti più distanti dall'area aeroportuale, è possibile cogliere una visuale d'insieme del paesaggio circostante, in cui è possibile osservare il

territorio agricolo della pianura, dove emergono di tanto in tanto gli elementi verticali, quali masse arboree e edifici isolati (cfr. Figura 9-24).

Spesso importanti quinte vegetali costeggiano la SS 18 impetendo la vista verso l'area di interesse (cfr. Figura 9-19).

Dove le visuali sono libere da barriere visive, si può percepire la presenza dell'aeroporto, ma in ragione della distanza intercorrente tra i punti di vista e l'obiettivo, non è ancora possibile coglierne in pieno la sua struttura e i suoi particolari (cfr. Figura 9-20 e Figura 9-23).

Questi diventano più definiti nei tratti di strada in prossimità dell'aeroporto, riuscendo a distinguere le tipiche torri di controllo, il sistema di illuminazione degli spazi estreni, i terminal e l'edificato ad esso connesso (cfr. Figura 9-21 e Figura 9-22).



Figura 9-19 Punto di vista A1



Figura 9-20 Punto di vista A2



Figura 9-21 Punto di vista A3



Figura 9-22 Punto di vista A4



Figura 9-23 Punto di vista A5



Figura 9-24 Punto di vista A6

Lungo le strade di servizio e accesso all'aeroporto sono stati identificati 3 punti di vista (cfr. Figura 9-25): il primo è ubicato lungo il raccordo che dalla SS 18 discende verso l'area di intervento (B1), mentre gli altri due sono collocati nei pressi dei due ingressi dell'aeroporto che conducono al terminal passeggeri (B2) il primo ed il principale e, allo scalo merci (B3) il secondo.

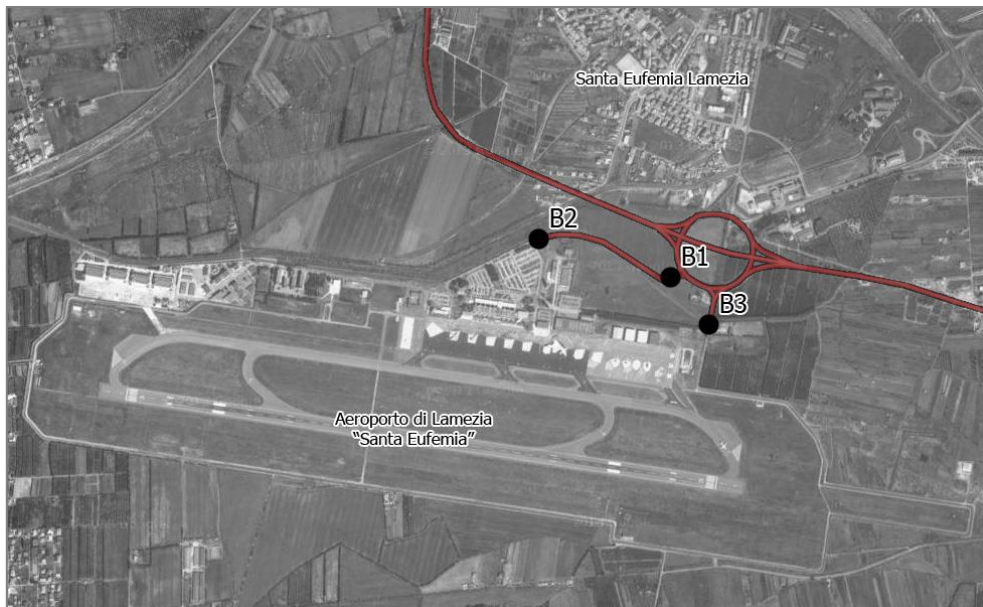


Figura 9-25 Punti di vista lungo le strade di accesso all'aeroporto

Rispetto alla SS 18, detti punti si trovano alla stessa quota altimetrica dell'area aeroportuale, offrendo così viste più prossime alla quota terreno. La morfologia pianeggiante dell'area permette vedute profonde verso il paesaggio circostante, fin dove gli elementi verticali presenti sul territorio che fanno da sfondo alle visuali ne ostacolano la vista. In particolare tali elementi possono essere costituiti dai filari di alberi che delimitano il margine aeroportuale e gli edifici più elevati che ne costituiscono la sua struttura (cfr. Figura 9-26).

In prossimità degli ingressi all'aeroporto, è possibile scorgere chiaramente le strutture aeroportuali cogliendone in pieno i loro particolari. Se l'ingresso principale ai terminal offre una vista completa verso l'area di intervento, grazie alla presenza di ampi piazzali destinati a parcheggio (cfr. Figura 9-27), la vista che si coglie dall'ingresso secondario è quasi completamente schermato dai filari di alberi che bordano la strada stessa, impetendone una visuale completa verso le strutture aeroportuali (cfr. Figura 9-28).



Figura 9-26 Punto di vista B1



Figura 9-27 Punto di vista B2



Figura 9-28 Punto di vista B3

La strada perimetrale l'area aeroportuale è caratterizzata da una bassa frequentazione, generalmente interessata da un traffico locale, in quanto permette il collegamento verso le aree costiere e agricole limitrofe l'aeroporto.

Nonostante le caratteristiche di percorrenza di tale strada, sono stati identificati 3 punti di visuale (cfr. Figura 9-29) che permettono delle viste verso l'aeroporto ed il paesaggio circostante.



Figura 9-29 Punti di vista lungo la strada perimetrale l'aeroporto

In tutte le visuali identificate sono presenti tre elementi ricorrenti: l'area pianeggiante sede della pista di decollo e di atterraggio, l'edificato aeroportuale, per il quale non è possibile coglierne i particolari, e i rilievi collinari e montuosi della presila che ne fanno da sfondo.

Le visuali lungo tale strada offrono generalmente delle viste profonde e prive di barriere visive verso il territorio pianeggiante circostante, fino ad incontrare con lo sguardo i rilievi montuosi. Tale

tipologia di visuale si percepisce in modo particolare nel tratto di strada a sud dell'aeroporto, in cui è possibile osservare i tre elementi ricorrenti posti in sequenza: in primo piano la pista aeroportuale, seguita dai manufatti aeroportuali e infine i rilievi di sfondo che ne chiudono la scena (cfr. Figura 9-30).



Figura 9-30 Punto di vista C1



Figura 9-31 Punto di vista C1



Figura 9-32 Punto di vista C3

In conclusione, il quadro sin qui descritto presenta delle situazioni eterogenee. Le differenti caratteristiche plano-altimetriche e tipologiche dei canali visivi considerati mutano difatti le caratteristiche delle visuali in ordine alla ampiezza del bacino visivo e alla distanza intercorrente tra punto di vista ed obiettivo.

Escludendo le strade di accessibilità e collegamento all'aeroporto, che per loro natura e funzione offrono inevitabilmente le migliori viste verso l'area di intervento, la SS 18, se da un lato le sue visuali consentono di percepire l'intera configurazione paesaggistica all'interno della quale si inserisce l'intervento progettuale, dall'altro la sua caratteristica di frequentazione dinamica e la intensa copertura arborea del paesaggio circostante non permettono una chiara leggibilità dei singoli elementi che la costituiscono.

Discorso analogo vale anche per la strada perimetrale che, seppur offra visuali verso l'area aeroportuale ed il paesaggio circostante, nonostante la bassa frequentazione a carattere locale, la distanza tra il punto di osservazione e l'aeroporto è tale da non permettere in pieno una sua completa percezione.

Ne consegue che, con riferimento ai parametri di lettura definiti dal DPCM 12.12.2005 potremmo quindi concludere che, in termini generali, l'area di intervento presenta una elevata capacità di assorbimento visuale, ossia una significativa attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni introdotte, senza sostanziali diminuzioni della qualità.

9.3 Analisi delle interferenze

9.3.1 Coerenza con i valori paesaggistici

A fronte delle motivazioni illustrate nei precedenti paragrafi, i temi rispetto ai quali è stata sviluppata l'analisi della coerenza intercorrente tra gli interventi in progetto ed i valori paesaggistici espressi dal contesto e dall'area di intervento sono stati individuati nella modificazione dello skyline antropico e dell'assetto percettivo e nell'intrusione e nell'alterazione delle relazioni percettive.

Tenendo in considerazione tutti gli elementi di natura prescrittiva e non che costituiscono il paesaggio da assumersi a supporto per il corretto inserimento delle opere, il presente paragrafo è finalizzato ad illustrare le scelte progettuali in rapporto agli elementi del paesaggio con cui interagiscono le opere e descrivere gli effetti su di essi facendo ricorso principalmente all'analisi dell'intervisibilità mediante elaborato cartografico (QAMB.T19 "Carta dell'intervisibilità") e alla Simulazione dell'inserimento dell'opera sul Paesaggio tramite la composizione di fotosimulazioni realizzate da punti di vista posti lungo le arterie stradali limitrofe l'area aeroportuale in relazione di intervisibilità con le opere (Allegato QAMB.A5 "Paesaggio - Album Fotosimulazioni"), le cui rispettive metodologie e analisi sono riportate nei seguenti paragrafi.

9.3.1.1 Analisi dell'intervisibilità

Dalla analisi dei caratteri percettivi condotta precedentemente (cfr. § 9.2.2.3), emerge che i punti di vista strutturanti che offrono viste privilegiate verso il paesaggio circostante sono costituiti dalle arterie stradali che attraversano il territorio in analisi.

Secondo questa ottica, la scelta metodologica alla base della Carta dell'intervisibilità (QAMB.T19), allegata al presente Studio, è stata operata identificando le vie di comunicazione di particolare qualità panoramica, distinguendole poi in viabilità sopraelevata e a quota terreno, per effetto delle diverse visuali da esse offerte e a bassa o alta frequentazione.

La Carta, oltre a riportare i tratti viari panoramici, da evidenza di quegli elementi che nel caso specifico costituiscono delle vere e proprie barriere visive, ovvero i filari di alberi e siepi, i frutteti (misti, oliveti e vigneti) ed il fronte edilizio.

Per ciascun tratto stradale, l'intervisibilità dei nuovi inserimenti nel paesaggio è stata definita prevedendo diverse condizioni possibili presenti tra l'osservatore ed il manufatto, che possono riassumersi nei criteri riportati in Tabella 9-4.

Criteri percettivi

Spazio (distanza tra l'osservatore ed il manufatto)

Ravvicinata

Prossimità

Distante

Tempo (grado di frequentazione di un luogo da parte dell'osservatore)

Alta

Bassa

Tabella 9-4 Criteri di influenza percettiva

L'impatto visivo dell'inserimento di un manufatto nel paesaggio varia notevolmente in funzione della distanza intercorrente tra l'osservatore ed esso; inoltre, la diversa posizione di un oggetto rispetto all'osservatore occupa una certa parte del campo visivo che determina un diverso impatto sulla ipotizzata sensibilità dell'osservatore.

Prendendo in considerazione i suddetti criteri, è possibile determinare i differenti gradi di intervisibilità, in funzione della distanza tra l'osservatore ed il manufatto ed il grado di frequentazione delle strade individuate, come riportato nella tabella che segue.

		Condizioni					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
Criteri	Spazio	Distante	Distante	Prossimità	Prossimità	Ravvicinato	Ravvicinato
	Tempo	Alto	Basso	Alto	Basso	Alto	Basso
	Intervisibilità	Trascurabile	Bassa	Medio-bassa	Media	Medio-alta	Alta

Tabella 9-5 Gradi di intervisibilità

Secondo i criteri di realizzazione della carta fin qui descritti, osservando il relativo elaborato cartografico, è possibile notare come il grado di intervisibilità più alto si riscontra principalmente lungo il tratto di strada di ingresso all'aeroporto, dove è la ridotta distanza ad influire notevolmente sulla visibilità delle opere.

I gradi di intervisibilità media si riscontrano lungo la strada perimetrale dell'aeroporto e lungo il tratto sopraelevato della SS 18; ubicate entrambe in prossimità dell'intervento, dove la morfologia pianeggiante e l'assenza di barriere visive favoriscono la visibilità dei manufatti, il differente grado di l'intervisibilità tra le due strade è in funzione della differente frequentazione, alta per la SS 18 e bassa per la strada perimetrale, determinando quindi un grado di intervisibilità medio per la prima e medio-basso per la seconda.

Per i restanti tratti stradali individuati si riscontrano livelli di intervisibilità bassi e trascurabili in ragione delle distanza intercorsa tra essi e l'aeroporto e le barriere visive presenti nel mezzo.

9.3.1.2 Simulazione delle opere

Ai fini della redazione del presente Studio, tenendo in considerazione tutti gli elementi di natura prescrittiva e non che costituiscono il paesaggio da assumersi a supporto per il corretto inserimento delle opere, il presente paragrafo è finalizzato ad illustrare le scelte progettuali in rapporto agli elementi del paesaggio con cui interagiscono le opere e descrivere gli effetti su di essi facendo ricorso principalmente alla simulazione dell'inserimento dell'opera sul paesaggio tramite la composizione di fotosimulazioni.

In considerazione del più volte evidenziato sviluppo degli interventi su strutture esistenti e della loro rilevanza rispetto a quelle oggetto di modifico, nonché del carattere prettamente pianeggiante del territorio che non presenta punti panoramici in quota in prossimità dell'area di intervento, al fine di offrire all'Amministrazione competente una rappresentazione quanto più realistica dell'intervento, le fotosimulazioni sono state realizzate da punti di vista cosiddetti "a volo d'uccello" che offrono una visione completa dell'inserimento degli interventi sul paesaggio (cfr. Allegato QAMB.A5 "Paesaggio - Fotosimulazioni").

L'attuale configurazione dell'Aeroporto di Lamezia si sviluppa secondo un orientamento ovest-est, in cui si susseguono parallelamente tre differenti sistemi. Il primo comprende le infrastrutture di

volo, che sono costituite dalla pista, dalla via di rullaggio e dal piazzale aeromobili (cfr. Figura 9-33); su quest'ultimo si affacciano, susseguendosi, le strutture principali dell'edificio aeroportuale, costituito dalle aerostazioni passeggeri e merci, dai quattro hangar mobili, dalla torre di controllo e altre strutture di supporto (cfr. Figura 9-34); oltre l'edificio si sviluppa un'area parzialmente artificializzata, la cui particolare conformazione è dovuta alla presenza di elementi presenti nel paesaggio circostante, tra cui i corsi d'acqua e le arterie stradali (cfr. Figura 9-35). Questo ultimo sistema è in parte occupato da aree adibite a parcheggio e da strutture complementari, mentre la restante parte è costituita da un'area incolta, di tanto in tanto sottoposta a manutenzione mediante periodici sfalci della vegetazione.



Figura 9-33 Vista a volo di uccello dell'Aeroporto di Lamezia: le infrastrutture di volo



Figura 9-34 Vista a volo di uccello dell'Aeroporto di Lamezia: l'edificio



Figura 9-35 Vista a volo di uccello dell'Aeroporto di Lamezia: il sistema artificializzato

Rispetto allo stato ante operam appena descritto, gli interventi progettuali previsti determinano per ciascun sistema determinate modifiche strutturali finalizzate al miglioramento della gestione del previsto aumento del traffico aereo, con conseguente incremento di passeggeri e merci.

Mediante le simulazioni del post operam, è possibile osservare per il sistema infrastrutturale esistente il prolungamento della pista di volo e della relativa via di rullaggio in direzione ovest e l'ampliamento del piazzale aeromobili.

Per tale modifica, che per sua natura si tratta di un ampliamento esclusivamente bidimensionale, è possibile escludere alterazioni sulla percezione del paesaggio circostante dai punti di vista precedentemente analizzati (cfr. § 9.2.2.3.1 e § 9.2.2.3.2).

In merito all'edificio esistente che si sviluppa lungo il piazzale aeromobili, le opere progettuali prevedono un incremento delle strutture attraverso la realizzazione di un nuovo hangar mobile e di un nuovo manufatto dedicato al ricovero dei mezzi rampa e la sostituzione dell'aerostazione passeggeri con quella nuova prevista dal progetto.

Le modifiche ai manufatti esistenti contribuiscono alla formazione di un fronte edilizio più compatto che, rispetto ai punti di vista percettivi sopra menzionati, è possibile scorgere solo percorrendo la porzione meridionale della strada perimetrale dell'aeroporto.

La distanza intercorrente tra detta strada ed il nuovo fronte edilizio aeroportuale è tale che non vi sia la possibilità di coglierne i particolari e soprattutto che non venga alterata la percezione del rapporto visivo tra la pianura, il nuovo skyline aeroportuale e i retrostanti rilievi collinari e montuosi.

Per il successivo sistema parzialmente artificializzato, le opere in progetto prevedono un'ottimizzazione degli spazi adibiti a parcheggio, mediante la realizzazione di parcheggi multipiano e la riqualificazione della limitrofa torre serbatoio mediante un intervento di riconversione, nella quale saranno ubicati uffici, sale per esposizioni e mostre, ristorante, depositi/archivi e locali tecnici.

All'interno dell'area incolta si prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio e un hotel (Business Aerotel) che ha caratteristiche di elevata trasparenza, ottenuta dal largo impiego di vetro ed elementi frangisole orizzontali.

Per la presenza del nuovo hotel e del canale Manchetta, si prevede un intervento di mitigazione e riqualificazione ambientale mediante la realizzazione di un parco attrezzato da realizzarsi in tale area e lungo il corso d'acqua e del limitrofo Cantagalli.

All'interno di tale situazione gli interventi di riqualificazione ambientale di inserimento paesaggistico proposti permetteranno di rafforzare i legami tra la nuova configurazione aeroportuale ed il suo intorno.

Nella direzione dello sviluppo di tale ultima valenza, come illustrato nel successivo paragrafo 9.4, sono stati descritti gli interventi di inserimento paesaggistico sviluppati, la motivazione dei quali per l'appunto non risiede nell'avvertita necessità di mitigare un impatto determinato dagli interventi in progetto, quanto invece dalla volontà di coglierli come occasione per operare un'azione di recupero dei valori paesaggistici ancora presenti.

9.3.2 Compatibilità con le disposizioni di tutela

Al fine di inquadrare correttamente il tema della compatibilità con le disposizioni di tutela occorre sinteticamente richiamare quanto emerso dalla analisi del sistema dei vincoli e del quadro pianificatorio riportato all'interno del Quadro Programmatico del presente Studio.

Tutele di riferimento nazionale

In riferimento all'analisi delle interferenze tra le opere in progetto e le tutele e i vincoli dettati dalla normativa nazionale, sono emerse le interferenze sintetizzate in Tabella 9-6.

<i>Tutela</i>	<i>Bene</i>	<i>Analisi delle interferenze</i>
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi	Area costiera tirrenica sita nel comune di Lamezia Terme (Ex Santa Eufemia Lamezia) comprendente la località Fiore	Compreso nell'area di intervento; interessato dalle opere in progetto
Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m	Compreso nell'area di intervento; interessato dalle opere in progetto

Tabella 9-6 Sintesi delle interferenze con i vincoli e le tutele di livello nazionale

L'opera progettuale è compresa all'interno dell'area di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi, denominata "Area costiera tirrenica sita nel comune di Lamezia Terme (Ex Santa Eufemia Lamezia) comprendente la località Fiore" e limitatamente l'area tutelata per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi, riconducibile ai Fiumi, torrenti, corsi

d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m, comma 1 lettera c del predetto articolo.

Premesso che, come specificato dallo stesso disposto normativo al comma 1 del citato articolo, dette tipologie di beni "sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo [ossia il Titolo I "Tutela e valorizzazione"]", ai fini dell'analisi della compatibilità degli interventi in progetto con le disposizioni dettate dal vincolo, giova ricordare che il vincolo di cui all'articolo 142 non ha a fondamento il riconoscimento di un notevole interesse pubblico del bene tutelato, come per l'appunto nel caso di quelli vincolati in base alla legge a termini dell'articolo 136, quanto invece la stessa sussistenza di detto bene, considerata a prescindere dal suo specifico valore ed interesse.

Ancorché possa apparire superfluo, si rammenta che l'intervento progettuale, già insiste su tali vincoli e, in ragione di ciò, non sussistono quelle motivazioni di conservazione dell'integrità del segno naturale che costituiscono la ratio dei vincoli ope legis.

Ciò premesso, è ragionevole affermare che per il caso in specie non sussistono motivazioni che vadano a minacciare la conservazione dell'integrità delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e smi e, ancor più per le aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi.

Dalla consultazione della Carta del Rischio e della Carta dei Vincoli del PSC, non si riscontra la presenza di beni culturali, monumentali e di aree archeologiche vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e smi all'interno dell'area di intervento.

Risulta invece parzialmente compresa un'area di accertata concentrazione di materiale archeologico come definita dalla pianificazione comunale nell'area aeroportuale e riportata nel Quadro di Riferimento programmatico al quale si rimanda per ulteriori specifiche in merito al PSC di Lamezia Terme.

A prescindere dal dettato normativo disposto dal PSC, in tale sede è possibile affermare che, l'area di accertata concentrazione di materiale archeologico, seppur compresa all'interno dell'area di intervento, non è direttamente interessata dalle opere progettuali.

Si precisa inoltre che, su indicazione della competente Soprintendenza, in tale aree sono stati eseguiti saggi e indagini da parte di archeologi incaricati da SACAL che non hanno rinvenuto traccia alcuna di testimonianze archeologiche.

Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico

L'art. 24 delle Disposizioni normative affermano che il QTRP si attua attraverso la pianificazione sottordinata, tra cui il PTCP di Catanzaro al quale si rimanda.

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Catanzaro

Relativamente alla pianificazione di livello provinciale, si segnalano le seguenti interferenze tra gli indicatori di paesaggio, le tutele del PTCP e l'intervento progettuale (cfr. Tabella 9-7).

<i>Indicatori di paesaggio</i>	<i>Interferenza con l'area di intervento</i>
Unità di paesaggio costiero – costa tirrenica	Compresa nell'area di intervento; interessata dalle opere progettuali
<i>Tutele</i>	
Lamezia Terme DM 07.07.67 - Aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi	Compresa nell'area di intervento; interessata dalle opere progettuali
Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. c. del D.Lgs. 42/2004 e smi	Compreso nell'area di intervento; interessato dalle opere in progetto

Tabella 9-7 Sintesi delle interferenze con gli indicatori di Paesaggio e le tutele del PTCP

L'area aeroportuale è inclusa tra le infrastrutture recenti, all'interno del territorio dell'unità di paesaggio della costa tirrenica. Il PTCP definisce per questa unità di paesaggio i seguenti gli obiettivi di qualità:

- il mantenimento e il ripristino degli elementi di valore ambientale e paesaggistico e della struttura agraria tradizionale per tessitura o per tipo di coltivazione;
- la qualificazione turistico-ambientale per lo svago e il tempo libero;
- il controllo degli assetti insediativi e infrastrutturali e delle reti tecnologiche e dei servizi ambientali,

mediante:

- la limitazione della crescita in addizione al tessuto edilizio esistente;
- il recupero degli assetti esistenti anche per la qualificazione dell'offerta turistica;
- il rilancio della ferrovia/metropolitana come asse del turismo di qualità e il conseguente controllo degli assetti infrastrutturali su gomma, qualificando il disegno e l'inserimento paesaggistico e limitando lo spreco del territorio.

A tal proposito può essere citato l'art. 56 del piano che "*riconosce al sistema aeroportuale una rilevanza strategica che investe diversi aspetti: quelli legati all'assetto economico della Regione e della Provincia, quelli relativi alla realizzazione di un sistema integrato dei trasporti, quelli relativi alle caratteristiche turistiche del territorio provinciale*".

In coerenza con il Piano le opere oggetto dello studio concorrono ad amplificare il ruolo di importanza dello scalo, che a livello economico rappresenta un'opportunità di crescita per il comune, la provincia e l'intera regione calabra.

In merito alle tutele identificate dal Piano, le norme dispongono che per i beni paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e smi si applicano le disposizioni degli artt. 146 e 147 del medesimo decreto.

A tal fine è stata redatta la Relazione Paesaggistica, alla quale si rimanda, finalizzata alla verifica della compatibilità paesaggistica, per l'ottenimento preventivo dell'autorizzazione da parte degli enti competenti.

In ragione delle finalità dell'intervento progettuale e della sua collocazione all'interno dell'attuale area aeroportuale, non si riscontrano incongruenze con il dettato normativo del PTCP di Catanzaro.

Piano Regolatore Comunale di Lamezia Terme

Dall'analisi del PRG emerge che l'area aeroportuale è stata considerata come una vasta porzione di territorio occupata da servizi d'interesse sovra-comunale, su cui sussiste una fascia di rispetto che è stata preservata circondando il sedime aeroportuale con un ampio ambito agricolo di riserva, per le quali le norme di Piano ammette le opere di cui all'opera in progetto.

Parte del sedime aeroportuale ricade inoltre all'interno della Fascia Litoranea, dove si prevede lo spostamento della via perimetrale, della recinzione aeroportuale e la realizzazione di un disoleatore.

Tale area proprio in virtù dell'opera a sostegno delle attività aeroportuali e per lo sviluppo, sostenibile delle funzioni aeroportuali, ricade all'interno della fascia di rispetto aeroportuale.

Secondo quanto sopra riportato si può ragionevolmente ritenere l'opera progettuale compatibile con i dettati normativi del PRG di Lamezia Terme.

9.4 Rapporto Opera – Ambiente

Le analisi condotte hanno consentito di descrivere detto ambito secondo una articolazione in due sistemi di paesaggio (cfr. Figura 9-36):

- **A – Sistema della pianura costiera**, costituito dalla piana di Santa Eufemia, anticamente occupata da una vasta area paludosa alle spalle delle dune costiere, poi bonificata durante gli anni Trenta. Prima delle opere idrauliche la piana era pressochè spopolata, ad eccezione delle sporadiche abitazioni limitrofe la ferrovia; con la bonifica si è dato avvio al popolamento della piana mediante la costruzione di borghi e infrastrutture. Attualmente l'area si presenta come un ampio territorio pianeggiante, solcato dalla fitta rete dei corsi d'acqua che discendono dai rilievi corcostanti, il cui uso prevalente è quello agricolo mediante coltivazioni in aree irrigue e in serra; negli anni Settanta hanno preso posto importanti complessi tra cui l'area industriale e l'aeroporto.
- **B – Sistema dei rilievi montani e collinari**, costituito a nord dalla fascia pedemontana della Presila e a sud dalle Serre. La base della Presila lametina, che risale direttamente dalla costa, presenta la fitta macchia mediterranea, intervallata da uliveti; salendo di quota si incontrano boschi di faggi, castagni e conifere. Le Serre sono caratterizzate da un

sistema collinare che circondano a semicerchio la piana di Santa Eufemia, coltivate ad uliveti, graminacee o a pascoli ed in parte ammantate di macchia mediterranea. I piccoli insediamenti urbani, in genere di origine medievale, sono ubicati lungo i crinali e collegati tra loro mediante tortuose strade che risalgono le pendici.

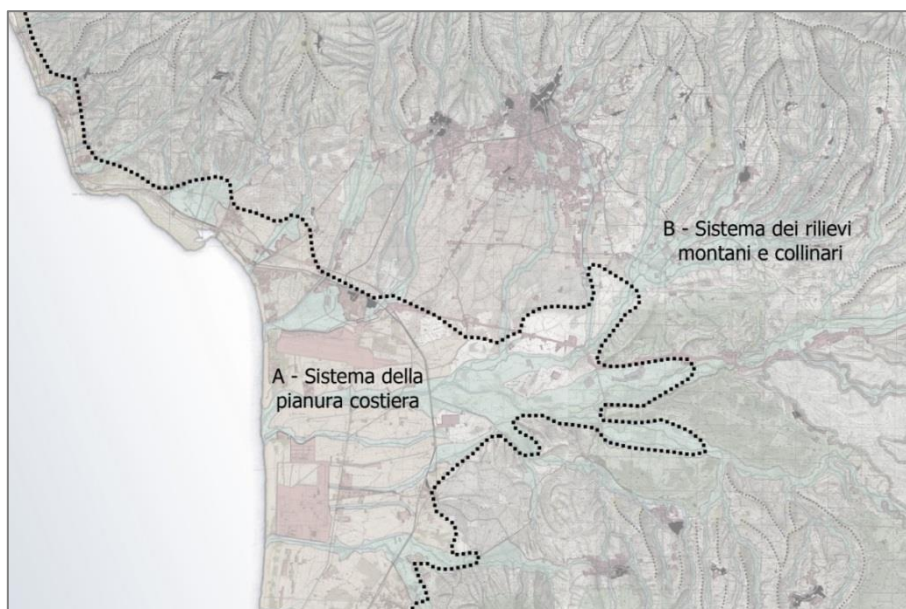


Figura 9-36 Modello interpretativo: i sistemi di paesaggio

Le relazioni tra i due sistemi non sono state sempre le stesse nel corso della storia, ma hanno subito dei mutamenti dovuti ai diversi processi di antropizzazione, che per semplicità possono essere suddivisi in tre macro periodi:

- stato degli insediamenti urbani precedenti alla bonifica della piana di Santa Eufemia;
- processo di antropizzazione a seguito della bonifica della piana di Santa Eufemia degli anni Trenta;
- evoluzione degli insediamenti a seguito dello sviluppo economico degli anni Settanta.

Fino agli anni Trenta, gli insediamenti urbani erano costituiti dai piccoli borghi ubicati in aree collinari e montane, in quanto la piana, ancora occupata dalle paludi, non permetteva condizioni di vita sicure per la salute dell'uomo. Facevano eccezione la stazione di Santa Eufemia e qualche edificio abitativo isolato situati lungo la linea ferroviaria che attraversava la pianura.

Le vie di collegamento erano costituite dai sentieri tortuosi che collegavano un centro urbano con l'altro e dai percorsi che conducevano nelle aree agricole esterne ai borghi ubicati lungo le pendici collinari prospettanti la piana (cfr. Figura 9-37).

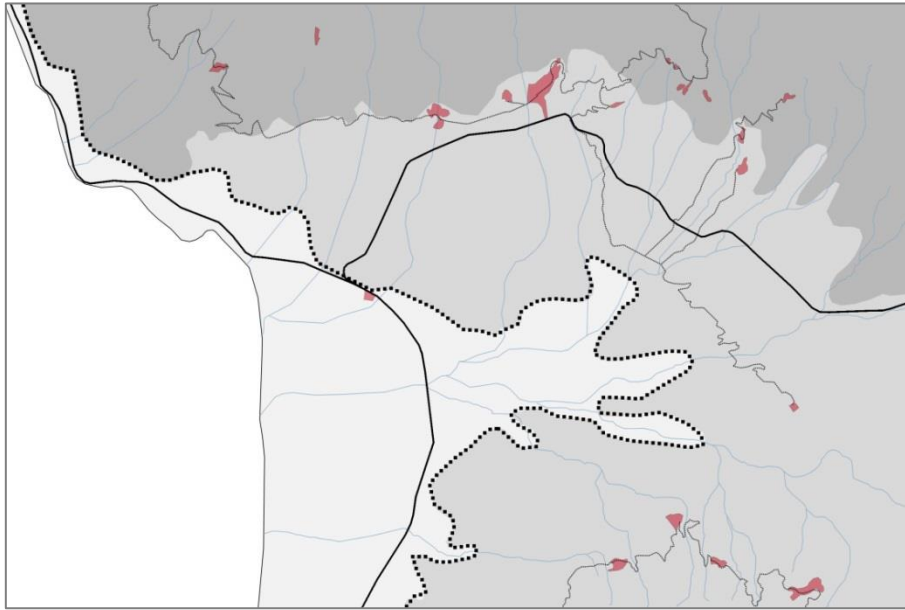


Figura 9-37 La relazione tra i sistemi prima della bonifica della piana di Santa Eufemia

Con lo sviluppo urbano, in particolare dei due principali borghi di Nicastro e Sambiase e, soprattutto a seguito della bonifica della piana di Santa Eufemia, gli insediamenti urbani hanno cominciato a diffondersi verso la pianura, con la nascita di nuovi borghi, primo tra tutti quello di Santa Eufemia, sorto nelle vicinanze della stazione ferroviaria.

Alle strade esistenti, se ne aggiungono delle nuove che permettono la comunicazione tra i borghi situati nella fascia collinare e montana con quelli di nuova edificazione di pianura (cfr. Figura 9-38).

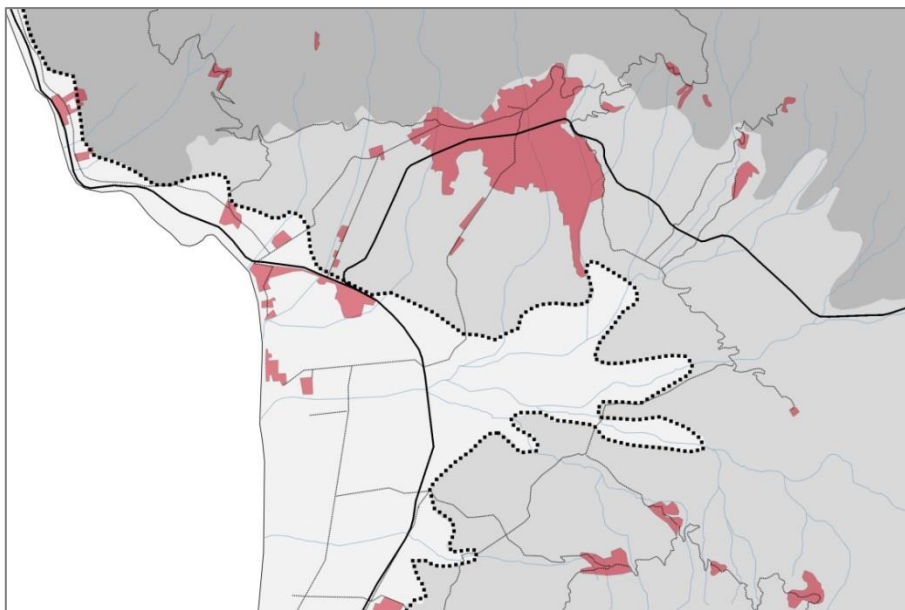


Figura 9-38 La relazione tra i sistemi dopo la bonifica della piana di Santa Eufemia

È soprattutto con lo sviluppo economico degli anni Settanta che si assiste ad una forte antropizzazione della piana, caratterizzata dalla realizzazione di arterie stradali di importanza regionale e nazionale (SS 18, A3 e SS 280) e la costruzione dell'area industriale e dell'aeroporto internazionale (cfr. Figura 9-39).

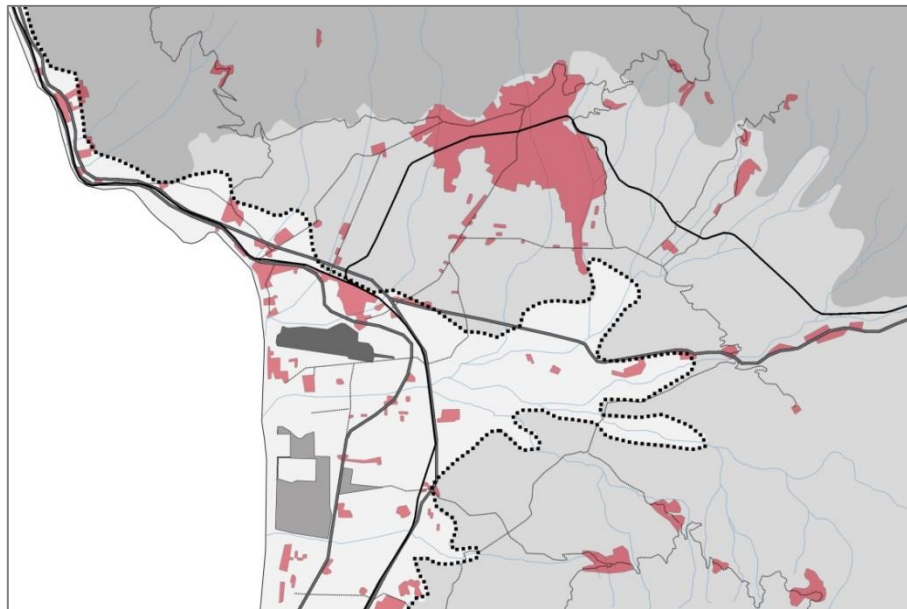


Figura 9-39 La relazione tra i sistemi a seguito dello sviluppo degli anni Settanta

L'area complessivamente si presenta costituita da un insieme di elementi contrapposti: da una parte sono i grandi poli di trasformazione insediativa dell'area industriale e dell'aeroporto; dall'altra, ambiti di particolare interesse naturale e paesaggistico quali la fascia del litorale, con le pinete e le dune costiere, oltre le quali si estende il mosaico agrario fino a raggiungere i frutteti e gli uliveti delle pendici collinari e la macchia mediterranea. Tale ambito è inoltre attraversato dalle principali infrastrutture viarie.

Appare quindi evidente come i processi di antropizzazione che si sono susseguiti negli ultimi cinquanta anni ed in particolare la realizzazione dell'area industriale, dell'aeroporto e dei nuovi assi infrastrutturali abbiano non solo modificato i valori originari di questa porzione territoriale, quanto anche variato le relazioni intercorrenti tra le parti.

L'intervento di progetto in esame insiste su un'area attualmente occupata da un'infrastruttura esistente, che verrà modificata nella sua conformazione spaziale, pur rimanendo all'interno dell'attuale sedime aeroportuale.

Ai fini dell'analisi sulla componente Paesaggio, sono stati considerati i seguenti interventi.

<i>Sistema funzionale</i>	<i>Cod</i>	<i>Intervento</i>
Infrastrutture di volo	A1	Bretella testata 28
	A2	Ampliamento piazzale aeromobili

Aerostazioni ed edifici per attività di supporto	B1	Aerostazioni passeggeri
	B2	Hangar aeromobili
	B3	Hangar mezzi rampa
	B4	Riqualifica torre serbatoio
	B5	Aerotel
Viabilità e parcheggi	C1	Viabilità interna
	C2	Aree a parcheggio
	C3	Parcheggi multipiano
Impianti tecnologici	D1	Disoleatore-dissabbiatore

Gli interventi in esame comportano modifiche relative a strutture ormai consolidate e ampiamente inserite nell'immagine che i residenti hanno dell'aeroporto le quali dialogano con il territorio ormai da decenni, non alterando il paesaggio circostante e non interferendo in modo significativo con la sua percezione.

In riferimento a quanto finora specificato, si ritiene che, in generale, l'inserimento delle opere in progetto sulla componente Paesaggio determina impatti legati essenzialmente alla visibilità dell'opera.

Tale potenziale impatto sulla componente Paesaggio, durante la fase di costruzione, è dovuto alla presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera.

Durante la fase di esercizio, i fattori di impatto in grado di interferire con la componente Paesaggio sono rappresentati dalla modificazione dello skyline antropico, nell'intrusione e incremento di aree artificiali, causati dall'inserimento delle nuove opere previste.

Dallo studio delle azioni di progetto in relazione al paesaggio circostante emerge che, la rete viaria perimetrale l'aeroporto e la SS 18 risultano essere gli ambiti prioritari di percezione visiva; queste, seppur con livelli di frequentazione differenti, bassa per la prima e alta per la seconda, costituiscono luogo di frequentazione prevalentemente dinamica, che limita quindi a priori l'intensità di impatto visivo che le opere in progetto possono generare.

Tenendo in considerazione sia l'area in cui si inserisce l'intervento progettuale già fortemente urbanizzata, sia le caratteristiche delle opere, è possibile ritenere che queste non apporteranno rilevanti modifiche allo stato percettivo del paesaggio.

In riferimento alla tutela delle componenti paesaggistiche presenti nell'area, sono auspicabili interventi di riqualificazione dei valori paesistici presenti nelle aree di maggior degrado e compromissione riferibili all'area industriale e all'aeroporto.

All'interno di tale situazione si risolve quindi il duplice ruolo rivestito dalle opere progettuali da realizzare all'interno dell'esistente aeroporto, ossia quello legato al perseguimento degli obiettivi proprio dell'intervento, sia quello di diventare una potenziale cerniera tra le parti del contesto paesaggistico, mediante la sua riqualificazione.

Nella direzione dello sviluppo di tale ultima valenza sono stati diretti gli interventi di inserimento paesaggistico, la cui motivazione per l'appunto non risiede nell'avvertita necessità di mitigare un impatto determinato dagli interventi in progetto, quanto invece dalla volontà di coglierli come occasione per operare un'azione di recupero dei valori paesaggistici ancora presenti.

Pur nella consapevolezza che effetti generati dagli interventi in progetto possano essere ritenuti totalmente compatibili sotto il profilo paesaggistico e che, conseguentemente, non si determina la necessità di prevedere opere di mitigazione visiva, gli obiettivi attribuiti all'intervento proposto possono essere distinti in due tipi:

- gli obiettivi a valenza concettuale, rappresentati dalla volontà di far emergere gli elementi fondamentali del paesaggio della pianura, che, come detto, sono costituiti dal prevalente uso agricolo mediante la canalizzazione delle acque avvenuta dopo la bonifica;
- gli obiettivi a valenza funzionale, consistenti nel creare dei luoghi di aggregazione per i cittadini e di sosta per i viaggiatori, nonché porta principale d'entrata all'aera aeroportuale.

Tali obiettivi, unitamente all'analisi dello stato dei luoghi, hanno orientato la scelta dell'ambito di intervento verso l'area posta tra le due strade di ingresso alla struttura aeroportuale.

L'area in questione, per la sua particolare ubicazione, rappresenta il compendio di tutte le contraddizioni e le problematiche del contesto paesaggistico: la promiscuità degli usi, l'incombenza delle trasformazioni edilizie, l'assenza di qualità urbana, nel loro insieme raffigurate da una espansione edilizia e infrastrutturale, dalla presenza della tessitura agricola e della fitta rete dei corsi d'acqua (cfr. Figura 9-40).

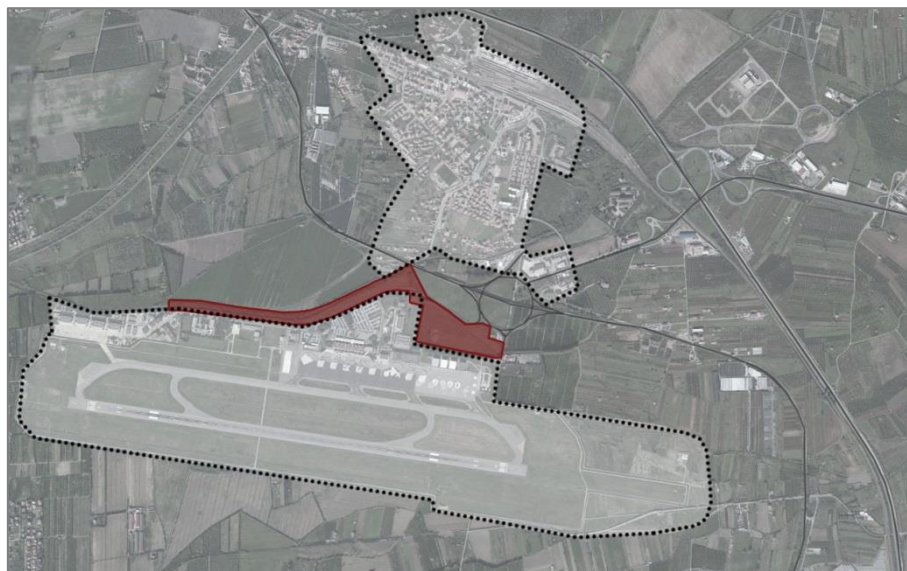


Figura 9-40 L'area di intervento di inserimento paesaggistico

L'idea guida mediante la quale si è inteso sviluppare il quadro degli obiettivi prima descritti, risiede nella creazione di un sistema verde attrezzato, concepito come unitario ed al contempo articolato al suo interno, e volto a rivestire le seguenti funzioni:

- fascia di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua del Canale Manchetta e Canale Cantagalli;
- elemento di mediazione tra l'area aeroportuale ed il contesto territoriale;
- elemento di riconnessione tra le principali emergenze funzionali ed ambientali presenti nel contesto di intervento;
- sistema di spazi per il tempo libero e la socializzazione a valenza diversificata.

Le considerazioni metodologiche di definizione dell'intervento proposto ha riguardato i seguenti aspetti, opportunamente tradotti in proposte progettuali:

1. Creazione di una fascia rinaturalizzata lungo il corso del canale Manchetta e del canale Cantagalli;
2. Traslazione del corso del canale Manchetta in corrispondenza del tratto antistante l'area aeroportuale centrale;
3. Creazione di un sistema di percorsi pedonali e spazi verdi attrezzati.



Figura 9-41 Area di rinaturazione e nuovo tracciato del canale Manchetta

L'insieme di tali strategie hanno dato luogo all'intervento descritto nel Paragrafo 6.2 del Quadro di riferimento progettuale e rappresentato negli elaborati cartografici "Carta degli interventi di mitigazione: obiettivi e assetto generale" (QPGT.T12) "Carta degli interventi di mitigazione: particolari e sistema del verde" (QPGT.T13), ad esso allegati, ai quali si rimanda, non solo per una completa rappresentazione dell'intera area oggetto di intervento, quanto anche per la specificazione delle specie vegetali previste, nonché per una più puntuale comprensione degli aspetti formali e funzionali che connotano l'intervento.

Si ricorda in conclusione che si è provveduto alla redazione della Relazione di compatibilità paesaggistica di cui al DPCM 12.12.2005 ed alla attivazione della connessa procedura ai sensi dell'art. 146 del DLgs 42/2004 e smi, alla quale si rimanda.

10 PRINCIPALI FONTI BIBLIOGRAFICHE E SITOGRAFICHE CONSULTATE

A seguire un elenco di alcune delle principali fonti bibliografiche consultate nel presente studio:

Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria (approvato con Delibera di Consiglio Regionale n. 115 del 28 dicembre 2001)

Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria (approvato con deliberazione di Giunta Regionale n. 394 del 30 giugno 2009)

Piano Tutela Acque Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (approvato con DGR n. 394 del 30 giugno 2009)

Piano Gestione Acque (adottato con DPCM n.160 del 10 luglio 2013)

Piano territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Catanzaro

Piano Strutturale Comunale del Comune di Lamezia Terme

AAV. 2011. Piano faunistico venatorio. Amministrazione Provinciale di Catanzaro, Assessorato Caccia e Pesca, 410 pp.

Barras, S.C., Seamans, T.W. 2002. Habitat Management Approaches for Reducing Wildlife Use of Airfields. USDA National Wildlife Research Center - Staff Publications. Paper 463.

Boitani, L. Lovari, S. Vigna Taglianti, A. (a cura di) 2003. Mammalia III – Carnivora, Artiodactyla. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 434 pp.

Brichetti, P., Fracasso, G. Ornitologia italiana. Voll 1-8. Oasi Alberto Perdisa Editore

Dolber, R.A., Wright, S.S. 2008. Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States 1990-2007. Bird Strike Committee Proceedings, University of Nebraska Lincoln. Other Bird Strike and Aviation Materials. Paper 24.

Corti, C., Capula, M., Luisella, L., Razzetti, E., Sindaco, R. (a cura di). 2011. Reptilia. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 868 pp.

ENAC, Bird Strike Committee Italy 2009

Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A. Corti, C., Razzetti, E. (a cura di) 2007. Amphibia. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 537 pp.

Montemaggiori, A. 2009. Il problema del birdstrike in Italia: situazione attuale e scenari futuri. Alula:, XVI: 420-425.

Paolillo, G. 2003. Prima indagine sulla situazione avifaunistica dell'area aeroportuale di Lamezia Terme (CZ). Rapporto non pubblicato a SACAL – Lamezia Airport

Scebba S., Moschetti G., Cortone P., Di Giorgio A., 1992/93. Check-list dei uccelli della Calabria aggiornata a gennaio 1993. Sitta 6: 33-45

Spina, F., Volponi S. 2008. Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. I. non-Passeriformi Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), 800 pp.

Toschi, A. (a cura di). 1965. Mammalia – Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Ungulata, Cetacea. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 647 pp.

Convenzione Europea del Paesaggio, Firenze 20 Ottobre 2000

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*" e s.m.i.

G. Medici, P. Principi, *Le bonifiche di Santa Eufemia e di Rosarno*, Zanichelli, Bologna, 1939

Ministero per i Beni e le Attività Culturali (2006), *La relazione paesaggistica. Finalità e contenuti*, Gangemi Editore, Roma

P. Scaglione, Calabria. *Paesaggio-città tra memoria e nuovi scenari*, Soveria Mannelli (CZ), Rubbettino Editore, 2003

Osservatorio sul paesaggio in Calabria, *Stato del paesaggio in Calabria. 1° rapporto*, Soveria Mannelli (CZ), Rubbettino Editore, 2002

www.scia.sinanet.it

webgis del Piano stralcio dell'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria