

AEROPORTO CIVILE DI FOGGIA PROGETTO PROLUNGAMENTO DELLA PISTA DI VOLO RWY 15/33

Studio di Impatto Ambientale

RELAZIONE QUADRO AMBIENTALE



Indice

1	Metodologia generale di lavoro e screening delle componenti ambientali	8
1.1	<i>La metodologia di lavoro: i concetti informatori delle analisi ambientali</i>	8
1.2	<i>Quadro degli interventi in progetto</i>	10
1.3	<i>Screening delle componenti ambientali interessate e quadro di correlazione Interventi in progetto - Tipologie di impatti potenziali</i>	11
1.4	<i>Struttura espositiva</i>	15
2	Atmosfera	17
2.1	<i>Temi e metodologia di lavoro</i>	17
2.2	<i>Inquadramento preliminare</i>	21
2.2.1	Il quadro normativo	21
2.2.2	Il quadro pianificatorio: il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria	23
2.2.3	Le tipologie di sorgenti emmissive di origine aeroportuale	25
2.2.4	Il contesto di intervento	27
2.2.5	Il modello di simulazione EDMS	28
2.3	<i>Quadro conoscitivo</i>	38
2.3.1	Quadro climatico	38
2.3.1.1	Temperatura	38
2.3.1.2	Condizioni anemometriche	39
2.3.1.3	Pressione atmosferica	40
2.3.1.4	Fenomeni meteorologici	41
2.3.2	Quadro di qualità ambientale	43
2.3.2.1	Il contesto emissivo	43
2.3.2.2	La rete di monitoraggio	52
2.3.2.3	Determinazione del fondo	52
2.3.2.3.1	Ossidi di Azoto NO _x – NO ₂	53
2.3.2.3.2	Polveri totali sospese e Polveri sottili PTS – PM ₁₀	55
2.4	<i>Simulazione scenario attuale</i>	59
2.4.1	I dati di input al modello	59
2.4.1.1	Flotta Aeromobili	59
2.4.1.2	Parco macchine GSE ed emissioni	60
2.4.1.3	Flussi di traffico	60
2.4.1.4	Sorgenti puntuali	61
2.4.2	Input dei parametri meteorologici	61

2.4.2.1	Parametri meteorologici	61
2.4.2.2	Quadro termico.....	62
2.4.2.3	Quadro anemometrico.....	65
2.4.2.4	Quadro Nefologico	66
2.4.2.5	File di input parametri meteorologici	68
2.4.3	Schematizzazione grafica scenario attuale	70
2.4.4	Concentrazioni 2010.....	71
2.5	<i>Simulazione scenario di progetto.....</i>	<i>72</i>
2.5.1	Variazioni alle sorgenti emissive aeroportuali	72
1.1.1.1	Movimenti e flotta aeromobili.....	72
1.1.1.2	GSE	73
1.1.1.3	Flussi di traffico	74
2.5.2	Schematizzazione grafica scenario di progetto	80
2.5.3	Concentrazioni 2024.....	80
2.6	<i>La fase di cantierizzazione</i>	<i>81</i>
2.7	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i>	<i>85</i>
3	Ambiente idrico	88
3.1	<i>Temi e metodologia di lavoro.....</i>	<i>88</i>
3.2	<i>Quadro conoscitivo.....</i>	<i>91</i>
3.2.1	La rete idrografica e le caratteristiche idrauliche	91
3.2.1.1	I riferimenti programmatici	91
3.2.1.2	La rete idrografica.....	91
3.2.1.3	Aspetti idrologici ed idraulici	93
3.2.2	La qualità delle acque	96
3.2.2.1	I riferimenti programmatici	96
3.2.2.2	Le acque superficiali.....	96
3.3	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i>	<i>101</i>
3.3.1	Compromissione delle acque superficiali	101
3.3.2	Considerazioni conclusive	103
4	Suolo e sottosuolo	106
4.1	<i>Temi e metodologia di lavoro.....</i>	<i>106</i>
4.2	<i>Quadro Conoscitivo</i>	<i>109</i>
4.2.1	Inquadramento geologico e paleogeografico.....	109
4.2.2	Stratigrafia	111

4.2.3	Geomorfologia	113
4.2.4	Idrogeologia	114
4.2.4.1	Assetto idrogeologico	114
4.2.4.2	Qualità delle acque sotterranee	118
4.2.5	Geotecnica e Geognostica.....	121
4.2.6	Sismicità.....	128
4.3	Rapporto Opera – Ambiente	130
4.3.1	Perdita di suolo.....	130
4.3.2	Modifica della originaria morfologia del terreno.....	131
4.3.3	Smaltimento di terre ed inerti	131
4.3.4	Diminuzione dell'infiltrazione.....	134
4.3.5	Compromissione della qualità delle acque di falda	134
4.3.6	Considerazioni conclusive	135
5	Vegetazione, fauna ed ecosistemi.....	140
5.1	<i>Temi e metodologia di lavoro.....</i>	<i>140</i>
5.2	<i>Quadro conoscitivo.....</i>	<i>145</i>
5.2.1	Inquadramento geografico e vegetazionale	145
5.2.2	Inquadramento vegetazionale.....	145
5.2.3	Ecosistemi e fauna	147
5.2.3.1	Le unità ecosistemiche	147
5.2.3.2	Sistema naturale.....	148
5.2.3.3	Sistema agricolo	149
5.2.3.4	Sistema antropico	150
5.2.4	Le connessioni ecologiche.....	150
5.2.5	Le aree di interesse naturalistico	151
5.3	<i>Studio di valutazione di incidenza del SIC "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata" (IT9110032).....</i>	<i>152</i>
5.3.1	Inquadramento procedurale	152
5.3.2	Inquadramento territoriale.....	154
5.3.3	Descrizione dell'intervento	154
5.3.4	Descrizione generale del sito Natura 2000	155
5.3.5	Verifica delle interferenze	156
5.4	Rapporto Opera – Ambiente	157
5.4.1	Sottrazione di suolo.....	157
5.4.2	Bird strike.....	159
5.4.3	Modificazione del clima acustico in fase di esercizio per la fauna	164

5.4.4	Considerazioni conclusive	165
6	Rumore	168
6.1	<i>Temi e metodologia di lavoro.....</i>	<i>168</i>
6.2	<i>I modelli di simulazione.....</i>	<i>172</i>
6.2.1	Il modello di simulazione INM	172
6.2.1.1	Descrizione del modello.....	172
6.2.1.2	Dati di input al modello	173
6.2.2	Il modello di simulazione CadnaA.....	173
6.2.2.1	Descrizione del modello.....	173
6.2.2.2	Dati di input al modello	177
6.3	<i>Quadro conoscitivo.....</i>	<i>178</i>
6.3.1	La zonizzazione acustica aeroportuale	178
6.3.1.1	Individuazione dei limiti normativi	178
6.3.1.2	La rete di monitoraggio aeroportuale	179
6.3.1.3	Le procedure antirumore.....	181
6.3.2	La zonizzazione comunale e della rete stradale	184
6.3.3	Il censimento dei ricettori	187
6.4	<i>Il rumore di origine aeroportuale.....</i>	<i>190</i>
6.4.1	Simulazione scenario attuale.....	190
6.4.1.1	I dati di input al modello	190
6.4.1.2	Rilievi fonometrici di controllo	193
6.4.1.3	Taratura del modello di simulazione	194
6.4.1.4	Risultati della simulazione.....	195
6.4.2	Simulazione scenario di progetto.....	195
6.4.2.1	I dati di input al modello	195
6.4.2.2	Risultati della simulazione.....	198
6.5	<i>Il rumore di origine stradale</i>	<i>198</i>
6.5.1	Simulazione scenario attuale.....	198
6.5.1.1	I dati di input al modello	198
6.5.1.2	Risultati della simulazione.....	200
6.5.2	Simulazione scenario di progetto.....	203
6.5.2.1	I dati di input al modello	203
6.5.2.2	Risultati della simulazione.....	204
6.6	<i>La fase di cantierizzazione</i>	<i>207</i>
6.7	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i>	<i>209</i>

6.7.1	La verifica acustica rispetto all'indicatore di origine aeroportuale Lva.....	209
6.7.2	La verifica acustica rispetto ai ricettori sensibili	212
6.7.3	La verifica acustica rispetto al territorio al di fuori delle fasce di pertinenza aeroportuali	213
7	Salute pubblica	221
7.1	<i>Temi e metodologia di lavoro.....</i>	<i>221</i>
7.1.1	Le finalità dello studio	221
7.1.2	Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana.....	221
7.1.3	Inquinamento atmosferico e salute pubblica	222
7.1.4	Inquinamento acustico e salute pubblica	227
7.1.5	Metodologia di lavoro utilizzata	230
7.2	<i>Quadro conoscitivo.....</i>	<i>231</i>
7.2.1	La struttura della popolazione	231
7.2.1.1	La regione Puglia	231
7.2.1.2	La Provincia di Foggia	237
7.2.2	Lo stato della salute pubblica.....	244
7.2.2.1	Mortalità generale.....	244
7.2.2.2	Mortalità specifica	245
7.2.2.3	Morbosità	251
7.3	<i>Rapporto Opera-Ambiente.....</i>	<i>259</i>
7.3.1	Le condizione di esposizione all'inquinamento atmosferico.....	259
7.3.2	Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	261
8	Paesaggio	263
8.1	<i>Metodologia di studio</i>	<i>263</i>
8.2	<i>Quadro conoscitivo.....</i>	<i>266</i>
8.2.1	Il contesto paesaggistico di riferimento	266
8.2.1.1	Caratteri geomorfologici ed idrogeologici	267
8.2.1.2	Caratteri idrografici	269
8.2.1.3	Il sistema naturalistico e la valenza ecologica	270
8.2.1.4	Il sistema rurale.....	271
8.2.1.5	Il sistema urbano	273
8.2.1.6	Il sistema della mobilità.....	273
8.2.1.7	Cenni storici sul Tavoliere.....	274
8.2.1.8	Cenni storici sulla "Capitanata"	277
8.2.2	Gli elementi strutturali del paesaggio.....	278
8.2.3	Le Unità Omogenee Di Paesaggio	280

8.2.4	Il sistema dei vincoli.....	282
8.2.4.1	I beni architettonici e archeologici.....	284
8.2.4.2	I beni paesaggistici	288
8.2.5	La qualità visiva del paesaggio (aspetti percettivi).....	288
8.3	<i>Analisi delle interferenze e Rapporto Opera – Ambiente.....</i>	<i>293</i>
8.3.1	Definizione delle attività generatrici di impatto.....	293
8.3.1.1	Attività generatrici di impatto nella fase di cantiere	294
8.3.1.2	Attività generatrici di impatto relative all'esercizio dell'opera	295
8.3.2	Impatti potenziali dell'opera sul paesaggio.....	297
8.3.3	Analisi delle interferenze per Unità Omogenee di Paesaggio.....	298
8.3.3.1	Unità Omogenea di Paesaggio UP1 – RETE INFRASTRUTTURALE.....	298
8.3.3.2	Unità Omogenea di Paesaggio UP2 – TESSUTO INSEDIATIVO	299
8.3.3.3	Unità Omogenea di Paesaggio UP3 – INSEDIAMENTI PRODUTTIVI, INDUSTRIALI E COMMERCIALI	300
8.3.3.4	Unità Omogenea di Paesaggio UP4 – AREE AD USO AGRICOLO.....	300
8.3.3.5	Unità Omogenea di Paesaggio UP4 – AREE AD USO NON AGRICOLO 301	
8.3.3.6	Unità Omogenea di Paesaggio UP6 – ZONE ARCHEOLOGICHE.....	302
8.3.3.7	Unità Omogenea di Paesaggio UP7 – BENI CULTURALI	302
8.3.4	Rapporto Opera – Ambiente	303
9	Allegati	307
9.1	<i>Componente Rumore</i>	<i>307</i>
9.1.1	Risultanze del monitoraggio acustico.....	307
9.1.2	Elenco dei ricettori e valori delle immissioni acustiche di origine stradale	330
9.2	<i>Studio di Valutazione di incidenza: Formulario standard del SIC "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata"</i>	<i>332</i>

Elenco elaborati grafici

<i>Cod</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB01	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: NO ₂ media annua	1:10.000
QAMB02	Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM ₁₀ media annua	1:10.000
QAMB03	Carta della rete di raccolta e gestione delle acque meteoriche allo scenario attuale e futuro	1:5.000
QAMB04	Carta geologica con elementi di geomorfologia e idrogeologia	1:10.000
QAMB05	Carta dell'uso suolo	1:10.000
QAMB06	Carta delle curve di inquinamento acustico in LVA – scenario attuale e futuro	1:10000
QAMB07	Carta delle curve di inquinamento acustico in Leq – scenario di progetto	1:15.000
QAMB08	Carta dei ricettori del rumore stradale	1:2.500
QAMB09	Carta della sovrapposizione del rumore stradale e del rumore aeroportuale	1:2.500
QAMB10	Carta di assetto del paesaggio	1:10.000
QAMB11	Carta della qualità visiva del paesaggio	1:10.000

1 METODOLOGIA GENERALE DI LAVORO E SCREENING DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

1.1 La metodologia di lavoro: i concetti informativi delle analisi ambientali

Come noto, sintetizzando quanto disposto dal DPCM 27.12.1988, le finalità assegnate al Quadro Ambientale risiedono nella definizione del rapporto Opera – Ambiente, quale esito delle seguenti tre operazioni:

- Analisi dello stato iniziale dell'ambiente,
- Individuazione e stima degli impatti,
- Valutazione degli impatti alla luce delle misure di mitigazione a tal fine proposte.

La metodologia generale di lavoro attraverso la quale si è inteso dare risposta al dettato normativo è stata fondata su due concetti che hanno informato, pur con le differenze dovute alle specificità delle singole componenti ambientali, tutte le analisi condotte all'interno del presente Quadro. Tali concetti attengono:

1. Multidimensionalità dell'opera
2. Nesso di causalità intercorrente tra Azioni di progetto – Fattori causali di impatto – Tipologie di impatto potenziale.

In merito al primo aspetto, il concetto di multidimensionalità di un'opera, e più in generale un'opera di ingegneria, attiene per l'appunto le diverse dimensioni che discendono dal profilo di lettura assunto. In questa ottica, tali dimensioni, o profili di lettura, sono costituite da:

- dimensione realizzativa
- dimensione fisica (manufatto)
- dimensione dell'esercizio

A fronte di tale approccio, l'opera in progetto è scomponibile in tre distinte opere così definite (cfr. Tabella 1-1).

<i>Opera in realizzazione</i>	L'opera colta sotto il profilo degli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di fabbisogni di materie prime da approvvigionare e di materiali di risulta da smaltire, di opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
<i>Opera come manufatto</i>	L'opera come elemento costruttivo, colto nelle sue

	caratteristiche dimensionali, tecniche e funzionali, a prescindere quindi dal suo funzionamento
<i>Opera in esercizio</i>	L'opera intesa nel suo funzionamento

Tabella 1-1 Le dimensioni dell'opera

Il secondo concetto che ha informato le analisi condotte nel presente quadro riguarda, come premesso, il 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 1-2).

<i>Azione di progetto</i>	Attività che deriva 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 1-2 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.

Per quanto in ultimo concerne la definizione dell'ambito di studio, questo è stato inteso come l'ambito di influenza potenziale dell'opera in oggetto ed in questa ottica è stato definito ed analizzato in funzione delle caratteristiche generali dell'area di inserimento e delle potenziali interazioni ambientali derivanti dagli interventi in progetto.

Tale area rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dall'opera progettata, gli effetti sull'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili.

È importante precisare, a tal proposito, che gli ambiti territoriali di influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

1.2 Quadro degli interventi in progetto

Come meglio descritto nel Quadro progettuale, l'opera in progetto è costituita dai seguenti interventi (cfr. Tabella 1-3).

<i>Cod.</i>	<i>Interventi ed opere</i>
A.	<p>Riqualifica profonda della pista di volo esistente.</p> <p>L'intervento comporta la demolizione della attuale pavimentazione della pista, per tutta la sua lunghezza e per una larghezza in asse pista pari a 20 metri, e la sua successiva realizzazione di una nuova pavimentazione flessibile.</p> <p>La sezione costruttiva, oltre al tappetino di usura ed allo strato di collegamento (binder), sarà costituita da uno strato di base sempre in conglomerato bituminoso (spessore 20 cm), da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato o cementato (spessore 30 cm), nonché di uno strato in misto naturale (tout venant) di altezza variabile. Al di sotto dello strato di fondazione è previsto uno strato di geotessuto in poliestere da 300 g/m²</p>
B.	<p>Adeguamento della portanza della strip esistente</p> <p>L'intervento comporta lo sbancamento del terreno, la sua conseguente movimentazione e la successiva stabilizzazione a calce.</p>
C.	<p>Ampliamento del sedime</p> <p>L'entità dell'ampliamento ammonta complessivamente a 17,5 ettari, dei quali 11 per il prolungamento della pista di volo, 2 per la modifica alla rete viaria locale ed infine 4,5 in corrispondenza della testata 33 della pista di volo</p>
D.	<p>Prolungamento della pista di volo in testata 15.</p> <p>L'intervento comporta l'allungamento della pista in direzione Nord, per una lunghezza di 297 metri ed una larghezza di 45m, oltre a due fasce laterali antipolvere (shoulder) larghe 5 metri ciascuna.</p> <p>La sezione costruttiva sarà analoga a quella descritta per la riqualifica della pista esistente.</p>
E.	<p>Creazione della zona di back track in testata 15</p> <p>L'intervento comporta una nuova zona, posta in continuità con il prolungamento pista, che avrà una estensione pari a 165 metri.</p> <p>La pavimentazione sarà rigida e la sezione costruttiva sarà costituita da una pavimentazione rigida in cls con lastre di calcestruzzo (spessore 35 cm), e successivamente su di uno strato di fondazione in cls magro (spessore medio 15 cm), su uno in misto granulare stabilizzato (Sp.=30 cm) o, in alternativa, misto cementato (Sp.=20 cm) ed infine su uno in tout venant. Tra le lastre e la fondazione sarà interposto un foglio antifrizione in polietilene, mentre al di sotto dello strato di fondazione in misto granulare sarà steso un foglio in</p>

<i>Cod.</i>	<i>Interventi ed opere</i>
	geotessuto
F.	Realizzazione della RESA di RWY 33 (lato testata 15) con superficie di 290m x 150m
G.	Realizzazione della nuova via di rullaggio "Delta", di interconnessione tra le esistenti "Alpha" e "Bravo". L'intervento consiste in una nuova via di rullaggio che avrà una larghezza pari a 18 metri, oltre gli shoulder da 3,50 metri, ed una lunghezza di circa 675 metri. La pavimentazione sarà di tipo flessibile e la sezione costruttiva sarà analoga a quella descritta per la riqualifica della pista di volo esistente
H.	Adeguamento raccordo "Bravo" con la pista di volo per l'ingresso/uscita pista di volo
I.	Viabilità perimetrale interna nel tratto di ampliamento del sedime aeroportuale
J.	Adeguamento e l'implementazione degli impianti di volo notturni ed degli aiuti visivi luminosi
K.	Realizzazione della nuova recinzione aeroportuale
L.	Realizzazione di due bretelle stradali necessarie a consentire il raccordo della Via Gioberti, interrotta a causa dell'ampliamento della pista di volo, con la Via Tratturo Campo Reale
M.	Incremento dei movimenti annui di aeromobili, che passeranno dagli attuali 5.500 (anno 2010) ai previsti 7.000 allo scenario di progetto. A tale riguardo si ricorda che relativamente alla composizione della flotta aeromobili, allo scenario di progetto è attesa una sua modificazione, includendo tipologie di aeromobili diverse da quelle attualmente operanti sullo scalo, quali gli Airbus A319 ed i Boeing 737 ¹
N.	Modificazione del traffico veicolare di origine aeroportuale
O.	Modificazione del traffico veicolare in transito lungo Via Tratturo campo Reale

Tabella 1-3 Quadro complessivo degli interventi e delle opere in progetto assunti nel Quadro ambientale

1.3 Screening delle componenti ambientali interessate e quadro di correlazione Interventi in progetto - Tipologie di impatti potenziali

Stante il quadro complessivo degli interventi ora riassunto, una prima applicazione della metodologia generale di lavoro prima descritta (analisi del nesso di causalità relativo

¹ Per quanto attiene i voli di linea, ad oggi la tipologia prevalente è rappresentata dal SAAB 2000, ossia da aeromobili turboelica da circa 55 posti, che da solo rappresenta il 50% della flotta; allo scenario di progetto è stimato che la quota di tali aeromobili si attesti al 20%, mentre gli Airbus A319 ed i Boeing 737 rappresenteranno insieme circa il 65%.

all'opera in progetto colta nelle sue tre dimensioni) ha consentito di operare una prima scrematura delle componenti ambientali interessate.

Nello specifico, le componenti ambientali di cui al DPCM 27.12.1988 per le quali non si determina una modificazione del rapporto Opera-Ambiente sono le seguenti:

- "Vibrazioni", per la quale data la distanza dei ricettori abitativi e/o sensibili e la tipologia di interventi previsti non si rilevano interferenze;
- "Radiazioni ionizzanti e non", in quanto le opere in progetto non prevedono modifiche o installazioni di apparecchiature elettroniche per la radionavigazione.

In ragione di ciò le citate due componenti non sono state approfondite nell'ambito del presente quadro.

Per quanto concerne invece le componenti ambientali prese in considerazione, assunto che le motivazioni che hanno condotto alla ricostruzione del nesso di causalità saranno illustrate nel paragrafo iniziale di ciascuna componente, nella presente trattazione è riportato il quadro complessivo delle correlazioni intercorrenti tra interventi ed opere in progetto, azioni di progetto, fattori causali di impatto e tipologie di impatti potenziali prese in esame nel presente documento.

Atmosfera			
<i>Cod.</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
A; B; C; D; E; G; H; I; L	Realizzazione opere infrastrutturali	Produzione emissioni inquinanti	Compromissione della qualità dell'aria
M; N	Operatività aeroportuale		

Ambiente idrico			
<i>Cod.</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
D, E, G, G, H, I	Creazione di aree pavimentate	Dilavamento delle acque di piattaforma	Compromissione della qualità delle acque superficiali
		Intercettazione delle acque superficiali	Possibile diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali

Suolo e sottosuolo			
	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
A; L	Demolizioni	Produzione di rifiuti inerti	Smaltimento di inerti
A; B; D; E; G;H; L	Sbancamenti	Asportazione della coltre di terreno vegetale	Perdita di suolo
		Produzione di terre	Smaltimento di terre
		Movimento terra	Modifica della originale morfologia del terreno
		Intercettazione delle acque di falda	Compromissione della qualità delle acque
D; E; G; H; I; L	Creazione di aree pavimentate	Impermeabilizzazione del suolo	Perdita di suolo
		Dilavamento delle acque di piattaforma	Compromissione della qualità delle acque di falda

Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi			
<i>Cod.</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
C; D; E; G; H; I; L	Presenza interventi infrastrutturali	Sottrazione suolo	Sottrazione/alterazione di fitocenosi
		Sottrazione suolo	Frammentazione ecosistemi, sottrazione fitocenosi in qualità di habitat per la fauna
M	Incremento della operatività dello scalo	Bird strike	Sottrazione di individui
		Cambiamento clima acustico	Disturbi alla fauna

Rumore			
<i>Cod.</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
D; E; I; K	Realizzazione opere infrastrutturali	Incremento delle immissioni acustiche	Compromissione clima acustico
L	Realizzazione opere infrastrutturali	Incremento delle immissioni acustiche di origine veicolare	
M	Incremento della operatività dello scalo	Incremento delle immissioni acustiche di origine aeronautica	
O	Incremento traffico veicolare	Incremento delle immissioni acustiche di origine veicolare	

Salute pubblica			
<i>Cod.</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
M	Incremento della operatività dello scalo	Produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche	Aumento delle concentrazioni degli inquinanti Aumento delle emissioni acustiche

Paesaggio			
<i>Cod.</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
C; D; E; G; H; I;	Realizzazione opere infrastrutturali	Inserimento di elementi decontestualizzati	Alterazione dinamiche del paesaggio
L	Presenza opere infrastrutturali	Modificazione degli elementi di strutturazione e di riconoscibilità	Alterazioni estetiche percettive legate alla riconoscibilità e identità dei luoghi, alle condizioni d'uso e alle relazioni territoriali delle aree attraversate

1.4 Struttura espositiva

In ragione della metodologia generale di lavoro ora descritta, ognuno dei capitoli dedicati alle componenti ambientali è organizzato secondo una struttura espositiva standardizzata e strutturata secondo 3 paragrafi principali (cfr. Tabella 1-4).

<p><i>Temi e metodologia di lavoro</i></p>	<p>Finalità precipua del paragrafo è quella di dare conto delle motivazioni che hanno condotto alla ricostruzione del nesso di causalità posto alla base del rapporto Opera – Ambiente indagato.</p> <p>In questa ottica, muovendo dalle finalità assegnate dal DPCM 27.12.1988 allo studio della componente esaminata, è dapprima operata la selezione degli interventi costitutivi l'opera in oggetto che risultano in tale ottica rilevanti.</p> <p>Una volta definiti gli interventi rilevanti, ossia le singole "sub-opere", ciascuna di esse è indagata con riferimento alle tre citate dimensioni, al fine di individuare le azioni di progetto.</p> <p>Partendo dalla lista delle azioni di progetto è quindi ricostruito il nesso di causalità per ognuna delle tre dimensioni.</p> <p>Il paragrafo contiene inoltre una sintetica elencazione delle principali fonti bibliografiche utilizzate per lo studio e degli elaborati grafici di supporto.</p>
<p><i>Quadro conoscitivo</i></p>	<p>Finalità del paragrafo è quella di illustrare lo stato attuale dell'ambiente con riferimento alla componente esaminata.</p> <p>La articolazione del paragrafo dipende quindi dalle specificità della componente indagata.</p>
<p><i>Rapporto Opera - Ambiente</i></p>	<p>Finalità del paragrafo risiede nel definire il rapporto Opera – Ambiente configurato nel caso specifico.</p> <p>In tale ottica sono indagate le singole tipologie di impatti potenziali definite attraverso la ricostruzione del nesso di causalità, documentando la effettiva sussistenza di tale impatto e valutandone l'entità anche alla luce degli interventi di mitigazione e di inserimento ambientale proposti, descritti nel dettaglio</p>

	<p>nel Quadro ambientale, e qui riassunti. Il paragrafo si articola quindi in sottoparagrafi, ciascuno dei quali dedicato ad ognuna delle tipologie di impatto esaminate</p>
--	--

Tabella 1-4 Strutturazione standard dei capitoli del Quadro ambientale

2 ATMOSFERA

2.1 Temi e metodologia di lavoro

Lo studio in oggetto è mirato ad indagare la qualità dell'aria a seguito degli interventi in progetto, attraverso il raffronto tra i dati di concentrazione simulato allo stato attuale (anno 2010) e quelli allo scenario di progetto, verificando questi ultimi rispetto ai limiti imposti dal Dlgs 155/2010.

In questa ottica gli interventi in progetto che possono interferire con la componente Atmosfera, sono i seguenti (cfr. Tabella 3.1-1)².

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>
A	Riqualifica della pista di volo esistente ³
B	Adeguamento della portanza della strip esistente ⁴
C	Creazione della zona di back track ⁵
D	Prolungamento della pista di volo in testata nord ⁶
E	Realizzazione della nuova via di rullaggio "Delta", di interconnessione tra le esistenti "Alpha" e "Bravo" ⁷
F	Adeguamento raccordo "Bravo" con la pista di volo
G	Viabilità perimetrale interna nel tratto di ampliamento del sedime aeroportuale
H	Realizzazione di due bretelle stradali necessarie a consentire il raccordo della Via Gioberti, interrotta a causa dell'ampliamento della pista di volo, con la Via

² La codifica degli interventi riportata in tabella riguarda solo la presente componente.

³ L'intervento comporta la demolizione della attuale pavimentazione flessibile della pista, per tutta la sua lunghezza e per una larghezza in asse pista pari a 20 metri, e la realizzazione oltre al tappetino di usura ed allo strato di collegamento (binder), di uno strato di base sempre in conglomerato bituminoso (spessore 20 cm), di uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato o cementato (spessore 30 cm), nonché di uno strato in misto naturale (tout venant) per bonificare l'esistente terreno di sottofondo vegetale ed il sottostante strato di argilla dalle pessime capacità portanti presenti in sito.

⁴ L'intervento comporta lo sbancamento del terreno, la sua conseguente movimentazione e la successiva stabilizzazione a calce

⁵ La zona di back track, funzionale a consentire l'inversione di marcia degli aeromobili, altrimenti impossibile in ragione della assenza di vie di circolazione che raggiungano direttamente la testata pista, sarà realizzata con pavimentazione rigida in cls con lastre di calcestruzzo (spessore 35 cm), poggiate su uno strato di fondazione in cls magro (spessore medio 10 cm), a sua volta poggiato su uno strato in misto granulare stabilizzato (Sp.=30 cm) o, in alternativa, misto cementato (Sp.=20 cm).

⁶ L'intervento sarà effettuato per una lunghezza di 297 metri ed una larghezza di 45m, oltre a due fasce laterali antipolvere (shoulder) larghe 5 metri ciascuna.

⁷ La taxiway avrà una larghezza pari a 18 metri, oltre gli shoulder da 3,50 metri. Il pacchetto di pavimentazione flessibile è analogo a quello utilizzato per il corpo pista.

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>
	Tratturo Campo Reale
I	Incremento dei movimenti annui di aeromobili, che passeranno dagli attuali 5.500 (anno 2010) ai previsti 7.000 allo scenario di progetto
J	Modificazione del traffico veicolare di origine aeroportuale

Tabella 2-1 Quadro degli interventi di progetto rilevanti ai fini della componente in esame

Il quadro degli interventi ora esposto discende dalla contestuale considerazione dell'opera in progetto secondo tre dimensioni, rappresentate dalla "opera come fase di realizzazione", dalla "opera come manufatto fisico" e dalla "opera come esercizio" (cfr. Tabella 4-2).

Opera come fase di realizzazione	La realizzazione delle opere infrastrutturali in progetto, dalla riqualifica della pista alle bretelle stradali di raccordo con la Via Tratturo Campo Reale comporta sia attività di movimentazione delle terre che l'operatività dei mezzi di cantiere, le quali nel loro insieme determineranno emissioni di polveri, influenzando così sulle condizioni di qualità dell'aria.
Opera come esercizio	L'operatività aeroportuale comporta, da un lato, la movimentazione degli aeromobili, intesa nelle diverse fasi da questi compiute a terra (spostamenti lungo le vie di rullaggio e sul piazzale) ed in quota (atterraggio, decollo e presa di quota), e dall'altro il funzionamento di tutte le strutture e sistemi necessari all'esercizio dello scalo, quali l'ampia categoria di veicoli ed equipaggiamenti al servizio degli aeromobili che va sotto il nome di Ground Support Equipment (GSE) e che include i mezzi per il traino, per la manutenzione, per la fornitura dell'energia elettrica, per la movimentazione dei passeggeri, per il rifornimento carburante, nonché le sorgenti stazionarie, termine all'interno del quale sono compresi eventuali di inceneritore, serbatoi di carburante. L'esercizio di uno scalo aeroportuale determina inoltre flussi di traffico veicolare, connessi ai passeggeri ed agli addetti.

Tabella 2-2 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-3).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Realizzazione opere infrastrutturali di cui alla Tabella 3.1-1	Produzione emissioni inquinanti	Compromissione della qualità dell'aria
Incremento della operatività dello scalo		

Tabella 2-3 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

La metodologia di lavoro nello studio si è articolata in quattro fasi:

1. Inquadramento normativo e pianificatorio, volto alla identificazione dei valori limite normativi allo scenario di progetto ed all'esame dei contenuti del Piano regionale della Qualità dell'Aria (PRQA);
2. Costruzione del quadro conoscitivo, con riferimento alle condizioni meteorologiche e di qualità dell'aria, così come risultanti dai dati rilevati dalle reti istituzionali di monitoraggio, ed alla connessa determinazione del fondo atmosferico.
3. Studio modellistico della fase di esercizio allo scenario attuale ed a quello di progetto
4. Studio previsionale della fase di cantierizzazione

Nello specifico, entrando nel merito della identificazione dei valori limite normativi, sono stati assunti quelli relativi all'anno 2010 anche per quanto attiene lo scenario di progetto. Tale scelta, oltre ad essere a favore di sicurezza, è stata operata in considerazione della limitata durata delle attività di realizzazione che, come illustrato nel Quadro progettuale, ammonteranno a circa 300 giorni lavorativi.

Per quanto attiene le attività condotte nell'ambito della costruzione del quadro conoscitivo, per quanto attiene le condizioni meteorologiche sono state ricostruite con riferimento all'annualità 2010 sulla scorta dei dati della stazione di Amendola, relativamente a temperatura, vento (direzione e velocità), pressione atmosferica e gli altri parametri meteorologici (umidità relativa, nuvolosità e precipitazioni). I dati sono stati desunti dalla banca dati SCIA (www.scia.sinanet.apat.it), per quanto riguarda i valori medi mensili, e forniti dalla Aeronautica Militare, per quel che riguarda quelli orari.

Le condizioni di qualità dell'aria sono state indagate con riferimento alle medie annuali ed al numero dei superamenti relativamente al biossido di azoto (NO₂) ed al particolato fine (PM₁₀), registrate nel corso dell'annualità 2010 dalla centralina della rete di rilevamento regionale di Manfredonia – Via dei Mandorli. Nella impossibilità di fare

riferimento ai dati della centralina di Foggia⁸, classificata urbana traffico, si è fatto riferimento a quella stazione che, tra le più prossime all'area in esame, presentava i dati più elevati⁹. Si sottolinea inoltre come la scelta operata trovi riscontro anche nella zonizzazione operata dal Piano Risanamento della Qualità dell'Aria della Regione Puglia che difatti classifica in egual modo i territori comunali di Foggia e di Manfredonia.

Il fondo atmosferico è stato quindi assunto pari al valore medio annuo registrato dalla centralina in questione rispetto ai due inquinanti. In coerenza con la scelta operata per quanto attiene il limite normativo di riferimento, è stata assunta la costanza del fondo atmosferico in entrambi gli scenari oggetto dello studio modellistico.

Per lo studio modellistico dello scenario 2010 e di quello di progetto, questo è stato condotto mediante il modello di simulazione EDMS, software realizzato all'inizio degli anni '90 dalla FAA (Federal Aviation Administration) in collaborazione con la USAF (U.S. Air Force) ed è attualmente il modello più utilizzato al mondo per studiare la dispersione dell'inquinamento atmosferico prodotto in un aeroporto.

Oltre ai dati meteorologici richiesti dal modello, in entrambi gli scenari sono stati considerati come dati di input il traffico aeromobili, nel volume e tipologia corrispondente a ciascuno di detti scenari, i GSE e le sorgenti stazionarie. Le operazioni considerate sono state quelle condotte dagli aeromobili lungo le infrastrutture di volo (pista, vie di rullaggio e piazzale), definendo tutti i percorsi effettuabili negli spostamenti dalla pista ai piazzali.

Sempre dal punto di vista degli input del modello, i due scenari differiscono per quanto riguarda il traffico di origine aeroportuale:

- nella modellazione dello scenario 2010, il contributo derivante da questa sorgente emissiva è stato considerato come facente parte del fondo atmosferico;
- nella simulazione dello scenario di progetto è stato invece inputato il dato di traffico veicolare relativo alla quota aggiuntiva della componente aeroportuale originata dagli interventi in progetto.

In tale ultimo caso i volumi di traffico sono stati desunti da quanto riportato nel Quadro progettuale, mentre la composizione del parco veicolare è stata ipotizzata sulla base dei dati ACI 2010.

⁸ La centralina di Foggia è difatti entrata in funzione il 5 Febbraio 2011 e quindi i dati disponibili, facendo riferimento solo agli ultimi mesi, non potevano essere ritenuti rappresentativi delle effettive condizioni di qualità dell'aria.

⁹ Rispetto alle cinque centraline presenti nell'area di Manfredonia quella di Via dei Mandorli, classificata come suburbana traffico, presenta valori maggiori di quelle di Suolo Ciuffreda (Rurale fondo), Scuola Ungaretti (suburbana industriale), Capitaneria di Porto (Suburbana traffico) e Michelangelo (Suburbana traffico).

Per quanto concerne il confronto con i limiti normativi, posto che il modello EDMS restituisce esclusivamente il dato relativo agli ossidi di azoto (NO_x) e ricordato che il limite normativo fissato dal DLgs 155/2010 è relativo ai biossidi di azoto (NO₂), non essendo possibile nel caso in specie operare una correlazione tra i due inquinanti fondata sui dati misurati dalla centralina presa a riferimento, è stato cautelativamente assunta la loro equivalenza.

In ultimo si è analizzata la componente atmosferica legata alla fase di cantierizzazione per quegli interventi previsti dal progetto che possono avere impatti potenziali sul territorio limitrofo al sedime aeroportuale. E' stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo delle trincee attraverso le "linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri polverulenti" fornita dall'ARPAT e dalla Provincia di Firenze.

Gli elaborati grafici di supporto sono i seguenti:

Cod.	Titolo	Scala
QAMB01	"Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: NO ₂ media annua"	1:10.000
QAMB02	"Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM ₁₀ media annua"	1:10.000

2.2 Inquadramento preliminare

2.2.1 Il quadro normativo

Il DLgs 155/2010 costituisce l'atto con il quale l'Italia ha attuato la direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento, attraverso il quale viene istituito un quadro di riferimento unitario in materia.

Il decreto intende "individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso; valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale (Art.17); ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate; mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;

garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente (Art.18); realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico." (Art.1 comma 1)

Vengono perciò definiti i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10; i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5}; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene nonché i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Il decreto definisce, inoltre, alcuni aspetti tecnici legati al monitoraggio della qualità dell'aria, indicando l'obbligo di definire una suddivisione, ovvero una zonizzazione, del territorio nazionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente (Art.3 e 4); l'Art.5 e l'Art.6 definiscono le modalità di valutazione della qualità dell'aria ambiente. L'Art.7 e l'Art.8, invece, stabiliscono le caratteristiche e l'opportunità delle stazioni di misurazione in siti fissi di campionamento.

Per quanto concerne i piani di azione e le misure relative al raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, al perseguimento dei valori obiettivo, al mantenimento del relativo rispetto, alla riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme l'Art.9 e l'Art.10 e l'Art.14 delineano le direttive per l'intera casistica, mentre l'Art.11 riporta le modalità e le procedure di attuazione dei suddetti piani. Infine l'Art.15 regola le comunicazioni in materia di valutazione e gestione dell'aria ambiente per le province e le regioni autonome, mentre l'Art.16 definisce le procedure per le questioni di inquinamento transfrontaliero.

Nell'allegato XI al decreto, vengono riportati i valori limite ed i livelli critici degli inquinanti normati. Nelle seguenti tabelle si riportano i limiti degli inquinanti indagati nello studio.

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
NO2			
1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010

Tabella 2-4 Limiti Normativi NO₂

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
PM10			
24 ore	50 µg/m ³ PM10 da non superare piu' di 35 volte per anno civile	50% del valore limite, pari a 25 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1 gennaio 2005	1° gennaio 2005
Anno civile	40 µg/m ³ PM10	20% del valore limite, pari a 8 µg/m ³ , all'entrata in vigore della direttiva 99/30/CE (19/7/99). Tale valore e' ridotto il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% il 1° gennaio 2005	1° gennaio 2005

Tabella 2-5 Limiti Normativi PM₁₀

2.2.2 Il quadro pianificatorio: il Piano di Risanamento della Qualità dell'Aria

Lo stato di qualità dell'aria è definito attraverso la rete di monitoraggio istituita dalla regione Puglia che comprende le provincie di Bari, Brindisi, Foggia, Taranto e Barletta-Andria-Trani. La rete è attualmente in fase di adeguamento attraverso una serie di

interventi, finalizzati ad una migliore rappresentatività dei dati di qualità ambientali, affidati all'ARPA Puglia così come previsto dal Programma di azioni per l'ambiente approvato dalla Giunta Regionale con provvedimento n.1440 del 26.09.2003.

Dall'analisi dei dati rilevati dalle reti di monitoraggio, le grandi città, soggette ai livelli più alti di pressione antropica, risultano la porzione di territorio maggiormente in sofferenza. Nelle aree urbane, infatti, i livelli di concentrazione di PM₁₀ e NO₂ superano in più punti i limiti di legge.

Sulla base dei dati a disposizione (dati qualità dell'aria - inventario delle emissioni) è stata effettuata la zonizzazione del territorio regionale e sono state individuate "misure di mantenimento" per le zone che non mostrano particolari criticità (Zone D) e misure di risanamento per quelle che, invece, presentano situazioni di inquinamento dovuto al traffico veicolare (Zone A), alla presenza di impianti industriali soggetti alla normativa IPPC (Zone B) o ad entrambi (Zone C). Le misure di risanamento prevedono interventi mirati sulla mobilità da applicare nelle Zone A e C, interventi per il comparto industriale nelle Zone B ed interventi per la conoscenza e per l'educazione ambientale nelle zone A e C.

Tale zonizzazione è riportata in forma tabellare e grafica nelle figure seguenti.

ZONA	DENOMINAZIONE DELLA ZONA	COMUNI RICADENTI	POPOLAZIONE DELLA ZONA	SUPERFICIE DELLA ZONA (kmq)	CARATTERISTICHE DELLA ZONA
A	Traffico	Altamura, Andria, Bisceglie, Bitonto, Gravina, Martina Franca, Molfetta, Trani	465395	1905,8	Comuni caratterizzati principalmente da emissioni in atmosfera da traffico autoveicolare. Si tratta di comuni con elevata popolazione, principalmente collocati nella parte settentrionale della provincia di Bari.
B	Attività produttive	Candela, Castellana Grotte, Cutrofiano, Diso, Faggiano, Galatina, Gioia del Colle, Montemesola, Monte S. Angelo, Ostuni, Palagianò, Soletto, Statte, Terlizzi	204369	1197,9	Comuni distribuiti sull'intero territorio regionale, e dalle caratteristiche demografiche differenti, nei quali le emissioni inquinanti derivano principalmente dagli insediamenti produttivi presenti sul territorio, mentre le emissioni da traffico autoveicolare non sono rilevanti.
C	Traffico e attività produttive	Bari, Barletta, Brindisi, Cerignola, Corato, Fasano, Foggia, Lecce, Lucera, Manfredonia, Modugno, Monopoli, San Severo, Taranto	1297490	3740,0	Comuni nei quali, oltre ad emissioni da traffico autoveicolare, si rileva la presenza di insediamenti produttivi rilevanti. In questa zona ricadono le maggiori aree industriali della regione (Brindisi e Taranto) e gli altri

					comuni caratterizzati da siti produttivi impattanti
D	Mantenimento	Tutti i rimanenti 222 comuni della regione	2016233	12511,4	Comuni nei quali si rilevano valori di qualità dell'aria critici, né la presenza di insediamenti industriali di rilievo.

Tabella 2-6 Zonizzazione del territorio regionale e caratteristiche delle zone

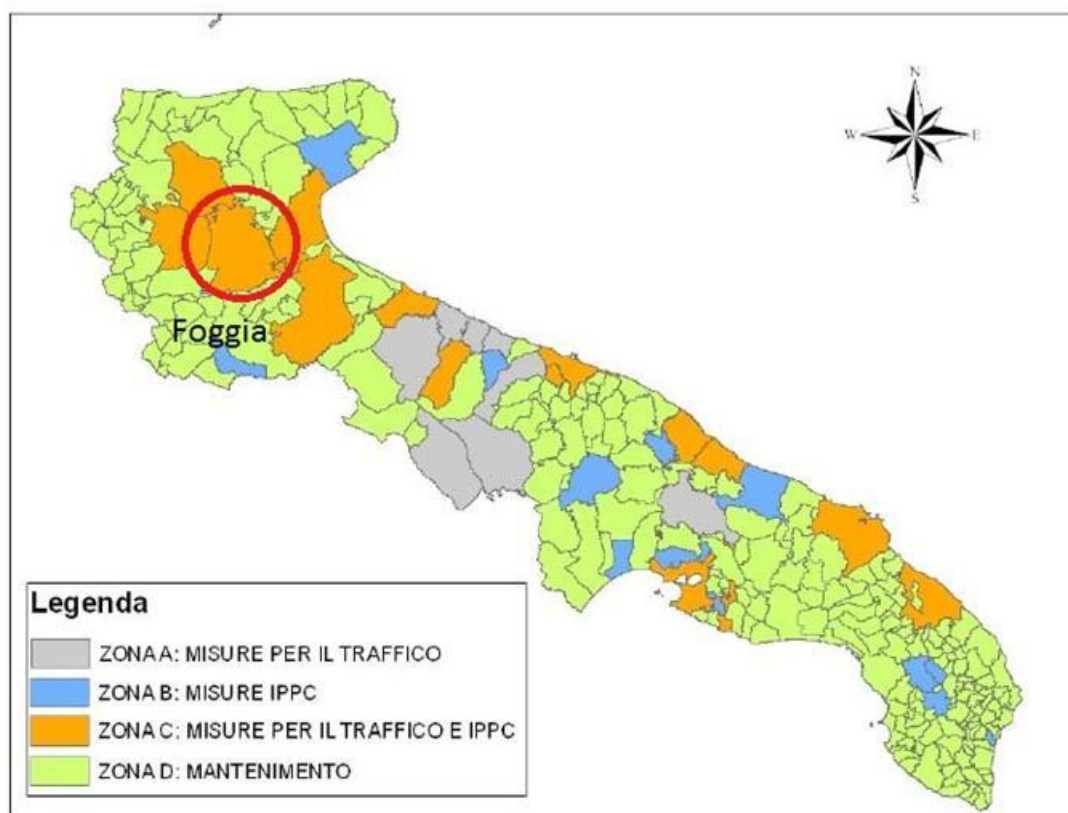


Figura 2-1 Zonizzazione del territorio regionale

Come si evince, l'area di studio ricade all'interno di un territorio classificato in zona C, cioè un'area di risanamento in cui viene rilevato un significativo livello di inquinamento derivante sia dal traffico veicolare, sia dalla presenza di insediamenti produttivi rilevanti.

2.2.3 Le tipologie di sorgenti emissive di origine aeroportuale

In una infrastruttura aeroportuale, il principale contributo all'inquinamento dell'aria è dato ovviamente dagli *aeromobili*, per una notevole emissione di particelle inquinanti e la grande quantità di ossigeno bruciato dai suoi motori. Per la combustione di ogni

chilogrammo di Kerosene vengono utilizzati circa 3,4 kg di ossigeno e le medie delle quantità di alcuni prodotti di tale combustione, sebbene possano variare molto da motore a motore, possono rientrare nei seguenti intervalli:

CO	0,7-2,5 g
NO _x	6-20 g
SO ₂	1-2 g
CO ₂	3-4 kg
C _x H _y	0,1-0,7 g
H ₂ O	1-2 kg

Tabella 2-7 Principali emissioni di sostanze inquinanti derivanti dalla combustione del Kerosene

Questi possono variare a seconda dell'attività svolta dal mezzo, ad esempio nella fase di decollo si producono principalmente gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo e le particelle in sospensione mentre durante l'atterraggio il monossido di carbonio e gli idrocarburi.

Strettamente connesse all'aeromobile sono poi una lunga serie di attività anch'esse inquinanti, indicate con la sigla *GSE (Ground Support Equipment)*, che l'affiancano dal momento dell'atterraggio fino al successivo decollo; tra queste possiamo citare le più comuni come i mezzi di trasporto per l'imbarco dei passeggeri, i mezzi adibiti al carico e scarico merci, i rimorchiatori degli aeromobili che li guidano negli spostamenti.

Inoltre, contribuiscono all'inquinamento, i Gruppi Elettrogeni Ausiliari degli aerei, più noti con la sigla APU (Auxiliary Power Unit). Questi sono utilizzati sia come generatori di corrente per procurarsi l'energia necessaria per l'utilizzo delle apparecchiature elettriche di bordo anche dopo l'atterraggio e il conseguente spegnimento dei motori, sia per garantire il continuo funzionamento dei condizionatori d'aria; un tempo utilizzati senza limitazioni, oggi invece, grazie a una maggiore sensibilità alle problematiche ambientali, se ne limita il più possibile l'uso creando delle alternative al loro impiego. .

Altro responsabile non certo trascurabile delle immissioni atmosferiche è il traffico veicolare; all'interno dell'aeroporto circolano infatti una grande quantità di veicoli alimentati principalmente a gasolio e benzina verde. Di questi mezzi fanno parte sia le automobili utilizzate dagli operatori aeroportuali per spostarsi all'interno del sedime, sia le macchine già menzionate adibite all'assistenza degli aerei in sosta (GSE), e sia il gran numero di veicoli con cui giungono i visitatori dell'aeroporto.

Oltre al traffico suddetto è corretto considerare come sorgenti inquinanti indotte delle attività aeroportuali anche le infrastrutture stradali che collegano il sedime aeroportuale

ai centri abitati limitrofi.

Infine altre sorgenti emmissive non trascurabili sono quelle classificate come puntuali come la centrale termoelettrica a servizio dell'aeroporto, i generatori di emergenza, i serbatoi di carburante, inceneritori, etc.

2.2.4 Il contesto di intervento

Per l'analisi dei Recettori Sensibili è stato effettuato un censimento delle aree limitrofe all'aeroporto con l'obiettivo di distinguere le zone agricole, le zone urbane (suddivise in funzione della densità) e le zone industriali.

A tale scopo si è fatto riferimento alla carta dell'uso suolo Tavola QAMB05 "Carta dell'uso suolo".

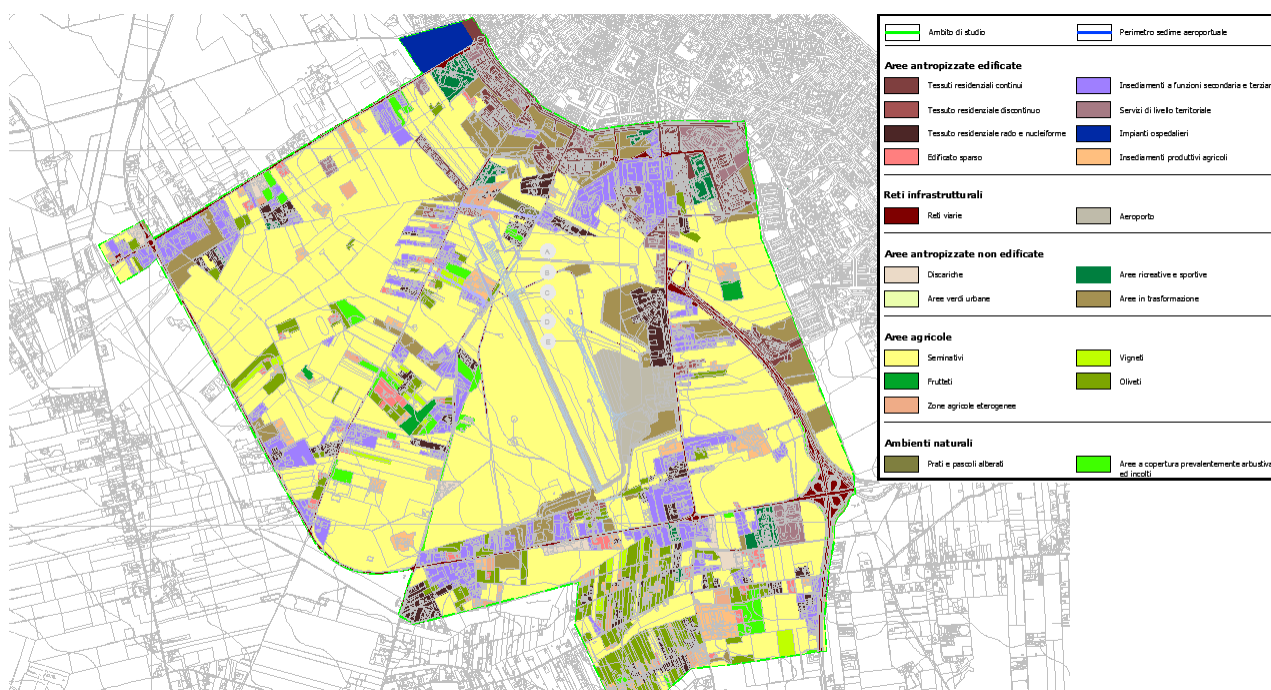


Figura 2-2 Carta Uso Suolo (elaborazione: IRIDE)

Dall'analisi della carta si può notare come i recettori più vicini siano a Nord e a Sud dell'aeroporto nel comune di Foggia. A Est si nota la presenza di un'area agricole/a verde con alcuni insediamenti secondari e terziari. Ad Ovest dell'aeroporto, infine, è presente l'area militare e alcuni insediamenti secondari e terziari.

2.2.5 Il modello di simulazione EDMS

Un potente strumento utilizzabile per studiare il trasporto e la dispersione degli inquinanti in atmosfera sono senz'altro i modelli matematici. Il modello da applicare deve essere scelto dopo aver risposto ad alcune domande di carattere generale. Da principio deve essere correttamente definito lo scenario di applicazione, cioè l'insieme degli elementi caratteristici del problema che consentono di individuare la categoria di modelli appropriata: scala spaziale e temporale; complessità territoriale, orografica e meteorologica dell'area; tipologia delle sorgenti di emissione; sostanze inquinanti da considerare.

In secondo luogo si devono verificare in dettaglio i requisiti degli output che si desiderano dal modello e la disponibilità di tutti i dati di input necessari e delle risorse hardware e software, per procedere alla selezione del modello più opportuno.

Il modello utilizzato in questo studio è un software realizzato all'inizio degli anni '90 dalla FAA (Federal Aviation Administration) in collaborazione con la USAF (U.S. Air Force) ed è attualmente il modello più utilizzato al mondo per studiare la dispersione dell'inquinamento atmosferico prodotto in un aeroporto; questo modello, denominato EDMS (Emissions and Dispersion Modeling System) è alla sua 27^a edizione continuamente aggiornata per garantire risultati sempre più attendibili.

La sua struttura prevede una serie di sottomodelli in grado di considerare e valutare le emissioni generate dalle sorgenti presenti sia all'interno sia all'esterno dell'aeroporto. In maniera schematica si distinguono due grossi moduli, uno relativo alla trattazione dei fenomeni di emissione (Emission Module) e l'altro relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera (Dispersion Module); nel primo modulo avviene la stima della quantità e delle tipologie di inquinanti immesse in atmosfera da ogni singola sorgente. Una volta determinata la quantità di inquinante in atmosfera, il secondo modulo ne segue il destino, considerando i processi fisici legati alle condizioni meteorologiche a cui ciascun inquinante è sottoposto; in questa fase avviene la stima delle concentrazioni degli inquinanti nei siti indicati come recettori.

EDMS si appoggia ad un database interno ed interagisce con l'utente attraverso un'interfaccia grafica utilizzando in entrambi i moduli algoritmi approvati dall'EPA (Environmental Protection Agency) americana.

Al fine di procedere all'applicazione del modello è necessaria una dettagliata ricerca circa tutte le attività presenti all'interno del sedime aeroportuale che emettono particelle inquinanti, contribuendo in quantità più o meno significativa all'alterazione delle condizioni atmosferiche.

Una volta catalogate le sorgenti inquinanti è necessario affiancare ad esse le informazioni topografiche e meteorologiche del sito, raccolte nello stesso periodo

temporale, dal momento che sono le principali responsabili del destino delle emissioni prodotte. L'output fornito dal modello è rappresentato dalle concentrazioni medie orarie dei singoli inquinanti previste in corrispondenza di recettori precedentemente definiti.

Attraverso un'interfaccia grafica il software guida l'utente nell'immissione di tutti i dati necessari ad effettuare, a seconda delle esigenze, sia soltanto un inventario delle emissioni presenti nell'aeroporto esaminato sia ad abbinare a queste le informazioni necessarie per calcolarne la dispersione.

Utilizzando metodologie approvate dall'EPA, il primo modulo del programma fornisce una panoramica delle emissioni prodotte dalle varie sorgenti presenti in una struttura aeroportuale, quali gli aeroplani e tutti i veicoli a motore (interni ed esterni all'aeroporto), e una serie di sorgenti stazionarie come gli inceneritori o le centrali termiche.

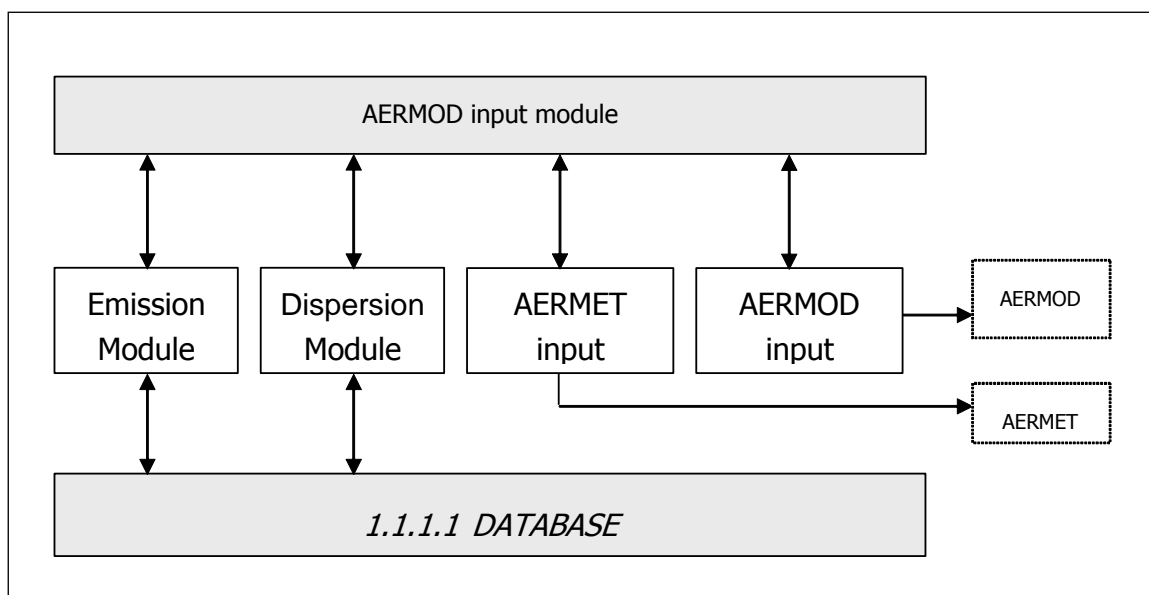


Figura 2-3 Struttura del sistema

La dispersione di questi inquinanti, trasportati anche fuori dall'aeroporto, è stimata dal secondo modulo che richiede per questo informazioni sia sui dati meteorologici caratterizzanti il sito sia informazioni sull'orografia della zona; è utilizzando AERMOD, un modello di dispersione degli inquinanti sviluppato dall'EPA, ed CALMET, il preprocessore meteorologico di AERMOD, che EDMS restituisce in formato di testo i valori delle concentrazioni degli inquinanti nell'area studiata.

Schema di funzionamento del software

Il diagramma a pagina seguente illustra in maniera chiara i successivi passaggi che l'utente si trova ad affrontare nell'esecuzione completa di uno studio dell'inquinamento atmosferico di un aeroporto attraverso l'uso del software EDMS.

Per cominciare l'utente deve impostare un "nuovo studio" specificando il nome dell'aeroporto indicandone la posizione attraverso la latitudine, la longitudine e l'altezza sul livello del mare; dopo aver specificato le unità di misura con cui saranno inseriti successivamente i dati, si passa ad inserire l'elenco completo delle sorgenti inquinanti presenti nel sedime analizzato, indicandone la tipologia, l'eventuale carburante utilizzato, il tempo di attività e, unicamente se si desidera utilizzare anche il Dispersion Module, la distribuzione di tale attività nelle diverse ore della giornata e nei diversi periodi dell'anno.

A questo punto il modello contiene tutti i dati necessari per generare un inventario delle emissioni che restituisce sia indicando le quantità di inquinanti prodotti da una singola sorgente, sia il totale prodotto dall'unione di tutte le fonti inquinanti.

Per calcolare la dispersione delle emissioni calcolate sono necessarie una serie di ulteriori informazioni; oltre al già menzionato profilo operativo che descrive la distribuzione delle attività durante le ore della giornata influenzate anche dai diversi periodi dell'anno, è richiesta l'introduzione delle coordinate di ogni singola sorgente in modo da costruire una piantina in scala del sedime studiato. Utilizzando poi l'elenco degli aerei inserito nel primo modulo si deve assegnare ad ognuno di questi la pista di atterraggio, il gate di stazionamento con il percorso per raggiungerlo e la pista di decollo.

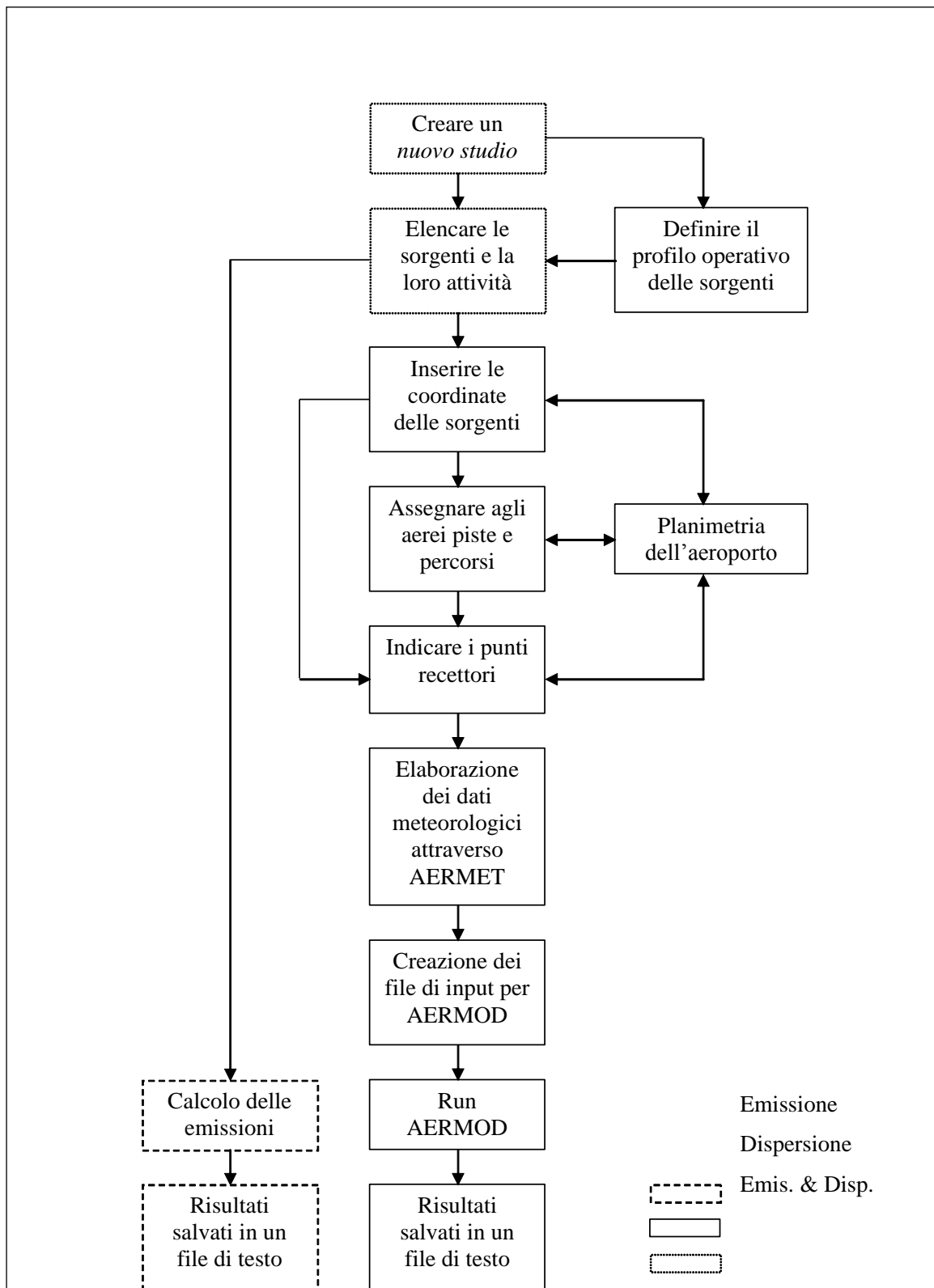


Figura 2-4 Diagramma di flusso del software EDMS.

Il programma, infine, consente di inserire fino a 1500 punti recettori in cui indicherà per ogni inquinante trasportato la variazione oraria della sua concentrazione.

Un passaggio molto complicato nello studio della dispersione è la creazione dei due file meteorologici utilizzati da CALMET, uno contenente le condizioni climatiche sulla superficie, l'altro la situazione meteorologica in quota.

A questo punto EDMS ha sufficienti informazioni per creare un file di input per AERMOD che calcolerà così la dispersione degli inquinanti nei punti recettori precedentemente inseriti; i risultati, salvati in un file di testo, possono essere letti, stampati o utilizzati in altri programmi (quali ad esempio EXCEL e SURFER) per effettuare dei grafici rappresentativi della situazione.

“Emission Module”

Questa prima parte del software permette di calcolare la quantità di sostanze inquinanti immesse nell'ambiente dalle diverse sorgenti presenti in un aeroporto; attraverso delle finestre di dialogo il programma invita l'utente ad inserire i dati necessari riguardanti prima gli aerei e le attività ad essi connesse, poi gli autoveicoli, sia in moto che in sosta, ed infine una serie di sorgenti stazionarie.

Per ogni dato che il programma richiede di inserire, come i modelli di aerei utilizzati o le macchine operatrici (GSE) di cui necessitano, è disponibile un ricchissimo database composto dalla quasi totalità dei modelli presenti sul mercato attuale; è però sempre possibile creare un nuovo modello non presente nella lista inserendone tutte le caratteristiche fornite direttamente dalla casa produttrice o ricercate in letteratura, quali ad esempio il consumo di carburante con i relativi indici di emissione (EPA 1992; EPA et al, 1996).

“Dispersion Module”

Il secondo modulo genera dei file di input utilizzabili dal modello di dispersione AERMOD con il suo preprocessore meteorologico CALMET, al fine di restituire le concentrazioni orarie degli inquinanti nei punti recettori precedentemente definiti a diverse distanze dalle sorgenti.

Il modello AERMOD assume una distribuzione della concentrazione di forma gaussiana sia in direzione orizzontale sia lungo la verticale se si è in condizioni di stabilità atmosferica; in uno strato limite convettivo, lungo l'orizzontale la dispersione è gaussiana mentre in direzione verticale la concentrazione è calcolata con una funzione di probabilità della densità.

La teoria di approccio al problema della dispersione utilizzata dal modello è quella euleriana che studia il trasporto e la dispersione rispetto ad un sistema fisso solidale con la terra, contrapponendosi a quella lagrangiana che sfrutta un sistema di

riferimento solidale con la particella in movimento con l'ipotesi semplificativa della conservazione della massa nel tempo.

Calcolo delle emissioni prodotte dalle sorgenti

Aeromobili

Il software contiene un elenco di quasi 500 modelli diversi di aeromobili e per ognuno di essi propone una lista di motori di cui l'aereo considerato può essere fornito. Una volta inserito il modello di aereo con i rispettivi motori si deve indicare quanti movimenti effettua durante il periodo in cui si esegue lo studio. L'attività di un aereo è calcolata per ogni Landing-Takeoff Cycle (LTO), cioè l'insieme delle varie fasi che si susseguono dall'avvicinamento al suolo e atterraggio (landing), a cui segue lo spostamento a terra fino a raggiungere il gate assegnato da cui ripartire una volta effettuate tutte le operazioni, spostandosi verso la pista di decollo dove si attende il proprio turno per il rialzarsi in volo (takeoff).

Il programma contiene inoltre un database in cui ad ogni modello di aeromobile associa i minuti necessari all'avvicinamento al suolo e atterraggio e i minuti necessari al decollo e salita in quota.

Altre informazioni richieste per il singolo modello di aereo inserito sono il tipo di APU di cui è fornito, anch'esso da scegliere in un elenco di modelli compatibili con l'aereo, e indicare tutte le unità operative di cui necessità durante la sosta al gate.

Unendo i dati inseriti alle nozioni presenti nel database che il software contiene, quali ad esempio gli indici di emissioni di alcuni inquinanti, espressi in grammi prodotti per kg di carburante utilizzato, o la quantità di carburante necessaria ad un dato aereo nelle vari fasi di LTO, EDMS restituisce per il periodo considerato la quantità di ogni singolo inquinante prodotta da ogni aereo nelle sue diverse fasi utilizzando formule matematiche con la seguente struttura (EPA,1992):

$$E_{ij} = \sum (TF_{jk} * FC_{jk}/1000 * IE_{ijk} * NM_j)$$

dove:

E_{ij} = emissione dell'inquinante i prodotto dal modello di aereo j in un singolo *LTO Cycle*.

TF_{jk} = durata della fase k per il modello di aereo j .

FC_{jk} = flusso di carburante durante la fase k per ogni motore usato dal modello di aereo j .

IE_{ijk} = indice di emissione dell'inquinante i durante la fase k per il modello di aereo j .

NM_j = numero di motori montati sul modello di aereo j .

MODELLO	OPERAZIONE	FLUSSO DI CARBURANTE (Kg/s)	CO (g/kg)	HC (g/kg)	NOx (g/kg)	SOx (g/kg)
Airbus320	Approach	1,053	0,530	0,041	26,500	1,000
Airbus320	Climb Out	0,880	0,620	0,041	22,300	1,000
Airbus320	Takeoff	0,319	2,440	0,061	8,900	1,000
Airbus320	Taxi	0,128	12,430	0,105	4,700	1,000

Tabella 2-8 Esempio di flusso di carburante (FC) e di indici di emissione (IE) per il modello Airbus Industrie 320 nelle diverse attività svolte.

Per calcolare il totale delle emissioni prodotte dagli aeromobili bisogna moltiplicare quelle ora calcolate per il modello di aereo j durante un singolo LTO per il numero di LTO effettuati nel periodo in esame ed eseguire poi una sommatoria di tutti i modelli considerati:

$$E_{ti} = \sum (EI_{ij} * LTO_j)$$

dove:

- E_{ti} = emissione totale dell'inquinante i prodotto dagli aerei transitanti nel sito nel periodo considerato.
- EI_{ij} = emissione dell'inquinante i prodotto dal modello di aereo j in un singolo LTO Cycle.
- LTO_j = numero di Landing and Takeoff Cycle effettuati dal modello di aereo j durante il periodo in esame.

GSE

Arrivato al gate all'aereo si affiancano una lunga serie di altri mezzi indicati con la sigla GSE (Ground Support Equipment) ognuno con un compito specifico come ad esempio il carico-scarico bagagli, il rifornimento carburante e il trasporto dei passeggeri. Sono circa 200 i mezzi presenti nel database del software con indicate tutte le loro

caratteristiche tecniche, è comunque possibile inserire una macchina particolare o di nuova produzione che non compare nella lista una volta documentatisi sul tipo di alimentazione e la potenza del motore e i rispettivi indici di emissione (Jagielsky et al, 1994).

La seguente equazione viene utilizzata per calcolare l'emissione di un determinato inquinante effettuata dal mezzo in esame:

$$E_{it} = (BHP_t * FC_t * T_t * IE_{it})$$

dove:

- E_{it} = emissione dell'inquinante i prodotto dal GSE t ;
- HP_t = potenza effettiva del motore del GSE t ;
- FC_t = fattore di carico del mezzo t ;
- T_t = tempo di attività del mezzo t ;
- IE_{it} = indice di emissione dell'inquinante i per il mezzo t .

Il termine T_t di questa equazione può riferirsi direttamente alle ore annue di attività del singolo mezzo considerato in modo da poter effettuare il calcolo senza tenere conto dall'abbinamento del mezzo ad uno specifico aereo ed i suoi LTO.

Autoveicoli

L'inquinamento prodotto dagli autoveicoli si differenzia a seconda dell'attività svolta dal mezzo: la differenza principale sta nel calcolo delle emissioni durante la marcia del veicolo (EPA, 1992; EPA, 1993) e nel calcolo delle particelle emesse durante la sosta (EPA, 1993b).

Il modello matematico utilizzato permette di considerare sia i veicoli presenti all'interno del sedime aeroportuale, sia le automobili che transitano sulle maggiori vie di comunicazione che portano all'aeroporto.

Il calcolo delle emissioni legate ai veicoli in movimento richiede l'inserimento del numero di automobili che percorrono un dato tragitto, la velocità media, il carburante utilizzato e la lunghezza del tratto percorso; a questi dati sono affiancati gli indici di emissione presenti nel database interno al programma al fine di utilizzare la seguente formula:

$$E_i = EI_{ivc} * D * N$$

dove:

- E_i = emissione dell'inquinante i prodotto dal veicolo considerato;
- E_{Ivc} = indice di emissione dell'inquinante i per una data velocità media v utilizzando un carburante c ;
- D = distanza percorsa;
- N = numero di veicoli considerati.

Un altro metodo di immissione in atmosfera di particelle inquinanti dovuto agli autoveicoli sono le emissioni di idrocarburi dovute all'evaporazione del carburante; questa avviene, in diversa misura, in tutte le situazioni in cui può trovarsi un'automobile, sia quando è in moto sia quando è ferma. Si distinguono diverse equazioni a seconda della situazione in cui ci si trova.

Durante la marcia lo spostamento del carburante all'interno del serbatoio e il suo riscaldamento ne provoca l'emissione di una frazione calcolata con la seguente equazione:

$$E_t = E_{Ivc} * D * N$$

dove:

- E_t = emissione totale di idrocarburi;
- E_{Ivc} = indice di emissione dipendente dalla velocità e dal tipo di carburante;
- D = distanza percorsa;
- N = numero di veicoli.

Un'evaporazione degli idrocarburi si ha anche durante il rifornimento di carburante, effettuato nel sedime aeroportuale sia dagli aerei sia dai mezzi interni. Queste emissioni sono ovviamente direttamente proporzionali alla quantità di carburante rifornito e si calcolano con l'equazione seguente:

$$E_t = E_{Ic} * Q$$

dove:

- E_t = emissione totale di idrocarburi;
 - E_{Ic} = indice di emissione proporzionale alla volatilità del carburante;
 - Q = quantità di carburante immesso nel serbatoio.
-

Esiste poi una minima quantità di idrocarburi che evapora dai serbatoi anche quando il veicolo è fermo ad un parcheggio. Anche qui le situazioni possono essere diverse. Questo fenomeno avviene ad esempio appena il mezzo si ferma dopo un lungo viaggio per le elevate temperature che sono state raggiunte, in questo caso si utilizza la seguente formula:

$$E_t = E_{Icd} * N$$

dove:

- E_t = emissione totale di idrocarburi;
- E_{Icd} = indice di emissione di un dato carburante dopo una certa distanza percorsa;
- N = numero di veicoli in tale situazione.

Durante una lunga sosta invece il veicolo è sottoposto alla variazione di temperatura che avviene durante il giorno provocando un'emissione di idrocarburi calcolabile con la seguente formula:

$$E_t = E_{Itc} * G * N$$

dove:

- E_t = emissione totale di idrocarburi;
- E_{Itc} = indice di emissione dipendente dalla variazione della temperatura e dal tipo di carburante;
- G = giorni consecutivi in cui la macchina è ferma;
- N = numero di veicoli.

Sorgenti puntuali

Per calcolare le emissioni prodotte dalle sorgenti puntuali è necessario conoscere la tipologia di sorgente, (se ad esempio si tratta di inceneritore, serbatoi di carburante ecc.) la quantità e la tipologia del combustibile utilizzato o immagazzinato ed alcune caratteristiche dell'impianto per poter risalire agli indici di emissione e per poi poter applicare la formula:

$$E_{ti} = Q * IE_i$$

dove:

- E_{ti} = emissione dell'inquinante i per il periodo considerato;
- Q = quantità totale del combustibile usato nel periodo in esame;
- IE_i = indice di emissione dell'inquinante i .

Il software contiene un ricco database con le caratteristiche delle possibili tipologie di sorgenti che si possono incontrare in modo da limitare la lista degli input necessari.

2.3 Quadro conoscitivo

2.3.1 Quadro climatico

Per poter delineare i caratteri climatici dell'area vengono quindi analizzati e descritti i principali parametri meteorologici: temperatura, piovosità e ventosità.

Si precisa che quanto trattato nel presente paragrafo consente una descrizione generale mentre più oltre sono trattati dati di maggior dettaglio acquisiti per l'input del modello di simulazione per il calcolo delle concentrazioni in aria. A tal fine sono stati utilizzati dati termici e anemometrici con un livello di dettaglio superiore al fine di avere un modello il più possibile fedele alla situazione reale.

Per l'inquadramento globale sono stati acquisiti i dati pluvio-termometrici ed anemometrici rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno. Sulla scorta dell'analisi dei dati acquisiti sono stati descritti i singoli regimi.

Il clima è fondamentalmente mediterraneo ma con spiccata continentalità poiché la città si ubica a relativa distanza dal mare (circa 30 km) e al centro del Tavoliere delle Puglie.

2.3.1.1 Temperatura

Le condizioni climatiche sono influenzate dalla presenza del mare Adriatico; le medie delle temperature minime, infatti, non scendono sotto i 7°C mentre le medie delle massime estive non superano i 25°C.

Il parametro temperatura è di fondamentale importanza nella stima dei fenomeni di rimescolamento atmosferico che, se da un lato sono direttamente influenzati dalle condizioni anemometriche, dall'altro non possono essere correttamente stimati se non considerando anche i rimescolamenti verticali delle masse d'aria provocati dai gradienti verticali della temperatura.

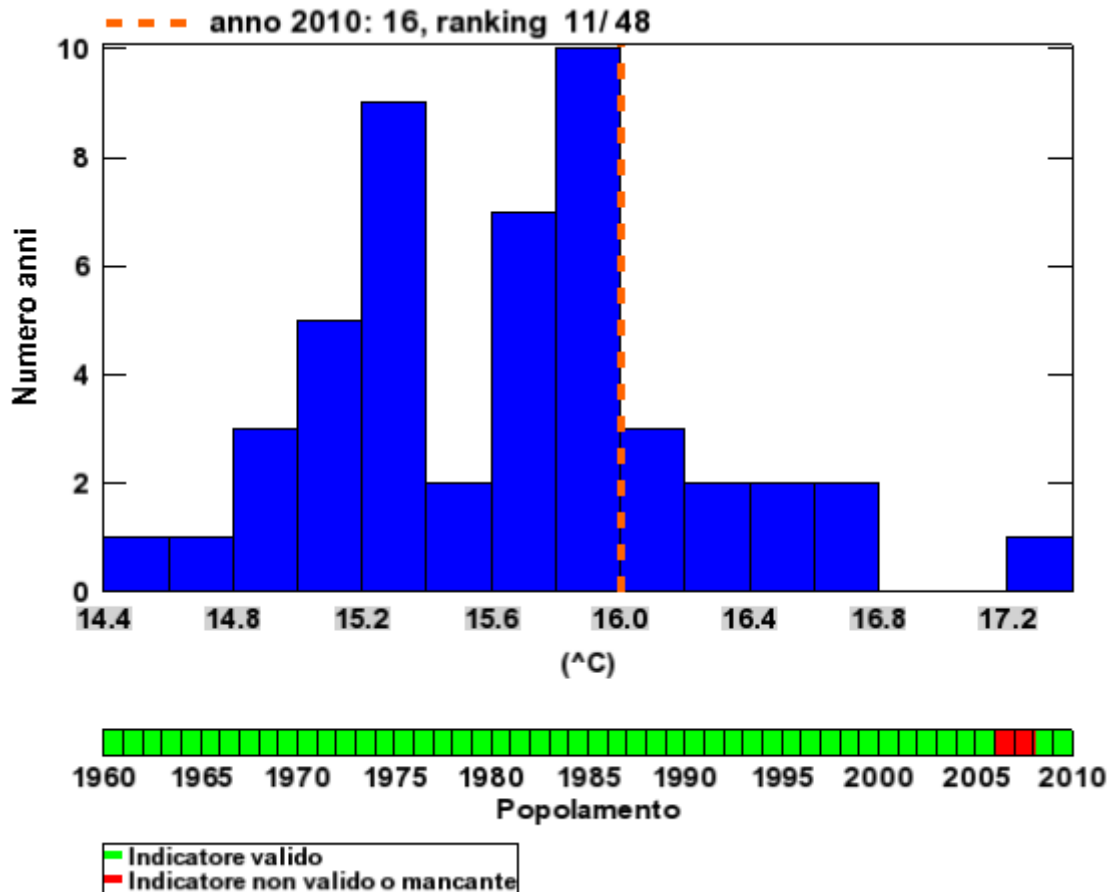


Figura 2-5 Temperatura media annuale (Fonte: SCIA)

2.3.1.2 Condizioni anemometriche

Per la caratterizzazione del regime anemometrico dell'area sono stati utilizzati i dati registrati nella stazione di Foggia.

L'elaborazione ed analisi dei dati anemometrici suddetti mostrano una prevalenza dei venti provenienti da NO con una velocità media di 10,6 nodi. Tutti gli altri venti sono in relazione mediamente meno frequenti.

Le medie mensili dell'intensità anemometrica si mantengono, come si evince dal

segunte grafico, su valori mai inferiori ai 2,1 m/s, mentre il valore medio annuale è di circa 3 m/s.

Riportando i dati di direzione del vento acquisiti presso il servizio meteorologico dell'Aeronautica Militare, è stato possibile realizzare la rosa dei venti relativa al sito in oggetto di studio.

Come si evince le direzioni prevalenti di provenienza del vento sono lungo la direttrice nord-sud e da ovest. Le informazioni riportate saranno in seguito utilizzate come input meteorologico nel modello di simulazione matematica.

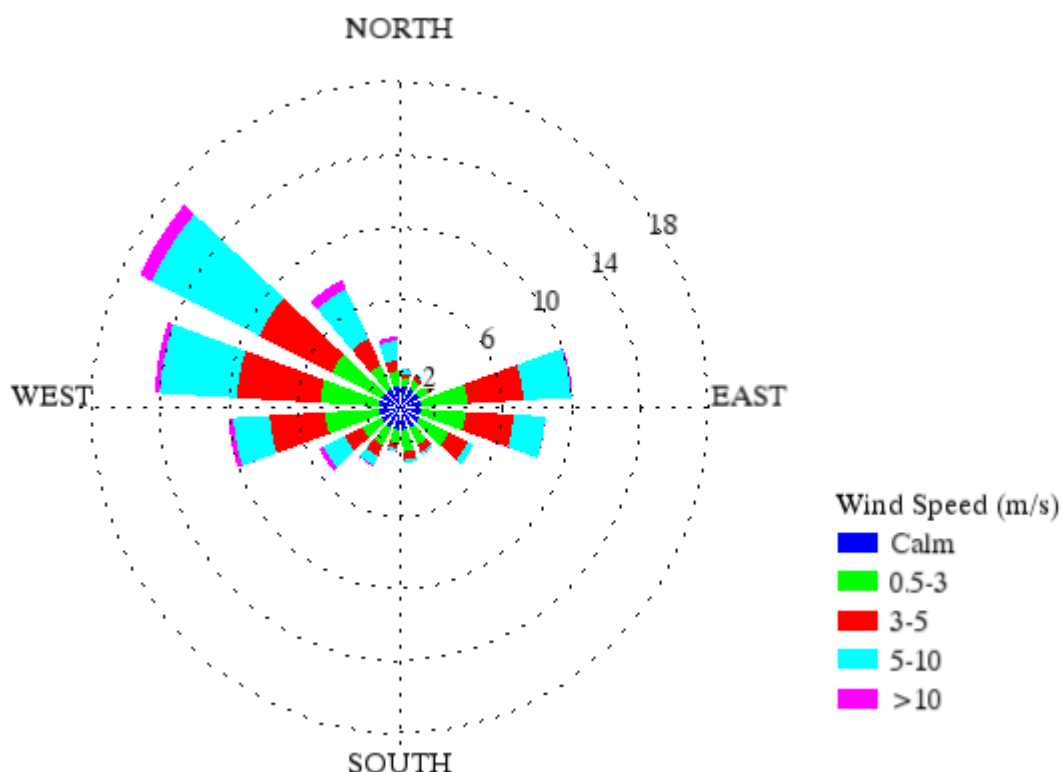


Figura 2-6 Vento: frequenza per intensità e direzione di provenienza (Fonte: Banca dati Scia)

2.3.1.3 Pressione atmosferica

Si riporta il grafico relativo all'andamento medio della pressione atmosferica annuale (cfr. Figura 2-7). Anche questo parametro riporta gli andamenti tipici del territorio senza presentare anomalie.

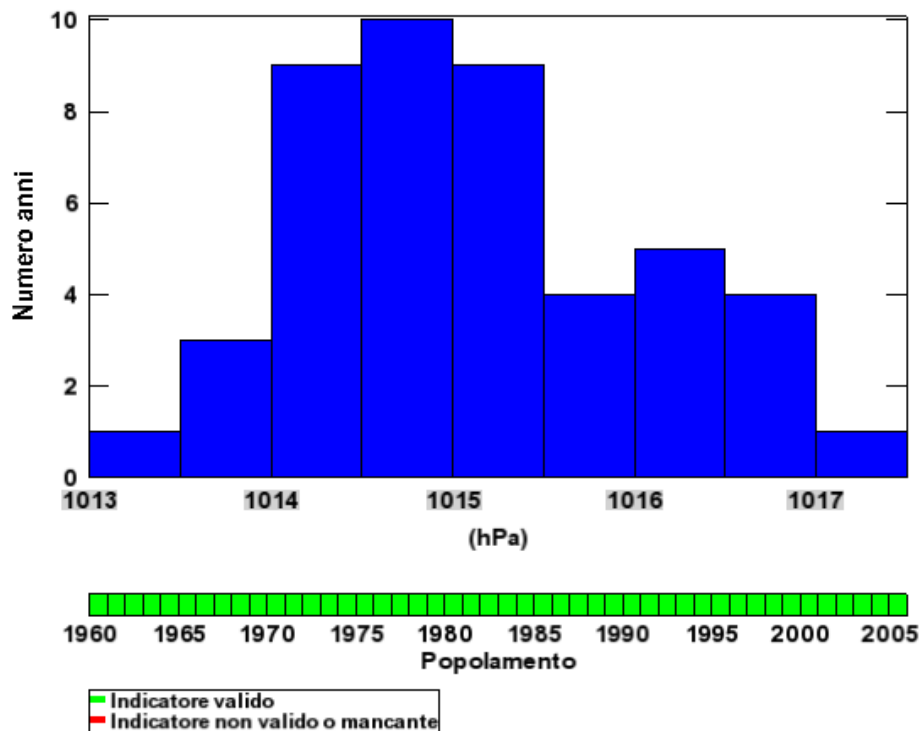


Figura 2-7 Pressione atmosferica media annuale (Fonte: Banca dati Scia)

2.3.1.4 Fenomeni meteorologici

Le precipitazioni sono nel complesso modeste e a seconda degli anni comprese fra 350 mm e 700 mm e principalmente distribuite nei trimestri autunnali ed invernali. Gli accumuli di pioggia più consistenti, ma comunque quasi mai superiori ai 60–70 mm al giorno, sono associati a depressioni formatesi sul Medio o Basso Tirreno fra Ottobre e Marzo che richiamano correnti molto umide da est/sudest dal mare, le quali riversano precipitazioni con intensità moderata ma persistenti.

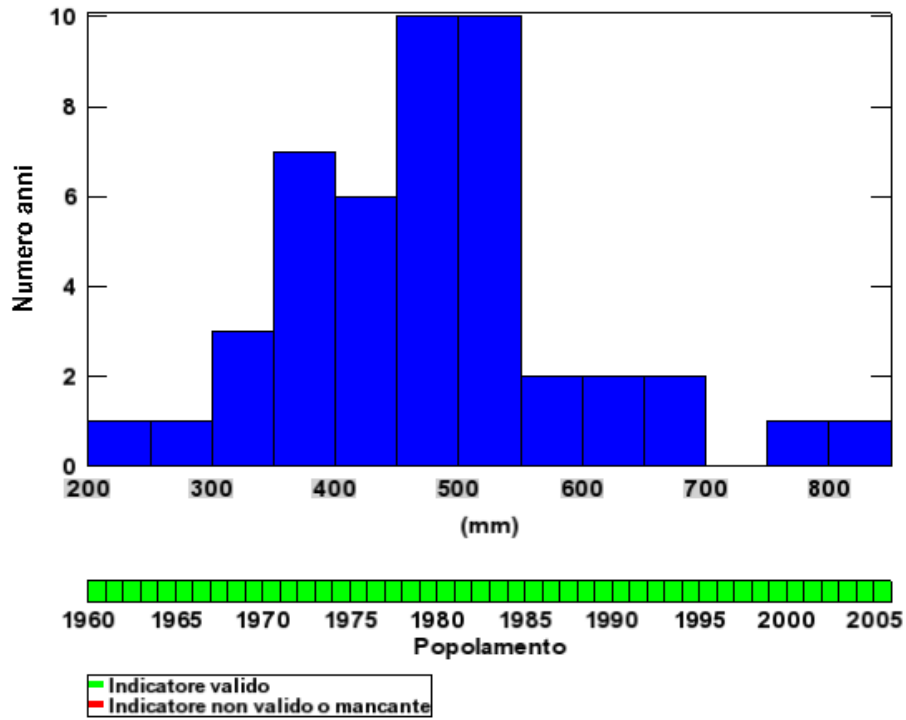


Figura 2-8 Precipitazioni cumulate annuali (Fonte: Banca dati Scia)

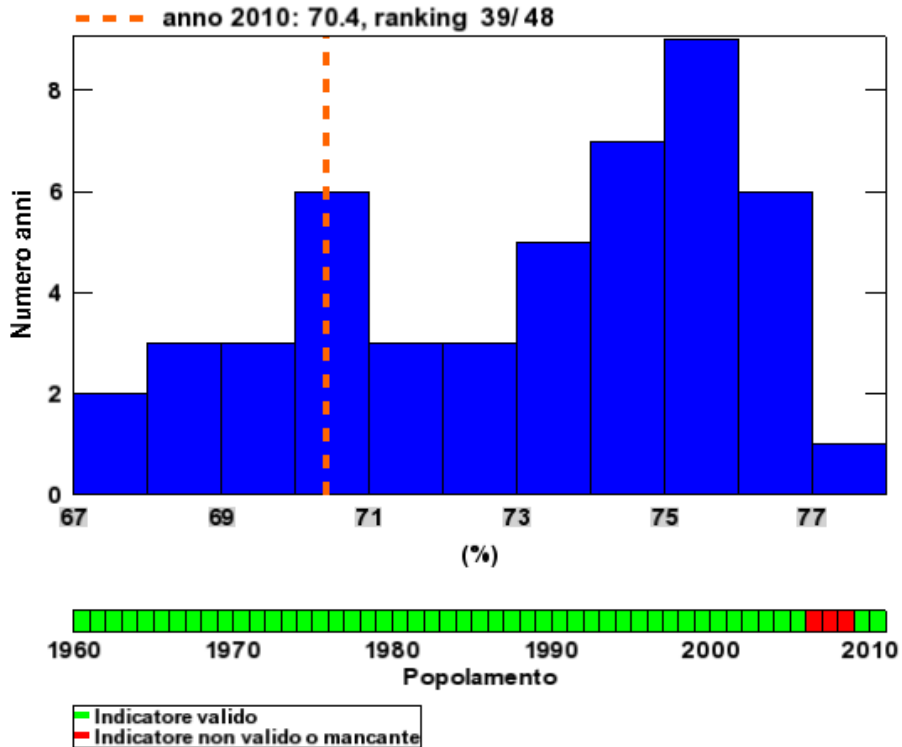


Figura 2-9 Umidità relativa media annuale (Fonte: Banca dati Scia)

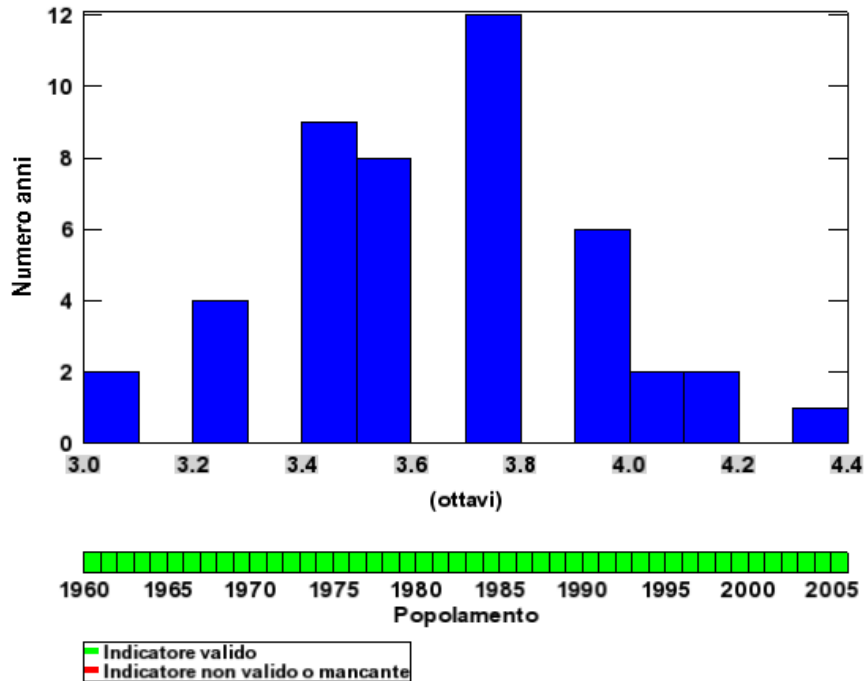


Figura 2-10 Copertura nuvolosa media annuale (Fonte: Banca dati Scia)

2.3.2 Quadro di qualità ambientale

2.3.2.1 Il contesto emissivo

Di seguito sono riportati i contributi dei diversi macrosettori individuati nelle diverse province alle emissioni degli inquinanti considerati nell'ambito dell'inventario definito dal Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA). Gli inquinanti considerati sono CO, CO₂, NO_x, SO_x, PTS, N₂O, NH₃, CH₄.

Di seguito si riportano per ciascun inquinante il contributo dei diversi macrosettori alle emissioni dello stesso per la regione Puglia e in particolare per la Provincia di Foggia.

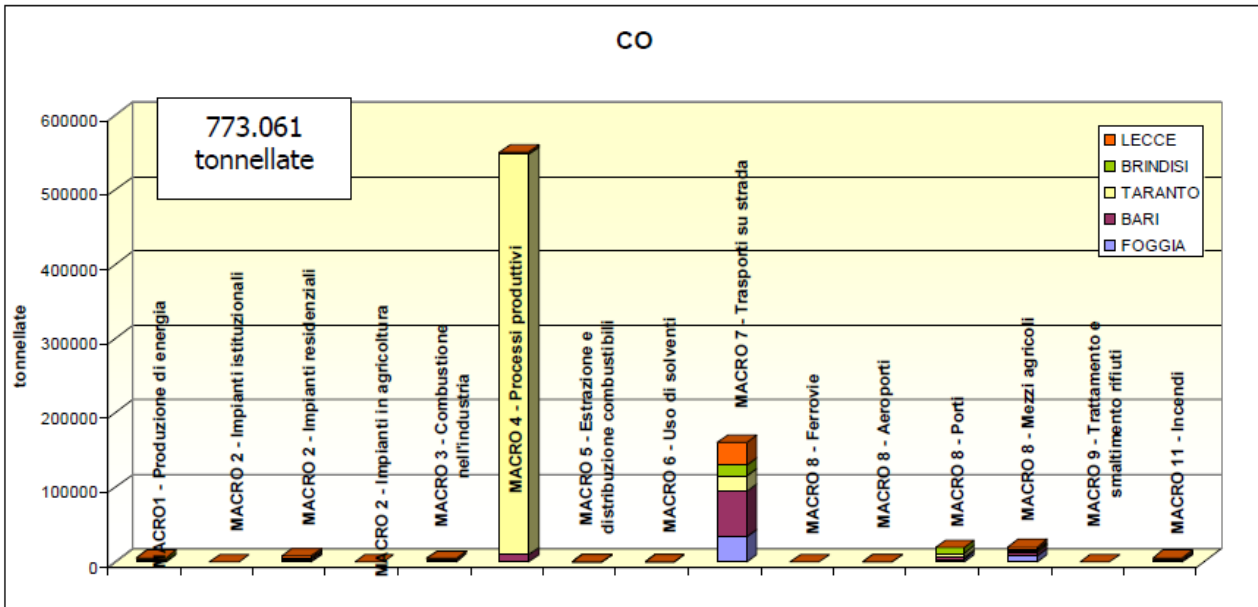


Figura 2-11 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di CO per la Regione Puglia

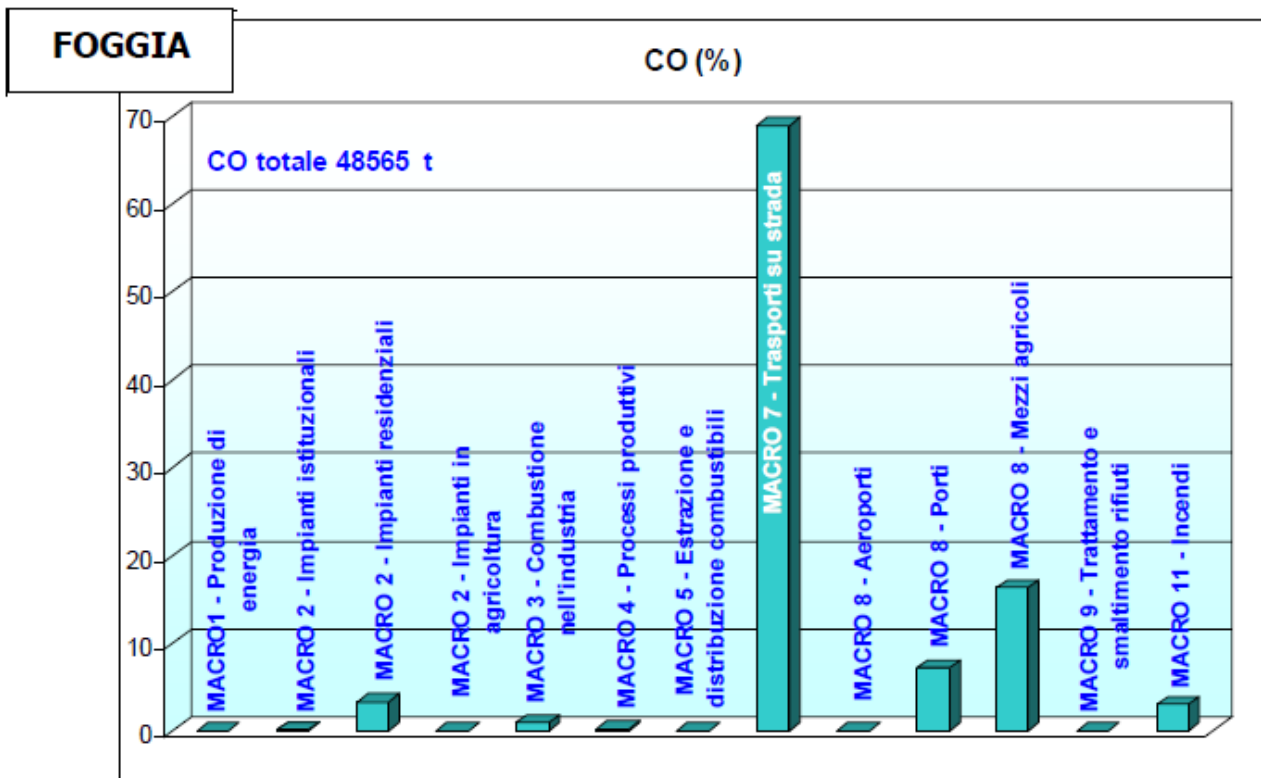


Figura 2-12 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di monossido di carbonio per la Provincia di Foggia

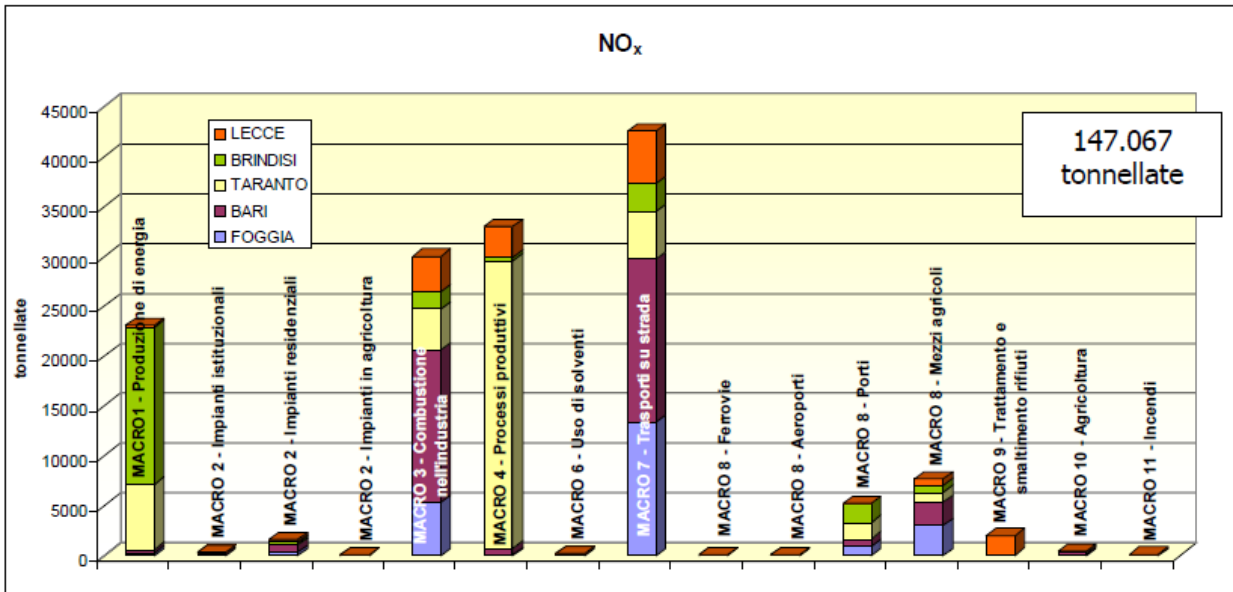


Figura 2-13 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di NO_x per la Regione Puglia

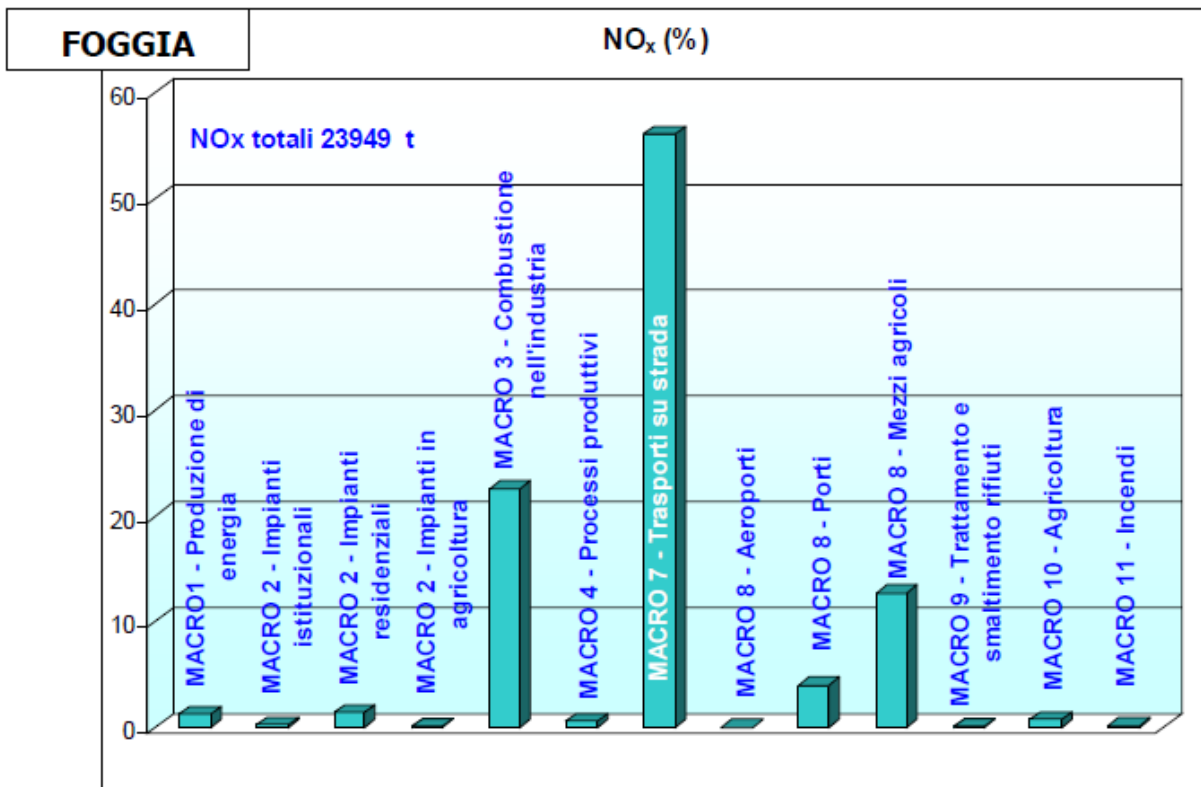


Figura 2-14 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di ossido di azoto per la Provincia di Foggia

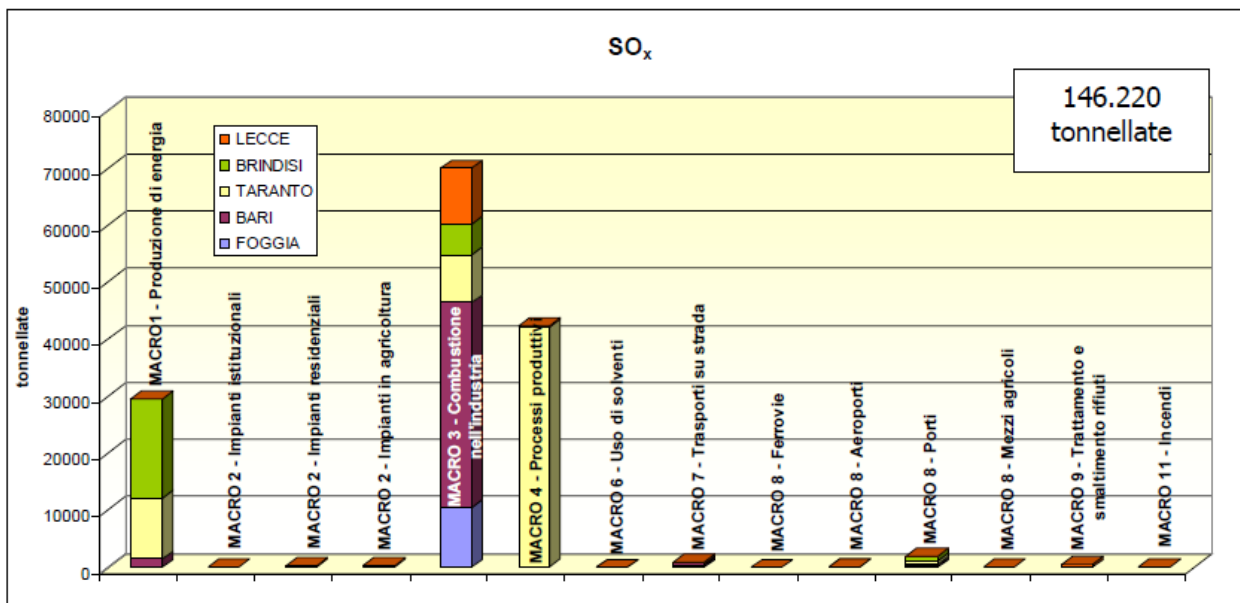


Figura 2-15 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di SO_x per la Regione Puglia

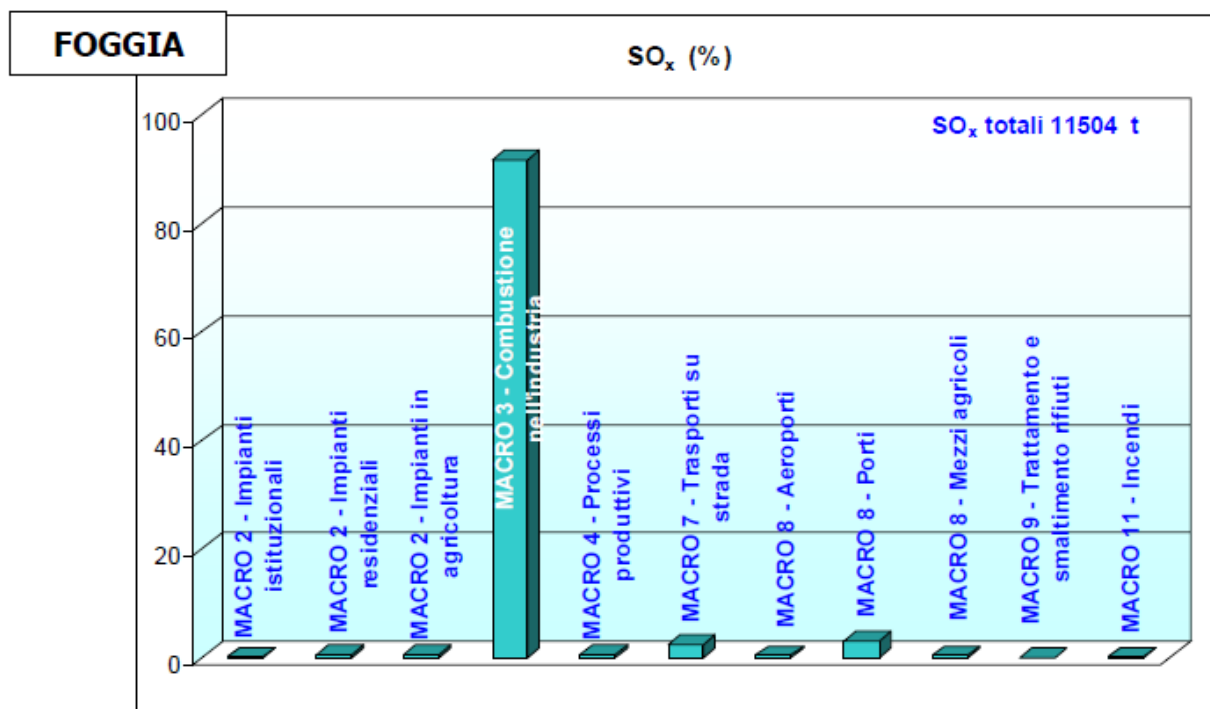


Figura 2-16 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di ossido di zolfo per la Provincia di Foggia

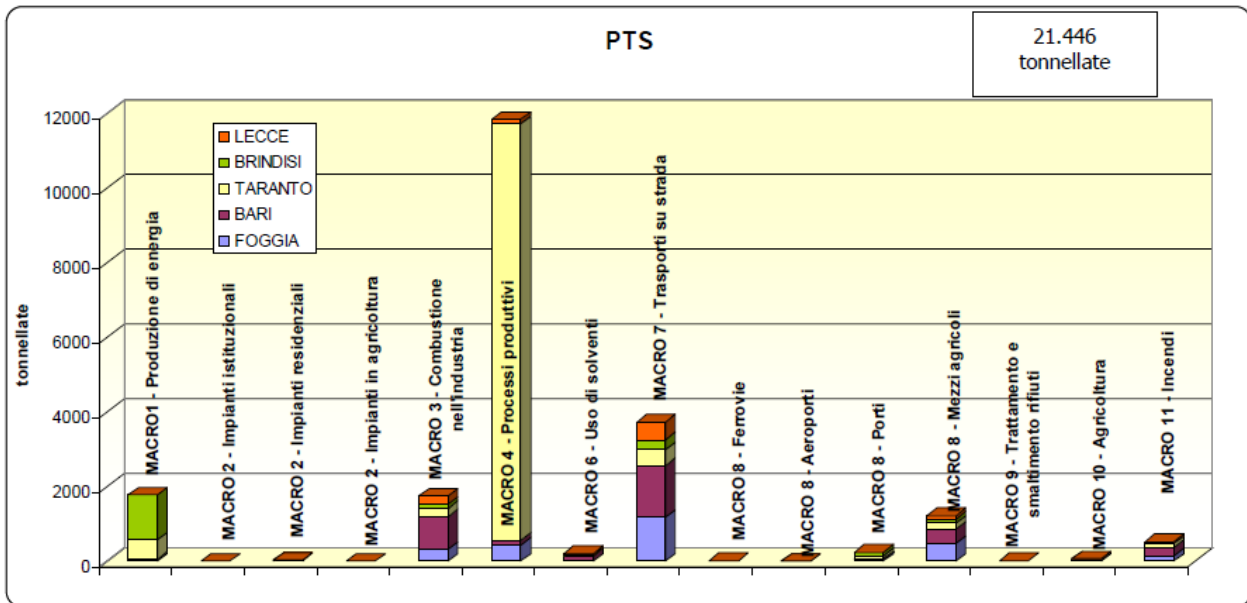


Figura 2-17 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di polveri totali per la Regione Puglia

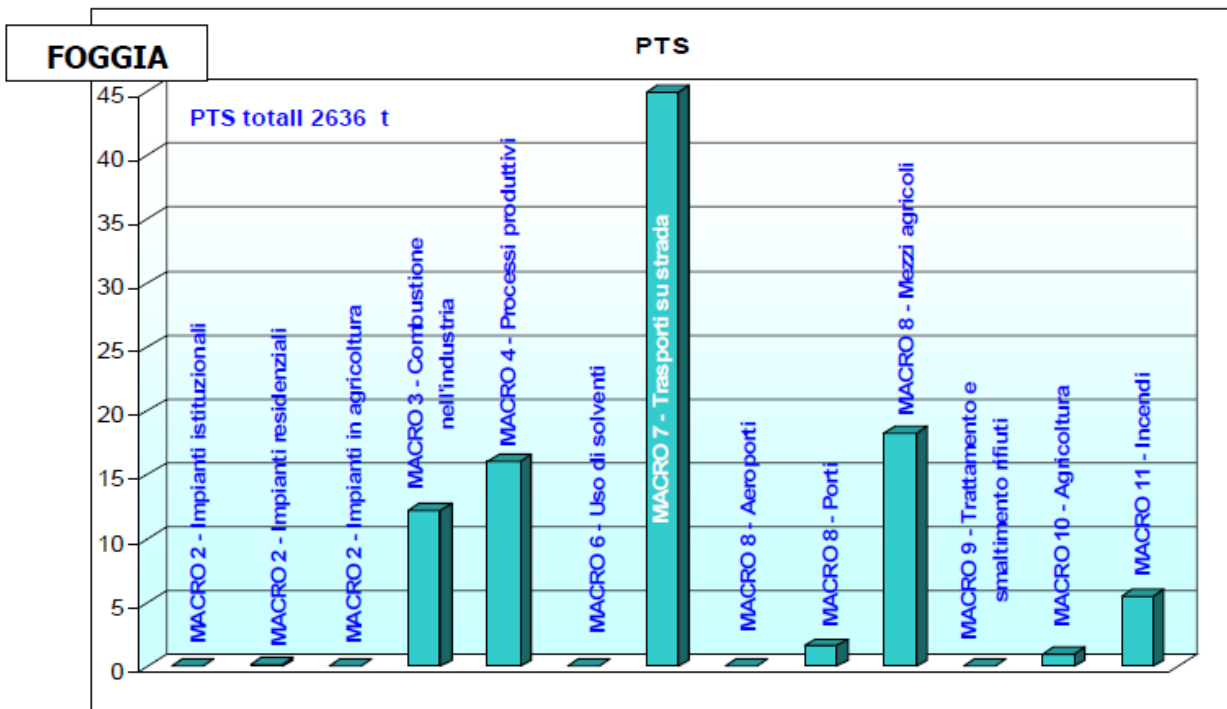


Figura 2-18 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di polveri totali sospese per la Provincia di Foggia

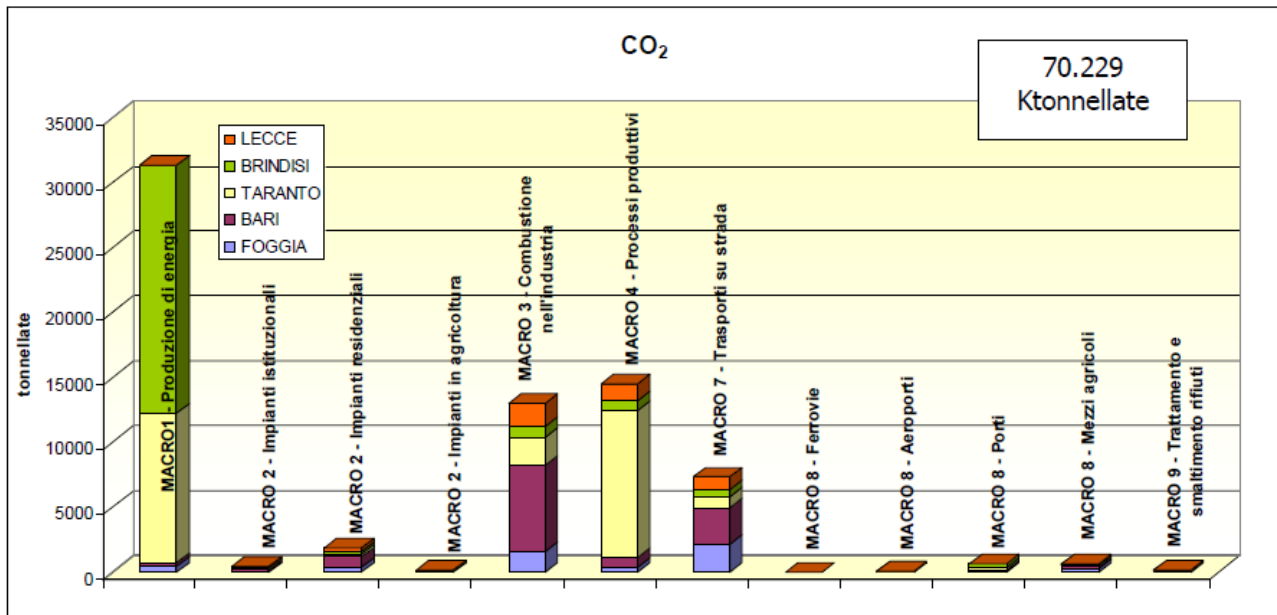


Figura 2-19 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di CO₂ per la Regione Puglia

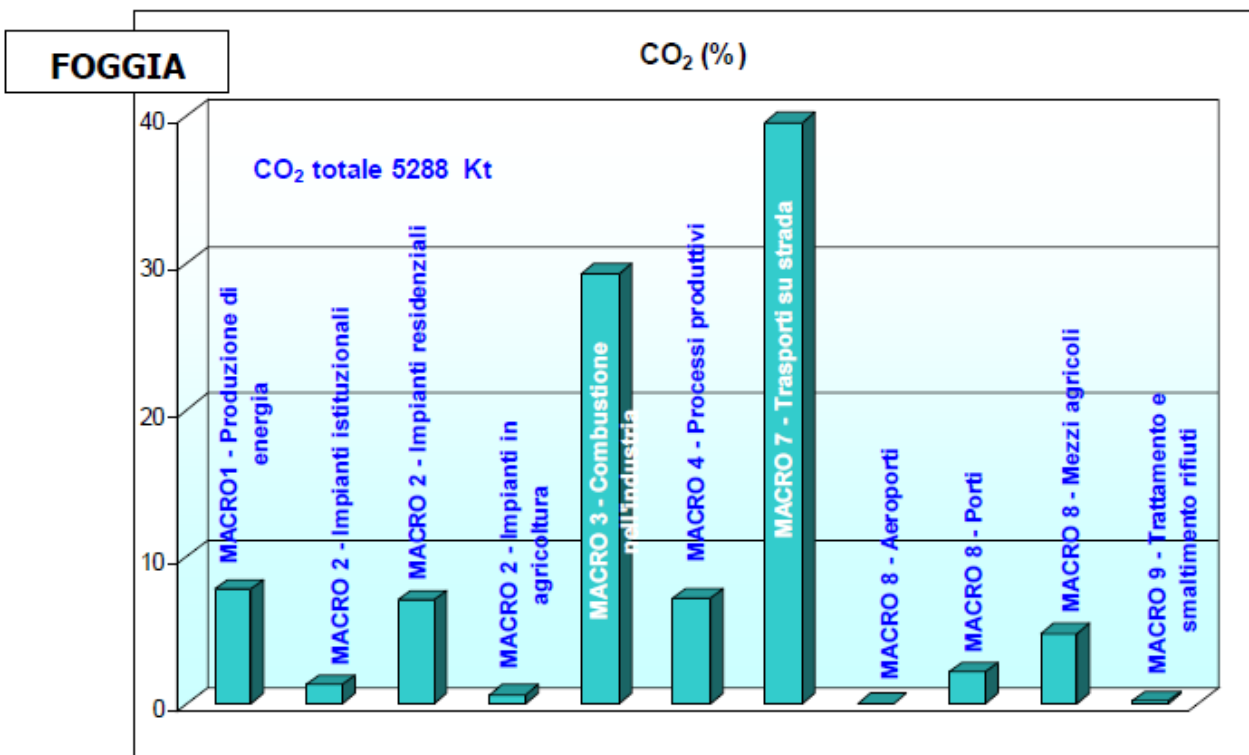


Figura 2-20 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di anidride carbonica per la Provincia di Foggia

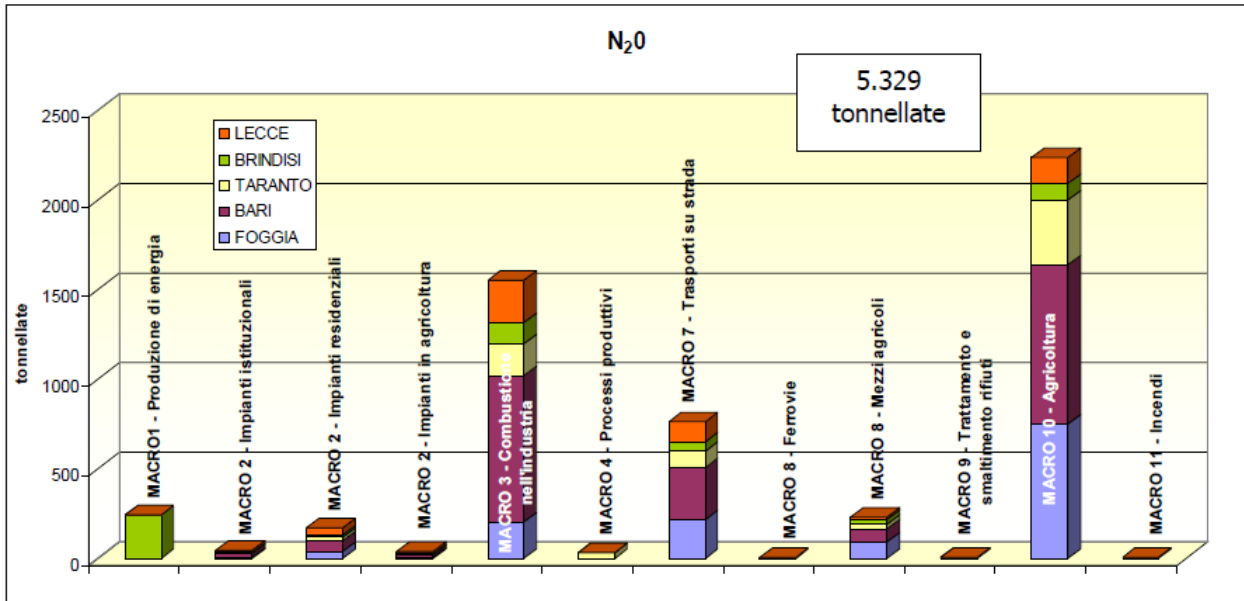


Figura 2-21 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di N₂O per la Regione Puglia

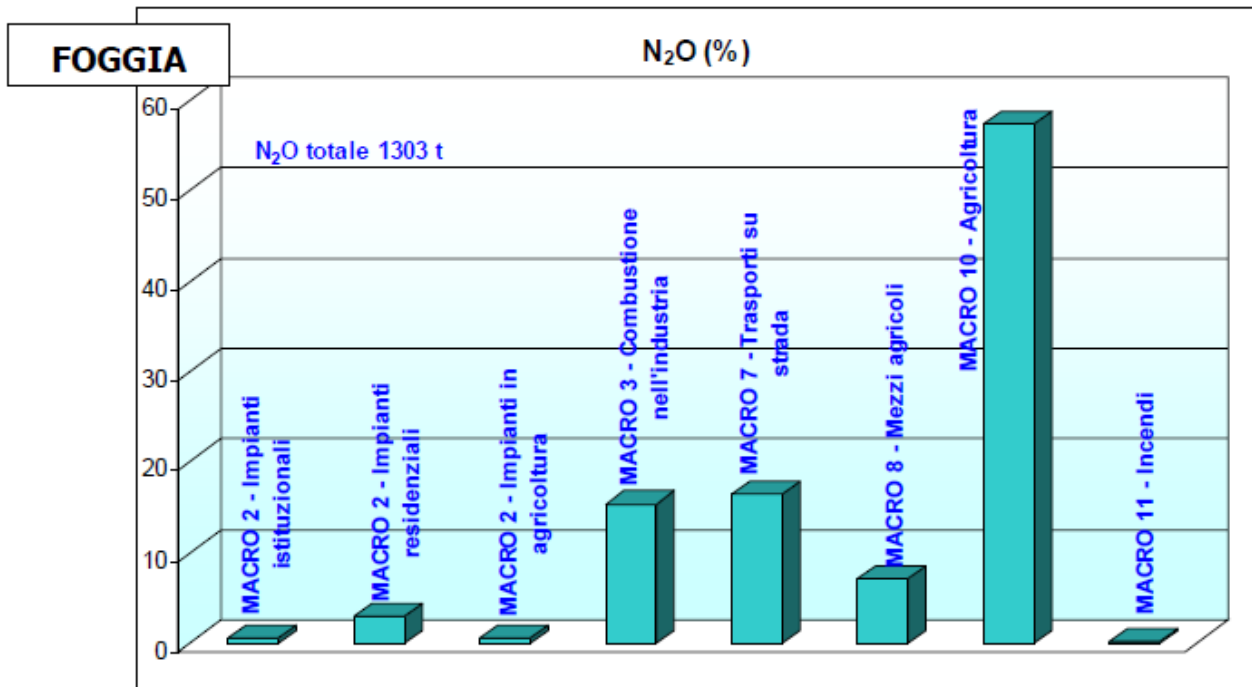


Figura 2-22 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di protossido di azoto per la Provincia di Foggia

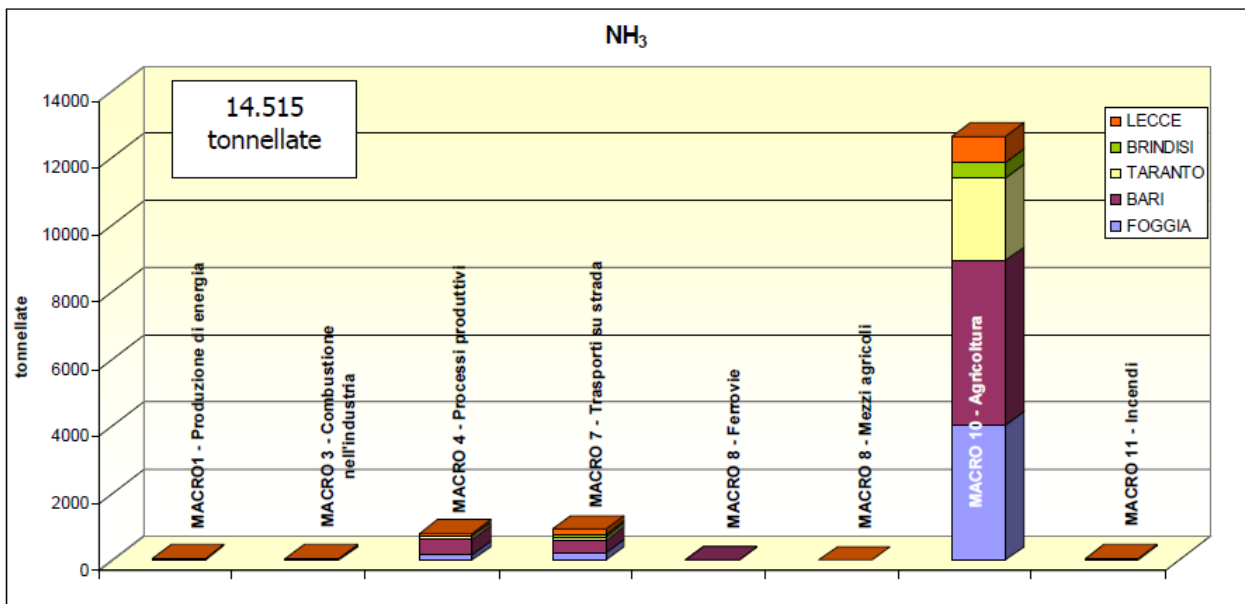


Figura 2-23 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di NH₃ per la Regione Puglia

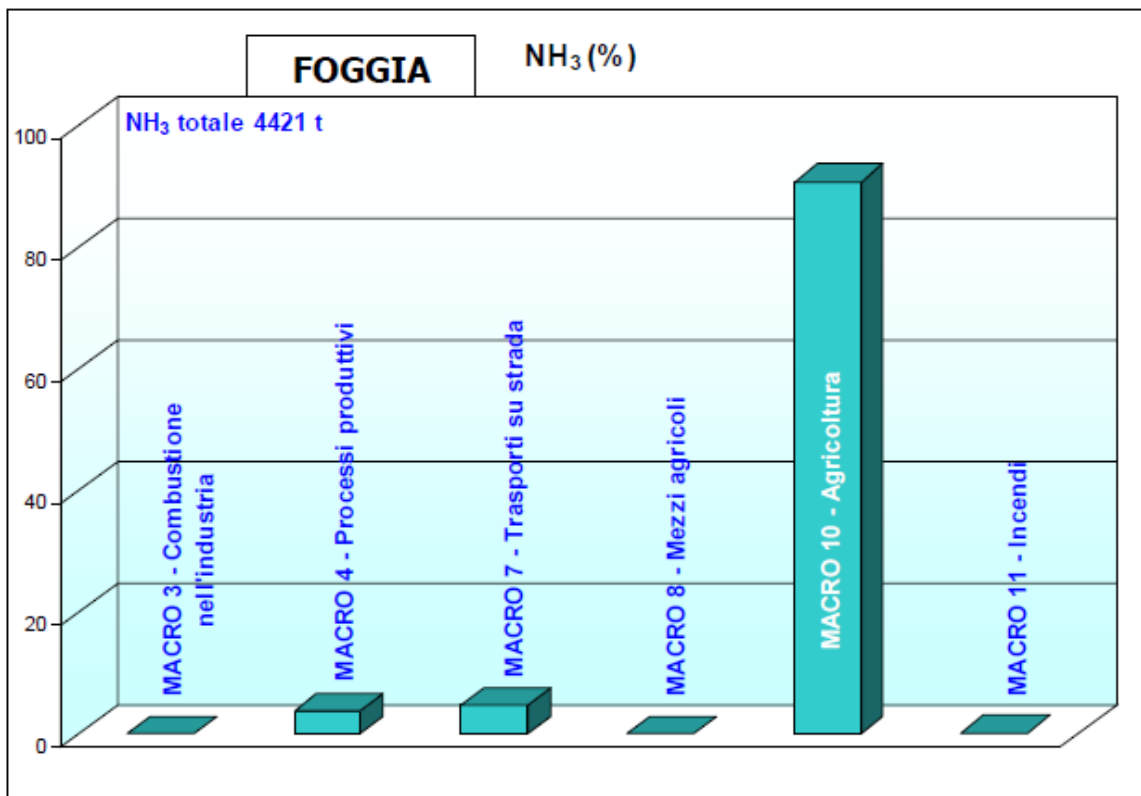


Figura 2-24 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di ammoniaca per la Provincia di Foggia

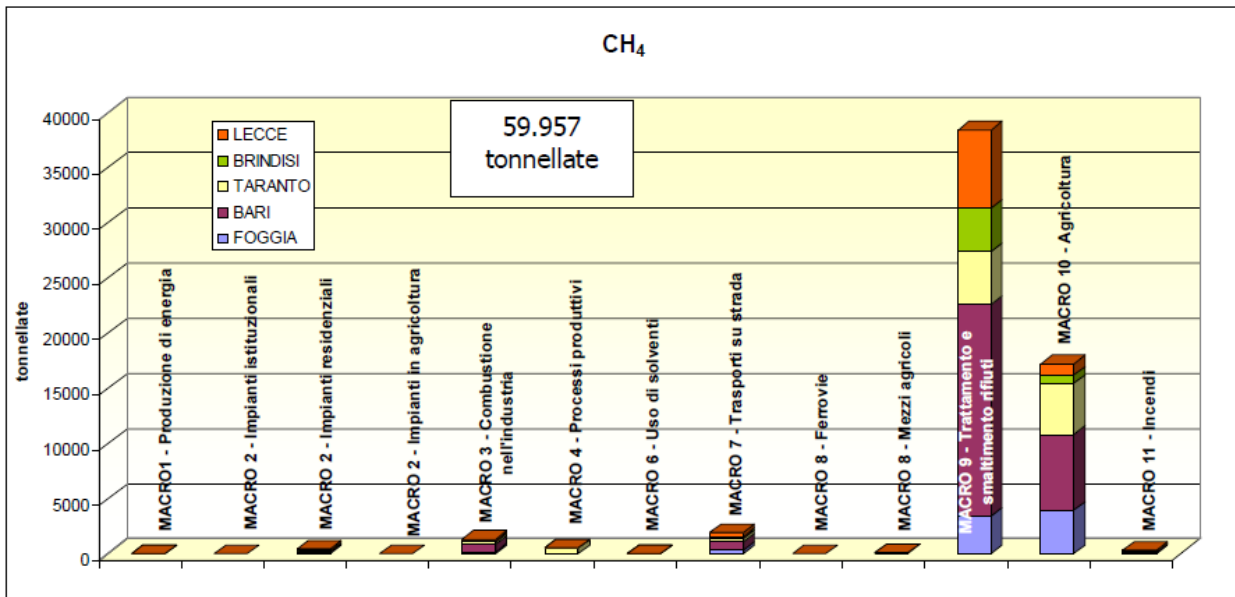


Figura 2-25 Contributo dei diversi macrosettori alle emissioni di CH₄ per la Regione Puglia

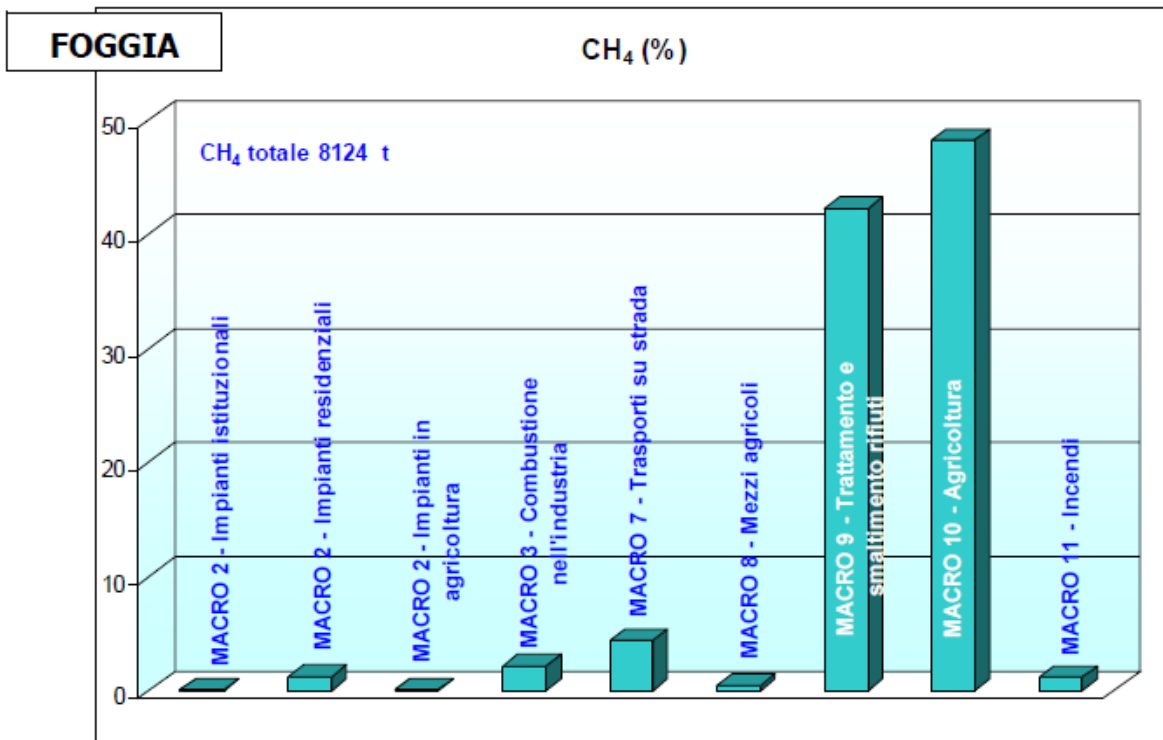


Figura 2-26 Contributo percentuale di ciascun macrosettore alle emissioni di metano per la Provincia di Foggia

2.3.2.2 La rete di monitoraggio

Per quanto riguarda la rete regionale pugliese, è composta da 50 stazioni dislocate sul territorio provinciale di Bari, Brindisi, Lecce, Taranto, Foggia e Barletta-Andria-Trani.



Figura 2-27 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella Regione Puglia.

Per quanto riguarda la Provincia di Foggia la rete di monitoraggio è composta dalle centraline riportate in Tabella 2-9.

Provincia: Foggia								
Nome Centralina	Comune	PM ₁₀	NO ₂	O ₃	C ₆ H ₆	CO	SO ₂	PM _{2.5}
Foggia	Foggia	X	X			X	X	
Cap. di porto	Manfredonia	X	X				X	
Scuola Ungaretti	Manfredonia	X	X				X	
Via dei Mandorli	Manfredonia	X	X	X	X	X	X	
Via Michelangelo	Manfredonia	X	X			X	X	
Suolo Ciuffreda	Monte Sant Angelo	X	X	X			X	

Tabella 2-9 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella Provincia di Foggia.

2.3.2.3 Determinazione del fondo

Non essendo stato possibile prendere in considerazione i dati registrati dalla centralina

ubicata nel centro di Foggia in quanto non disponibili, sono stati utilizzati i dati relativi alla centralina di Manfredonia, in particolare quella ubicata in Via dei Mandorli, classificata come traffico urbano.

Tale ipotesi risulta comunque cautelativa, in quanto le condizioni al contorno, rispetto alla centralina in esame, sono tali da comportare un maggiore concentrazione di inquinanti in atmosfera rispetto alle condizioni al contorno caratteristiche dell'area aeroportuale.

Di seguito vengono riportati i dati registrati dalla centralina per l'intero anno 2010 utili per la determinazione del fondo sopraesposto e per il confronto con i relativi valori di soglia stabiliti.

In particolare si fa riferimento ai seguenti inquinanti:

- NO₂;
- PM₁₀,

2.3.2.3.1 Ossidi di Azoto NO_x – NO₂

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, 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).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a biossido di azoto (NO₂), che è quindi un inquinante secondario, perché non emesso direttamente. Il biossido di azoto è "ubiquitario": si ritrova in atmosfera un po' ovunque, con concentrazioni abbastanza costanti.

L'ossido di azoto (NO), anche chiamato ossido nitrico, è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità 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; il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto all'elevata presenza di questo gas.

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 tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitrati. Da notare che gli NO_x vengono per lo più emessi da sorgenti al suolo e sono solo parzialmente solubili in acqua, questo influenza notevolmente il

trasporto e gli effetti a distanza.

Effetti sull'uomo:

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente blanda; a causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma ed di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica diminuzione delle difese polmonari con conseguente aumento di rischio di affezioni alle vie respiratorie soprattutto in soggetti bronchitici ed asmatici, negli anziani e nei bambini.

Effetti sull'ambiente:

L'inquinamento da biossido di azoto ha un impatto sulla vegetazione di minore entità rispetto al biossido di zolfo. In alcuni casi, brevi periodi di esposizione a basse concentrazioni possono incrementare i livelli di clorofilla, lunghi periodi causano invece la senescenza e la caduta delle foglie più giovani.

Il meccanismo principale di aggressione comunque è costituito dall'acidificazione del suolo: gli inquinanti acidi causano un impoverimento del terreno per la perdita di ioni calcio, magnesio, sodio e potassio e conducono alla liberazione di ioni metallici tossici per le piante. Da notare che l'abbassamento del pH compromette anche molti processi microbici del terreno fra cui l'azotofissazione.

Si stima inoltre che gli ossidi di azoto e i loro derivati contribuiscano per il 30% alla formazione delle piogge acide, danneggiando anche edifici e monumenti e provocandone un invecchiamento accelerato in molti casi irreversibile.

Sorgenti all'interno dell'aeroporto:

Come per gli ossidi di zolfo anche per gli ossidi di azoto il principale responsabile delle emissioni è l'aeromobile; l'attività che registra l'emissione maggiore è il decollo, cioè l'innalzamento fino a circa 300 metri, con un ordine di grandezza comunque paragonabile alle attività di atterraggio e di spostamento a terra.

Altra fonte di ossidi di azoto sono tutti gli autoveicoli presenti nel sedime: ovvero la quota parte di veicoli che ogni giorno vi giungono insieme ai mezzi interni e i mezzi speciali di assistenza agli aerei.

Nell'istogramma sottostante si riportano i dati registrati relativi all'anno 2010 per la centralina presa in considerazione:

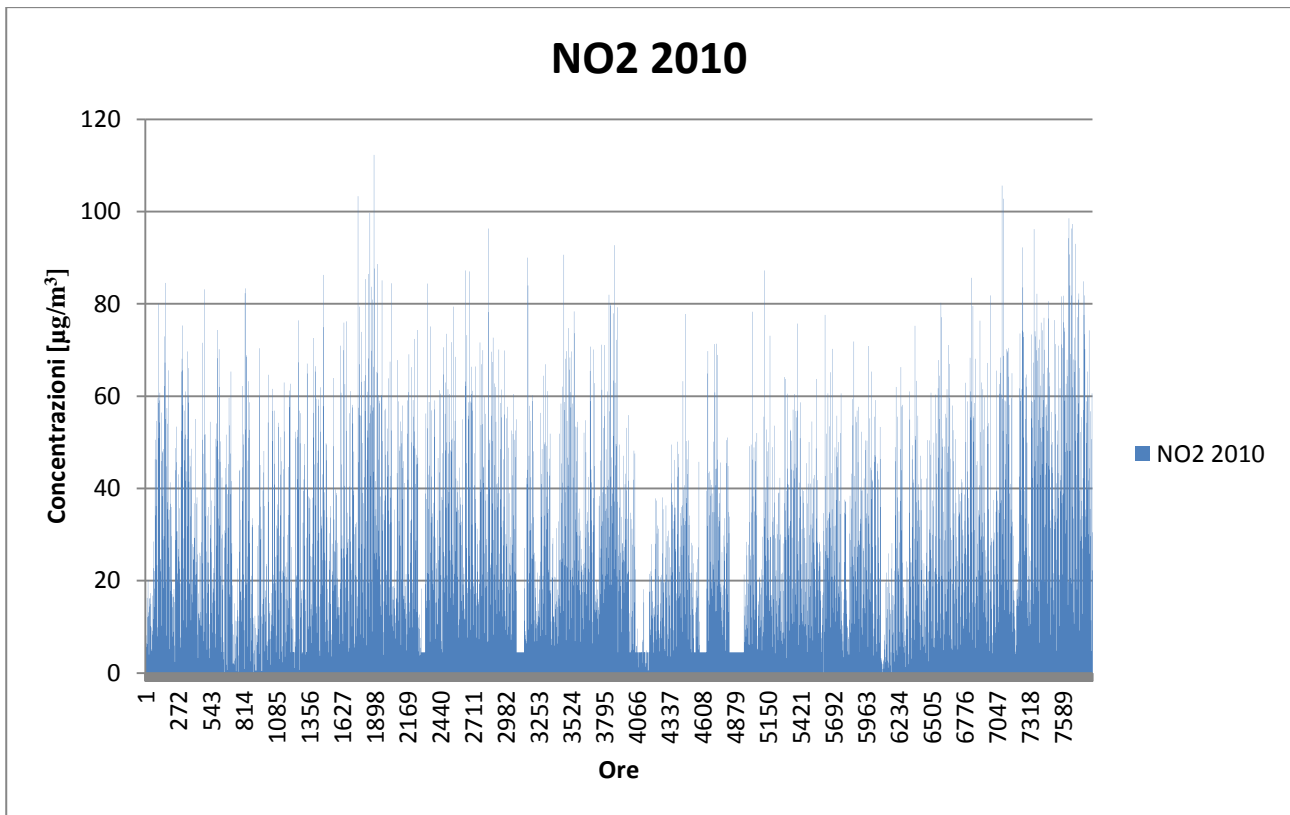


Figura 2-28 Medie orarie NO₂

Si riportano anche i valori relativi al superamento delle soglie normative (*D.lgs. 13 agosto 2010*) e i valori relativi alle medie e ai percentili:

Media annuale	Max	Min	Percentile				Superamenti
			50°	90°	95°	99°	
24,2	112,2931	0.0324	19	51	60	78	0

Tabella 2-10 Elaborazioni dei dati anni 2010

Sulla base di tali dati il valore di fondo assunto per le simulazioni successive è di stato proporzionato a 24,2 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

2.3.2.3.2 Polveri totali sospese e Polveri sottili PTS – PM₁₀

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurne il fenomeno.

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1 μm);
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 micron;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 micron e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 μm e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 micron;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μm .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 μm , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 micron e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM2,5 che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM2,5 sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

Effetti sull'uomo:

A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte, infatti nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15 micron vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.).

Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Effetti sull'ambiente:

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli.

Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti.

Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici), possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermando la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra.

E' stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi.

Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Sorgenti all'interno dell'aeroporto:

Il particolato prodotto all'interno del sedime aeroportuale viene essenzialmente dalle emissioni degli autoveicoli comprendendo sia i mezzi speciali di assistenza agli aerei, alimentati quasi tutti con benzina o gasolio, sia gli innumerevoli veicoli che ogni giorno giungono all'aeroporto.

Il particolato è prodotto anche dall'usura dal manto stradale delle piste e dei pneumatici degli aeromobili che si verifica in particolar modo durante la fase di atterraggio.

Valore di fondo assunto

Come per le analisi precedenti riportiamo i dati registrati dalla centralina riferiti all'anno 2009:

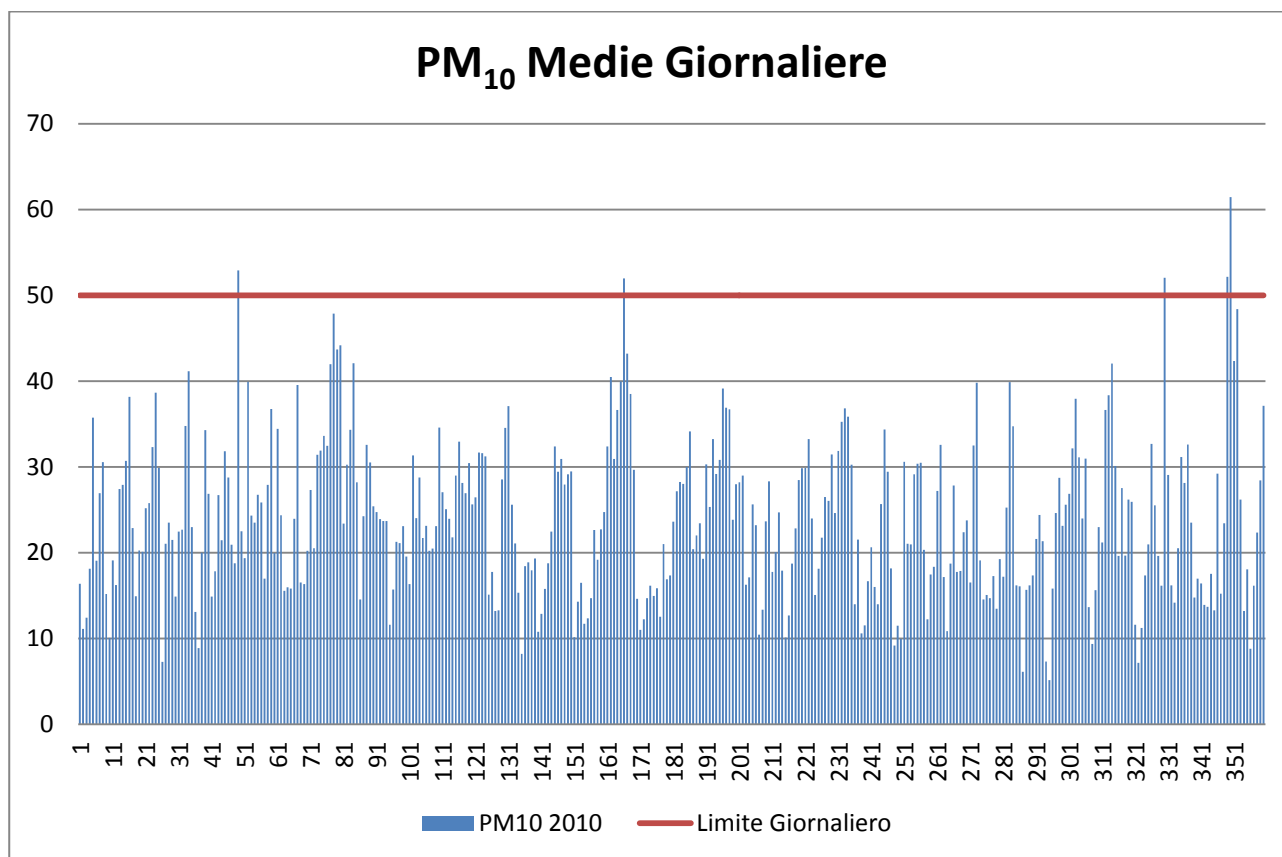


Figura 2-29 Medie giornaliere PM₁₀

Si riportano anche i valori relativi al superamento delle soglie normative (*D.lgs. 13 agosto 2010*) e i valori relativi alle medie e ai percentili:

Media annuale	Max	Min	Percentile				Superamenti
			50°	90°	95°	99°	
23,86	54,4	5,1	23	35	40	44	5

Tabella 2-11 Elaborazioni dei dati annui 2009

2.4 Simulazione scenario attuale

2.4.1 I dati di input al modello

2.4.1.1 Flotta Aeromobili

Di seguito viene riportata la flotta degli aereomobili inserita all'interno del software EDMS per il calcolo delle concentrazioni:

Mix traffico				
Tipologia	Aeromobili	Mov	Mov/sett	%
Linea	Saab 2000	1980	38	36%
	Agusta AW109	1459	28	27%
Av.Gen.	Agusta AW109	521	10	9%
	Cessna 172 Skyhawk	521	10	9%
	Piper PA-24 comanche	365	7	7%
Aerotaxi	Cessna 500 Citation	208	4	4%
	Pilatus PC-12	208	4	4%
	Saab 340	208	4	4%

Tabella 2-12 Flotta aeromobili 2010

2.4.1.2 Parco macchine GSE ed emissioni

Allo stato attuale la tipologia di aeromobili che opera presso lo scalo di Foggia necessita di una tipologia di GSE non particolarmente complessa. Inoltre le piazzole in Self Manouvering permettono di evitare l'uso di macchinari per il push-back.

In tabella seguente si riporta la tipologia di GSE associata al tipo di aeromobile considerato. Si riportano anche i valori delle emissioni definite all'interno di EDMS per ciascun mezzo presente nel database.

Aeromobile	GSE	Tipologia	Emissioni [g/hp h]	
			NOx	PM10
Saab 2000	Autobotte	Diesel	2,183788	0,064436
Agusta AW109	Fork lift	Elettrica	-	-
Agusta AW109	Fork lift	Elettrica	-	-
Cessna 172 Skyhawk	-	-	-	-
Piper PA-24 comanche	-	-	-	-
Cessna 500 Citation	Fork lift	Diesel	6,023812	0,666773
	GPU	Diesel	4,134649	0,246889
Pilatus PC-12	-	-	-	-
Saab 340	Fork lift	Diesel	4,134649	0,246889

Tabella 2-13 Tipologia GSE utilizzati riferiti al 2010

2.4.1.3 Flussi di traffico

Avendo considerato, nella determinazione del fondo, una centralina classificata come traffico-urbano, la quota parte delle immissioni atmosferiche legate al numero di veicoli

che giunge in aeroporto è già considerata all'interno del fondo.

2.4.1.4 Sorgenti puntuali

All'interno dell'aeroporto sono presenti solo due sorgenti puntuali: i serbatoi di carburante per il rifornimento degli aerei ed elicotteri.

Nella tabella seguente si riportano le caratteristiche per ognuno dei serbatoi presenti, necessari per il calcolo delle emissioni.

Elevazione [m]	Altezza di rilascio [m]	Diametro Vasca [m]	Altezza massima del liquido [m]	Kilolitri utilizzati
2	0	5	3	
2	0	5	3	

Tabella 2-14 Parametri serbatoi per EDMS

2.4.2 Input dei parametri meteorologici

2.4.2.1 Parametri meteorologici

Per ricreare lo scenario diffusivo caratteristico del sito simulato è stato necessario costruire adeguati file meteorologici in formati compatibili con il Software EDMS, ed in particolare con il processore AERMET.

I file meteorologici necessari alle simulazioni sono due, uno descrittivo delle condizioni meteorologiche registrate al suolo nel sito di studio, l'altro descrittivo dell'andamento verticale dei principali parametri meteorologici.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i dati meteo forniti dall'Aeronautica Militare registrati nella vicina stazione di Amendola sia per i dati rilevati al suolo sia per i dati rilevati in quota:

Stazione	Identificativi			Coordinate		Periodo
	WMO	ICAO	ID	LAT	LON	
Amendola	16560	LIBA	---	41° 32,5' N	15°43' E	01-01-2010 31-01-2010

Tabella 2-15 Dati Stazione Amendola (Fonte: *Aeronautica Militare Italiana* 2010)

Dai dati grezzi così ottenuti sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore AERMET: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SCRAM" mentre il file descrittivo dell'andamento profilometrico è stato ordinato nel formato "TD-6201 Fixed-Length Blocks".

----- EPIMETEO Messaggi METAR -----

Stazione: Foggia Amendola
 Coordinate: WMO: ICAO: LAT:41.54 LON:15.71 H:60m
 Periodo: dal 01/01/2010 al 31/12/2010
 Numero messaggi estratti: 3610 di cui 2091 di classe 5 e 1519 di classe 0 (CADMET)

Dta	Vdi	Vmd2	Vmd2	Vmrf2	Vmrf2	Tar	Tru	Vimx	VIS	Vvrt	MSLP	Nvt1	TN1	HN1	Nvt2
04/01/2010 05:00	N	0	0	n.r.	n.r.	3	1	n.d.	n.d.	n.d.	1019	1 o 2	n.d.	900	n.d.
04/01/2010 06:00	ENE	3.7	2	n.r.	n.r.	3	1	n.d.	n.d.	n.d.	1019	1 o 2	n.d.	900	n.d.
04/01/2010 07:00	NE	3.7	2	n.r.	n.r.	3	2	n.d.	n.d.	n.d.	1019	1 o 2	n.d.	750	n.d.
04/01/2010 08:00	ENE	5.5	3	n.r.	n.r.	4	3	n.d.	n.d.	n.d.	1019	1 o 2	n.d.	450	3 o 4
04/01/2010 09:00	ENE	5.5	3	n.r.	n.r.	4	3	n.d.	n.d.	n.d.	1019	1 o 2	n.d.	300	8
04/01/2010 10:00	ESE	11.1	6	n.r.	n.r.	4	2	n.d.	n.d.	n.d.	1019	1 o 2	n.d.	300	8
04/01/2010 11:00	NE	5.5	3	n.r.	n.r.	4	2	n.d.	n.d.	n.d.	1018	1 o 2	n.d.	300	8
04/01/2010 12:00	E	7.4	4	n.r.	n.r.	5	1	n.d.	n.d.	n.d.	1018	1 o 2	n.d.	300	8
04/01/2010 13:00	E	9.2	5	n.r.	n.r.	4	3	n.d.	n.d.	n.d.	1016	3 o 4	n.d.	300	5, 6 o 7

Figura 2-30 Parametri al suolo grezzi (Fonte: Aeronautica Militare Italiana)

Per poter effettuare un rapido raffronto con i dati già elaborati dal SINANET, tali dati sono stati mediati. Affinché quanto ottenuto sia coerente con l'attuale stato climatologico della Capitanata, si è proceduto con il verificare la compatibilità del dato, riferito al solo 2010, con le medie annue che caratterizzano l'aerea in esame prendendo in considerazione uno spettro temporale più ampio. In buona sostanza si è voluto controllare, in via cautelativa, la bontà del dato del 2010 verificando la coerenza tra i dati del 2010 e le medie fornite dalla banca dati dell'ISPRA SINANET "SCIA".

2.4.2.2 Quadro termico

La temperatura media annua può essere calcolata intorno ai 17 °C, i mesi più caldi sono Luglio e Agosto che presentano una temperatura media intorno ai 28°C, mentre i mesi più freddi sono rispettivamente Gennaio e Dicembre con una media mensile che si attesta intorno ai 7°C.

Con riferimento ai valori massimi e ai valori minimi si registra come minimo assoluto il mese di Dicembre con la temperatura di -5°C, mentre il massimo assoluto è stato registrato a Luglio con la temperatura di 39 °C.

Effettuando un'analisi sui dati disponibili nella banca dati mediati su trenta anni di osservazioni (1960-1990) si può notare un'ottima corrispondenza con i valori dell'anno 2010 (cfr. Figura 2-33).

Le differenze riscontrate sono al più di qualche ordine percentuale. Anche per quanto riguarda la media annua si ha un'ottima rispondenza rispetto ai valori registrati come evidenziato dalla carta termica delle temperature medie annue (cfr. Figura 2-34).

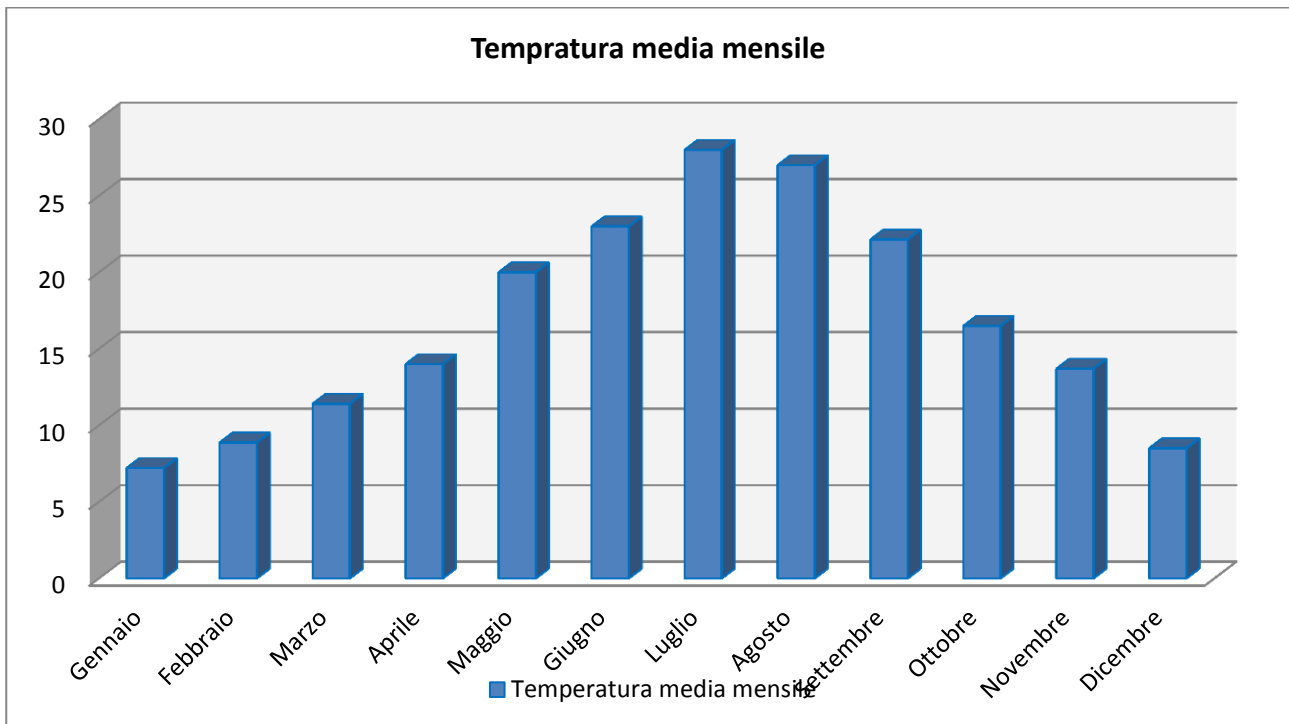


Figura 2-31 Temperatura media mensile anno 2010 (Fonte: Aeronautica Militare)

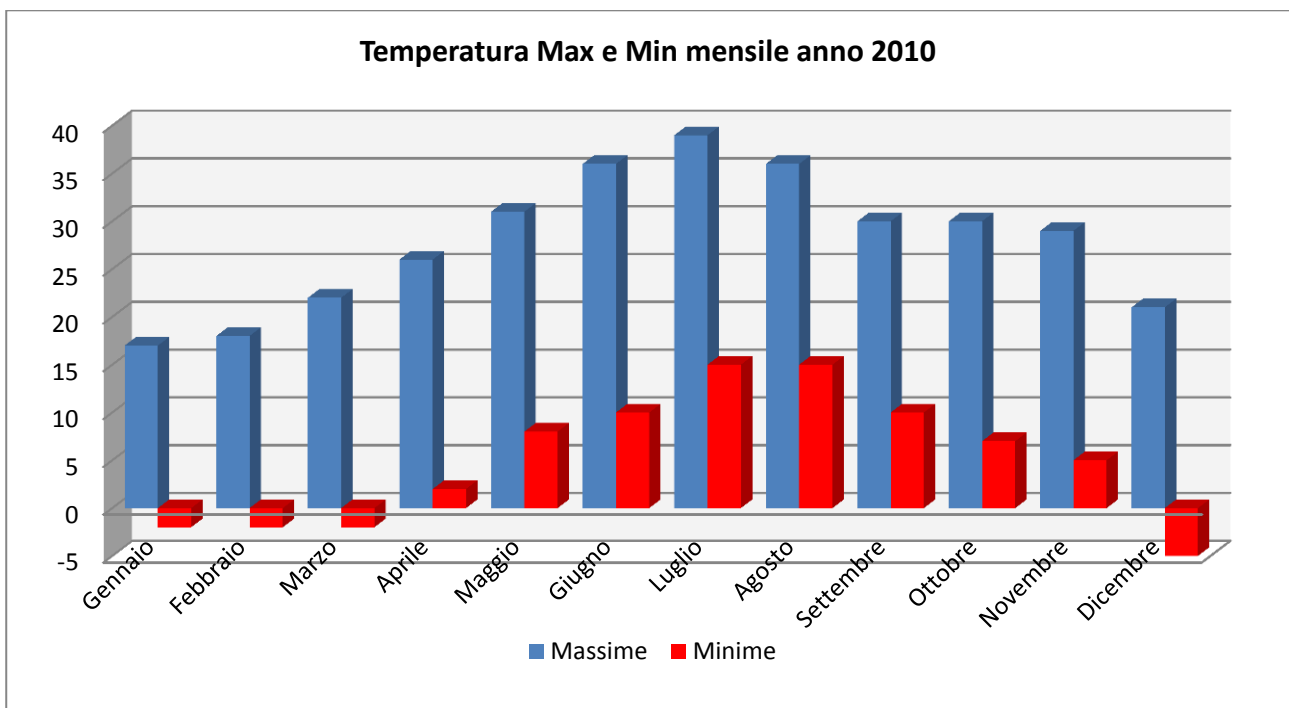


Figura 2-32 Temperatura massima e minima mensile anno 2010 (Fonte: Aeronautica Militare)

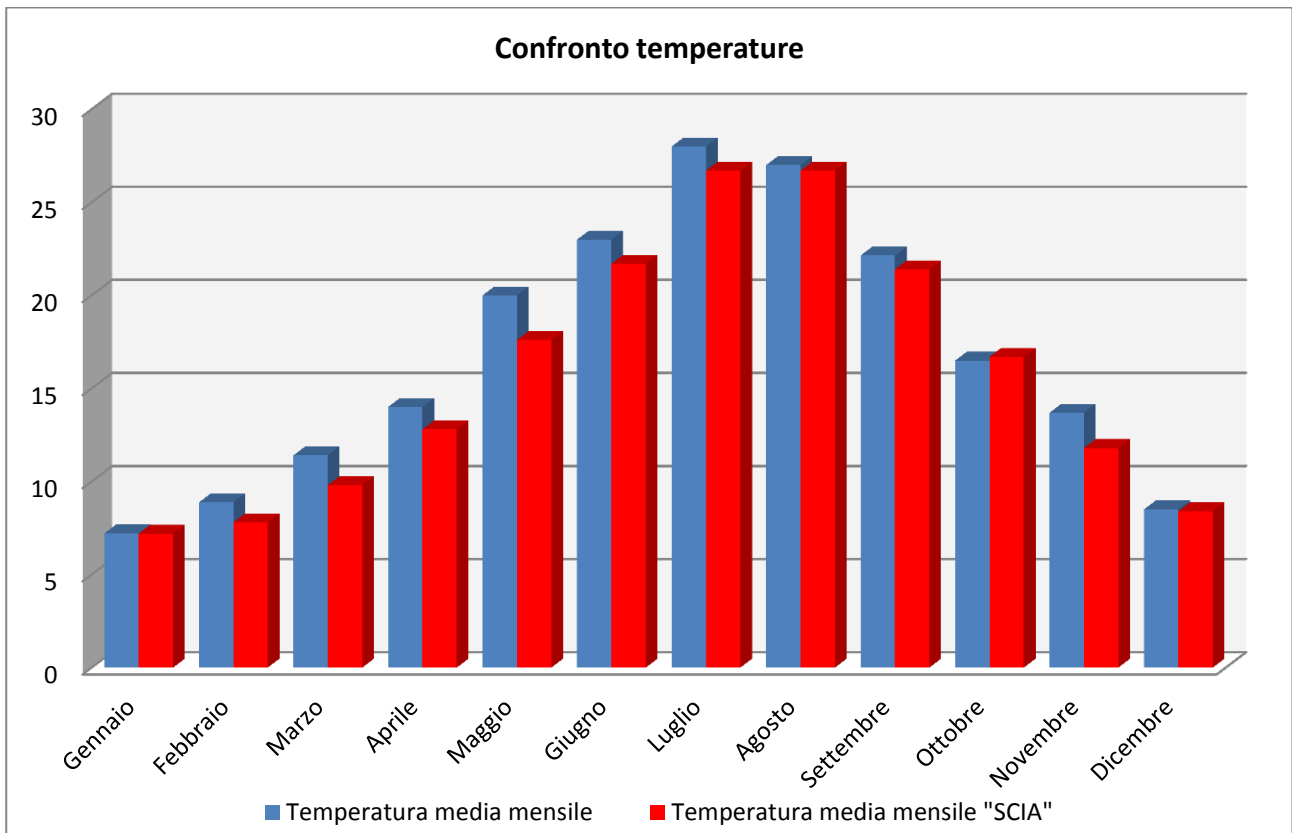


Figura 2-33 Confronto dati Aeronautica Militare – Banca dati SCIA

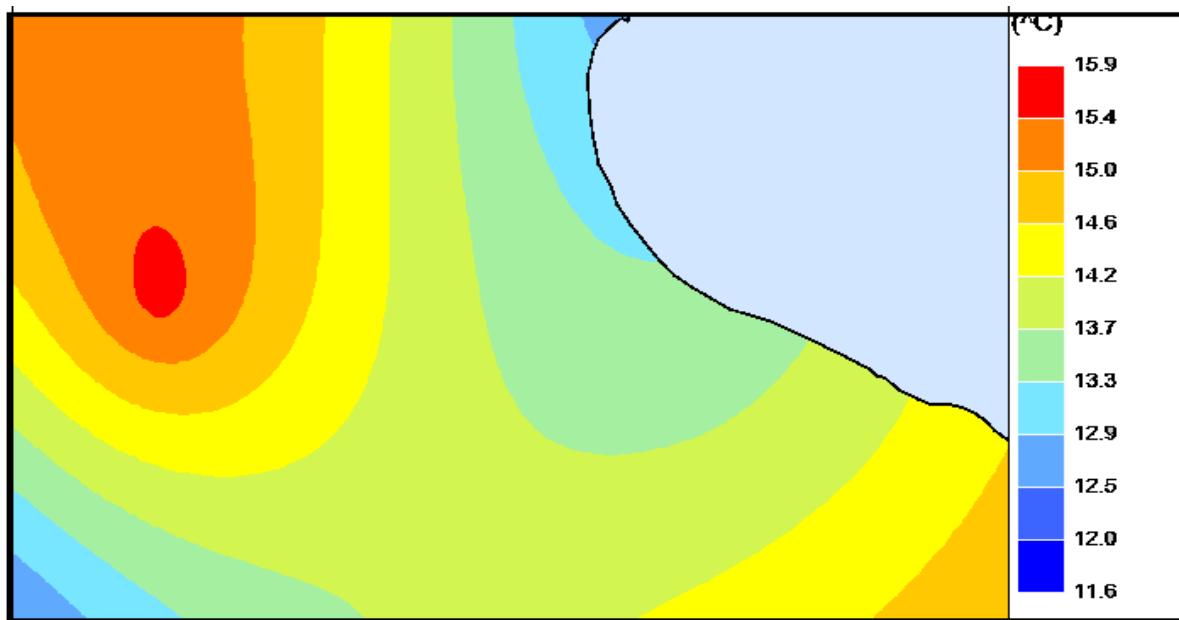


Figura 2-34 Carta delle temperature medie annue (Fonte: Banca dati Scia Sinanet)

2.4.2.3 Quadro anemometrico

Anche per il regime anemometrico è stata utilizzata la stessa logica di processo. Il vento con la frequenza più elevata proviene da nord-ovest in direzione sud est.

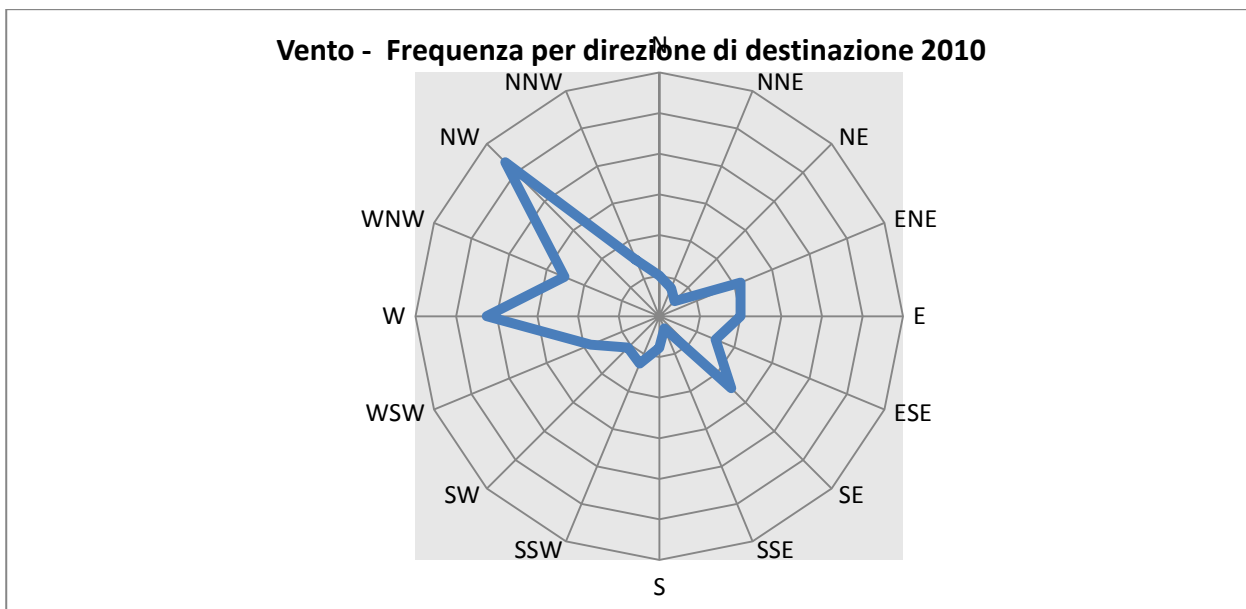


Figura 2-35 Frequenza del vento per direzione di destinazione (Fonte: Aeronautica Militare)

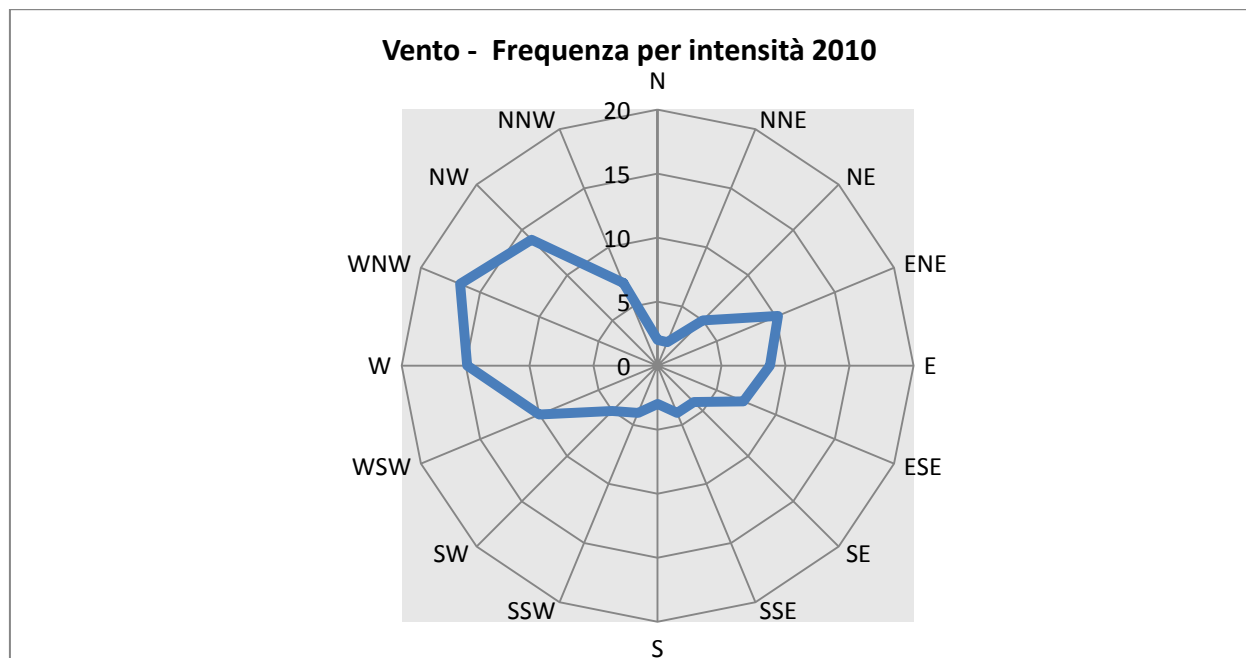


Figura 2-36 Intensità media del vento forte (Fonte: Aeronautica Militare)

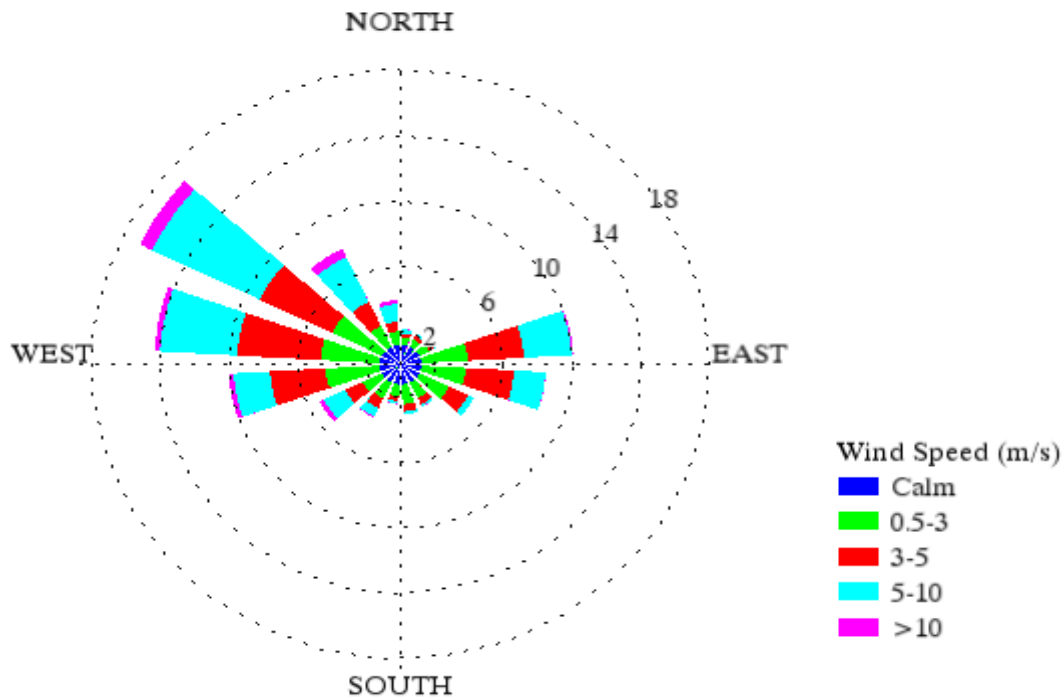


Figura 2-37 Frequenze per intensità e direzione di provenienza annuale (Fonte: *Banca dati Scia*)

Anche in questo caso si è riscontrata una buona coerenza con i dati del SINANET. Anche l'analisi dell'intensità ha portato ad un'ottima correlazione tra i dati storici e i dati del 2010. Si può notare infatti che, sia nella direzione principale, ovvero da nord-ovest a sud-est, sia nelle direzioni secondarie, da sud-est a nord-ovest, l'intensità si attesti a valori nell'intorno dei 10 m/s cosa rintracciabile in entrambi i grafici.

2.4.2.4 Quadro Nefologico

Per la definizione del quadro climatico al suolo il software richiede una serie di informazioni sulle nubi ed in particolare:

- La quantità di nuvole;
- L'altezza a cui si trovano le nuvole;
- La foschia presente sopra il sedime;

Pertanto occorre definire, con la stessa frequenza vista in precedenza, la quantità di nuvole presenti nell'area. Per questo può essere identificata la percentuale di copertura del cielo espressa in una scala da 0 (cielo sereno) a 10 (cielo coperto). Sinteticamente riportiamo nel grafico sottostante i dati relativi alle percentuali annue di copertura. Per semplicità di lettura sono nel grafico la scala decimale è stata ricondotta a cinque classi: Sereno, Poco Nuvoloso, Parzialmente nuvoloso, Molto nuvoloso e Coperto.

Come si può notare per la maggior parte dell'anno 2010 la stazione di Amendola ha registrato cielo sereno.

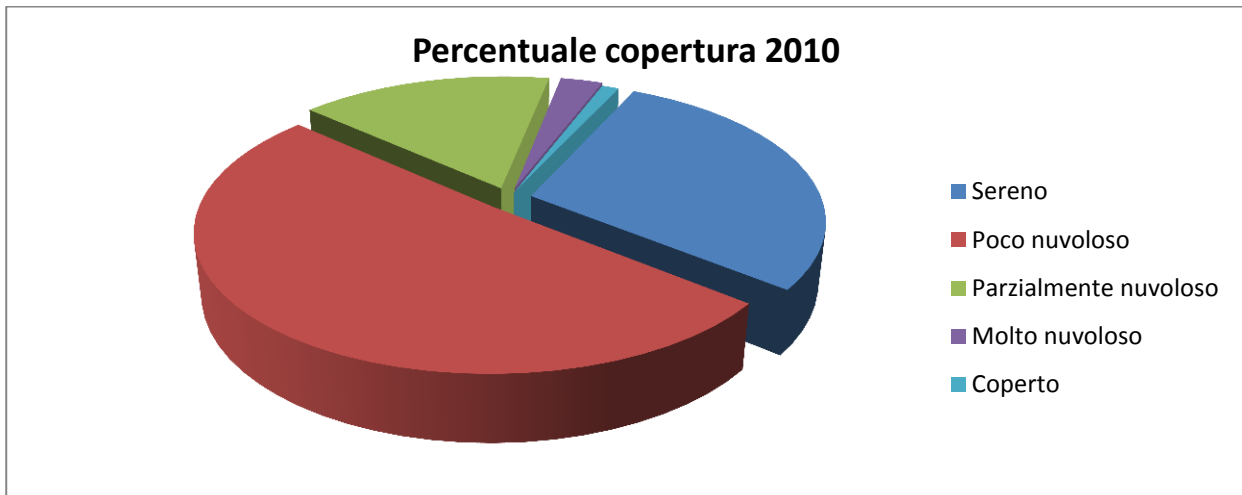


Figura 2-38 Percentuale di copertura del cielo (Fonte: *Aeronautica Militare*)

A seguito sono stati estrapolati i dati in riferimento all'altezza in metri della base delle nubi e all'opacità della copertura nuvolosa calcolata in una scala da 0 a 10. Anche in questo caso i risultati sono sinteticamente riportati nei grafici sottostanti.

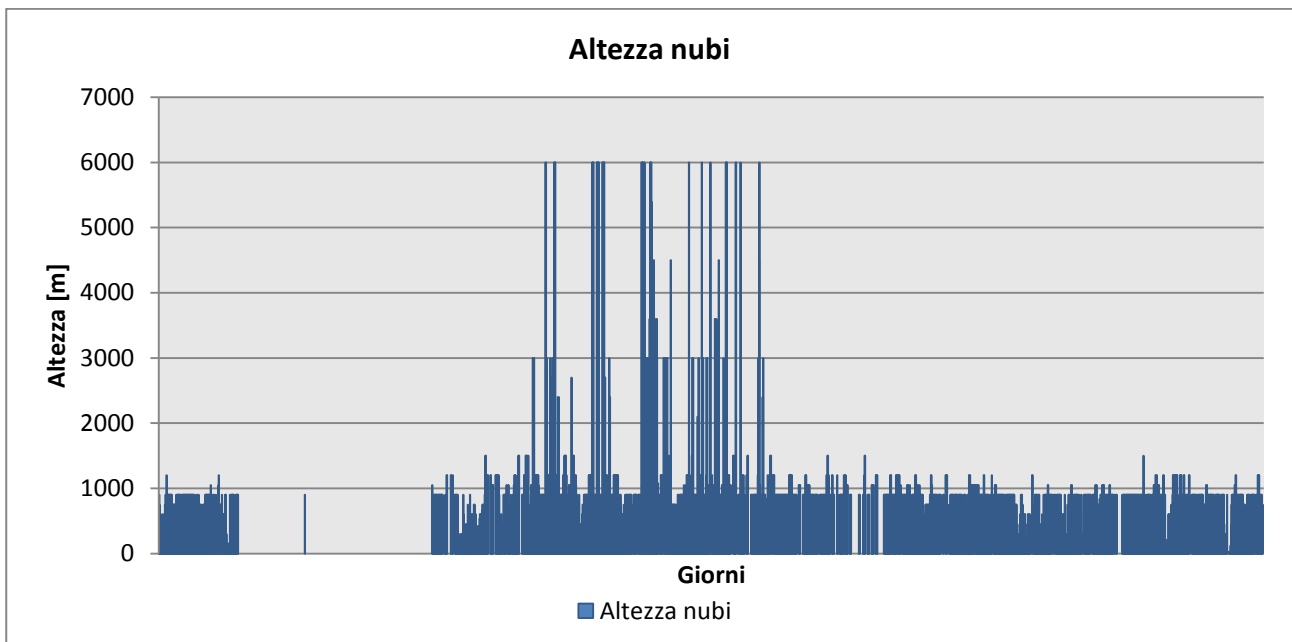


Figura 2-39 Altezza in metri delle nubi (Fonte: *Aeronautica Militare*)

2.4.2.5 File di input parametri meteorologici

Per descrivere la condizione meteoroclimatica al suolo, il software EDMS richiede di inserire un file, con estensione ".dat", contenente le informazioni caratterizzanti i giorni di cui si voglia studiare la dispersione.

Il formato con cui deve essere scritto tale file deve essere uno dei seguenti:

- TD 3280 Variable-Length Blocks
- TD 3280 Fixed-Length Blocks
- TD 3505-ISHD
- CD-144
- HUSWO
- SCRAM
- SAMSON

I dati grezzi sono quindi stati riorganizzati nel formato SCRAM, che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

```
16560100101 0---270120590000
16560100101 1---260260590000
16560100101 2---250200550006
16560100101 3---250210570000
16560100101 4---260230570000
16560100101 5---260140520000
```

Figura 2-40 Esempio di file "SCRAM" per la caratterizzazione dei parametri al suolo

Per leggere il file il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "16560".
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; questo studio riguarda l'anno 2010 che viene indicato con le ultime due cifre "10".
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a Gennaio: "01".
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di Gennaio: "01".
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra.
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi.

- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio $130^{\circ}=13$).
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot= 1853 m/h).
- 22-24: la temperatura espressa in questa tre casella è indicata in gradi Fahrenheit (Si ricorda la relazione: $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$).
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

I file così costruiti sono poi trattati mediante in preprocessore meteorologico AERMET, che analizza i dati e li riordina in modo da poter essere utilizzati dal software di simulazione

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota, EDMS permette di utilizzare soltanto tre formati:

- TD-6201 Variable-Length Blocks
- TD-6201 Fixed-Length Blocks
- Radiosonde Data of North America (FSL format)

I dati grezzi sono stati ordinati nel formato TD-6201 Fixed-Length Blocks, ed il file creato, che caratterizza l'andamento dei parametri meteo lungo la verticale ogni 12 ore, è stato salvato con l'estensione "ua".

```
000165603924N00906E20100201221049999910191+00001+03207533000400000099999909844+00285+06405031101300000099999909456  
00829903900000099999903121+08735-48000629604100000099999902973+09054-49900629604400000099999902852+09323-511005295  
9999900919+16417-66100127804100000099999900877+16697-65700127404400000099999900839+16968-6360012840450000009999990
```

Figura 2-41 Esempio di alcune righe del file "TD-62012"

Per leggere il file il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-8: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio è stata denominata "00016560"
- 9-12: indicano i gradi (prime due cifre) ed i primi (seconde due) della latitudine della postazione meteo che ha effettuato le misure.
- 13: latitudine: lettera N o S a seconda che sia latitudine Nord o Sud.
- 14-18: indicano i gradi (le prime tre) ed i secondi (la quarta e la quinta cifra) della longitudine.

- 19: longitudine: lettera E o W a seconda che sia longitudine Est o Ovest.
- 20-23: indicato l'anno, nell'esempio '2010'.
- 24-25: indicano il mese preso in considerazione nell'esempio febbraio '02'.
- 26-27: indicano il giorno in cui è effettuato il rilievo.
- 28-29: indicano l'ora di rilevamento dei dati, una ogni dodici ore.
- 30-32: indicano il numero delle quote caratterizzate dalla riga in questione; tale valore può essere compreso tra 001 e 200.
- 33: indica la veridicità del dato; con 0 si indica un dato corretto, con 5 un dato da non considerare, con 9 un dato non controllato.
- 34-37: indicano il tempo trascorso dalla misura delle condizioni meteo e la risposta del mezzo di misura; se il dato non è noto si inserisce "9999".
- 38-42: indicano la pressione atmosferica espressa in kilopascal comprensivi dei centesimi
- 43-48: esprimono l'altezza geopotenziale della registrazione in metri.
- 49-52: temperatura espressa in gradi Celsius; le prime due cifre indicano i gradi, le seconde i decimi.
- 53-55: umidità relativa espressa in percentuale.
- 56-58: direzione del vento espressa in gradi; se non disponibile si inserisce "999".
- 59-61: velocità del vento espressa in metri al secondo; se non disponibile si inserisce "999".
- 62-67: Esprimono la qualità dei dati, sono dei parametri di controllo che variano da 0 parametro corretto 1 dubbio 2 errore 9 non controllato. In particolare ogni posizione è riferita ad un parametro differente 62 posizione, 63 pressione, 64 altezza 65 temperatura 66 umidità 67 vento.
- 68 : Tipo di bandiera è stato selezionato il valore 9 "Altro/non specifica".

2.4.3 Schematizzazione grafica scenario attuale

Di seguito si riporta lo schema grafico della configurazione aeroportuale dello scenario attuale e delle principali sorgenti emmissive.

Inoltre si riporta anche uno stralcio della maglia di ricettori inserita ed utilizzata per la realizzazione delle curve di isoconcentrazione.

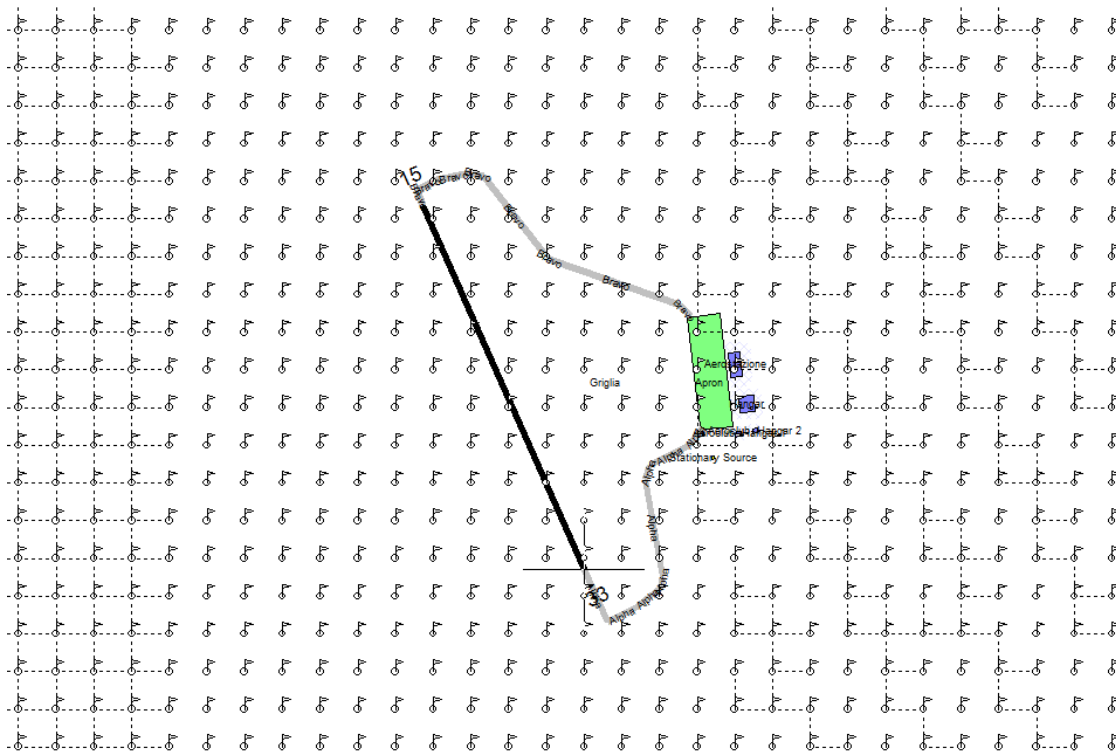


Figura 2-42 Rappresentazione schematica dell'aeroporto di Foggia con EDMS scenario 2010

2.4.4 Concentrazioni 2010

Il software di calcolo per le concentrazioni EDMS, restituisce i valori di NO_x nei punti della maglia costruita come specificato nel paragrafo precedente.

Posto che il confronto con i valori normativi è riferito al biossido di azoto NO₂, che costituisce una quota parte dell'NO_x e che, stante l'assenza di dati istituzionali della rete di rilevamento rispetto ai quali calcolare la correlazione nel caso in specie intercorrente tra i due inquinanti¹⁰, in via cautelativa si è scelto di considerare la quota parte di NO₂ presenti negli NO_x, pari al 100%.

Il contributo dell'aeroporto nei confronti dell'NO₂ è riportato nella Tavola allegata QAMB01 "Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: NO₂ media annua".

Sommando il valore di simulazione al valore del fondo è stato possibile verificare lo stato attuale con i massimi normativi. Allo stato attuale non vi è alcun superamento dei limiti normativi.

¹⁰ La centralina presa in considerazione non è tarata per registrare l'NO_x

Con la stessa logica di processo seguita per l'inquinante precedente, anche per il PM₁₀ è stato effettuato il confronto normativo con la situazione attuale.

Anche per il PM₁₀ il contributo risulta trascurabile (cfr. Tavola QAMB02 "Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM₁₀ media annua").

2.5 Simulazione scenario di progetto

Per stimare le concentrazioni che il sedime aeroportuale andrà ad immettere nel territorio allo scenario di progetto, è stato necessario utilizzare il 'Dispersion Module' del modello EDMS. Per realizzare tali stime di concentrazione è stato utilizzato il modello di simulazione con gli stessi file meteorologici usati nello scenario 2010 per l'impossibilità di costruire file meteorologici relativi allo scenario di progetto.

Le sorgenti inquinanti inserite come input al modello di simulazione sono state quelle aeroportuali ed il traffico indotto sulle principali reti stradali limitrofe.

Le variazioni nello scenario futuro, quindi, saranno brevemente riassunte nei paragrafi seguenti.

Tutte le sorgenti non trattate in tali paragrafi sono da considerarsi come invarianti, il loro contributo rimane pertanto costante nei due scenari.

2.5.1 Variazioni alle sorgenti emmissive aeroportuali

1.1.1.1 Movimenti e flotta aeromobili

Allo scenario futuro, come già ampiamente analizzato nel Quadro Progettuale (a cui si rimanda per un'analisi più dettagliata), sono state effettuate delle previsioni di incremento passeggeri/movimenti aerei. In sintesi la variazione dei flussi inseriti nel modello sono riportati nella tabella sottostante:

Serie stimata movimenti e passeggeri		
Scenario	Movimenti	Passeggeri
Attuale	5.497	70.960
Progetto	6.997	317.725

Tabella 2-16 Variazione dei movimenti scenario attuale-progetto

Oltre alle variazioni in termini di numero di movimenti, per una corretta analisi delle emissioni, occorre prevedere anche la variazione della Flotta Aeromobili.

In particolare gli interventi previsti permetteranno al Gino Lisa di poter ospitare aeroplani di maggiori dimensioni, in particolare quelli appartenenti alla Classe "C", quali Airbus A319 e Boeing 737. Per un'analisi dettagliata della variazione della Flotta

Aeromobili si fa riferimento al Quadro Progettuale.

In sintesi flotta aeromobili considerata nel modello allo scenario di progetto è riportata nella tabella sottostante:

Mix traffico				
Tipologia	Aeromobili	Mov	Mov/sett	%
Linea	Saab 2000	787	15	11%
	Airbus A319	1969	38	28%
	Boeing 733/4	591	11	8%
	Dash 8 Q400	591	11	8%
	Agusta AW109	1460	28	21%
Av.Gen.	Agusta AW109	521	10	7%
	Cessna 172 Skyhawk	313	6	4%
	Piper PA-24 comanche	261	5	4%
Aerotaxi	Cessna 500 Citation	156	3	2%
	Pilatus PC-12	156	3	2%
	Saab 340	208	4	3%

Tabella 2-17 Flotta aeromobili allo scenario di progetto

Allo scenario di progetto l'operatività della pista viene ottimizzata secondo le percentuali indicate nel Quadro di Riferimento Progettuale.

1.1.1.2 GSE

Il numero e la tipologia di GSE non cresce proporzionalmente all'incremento del traffico ma rispetto alla categoria di aeromobili che opererà sullo scalo. In particolare gli aeromobili di dimensioni maggiori necessiteranno di scale passeggeri, generatori elettrici e nastri trasportatori per il carico/scarico delle stive.

Le piazzole in self manouvering limiteranno il numero di trattori per le operazioni di push-back.

In tabella seguente si riporta la tipologia di GSE associata al tipo di aeromobile considerato. Si riportano anche i valori delle emissioni definite all'interno di EDMS per ciascun mezzo presente nel database.

Aeromobile	GSE	Tipologia	Emissioni [g/hp h]	
			NOx	PM10
Saab 2000	Autobotte	Diesel	2,183788	0,064436
Agusta AW109	Fork lift	Elettrica	-	-
Agusta AW139	Fork lift	Elettrica	-	-
Airbus A319	Nastro	Diesel	2,52988	0,222411
	Autobotte	Diesel	2,183788	0,064436
	Scala pax	Diesel	1,607186	0,047099
Boeing 737 (-300, -400, -500 series)	Nastro	Diesel	2,52988	0,222411
	Autobotte	Diesel	2,183788	0,064436
	Scala pax	Diesel	1,607186	0,047099
Bombardier Dash 8-Q400	Nastro	Diesel	2,52988	0,222411
	Autobotte	Diesel	2,183788	0,064436
Cessna 172 Skyhawk	-	-	-	-
Piper PA-24 comanche	-	-	-	-
Cessna 500 Citation	Fork lift	Diesel	6,023812	0,666773
	GPU	Diesel	4,134649	0,246889
Pilatus PC-12	-	-	-	-
Saab 340	Fork lift	Diesel	4,134649	0,246889

Tabella 2-18 Tipologia GSE utilizzati riferiti allo scenario di progetto

1.1.1.3 Flussi di traffico

Come già esposto nel Quadro di Riferimento Progettuale, pur considerando uno scarso contributo della viabilità alternativa a quella stradale, l'incremento dei traffici risulta poco significativo. Per un'analisi più approfondita si rimanda al Quadro Progettuale.

Il traffico di origine aeroportuale è ripartito secondo le percentuali riportate in Tabella 2-19 e lo schema di Figura 2-43.

Ambito	Percentuale	Numero veicoli anno
Breve percorrenza	50%	100.375
Media percorrenza	20%	60.225
Lunga percorrenza	30%	40.150

Tabella 2-19 Ripartizione del traffico nei tre ambiti, urbano, medio e lungo

In questo caso per la determinazione delle emissioni dello stato attuale occorre definire

il parco veicolare circolante all'interno della rete stradale. In particolare si è fatto riferimento ai dati forniti dall'ACI "Autoritratto 2010" dove vengono specificati, in funzione del territorio provinciale e comunale, la composizione in termini quantitativi (numero) e qualitativi (Euro 0, Euro 1, Euro 2, etc.) della gamma di traffici presente.

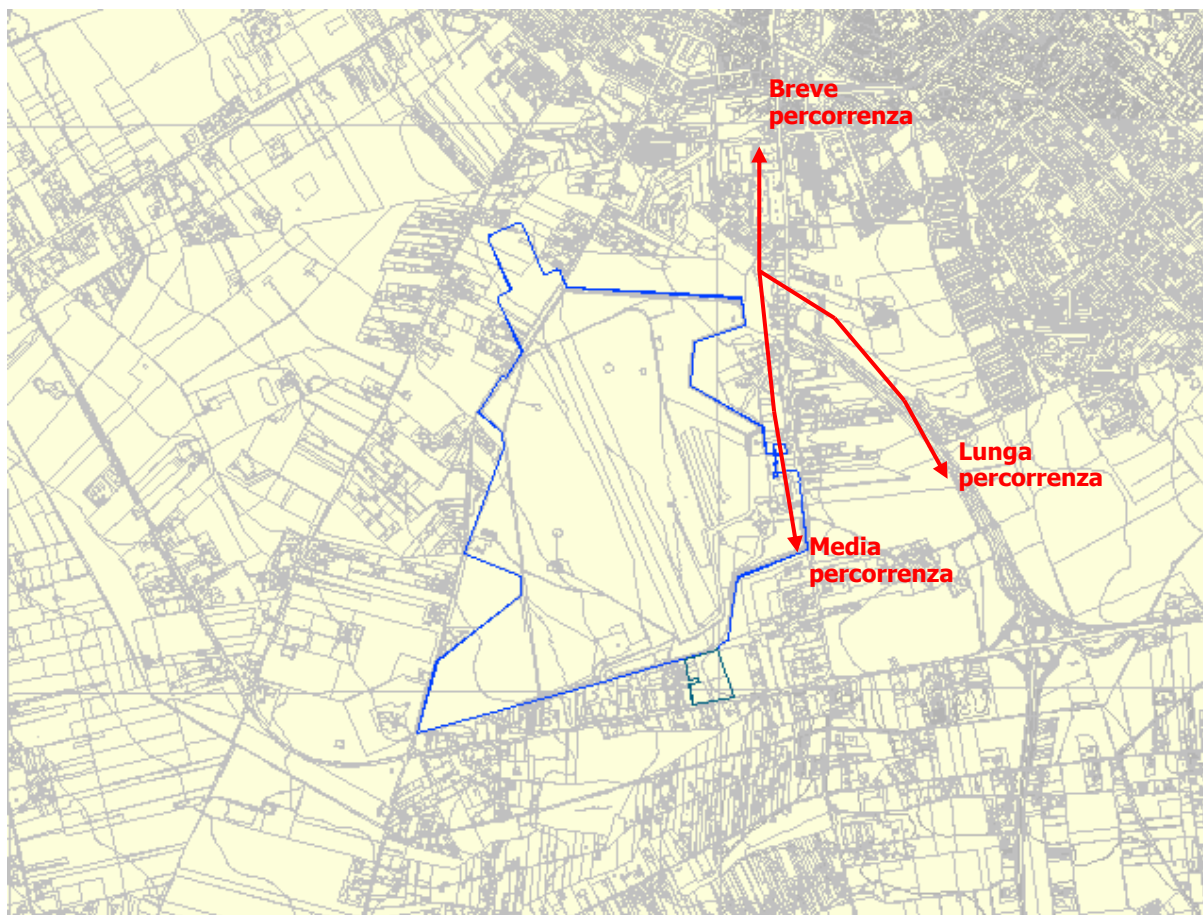


Figura 2-43 Ripartizione del traffico nei tre ambiti: breve, media e lunga percorrenza.

Come si nota dal grafico in Figura 2-44 la composizione è principalmente composta da autovetture (circa il 79%) e da una componente di mezzi pesanti che nella sua totalità si attesta intorno al 12%. La restante parte è composta da cicli e motocicli.

Per il calcolo delle emissioni tuttavia non basta conoscere la suddivisione in classi di veicoli ma occorre conoscere anche come la singola classe è composta al fine di poter determinare un fattore di emissione da inserire nel software EDMS per il calcolo delle emissioni totali e successivamente delle concentrazioni.

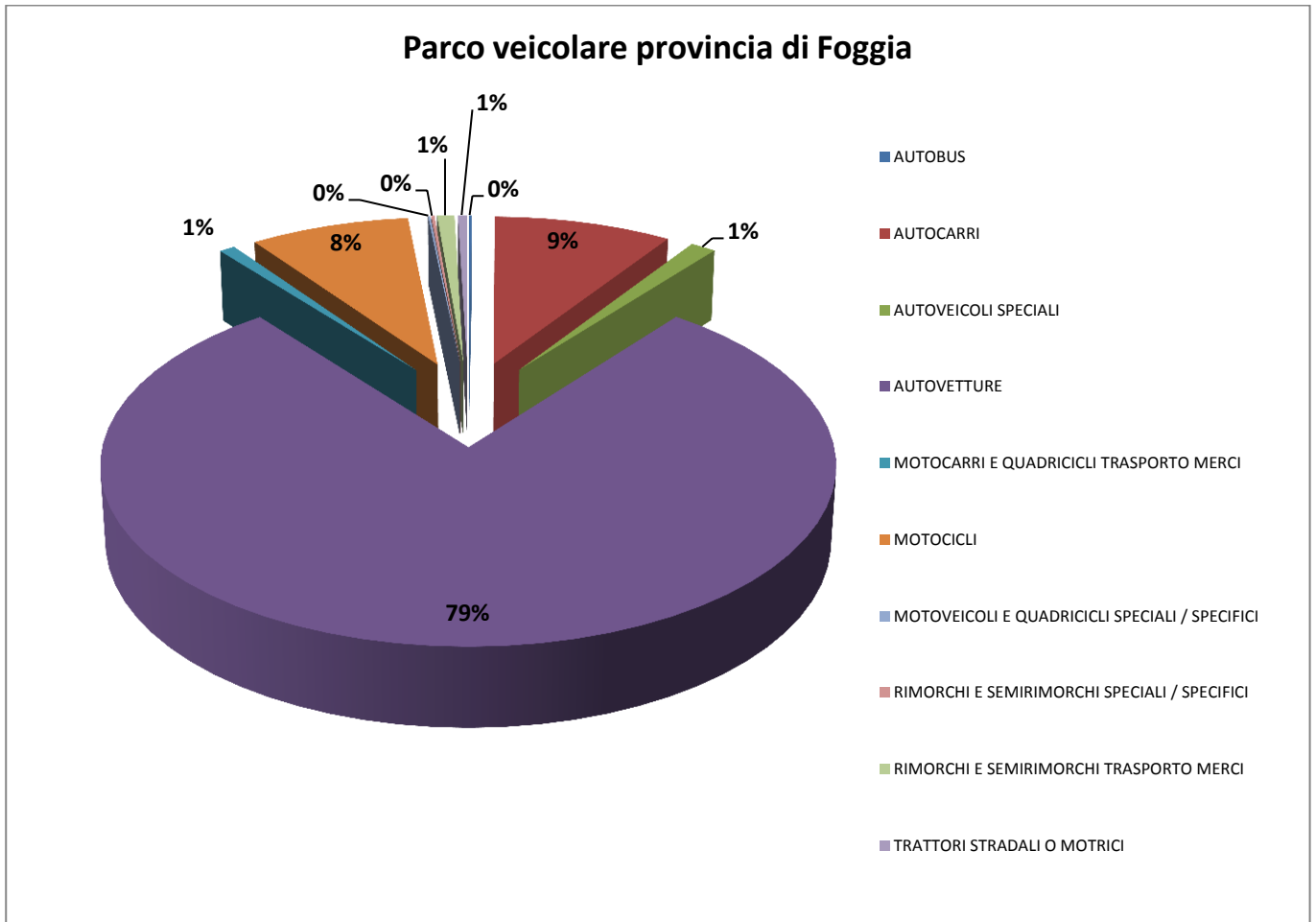


Figura 2-44 Parco veicolare della Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

AUTOVETTURE 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
Benzina	Fino a 1400	34.970	14.686	38.969	16.939	22.012	917		205	128.698
	1401 - 2000	5.581	3.965	6.737	2.147	2.088	101		29	20.648
	Oltre 2000	519	196	357	233	548	39		2	1.894
	Non ident.	2							1	3
Benzina o Gas liquido	Fino a 1400	1.676	470	1.197	315	3.773	163		4	7.598
	1401 - 2000	1.758	1.042	1.467	281	424	5		1	4.978
	Oltre 2000	75	14	53	43	62				247
Benzina o	Fino a 1400	700	366	1.044	290	1.650	415		1	4.466

AUTOVETTURE 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
Metano	1401 - 2000	595	637	1.292	511	512				3.547
	Oltre 2000	19	16	32	18	21				106
Gasolio	Fino a 1400	1.824	262	104	5.599	18.882	278			26.949
	1401 - 2000	5.815	6.319	27.233	36.731	26.341	1.844		3	104.286
	Oltre 2000	3.631	1.634	4.819	6.564	4.665	469		4	21.786
Altre	Non cont.	9		1		1				11
Dato non identificato	Fino a 1400	3								3
	1401 - 2000	3								3
	Non ident.	1							1	2
Totale		57.181	29.607	83.306	69.671	80.980	4.231		251	325.227

Tabella 2-20 Parco Autovetture Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

VEICOLI LEGGERI 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
Benzina	Fino a 3,5 t	34.970	14.686	38.969	16.939	22.012	917		205	128.698
	Non ident.	2							1	3
Benzina o Gas liquido	Non cont.	45	20	12	10	75		37		199
Benzina o Metano	Non cont.	9	21	46	34	137	97	8		352
Gasolio	Fino a 3,5 t	7.140	3.909	6.187	7.539	4.621	93		3	29.492
	Non ident.	295	14	2	2	1			14	328
Altre	Non cont.	14						2		16
Dato non identificato	Non ident.	3								3
Totale		7.921	4.317	6.685	7.919	4.978	190	47	24	32.081

Tabella 2-21 Parco Veicoli industriali leggeri Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

VEICOLI PESANTI 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
Benzina	Oltre 3,5 t	36	2			1				39
Gasolio	03,6 - 7,5	2.234	285	333	175	116	13		4	3.160
	07,6 - 12	1.463	143	164	99	71	11		9	1.960
	12,1 - 14	359	17	8	8	11			1	404
	14,1 - 20	778	91	127	59	44	4		2	1.105
	20,1 - 26	2.680	184	364	160	66	16		3	3.473
	26,1 - 28	19								19
	28,1 - 32	9	35	133	164	79	7			427
Oltre 32	41	5	1			1	1		1	50
Totale		7.619	762	1.130	665	389	52		20	10.637

Tabella 2-22 Parco Veicoli industriali pesanti Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

TRATTORI STRADALI 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
Benzina	Fino a 14	1								1
	Non ident.	1								1
Gasolio	Fino a 14	67	2	7	5		1		1	83
	14,1 - 20	218	133	524	455	343	2			1.675
	20,1 - 28	22	7	20	14	1	2			66
	28,1 - 34	1								1
	34,1 - 40	1			3	1				5
	40,1 - 50		1	7	4					12
	Non ident.	95	3	1						99
Totale		404	146	559	481	345	5		1	1.943

Tabella 2-23 Parco Veicoli trattori stradali Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

MOTOCICLI 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
Benzina	Fino a 125	5.416	1.536	998	1.825				14	9.789
	126-250	3.551	1.789	997	1.130				5	7.472
	251-750	4.746	2.116	2.998	2.824				5	12.689
	Oltre 750	1.099	818	678	881				1	3.477
	Non ident.	3			1					4
Totale		14.815	6.259	5.671	6.661				25	33.431

Tabella 2-24 Parco motocicli Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

AUTOBUS 2010										
ALIM.	FASCIA	EURO 0	EURO 1	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	Non cont.	Non ident.	TOTALE
	Noleggio	68	18	29	57		1			173
	Privato	98	32	57	95	1				283
	Pubblico	54	8	45	84					204
	Altri usi	6		1	2		12		1	9
Totale		226	58	132	238	1	13		1	669

Tabella 2-25 Parco Autobus Provincia di Foggia al 2010 (Fonte: ACI "Autoritratto 2010")

Infine si sono definiti il fattore di emissione medio degli autoveicoli coerentemente con le analisi effettuate ed in funzione del parco veicolare, attraverso la banca dati dei fattori d'emissione dell'ISPRA.

Tale banca dati fornisce il fattore di emissione per ogni inquinante al variare di alcuni dati di input quali:

- La tipologia di mezzo (Autoveicolo, Veicolo industriale leggero ecc.)
- La tipologia di alimentazione (Benzina, Gasolio ecc.)
- La classe di inquinamento (Euro 0, Euro 1 ecc.)
- Le condizioni di guida (Highway, Rural, Urban)

I risultati dello studio sono sinteticamente riportati nella tabella sottostante.

	Inquinante	
	NO _x	PM10
Fattore d'emissione	0,6165	0,0603

Tabella 2-26 Fattore d'emissione per il parco veicolare della Provincia di Foggia

2.5.2 Schematizzazione grafica scenario di progetto

Coerentemente a quanto visto per lo scenario attuale si riporta lo schema grafico della configurazione aeroportuale dello scenario futuro e delle principali sorgenti emissive presenti.

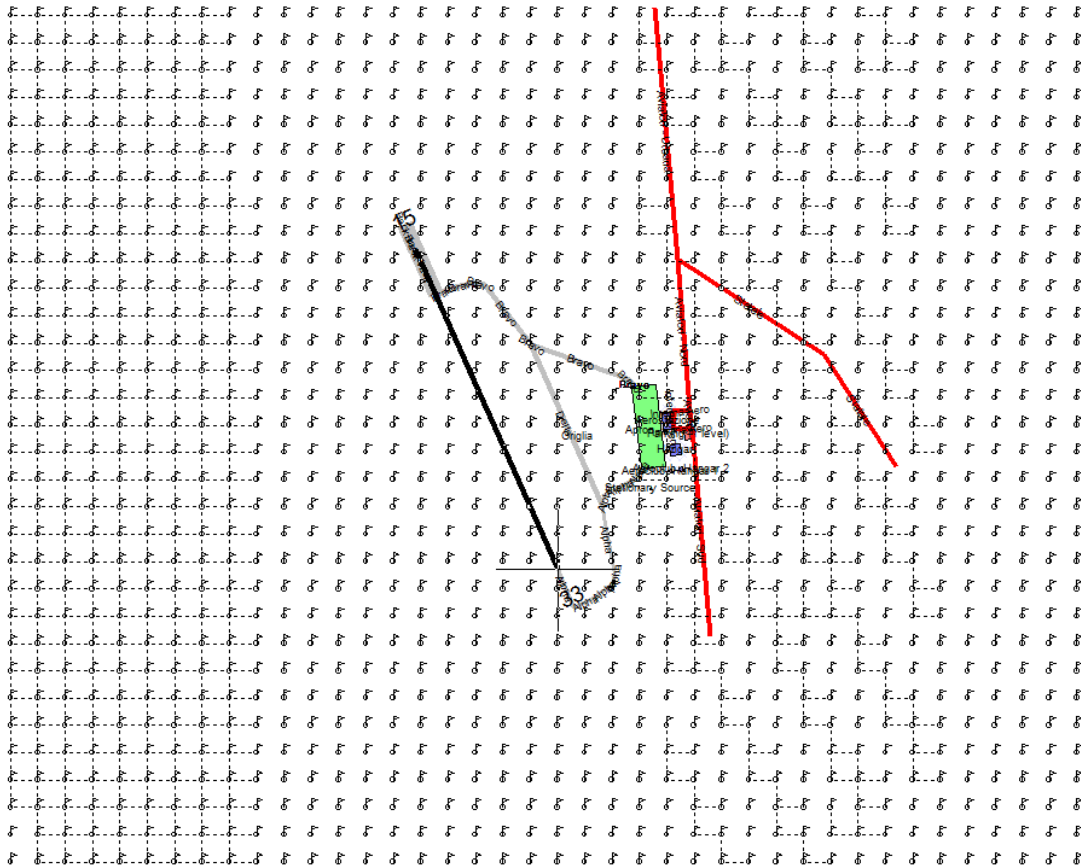


Tabella 2-27 Rappresentazione schematica dell'aeroporto di Foggia con EDMS scenario di progetto

2.5.3 Concentrazioni 2024

In coerenza a quanto visto per lo scenario 2010, si è riportato il contributo dell'aeroporto nei confronti dell'NO₂ (cfr. Tavola QAMB01 "Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: NO₂ media annua"). In via cautelativa si è deciso di lasciare

invariato il valore di fondo e, come si può notare, anche in questo caso in nessun punto si registrano superamenti dei limiti normativi.

Si sono inoltre considerati gli effetti degli interventi in progetto e della connessa modificazione dei volumi di traffico e della composizione della flotta aeromobili rispetto all'inquinamento da PM₁₀. Come si può notare dalla Tavola QAMB02 "Carta dei livelli di inquinamento atmosferico: PM₁₀ media annua" le concentrazioni di PM₁₀ sono trascurabili.

2.6 La fase di cantierizzazione

Il complesso delle attività costruttive delle opere indicate in precedenza (cfr. Tabella 3.1-1) è in buona sostanza riconducibile a tre macro tipologie di lavorazioni:

- sbancamento e scotico;
- trasporto del materiale;
- posa in opera.

Posto che tali macro lavorazioni assumono un diverso peso in ragione della tipologia di opera alla realizzazione della quale sono funzionale, appare evidente quella di maggiore entità sia rappresentato dallo sbancamento e scotico connesso alla realizzazione dell'adeguamento della portanza della strip ed alla realizzazione del prolungamento della pista di volo, della zona di back track e delle altre infrastrutture di volo.

Secondo lo schema organizzativo delle fasi di lavoro riportato in Figura 2-45, tale attività avverrà secondo una sequenza che prevede lo scavo, effettuato attraverso una ruspa o un escavatore, il successivo carico del terreno asportato su un camion il quale, una volta riempito, lo conferirà a discarica.

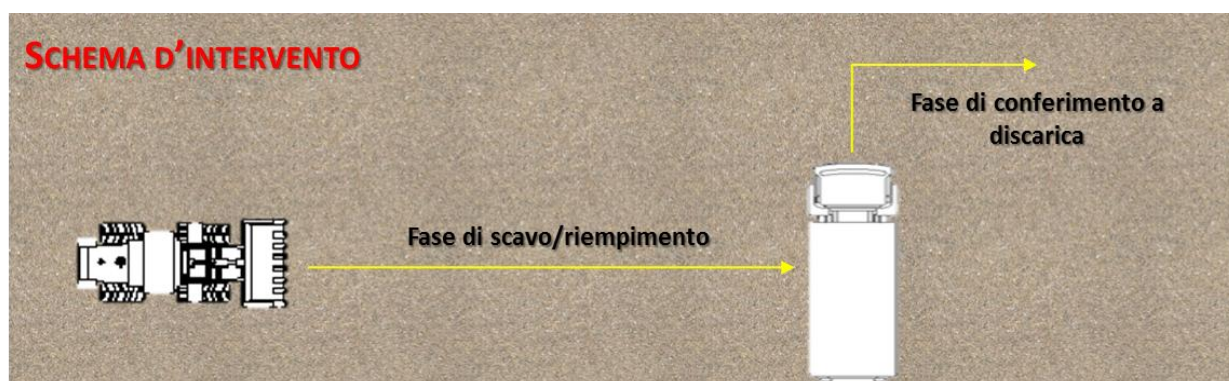


Figura 2-45 Schema di funzionamento del cantiere

Secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, sulla scorta del quale sono state redatte le Linee Guida di ARPA Toscana, tale

attività produce delle emissioni di particolato totale sospeso con un tasso pari a 5,7 Kg/Km. Per utilizzare questo fattore di emissione occorre quindi stimare ed indicare il percorso dei mezzi costitutivi la squadra di lavoro per la durata dell'attività presa in esame.

Nel caso in specie la squadra di lavoro sarà costituita da una pala cingolata e da sei autocarri per il conferimento del materiale a discarica.

Calcolate le emissioni in funzione di chilometri e durata, il metodo delle Linee Guida prevede la definizione di alcuni limiti. In particolare la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni specifiche (e globali) corrispondano a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria.

I valori di soglia stimati dal modello dipendono essenzialmente da tre variabili principali:

- Il quantitativo di emissioni espresso in g/h;
- La distanza tra la zona di emissione e i ricettori sensibili;
- La durata in giorni lavorativi annui dell'attività in esame;

Per il calcolo delle emissioni, come accennato precedentemente, occorre fare riferimento ad una distanza di movimentazione [km] e ad un tempo di lavorazione [ore]. Moltiplicando questi due fattori per il fattore di emissione si ottiene il parametro di emissione oraria utile per il confronto con le suddette tabelle.

In particolare in riferimento all'area di cantiere, è stato possibile definire le aree d'intervento suddividendole per fasce di distanza dai ricettori. In particolare sono state individuate tre fasce: una prima fascia (A) in cui le lavorazioni avvengono ad una distanza compresa tra 50 e 100 metri dai ricettori, una seconda fascia (B) compresa tra 100 e 150 metri dai ricettori, ed un'ultima fascia (C) per tutte le lavorazioni che avvengono ad una distanza superiore ai 150 metri dai ricettori sensibili.

Attraverso questa suddivisione, e in funzione delle caratteristiche dei mezzi di cantiere, è stato possibile stimare, per ogni area di territorio i chilometri percorsi dai mezzi stessi per il completamento delle lavorazioni di sbancamento nelle relative aree.

E' stato poi stimato un tempo per le lavorazioni circa pari a 300 giorni ed è stato frazionato in funzione della grandezza di ogni area. In particolare le aree di tipo A verranno interessate per una durata di circa 10 giorni, le aree di tipo B per circa 40 giorni mentre le aree di tipo C per circa 250 giorni.

Definendo un'attività lavorativa di cantiere di circa 8 ore/giorno è stato possibile stimare

il quantitativo orario di PTS sospeso emesso nelle lavorazioni.

L'ultimo passaggio propedeutico alla fase di confronto con i limiti imposti dal modello è quello relativo alla definizione della quota parte di PM10 contenuto all'interno delle PTS. Per determinare questo valore si è fatto riferimento a quanto considerato nel documento dell'ARPA Toscana che cautelativamente considera un valore del 60%.

ZONA	PTS [g/h]	PM ₁₀ [g/h]	Giorni – Anno
A	354	212	10
B	348	209	40
C	351	211	250

Tabella 2-28 PTS PM₁₀ emissioni g/h

A questo punto è stato possibile effettuare il confronto con le tabelle seguenti:

1. Confronto della zona C

Essendo la zona C ad una distanza superiore ai 150 metri, la soglia di riferimento è pari a 453 g/h.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<76	Nessuna azione
	76 ÷ 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<160	Nessuna azione
	160 ÷ 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<331	Nessuna azione
	331 ÷ 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 ÷ 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Figura 2-46 Soglie di valutazione per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250

Pertanto essendo il valore stimato (se pur con approssimazione) meno della metà del valore di soglia si può ragionevolmente considerare valida l'assunzione del modello "Nessun Azione" ovvero è presumibile che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limiti di qualità dell'aria.

2. Confronto della zona B

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Figura 2-47 Soglie di valutazione per un numero di giorni di attività compreso inferiore a 100

La zona B ad una distanza superiore compreso tra 100 e 150 metri, la soglia di riferimento è pari a 746 g/h.

In questo caso il valore stimato è circa pari a 210 g/h e coerentemente alle zone C si può presumibilmente supporre che non sussistano rischi di superamento o raggiungimento dei limiti di qualità dell'aria. (In questo caso il franco di sicurezza sarebbe superiore a quello delle zone C e pari ai 2/3).

3. Confronto della zona A

In ultimo è stato effettuato il confronto con le zone A che rispetto alle zone precedenti presentano vincoli emissivi più restrittivi.

La zona A è situata in un'area compresa tra i 50 e i 100 metri rispetto ai ricettori sensibili e ha un valore di soglia pari a 364 g/h.

Nonostante questa soglia sia sensibilmente più elevata rispetto alle precedenti è comunque largamente al di sopra del valore di emissione stimato per la zona A pari a 212 g/h.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Figura 2-48 Soglie di valutazione per un numero di giorni di attività compreso inferiore a 100

Pertanto anche in questo caso ed in coerenza con le analisi effettuate per le altre zone è possibile supporre che non ci siano rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Nei tre casi considerati, i valori di emissioni di PM₁₀ stimati sono inferiori ai valori soglia minimi relativi alla classe di distanza dal ricettore per una fase di lavorazione di 300 giorni, risultato che, secondo le indicazioni delle Linee Guida di ARPA Toscana, corrisponde a "nessuna azione" in quanto non si configura il rischio di raggiungimento di livelli di concentrazione paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria.

La distanza intercorrente tra i valori stimati e detti valori soglia, nonché la modesta entità dei volumi di traffico di cantierizzazione dovuti al trasporto in discarica del terreno scavato, pari a 32 veicoli/giorno bidirezionali, consente di ritenere che l'impatto derivante da questa attività aggiuntiva comporti un incremento dell'impatto atteso pressoché nullo.

2.7 Rapporto Opera – Ambiente

L'obiettivo principale dello studio effettuato è stato quello di indagare gli effetti sulla qualità dell'aria derivanti sia dalla realizzazione degli interventi in progetto relativi all'aeroporto di Foggia "Gino Lisa", sia dal suo esercizio nella configurazione di progetto, in termini di configurazione aeroportuale e di movimenti di aeromobili operati.

Per quanto attiene la fase di esercizio, lo studio, condotto sia per lo scenario 2010 che per quello di progetto mediante il software EDMS ha evidenziato come allo stato attuale i valori delle concentrazioni di biossido di azoto e di polveri sottili siano ampiamente al di sotto dei limiti normativi definiti dal DLgs 155/2010.

FONDO AMBIENTALE	
PM ₁₀ [µg/mc]	NO ₂ [µg/mc]
23,9	24,2

Tabella 2-29 Caratterizzazione del fondo ambientale al 2010

Entrando nel merito dello studio condotto, le simulazione eseguite evidenziano come per ogni tipologia di area individuata, i valori di concentrazione derivanti dalle sorgenti aeroportuali sommati a quelli del fondo ambientale (cfr. Tabella 2-29) diano luogo a valori di concentrazioni complessive che, in alcun caso, superano i limiti imposti dalla normativa. Lo scarso volume di traffico (il numero medio di movimenti giornalieri è pari a 18) e la particolare tipologia di aeromobili poco inquinanti operanti sullo scalo (piccoli velivoli ad elica, elicotteri e velivoli di aviazione commerciale da massimo 50 posti) fanno sì che l'impatto atmosferico indotto dall'attività aeroportuale risulti poco rilevante. Nella seguente tabella infatti si riporta il valore massimo di concentrazione stimato nelle simulazioni ed il relativo limite normativo:

SCENARIO ATTUALE					
Inquinante	Ambito	Fondo	Valore simulato	Concentrazione totale	Limita annuo 2010
PM ₁₀	Aerostazione	23,9	0,008	24	40
NO ₂	Aerostazione	24,2	0,053	24,3	40

Tabella 2-30 Concentrazione massima degli inquinanti allo stato attuale e limiti normativi relativi

Nello scenario di progetto, come detto, muteranno la configurazione aeroportuale ed il traffico aeroportuale in ordine ai volumi ed alla tipologia di aeromobili.

Per quanto attiene il primo aspetto, il dato più significativo è dato dallo spostamento verso Nord della testata pista 15, in modo che la pista di volo raggiunga la lunghezza di 2.000 metri di cui 1.735 utili ai fini aeronautici. Questa conformazione comporterà la possibilità di aeromobili di classe "C" quali Airbus A319 e Boeing B737 serie -300, -400 e -500, di operare presso lo scalo e permettere quindi di raggiungere un volume di passeggeri annuo intorno ai 300.000. Si sottolinea come il numero di movimenti allo

scenario di progetto aumenti del 27% circa rispetto a quello attuale.

Dall'analisi delle curve isoconcentrazione restituite dal modello per la situazione futura si nota come, seppur i valori delle concentrazioni degli inquinanti aumentino in seguito alla nuova tipologia di aeromobili che opera sullo scalo di Foggia, al potenziamento dei mezzi rampa ed all'aumento del numero di movimenti, l'impatto atmosferico indotto dall'attività aeroportuale risulti ancora poco rilevante, essendo la distribuzione media giornaliera ancora del tutto modesta (circa in media 23 movimenti al giorno).

Anche in questo caso si sono sommati i valori di concentrazione massimi ottenuti dal modello di calcolo con i valori di fondo, assunti in modo del tutto cautelativo pari a quelli contemporanei. Sia per l'NO₂ che per il PM₁₀ non si sono riscontrati superamenti del livello normativo.

SCENARIO FUTURO					
Inquinante	Ambito	Fondo	Valore simulato	Concentrazione totale	Limita annuo 2010
PM ₁₀	Aerostazione	23,9	0,09	24	40
NO ₂	Aerostazione	24,2	1,2	25,4	40

Tabella 2-31 Concentrazione massima degli inquinanti allo stato futuro e limiti normativi relativi

Come si evince dai valori mostrati, sia nello scenario attuale che in quello futuro, i livelli complessivi di concentrazione non sono tali da destare preoccupazioni a livello di qualità dell'aria, attestandosi in entrambi gli scenari su valori ben al di sotto dei limiti normativi vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Per quanto invece attiene la fase di cantierizzazione, lo studio, condotto sulla scorta della metodologia di lavoro elaborata da ARPA Toscana, ha preso in esame la lavorazione maggiormente impattante, rappresentata dallo sbancamento e scotico, valutandone l'effetto sulle aree circostanti per tre diverse classi di distanza comprese tra un valore minimo di 50 metri dai possibili ricettori ed uno massimo di 150 metri.

La verifica condotta ha evidenziato come anche per le situazioni in cui le aree di lavoro saranno più prossime ai ricettori circostanti l'ambito aeroportuale, il valore delle emissioni di PM₁₀ sarà in ogni caso inferiore alla soglia minima per la quale secondo le citate Linee Guida è presumibile ritenere che i corrispondenti valori di concentrazione non raggiungano i valori limite di qualità dell'aria.

3 AMBIENTE IDRICO

3.1 Temi e metodologia di lavoro

Secondo il D.P.C.M. 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.

All'interno del presente capitolo si è pertanto proceduto con l'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dal progetto, riguardante la rete idrografica, con le sue principali caratteristiche idrauliche, nonché lo stato di qualità delle acque sia superficiali che sotterranee.

Per quanto riguarda il progetto in esame, gli interventi che possono interferire con l'ambiente idrico, sono i seguenti (cfr. Tabella 3.1-1)¹¹.

Cod.	Interventi
A	Creazione della zona di back track ¹²
B	Prolungamento della pista di volo in testata nord ¹³
C	Realizzazione della nuova via di rullaggio "Delta", di interconnessione tra le esistenti "Alpha" e "Bravo" ¹⁴
D	Adeguamento raccordo "Bravo" con la pista di volo
E	Viabilità perimetrale interna nel tratto di ampliamento del sedime aeroportuale
F	Realizzazione di due bretelle stradali necessarie a consentire il raccordo della

¹¹ La codifica degli interventi riportata in tabella riguarda solo la presente componente.

¹² La zona di back track è funzionale a consentire l'inversione di marcia degli aeromobili, altrimenti impossibile in ragione della assenza di vie di circolazione che raggiungano direttamente la testata pista.

¹³ L'intervento sarà effettuato per una lunghezza di 297 metri ed una larghezza di 45m, oltre a due fasce laterali antipolvere (shoulder) larghe 5 metri ciascuna.

¹⁴ La taxiway avrà una larghezza pari a 18 metri, oltre gli shoulder da 3,50 metri.

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>
	Via Gioberti, interrotta a causa del prolungamento della pista di volo, con la Via Tratturo Campo Reale

Tabella 3.1-1 Quadro degli interventi di progetto rilevanti ai fini della componente in esame

Considerando l'opera in progetto nella sua triplice dimensione di "opera come fase di realizzazione", "opera come manufatto fisico" ed "opera come esercizio", alla luce di un suo preventivo inquadramento rispetto al contesto di intervento gli interventi sopramenzionati possono determinare il complesso di tipologie di impatti potenziali di seguito riportati (cfr. Tabella 3.1-2).

Opera come fase di realizzazione	Non essendo presenti corsi d'acqua superficiali, ne all'interno, ne nelle immediate vicinanze dell'area di intervento, le attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto non determinano alcuna modificazione della circolazione idrica superficiale.
Opera come manufatto	Non essendo presenti corsi d'acqua superficiali, ne all'interno, ne nelle immediate vicinanze dell'area di intervento, considerata anche la modesta estensione sia delle infrastrutture di volo che dei raccordi viari, le opere in progetto non determinano alcuna modificazione della circolazione idrica superficiale. Le opere in questione potrebbero al contrario influire sugli apporti delle acque sotterranee.
Opera come esercizio	L'esercizio della infrastruttura aeroportuale, nella sua configurazione di progetto, può determinare una potenziale compromissione della qualità delle acque sia superficiali che sotterranee, in ragione del conferimento ai corpi recettori di potenziali inquinati veicolati dalle acque convogliate dai presidi di raccolta delle acque meteoriche, previsti in progetto e/o della percolazione delle acque di dilavamento della pista di volo e delle bretelle e del piazzale aeromobili. I presidi di raccolta previsti in progetto, andando ad intercettare le acque meteoriche, potrebbero inoltre indurre una possibile diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali.

Tabella 3.1-2 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Come si evince dalla tabella precedente, in buona sostanza, gli effetti potenziali determinati dagli interventi in progetto si risolvono nella fase di esercizio, comportando la creazione di nuove superfici impermeabilizzate le quali, per effetto del fenomeno del dilavamento delle acque di piattaforma e del conseguente trasporto di elementi inquinanti, potrebbero determinare pregiudizio della qualità delle acque superficiali e profonde.

Inoltre, l'intercettazione delle acque meteoriche ad opera delle superfici impermeabilizzate potrebbe provocare la possibile diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali.

Per quanto invece riguarda gli effetti sulle acque sotterranee, si precisa che all'interno del presente capitolo verrà esaminata esclusivamente l'influenza delle opere di progetto sulle acque superficiali, rimandando la trattazione di quella relativa alle acque sotterranee, all'interno del capitolo dedicato alla componente "Suolo Sottosuolo".

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 (cfr. Tabella 3.1-3).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Creazione di aree pavimentate dovute agli interventi riportati in Tabella 3.1-1	Dilavamento delle acque di piattaforma	Compromissione della qualità delle acque superficiali
	Intercettazione delle acque superficiali	Possibile diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali

Tabella 3.1-3 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori – Impatti potenziali

Per l'approfondimento di tali temi sono stati consultati i relativi strumenti di governo del territorio: il Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Puglia (Approvato con delibera del Comitato Istituzionale n°39 il 30/11/2005) e il Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia (Adottato con Delibera G.R. n°883/2007 e aggiornato con D.G.R. 10 febbraio 2011 n°177), nonché le principali fonti bibliografiche tra cui si segnala: Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, progetto CARG.

Gli elaborati grafici relativi alla componente Ambiente idrico sono:

<i>Cod</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.03-A	Carta della rete di raccolta e gestione delle acque meteoriche A.O.	1.5.000
QAMB.03-B	Carta della rete di raccolta e gestione delle acque meteoriche P.O.	1.5.000

3.2 Quadro conoscitivo

3.2.1 La rete idrografica e le caratteristiche idrauliche

3.2.1.1 I riferimenti programmatici

Come già indicato nel Quadro Programmatico del presente Studio di Impatto Ambientale, il Piano stralcio dell'Autorità di Bacino della Puglia (Approvato con delibera del Comitato Istituzionale n°39 il 30/11/2005 e pubblicato sulla G.U. n°8 11/1/2006) rappresenta lo strumento di pianificazione e programmazione territoriale specifico per la tutela del territorio dal punto di vista del rischio idraulico e della stabilità geomorfologica.

Il Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico della Regione Puglia è composto dalla Relazione generale, dalle Norme tecniche di attuazione e, infine, da allegati ed elaborati grafici disponibili nel Sistema informativo territoriale e consultabili sul sito dell'autorità di bacino della Puglia.

I principali obiettivi del Piano risiedono, oltre che nel disporre di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio secondo le caratteristiche morfologiche, geologiche ed idrologiche, nel miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geomorfologica, affinché possano ridursi i livelli di pericolosità.

In questa ottica il Piano individua i criteri utili alla classificazione e alla valutazione della Pericolosità idraulica, della Pericolosità geomorfologica, del Rischio idraulico e del Rischio Frana, definendo per ciascuna la metodologia utilizzata, gli elementi considerati e definendone infine la perimetrazione. Le norme tecniche sono specificatamente atte a definire gli interventi consentiti e vietati nelle aree caratterizzate da pericolosità idraulica, indicano gli interventi utili alla mitigazione in presenza di pericolosità geomorfologica, non trascurando indicazioni per la corretta manutenzione delle aree a rischio.

3.2.1.2 La rete idrografica

Come già definito nei paragrafi precedenti del presente studio di impatto ambientale, l'area interessata dal progetto di allungamento della pista RWY 15/33 del locale aeroporto è collocata a Sud Ovest del centro abitato di Foggia, nel settore centrale del Tavoliere, in un'area che si estende dal settore pedemontano dell'Appennino Dauno fino alla fascia pedegarganica. Tale area è solcata da numerosi corsi d'acqua, a regime torrentizio, che nascono dall'Appennino e scorrono in direzione ENE, per poi immettersi

nel torrente Candelaro.

L'area oggetto di studio è ubicata su una estesa superficie pianeggiante dolcemente inclinata in direzione dei quadranti sud orientali, dalla città di Foggia verso la valle del torrente Cervaro. I principali corsi d'acqua (torrenti Celone, Vulgano e Salsola) hanno inciso le coperture alluvionali e scorrono incassati nei depositi argilloso-siltosi marini (a minore permeabilità) della Fossa bradanica, in direzione del torrente Candelaro di cui sono affluenti. Quest'ultimo rappresenta il livello di base della circolazione idrica superficiale delle aree a nord della città di Foggia (cfr. Figura 3-1 Principali elementi idrografici del Tavoliere di Puglia (da "Carta geologica della Capitanata e delle regioni limitrofe" di B. Lorn - 1882) e scorre al piede del rilievo carbonatico del promontorio garganico, con un profilo longitudinale praticamente piatto. Tale assetto ha favorito in passato e favorisce tuttora, nonostante le opere di regimazione e canalizzazione, frequenti fenomeni di esondazione, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi, anche a causa di una cattiva e/o insufficiente manutenzione dell'intera rete di drenaggio.

Anche il torrente Cervaro, che scorre a sud della città di Foggia e che in origine si impaludava in una vasta piana a NE dell'abitato, raggiunge attualmente l'Adriatico attraverso una rete di canali artificiali (cfr. Figura 3-1 Principali elementi idrografici del Tavoliere di Puglia (da "Carta geologica della Capitanata e delle regioni limitrofe" di B. Lorn - 1882).

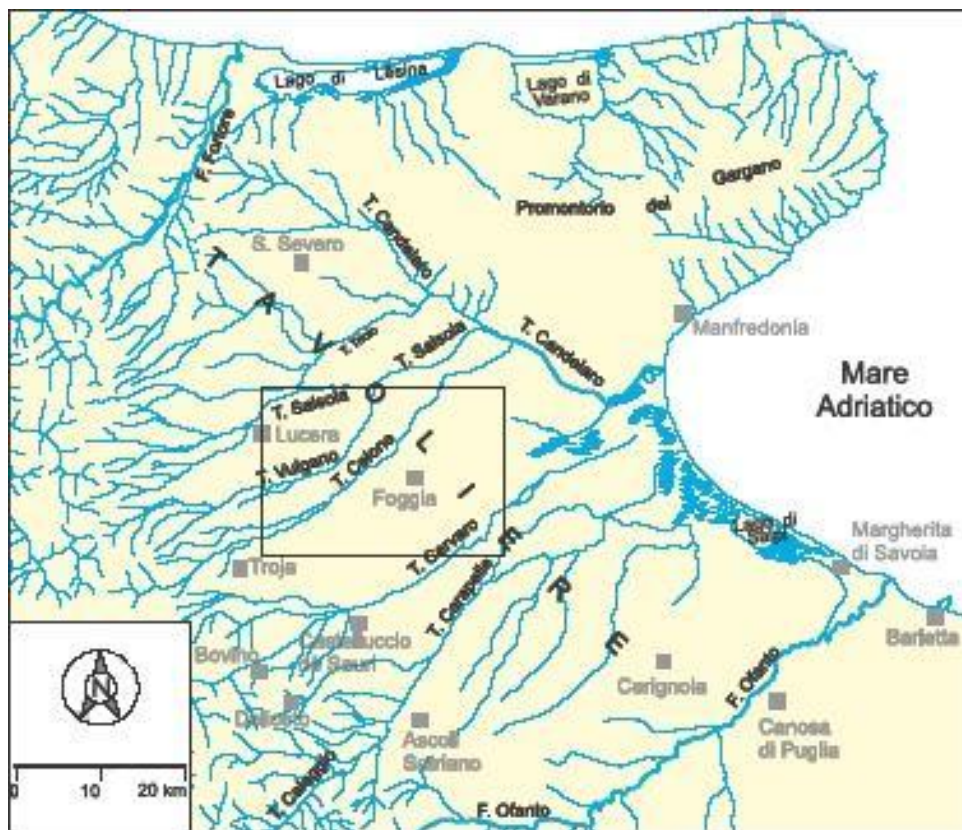


Figura 3-1 Principali elementi idrografici del Tavoliere di Puglia (da "Carta geologica della Capitanata e delle regioni limitrofe" di B. Lorn - 1882)

Il bacino del torrente Candelaro copre una superficie di 1777.9 Km², un perimetro di 221.0 Km con una densità di drenaggio di 1.55 Km/Km²; quello del torrente Cervaro 539.2 Km² di superficie, 148.6 Km di perimetro e 1.90 Km/Km² di densità di drenaggio (fonte: PAI regione Puglia).

L'area interessata dal progetto oggetto del presente studio non presenta evidenti linee preferenziali di deflusso delle acque superficiali: il corso d'acqua più vicino, affluente del torrente Cervaro, scorre difatti al di là della SS 16 ad una distanza di circa 1 Km verso SSE.

3.2.1.3 Aspetti idrologici ed idraulici

Particolari elementi di criticità, dal punto di vista idrico e idraulico, sono rappresentati dalle diverse forme di occupazione e trasformazione antropica degli alvei dei corsi d'acqua, soprattutto dove gli stessi non siano stati interessati da opere di regimazione e/o sistemazione.

La costruzione disordinata di abitazioni, infrastrutture viarie, impianti, aree destinate a

industrie e/o servizi contribuisce alla frammentazione della naturale costituzione e continuità morfologica delle forme e, ove le stesse azioni interessino gli alvei fluviali o le aree immediatamente contermini, ad incrementare le condizioni di rischio idraulico.

Anche la realizzazione di nuove opere di regimazione e sistemazione idraulica, non progettate sulla base di accurati studi, possono contribuire ad aggravare, invece che mitigare, gli effetti della dinamica idrologica naturale dei corsi d'acqua, oltre che impattare sulla naturalità dei territori interessati.

Allo stesso modo, le occupazioni agricole a fini produttivi di estese superfici, anche in stretta prossimità dei corsi d'acqua, hanno contribuito a ridurre ulteriormente la già limitata naturalità delle aree di pertinenza fluviale. Particolarmente gravi appaiono, in questo contesto, le coltivazioni agricole effettuate, in alcuni casi, all'interno delle aree golenali.

A tale riguardo, ai soli fini di una più esaustiva trattazione della componente ambientale in esame, sono state prese in considerazione due aree ad alta pericolosità idraulica (AP) presenti ai margini dell'area di interesse (cfr. Figura 3-2 Stralcio della cartografia del PAI (Autorità di Bacino della Puglia) con evidenziate in blu le aree ad elevata pericolosità idraulica). L'opera in esame non interferisce, infatti, in alcuna maniera con tali superfici, essendo le stesse collocate al di là della SS 16 (che con il suo rilevato costituisce una sorta di diga artificiale) ed a distanze comprese tra circa 1,5 Km la più vicina e circa 2,5 Km la più lontana.

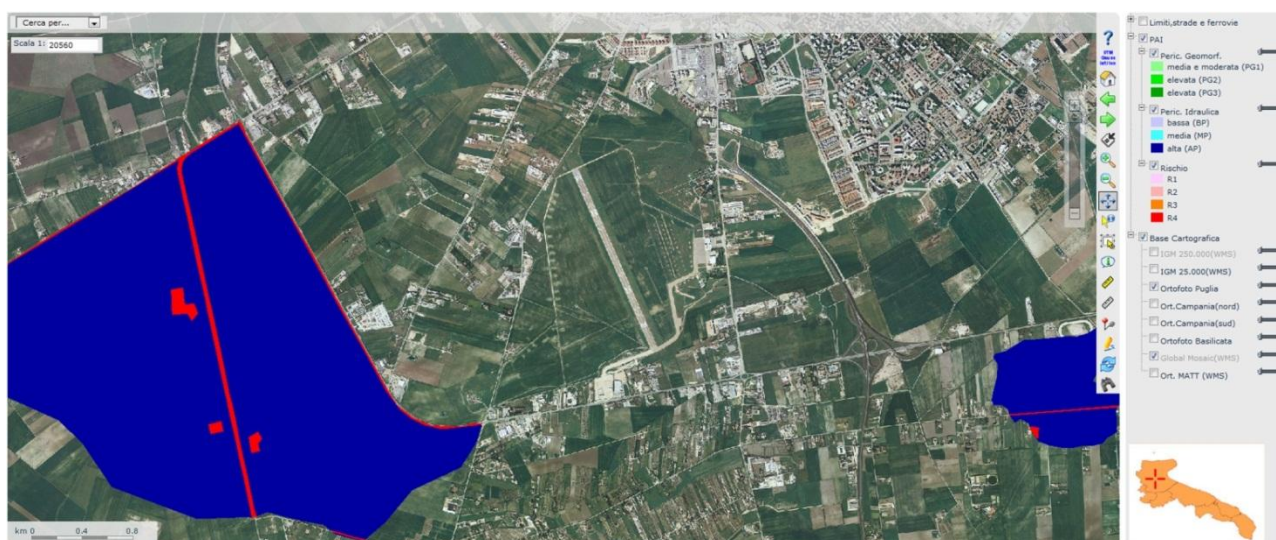


Figura 3-2 Stralcio della cartografia del PAI (Autorità di Bacino della Puglia) con evidenziate in blu le aree ad elevata pericolosità idraulica

La superficie più estesa, ubicata ad ovest dell'area di interesse, rappresenta un area soggetta ad esondazione ad opera del Fosso di Santa Giusta il cui corso,

originariamente diretto verso NE, è stato successivamente intercettato, con una brusca curva verso NNO, da un Canale di Bonifica che ne devia le acque verso il torrente Celone (cfr. Figura 3-3 Tracciato del fosso di Santa Giusta intercettato dal Canale di Bonifica). In occasione di eventi meteorici piuttosto intensi, l'aumento di energia del corso d'acqua ne determina la tracimazione in corrispondenza della curva di intercettazione, provocando l'esondazione dell'area, definita pertanto ad elevato rischio idraulico.

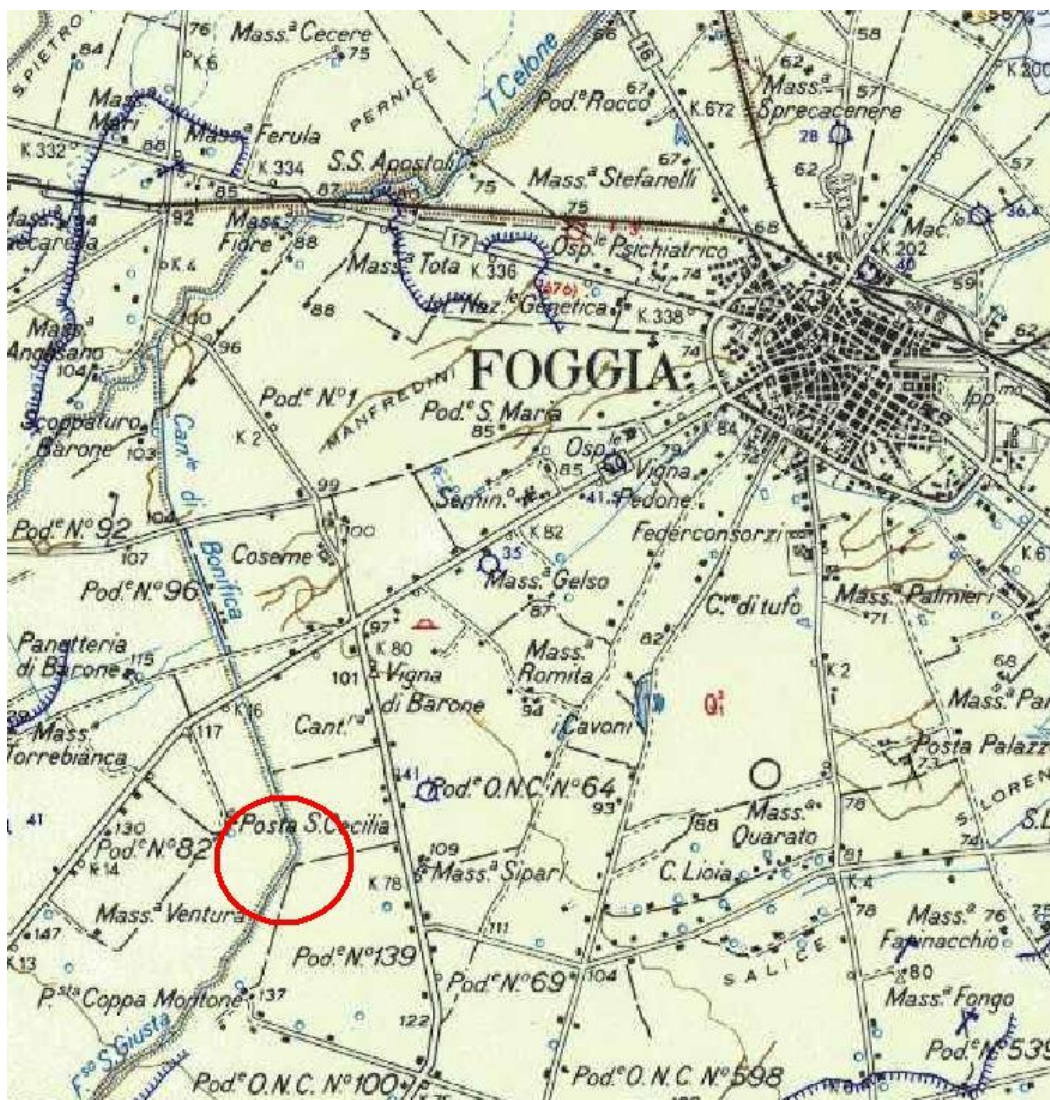


Figura 3-3 Tracciato del fosso di Santa Giusta intercettato dal Canale di Bonifica

La superficie più piccola, collocata a SE dell'area di intervento, si riferisce invece ad un corso d'acqua di importanza minore, affluente del torrente Cervaro, il cui regolare deflusso, nel corso degli anni, è stato fortemente condizionato dai ripetuti interventi di

canalizzazione e rettifica, a seguito dell'urbanizzazione disordinata dell'area. Anche in questo caso, eventi meteorici più intensi ne possono provocare la tracimazione, con conseguente esondazione dell'area perimetrata.

3.2.2 La qualità delle acque

3.2.2.1 I riferimenti programmatici

Come già indicato nel Quadro Programmatico del presente Studio di Impatto Ambientale, il Piano di Tutela delle Acque (Adottato con Delibera G.R. n°883/2007 e aggiornato con D.G.R. 10 febbraio 2011 n°177) rappresenta lo strumento di tutela delle risorse idriche nel territorio regionale.

Gli obiettivi del Piano sono specificati all'interno del D.lgs. 152/2006 che recepisce la direttiva 2000/60/CE. Gli obiettivi minimi perseguibili sono:

- Il mantenimento o raggiungimento, per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei, dell'obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato di "buono" come definito nell'Allegato 1 alla Parte terza del suddetto decreto
- Il mantenimento, ove già esistente, dello stato di qualità ambientale "elevato" come definito nell'Allegato alla Parte Terza del suddetto decreto;
- Il mantenimento o il raggiungimento, per corpi idrici a specifica destinazione, degli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui all'allegato 2 alla Terza Parte del decreto.
- L'attuazione delle misure necessarie ad invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante di origine antropica.

3.2.2.2 Le acque superficiali

Come già affermato nel corso della presente trattazione, l'area direttamente interessata dal progetto oggetto di studio non presenta evidenti linee preferenziali di deflusso delle acque superficiali: il corso d'acqua più vicino, affluente del torrente Cervaro, scorre al di là della SS 16 ad una distanza di circa 1 Km verso SSE. L'altro corso d'acqua che scorre in prossimità dell'area in studio è il Fosso di Santa Giusta, il quale, intercettato dal Canale di Bonifica che ne devia le acque verso il torrente Celone, scorre anche esso al di là della SS 16 ad una distanza di circa 4 Km verso O (cfr. Figura 3-4 Ubicazione dei principali corsi d'acqua (in azzurro) rispetto all'area aeroportuale (cerchio rosso).



Figura 3-4 Ubicazione dei principali corsi d'acqua (in azzurro) rispetto all'area aeroportuale (cerchio rosso)

Il Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia, in attuazione del DM n. 131 del 16 giugno 2008, ha prodotto il documento *"La caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia: tipizzazione, identificazione e classificazione dei corpi idrici"* approvato dalla Giunta della Regione Puglia in due fasi successive con DGR n.2564 del 22.12.2009 e DGR n.774 del 23.03.2010.

Nell'atto sopracitato vengono in primo luogo identificati i "corpi idrici" superficiali, ossia le unità elementari per le quali è possibile definire univocamente ed omogeneamente lo stato di qualità e definire l'obiettivo di qualità ambientale. I criteri per l'identificazione dei corpi idrici tengono conto delle differenze distintive e significative tra un corpo e l'altro, valutate in relazione alle caratteristiche fisiche, allo stato di qualità, alle pressioni esistenti sul territorio e dell'estensione delle aree protette.

L'applicazione dei suddetti criteri ha portato all'individuazione, nella Regione Puglia dei seguenti corpi idrici:

- 38 corpi idrici della categoria fiumi;
- 6 corpi idrici della categoria laghi/invasi;
- 12 corpi idrici della categoria acque di transizione;
- 39 corpi idrici della categoria acque costiere.

I corpi idrici così caratterizzati (ai sensi del Decreto del MATTM del 17 luglio 2009) sono stati quindi *codificati*, in modo da rendere univoca ed omogenea a livello comunitario l'intelligibilità della denominazione di ciascun corpo idrico.

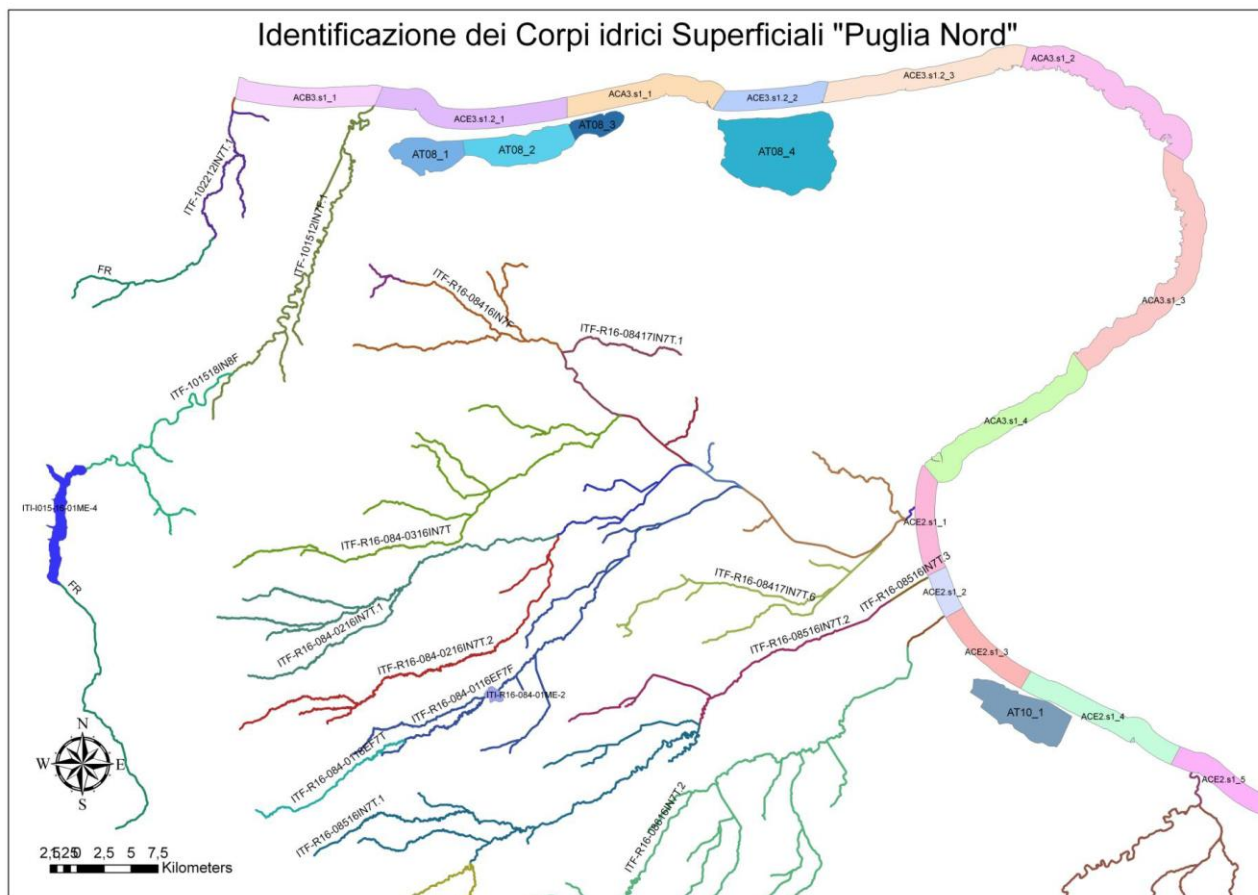


Figura 3-5 Identificazione corpi idrici "Puglia Nord" (Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia)

Nella Figura 3-5 Identificazione corpi idrici "Puglia Nord" (Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia) si riporta l'identificazione dei corpi idrici superficiali della "Puglia Nord" con la relativa codifica contenente la regione di appartenenza (IT), il codice del bacino idrografico di appartenenza ed il codice definito in base alla identificazione dei corpi idrici.

Successivamente, sulla base dei dati esistenti di monitoraggio ambientale, considerato l'impatto dell'attività antropica sullo stato dei corpi idrici, sono state attribuite le categorie di rischio: "a rischio", "non a rischio". I corpi idrici per i quali non esistevano dati sufficienti sulle attività antropiche sono stati provvisoriamente classificati come "probabilmente a rischio".

Sono inoltre stati classificati "a rischio" i seguenti corpi idrici:

- Acque a specifica destinazione funzionale di cui al D.Lgs. 152/2006 non conformi agli specifici obiettivi di qualità;
- Aree sensibili ai sensi dell'art.91 e all.6 del D.Lgs. 152/2006;
- Corpi idrici ubicati in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti

- fitosanitari ai sensi degli artt. 92, 93 del D.Lgs. 152/2006;
- Corpi idrici non conformi agli obiettivi di qualità sulla base dei dati del monitoraggio pregresso.

L'applicazione dei criteri succitati, connesso all'utilizzo delle fonti delle informazioni derivanti dal Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia e dalla Relazione annuale ARPA 2008 relativa al "Piano di Monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia, ha permesso di suddividere i corpi idrici precedentemente identificati in:

- 20 corpi idrici a rischio;
- 62 corpi idrici probabilmente a rischio;
- 13 corpi idrici non a rischio.

L'attribuzione di una "classe di rischio" ha lo scopo di orientare i successivi programmi di monitoraggio di sorveglianza (che saranno eseguiti conformemente alla vigente normativa - DM 14.04.2009, n.56), al fine di prevedere l'effettiva possibilità che i corpi idrici individuati possano raggiungere, nei tempi stabiliti dalla direttiva, gli obiettivi di qualità previsti (cfr. Figura 3-6 Stazioni di monitoraggio PTA "Puglia Nord" (Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia) Legenda: Tondo giallo, Stazioni di monitoraggio CIS; Tondo rosso, Stazioni di monitoraggio vita pesci; Quadrato verde, Stazioni di monitoraggio invasi; Quadrato rosso, Stazioni di monitoraggio acque di transizione; Quadrati altri colori, Stazioni di monitoraggio acque marino costiere.).

Sulla base della classificazione pubblicata dal Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia, nel documento "*La caratterizzazione dei corpi idrici superficiali della Regione Puglia: tipizzazione, identificazione e classificazione dei corpi idrici*", i corpi idrici al cui bacino appartengono i corsi d'acqua più prossimi all'area di intervento sono stati classificati come segue:

- Torrente Cervaro: *non a rischio*;
- Torrente Celone: *probabilmente a rischio*.

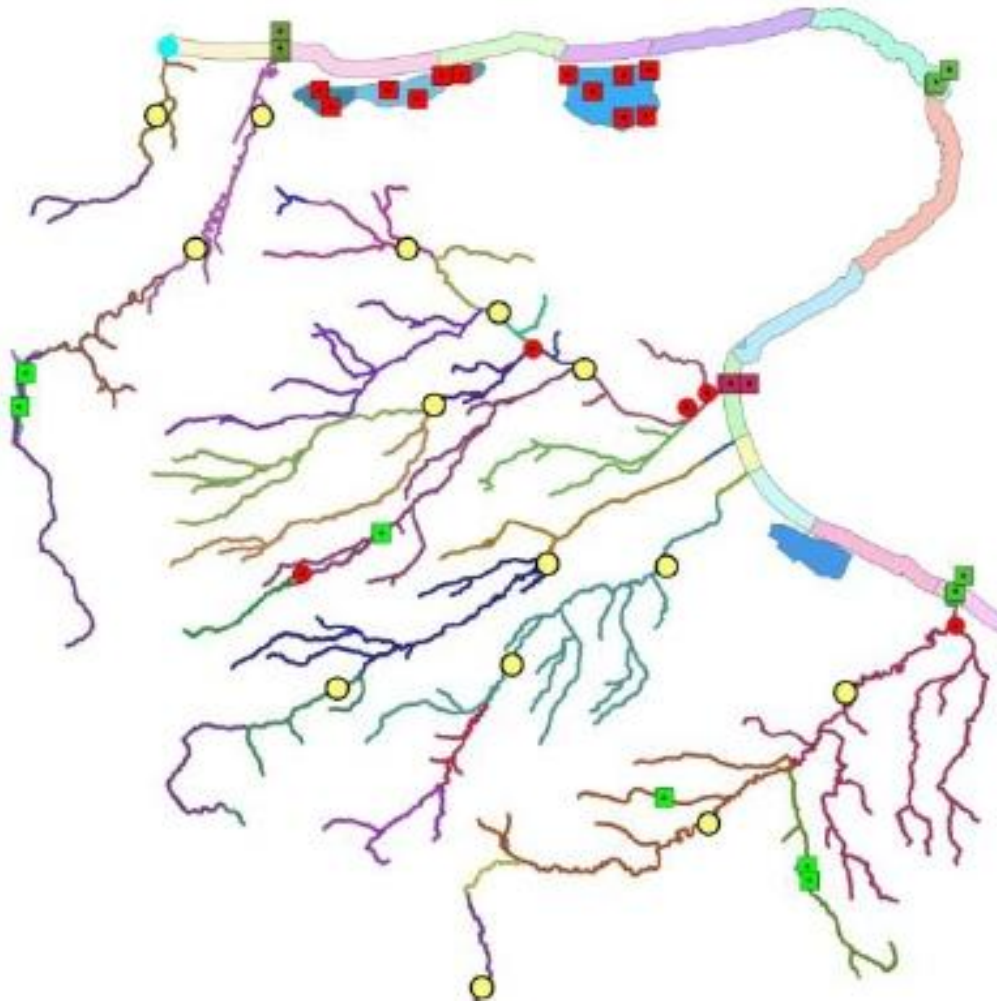


Figura 3-6 Stazioni di monitoraggio PTA "Puglia Nord" (Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia)
Legenda: Tondo giallo, Stazioni di monitoraggio CIS; Tondo rosso, Stazioni di monitoraggio vita pesci;
Quadrato verde, Stazioni di monitoraggio invasivi; Quadrato rosso, Stazioni di monitoraggio acque di transizione; Quadrati altri colori, Stazioni di monitoraggio acque marino costiere.

Successivamente, la Regione Puglia, con DGR n. 177 del 10-02-2011, ha approvato l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, "*Corpi Idrici Superficiali: Stato di Qualità Ambientale. 1° Aggiornamento Piano di Tutela delle Acque*", pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia - n. 28 del 23-02-2011.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua (le altre categorie di acque superficiali non vengono prese in esame in quanto assenti in prossimità dell'area di intervento), il monitoraggio effettuato nel biennio 2008-09 (di cui si da conto all'interno del documento sopra citato) ha evidenziato un quadro ambientale nel complesso insoddisfacente. In generale, nessun corpo idrico ha registrato uno stato ecologico "buono": tutti i corsi d'acqua sono risultati compresi tra lo stato "sufficiente" e quello "pessimo".

Risulta evidente che, a fronte di questo stato di fatto, il documento preveda «il massimo sforzo per il raggiungimento nel 2015 dello stato ambientale "buono", così come disposto dal PTA in conformità alla Direttiva 2000/60/CE e al D.Lgs. 152/2006, fermo restando che per quanto riguarda il Torrente Candelaro, riconosciuto come "corso d'acqua fortemente modificato", l'obiettivo minimo da raggiungere è lo stato di sufficienza, così come consentito dal comma 6 dell'art. 77 del D. Lgs. 152/2006»¹⁵.

3.3 Rapporto Opera – Ambiente

3.3.1 Compromissione delle acque superficiali

Al fine di comprendere i termini nei quali il tema della compromissione delle acque superficiali si configuri nel caso dell'aeroporto di Foggia, occorre partire dalla analisi dell'attuale gestione delle acque di piattaforma, sia relativamente al modello che alla connessa dotazione impiantistica (cfr. Tav. QAMB.03–A), per poi affrontarne le modificazioni connesse agli interventi oggetto del presente studio (cfr. Tav. QAMB.03–B).

Ai sensi del comma 3 dell'articolo 113 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152, le acque di lavaggio e di prima pioggia dei piazzali ed aree esterne industriali dove avvengono lavorazioni, lavaggi di materiali e semilavorati, di attrezzature o automezzi o vi siano depositi di materiali, materie prime, prodotti ecc., devono essere convogliate e opportunamente trattate, prima dello scarico nel corpo recettore, con sistemi chimici, fisici, biologici o combinati, a seconda della tipologia delle sostanze presenti.

I criteri per la disciplina delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia, di cui all'art. 113 del D. Lgs 152/06, sono stati riportati dalla Regione Puglia nel Piano Direttore del giugno 2002, redatto nell'ambito delle attività finalizzate alla redazione del Piano di Tutela delle Acque. Con successivo decreto n. 282/CD/A del 21 novembre 2003, è stata definita la disciplina delle autorizzazioni degli scarichi e delle immissioni delle acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia.

Nel vigente Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia le acque di prima pioggia sono così definite: «le prime acque meteoriche di dilavamento relative ad ogni evento meteorico preceduto da almeno 48 h di tempo asciutto, per una altezza di precipitazione uniformemente distribuita:

- di 5 mm per superfici scolanti aventi estensione, valutata al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, inferiore o uguale a 10.000 m²;

¹⁵ 1° Aggiornamento PTA, BUR n. 28 del 23-02-2011, pag. 6201

- compresa tra 2,5 e 5 mm per superfici di estensione maggiore di 10.000 m², valutate al netto delle aree a verde e delle coperture non carrabili, in funzione dell'estensione dello stesso bacino correlata ai tempi di accesso alla vasca di raccolta».

Sempre secondo il PTA vigente «le acque di prima pioggia derivanti dagli scarichi di acque meteoriche di dilavamento di superfici esterne di insediamenti destinati alla residenza o ai servizi, strade, piste, rampe e piazzali sulle quali si effettua il transito, la sosta e il parcheggio di mezzi di qualsiasi tipo, nonché la movimentazione ed il deposito di materiali e di sostanze non pericolose, devono essere sottoposti prima del loro smaltimento ad un trattamento di grigliatura e dissabbiatura. L'Autorità competente potrà richiedere, in funzione della pericolosità e dell'estensione delle superfici di raccolta anche un trattamento di disoleazione. Qualora lo scarico si configuri come immissione in altra fognatura separata, i suddetti trattamenti non saranno applicati e il rilascio avverrà direttamente».

In conformità con la normativa vigente, l'aeroporto di Foggia è dotato di una rete di raccolta e gestione delle acque meteoriche che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia mediante grigliatura, dissabbiatura e disoleazione.

La rete di raccolta interessa tutte le aree pavimentate (piazzali, bretelle e pista di volo) ed è costituita da una serie di fognoli e trincee drenanti, che sfruttando le pendenze di progetto intercettano le acque meteoriche, convogliandole all'impianto di trattamento e depurazione.

Il funzionamento del sistema di trattamento, in sintesi, è di seguito descritto. Le acque di prima pioggia vengono convogliate, tramite pozzetto scolmatore, in un'apposita vasca volano, nella quale avviene la separazione delle sostanze solide per sedimentazione. Tale bacino di accumulo viene dimensionato in modo da contenere tutta la quantità di acque di prima pioggia caduta sulla superficie scolante di pertinenza dell'impianto. Il pozzetto scolmatore ha la funzione di separare le acque di prima pioggia da quelle successive: esso contiene, al proprio interno, uno stramazzo su cui sfiorano le acque di seconda pioggia dal momento in cui il pelo libero dell'acqua, nella vasca volano, raggiunge il livello corrispondente al volume di acque atteso, in base alle dimensioni delle aree impermeabilizzate.

Nella vasca volano è installata una pompa di svuotamento che viene attivata automaticamente dopo un intervallo di tempo, dalla precipitazione, pari a 48 h meno il tempo di svuotamento previsto. Dalla vasca di prima pioggia le acque vengono rilanciate all'unità di disoleazione, dove i solidi sedimentabili si depositano sul fondo mentre l'acqua decantata e le sostanze leggere risalgono in superficie. L'acqua

chiarificata attraversa il filtro a coalescenza dove le particelle oleose sfuggite al galleggiamento e trascinate dall'acqua si aggregano, formando sospensioni più consistenti che si separano risalendo in superficie.

A valle del disoleatore è posizionato il pozzetto per i controlli fiscali e, a partire da questo, un ultimo tratto di tubazione, che immette le acque depurate nella condotta fognaria comunale.

Secondo le informazioni desunte dal PTA della Regione Puglia, i reflui provenienti dalla condotta fognaria in cui vengono immesse le acque del sistema di raccolta e gestione dell'aeroporto di Foggia, confluiscono in un impianto di depurazione di piccole dimensioni che a sua volta scarica nel Corpo Idrico Superficiale significativo (CIS), rappresentato dal Torrente Cervaro.

Il progetto in esame prevede, sostanzialmente, un adeguamento dell'attuale sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche, con la conseguente estensione della rete alle nuove opere previste dal progetto e la successiva verifica del dimensionamento dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

3.3.2 Considerazioni conclusive

Nel definire il rapporto Opera-Ambiente occorre ricordare che all'interno del presente capitolo è stata esaminata esclusivamente l'influenza delle opere di progetto sulle acque superficiali, mentre si rimanda per la trattazione di quella relativa alle acque sotterranee, al capitolo dedicato alla componente "Suolo Sottosuolo".

L'area oggetto di studio è ubicata su una estesa superficie pianeggiante dolcemente inclinata in direzione dei quadranti sud orientali, dalla città di Foggia verso la valle del torrente Cervaro.

All'interno del contesto di area vasta, nonostante le opere di regimazione e canalizzazione realizzate, in ragione delle diverse forme di occupazione e trasformazione antropica degli alvei dei corsi d'acqua ed a causa di una cattiva e/o insufficiente manutenzione dell'intera rete di drenaggio, in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi sono frequenti fenomeni di esondazione.

Rispetto a tale situazione, l'area più direttamente interessata dal progetto oggetto del presente studio non presenta evidenti linee preferenziali di deflusso delle acque superficiali: il corso d'acqua più vicino, affluente del torrente Cervaro, scorre al di là della SS 16 ad una distanza di circa 1 Km verso SSE. L'altro corso d'acqua che scorre in prossimità dell'area di interesse è il Fosso di Santa Giusta, il quale, intercettato dal Canale di Bonifica che ne devia le acque verso il torrente Celone, scorre anche esso al

di là della SS 16 ad una distanza di circa 4 Km verso Ovest.

Per quanto riguarda la qualità delle acque dei corsi d'acqua, come risulta dal 1° Aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, il monitoraggio effettuato nel biennio 2008-09 ha evidenziato un quadro ambientale nel complesso insoddisfacente. In generale, nessun corpo idrico ha registrato uno stato ecologico "buono"; tutti i corsi d'acqua sono difatti risultati compresi tra lo stato "sufficiente" e quello "pessimo".

Sulla base delle conoscenze acquisite riguardo lo stato ambientale e le azioni di progetto, considerato che l'assenza di corsi d'acqua superficiali (sia all'interno, che nelle immediate vicinanze dell'area lavori) ha portato ad escludere interferenze opera-ambiente, sia durante la sua realizzazione, che per la presenza stessa dell'opera, gli unici impatti ipotizzabili sulle acque superficiali sono stati ricondotti alla fase di esercizio e direttamente connessi al possibile conferimento, ai corpi recettori, di potenziali inquinati (veicolati dalle acque convogliate dai presidi di raccolta previsti in progetto), oltre che ad una possibile diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali (conseguente l'intercettazione delle acque meteoriche da parte degli stessi presidi).

Alla luce dell'analisi operata sul sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche attualmente in esercizio nell'aeroporto di Foggia e considerato il progetto di adeguamento dello stesso alle mutate esigenze conseguenti l'aumento delle superfici impermeabilizzate, si ritiene che gli interventi previsti non andranno ad influire negativamente sullo stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali, anche in previsione degli obiettivi di risanamento previsti al 2015, dal PTA attualmente in vigore. La presenza del sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche, che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia mediante grigliatura, dissabbiatura e disoleazione, offre, infatti, sufficienti garanzie di intercettare eventuali inquinanti presenti sulle superfici pavimentate, prima che gli stessi, veicolati dalle acque meteoriche, possano raggiungere il sistema fognario e da lì il corpo idrico superficiale recettore. Ulteriore garanzia è inoltre rappresentata dall'esistenza di un impianto di depurazione, in cui (secondo le informazioni desunte dal PTA) dovrebbero confluire i reflui fognari, prima della definitiva immissione nel corpo idrico superficiale che, nello specifico, è rappresentato dal Torrente Cervaro.

Anche per quanto riguarda la possibile diminuzione delle portate dei corsi d'acqua superficiali, conseguente l'intercettazione delle acque meteoriche da parte del relativo sistema di raccolta e gestione, considerato che, dopo il trattamento, le acque vengono sostanzialmente restituite alla circolazione idrica superficiale, si ritiene che le eventuali perdite di processo siano sostanzialmente analoghe a quelle che si avrebbero per

evapo-traspirazione e quindi fundamentalmente ininfluenti ai fini di una presunta diminuzione delle portate del recettore finale.

4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1 Temi e metodologia di lavoro

Secondo il D.P.C.M. 27/12/1988 (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale), "Suolo Sottosuolo" sono «intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili»¹⁶. 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».

In relazione a tale obiettivo, per quanto riguarda il progetto in esame, gli interventi che possono interferire con la componente suolo e sottosuolo, sono i seguenti (cfr. Tabella 4-1)¹⁷.

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>
A	Riqualifica della pista di volo esistente ¹⁸
B	Adeguamento della portanza della strip esistente ¹⁹
C	Creazione della zona di back track ²⁰
D	Prolungamento della pista di volo in testata nord ²¹

¹⁶ DPCM 27.12.1988 Allegato I

¹⁷ La codifica degli interventi riportata in tabella riguarda solo la presente componente.

¹⁸ L'intervento comporta la demolizione della attuale pavimentazione flessibile della pista, per tutta la sua lunghezza e per una larghezza in asse pista pari a 20 metri, e la sua successiva realizzazione. Oltre al tappetino di usura ed allo strato di collegamento (binder), la sezione costruttiva è costituita da uno strato di base sempre in conglomerato bituminoso (spessore 20 cm), da uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato o cementato (spessore 30 cm), nonché di uno strato in misto naturale (tout venant) di altezza variabile. Al di sotto dello strato di fondazione è previsto uno strato di geotessuto in poliestere da 300 g/m².

¹⁹ L'intervento comporta lo sbancamento del terreno, la sua conseguente movimentazione e la successiva stabilizzazione a calce.

²⁰ La zona di back track, funzionale a consentire l'inversione di marcia degli aeromobili, avrà una estensione pari a 165 metri. La pavimentazione sarà rigida e la sezione costruttiva sarà costituita da una pavimentazione rigida in cls con lastre di calcestruzzo (spessore 35 cm), e successivamente su di uno strato di fondazione in cls magro (spessore medio 15 cm), su uno in misto granulare stabilizzato (Sp.=30 cm) o, in alternativa, misto cementato (Sp.=20 cm) ed infine su uno in tout venant. Tra le lastre e la fondazione sarà interposto un foglio antifrizione in polietilene, mentre al di sotto dello strato di fondazione in misto granulare sarà steso un foglio in geotessuto.

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>
E	Realizzazione della nuova via di rullaggio "Delta", di interconnessione tra le esistenti "Alpha" e "Bravo" ²²
F	Adeguamento raccordo "Bravo" con la pista di volo
G	Viabilità perimetrale interna nel tratto di ampliamento del sedime aeroportuale
H	Realizzazione di due bretelle stradali necessarie a consentire il raccordo della Via Gioberti, interrotta a causa del prolungamento della pista di volo, con la Via Tratturo Campo Reale

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

Come esposto nel capitolo iniziale del presente quadro di riferimento, la identificazione del nesso di causalità che correla le azioni di progetto, i fattori causali di impatto e le tipologie di impatti potenziali, è condotta sulla base della considerazione dell'opera in progetto nella sua triplice dimensione di "opera come fase di realizzazione", "opera come manufatto fisico" ed "opera come esercizio". Sulla base di tale approccio emerge il quadro seguente (cfr. Tabella 4-2).

Opera come fase di realizzazione	<p>Gli interventi in progetto comporteranno l'effettuazione di scavi con asportazione della coltre di terreno vegetale e la esecuzione di movimenti terra, fattori che potranno determinare rispettivamente la perdita di suolo e la modifica della originale morfologia del terreno, oltre a poter influire sulla qualità delle acque sotterranee, nel caso di falda superficiale.</p> <p>La riqualifica della pista di volo comporterà la demolizione della attuale pavimentazione, con conseguente produzione di rifiuti inerti e connesso smaltimento, mentre i restanti interventi determineranno la produzione di terre delle quali sarà necessario prevedere lo smaltimento.</p>
Opera come manufatto	<p>Le nuove superfici pavimentate conseguenti agli interventi infrastrutturali (prolungamento della pista di volo; creazione della zona di back track e della via di rullaggio raccordo "Delta"; adeguamenti del raccordo Bravo;</p>

²¹ L'intervento sarà effettuato per una lunghezza di 297 metri ed una larghezza di 45m, oltre a due fasce laterali antipolvere (shoulder) larghe 5 metri ciascuna. La pavimentazione sarà di tipo flessibile e la sezione costruttiva sarà analoga a quella descritta per la riqualifica della pista di volo esistente.

²² La taxiway avrà una larghezza pari a 18 metri, oltre gli shoulder da 3,50 metri, ed una lunghezza di circa 675 metri. Anche in questo caso la pavimentazione sarà di tipo flessibile ed la sezione costruttiva sarà analoga a quella descritta per la riqualifica della pista di volo esistente.

	ricucitura della viabilità locale) 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.
Opera come esercizio	L'esercizio della infrastruttura aeroportuale, nella sua configurazione di progetto, può determinare una potenziale compromissione della qualità delle acque sotterranee, in ragione del conferimento in falda di inquinanti veicolati dalla percolazione delle acque di dilavamento della pista di volo e delle bretelle.

Tabella 4-2 Individuazione delle tipologie di impatti potenziali

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-3).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Demolizioni e sbancamenti	Asportazione della coltre di terreno vegetale	Perdita di suolo
	Produzione di rifiuti inerti	Smaltimento di inerti
	Produzione di terre	Smaltimento di terre
	Movimento terra	Modifica della originale morfologia del terreno
	Intercettazione delle acque di falda	Compromissione della qualità delle acque
Creazione di aree pavimentate dovute agli interventi riportati in Tabella 4-1, lettere da C ad H	Impermeabilizzazione del suolo	Possibile diminuzione dell'infiltrazione
	Dilavamento delle acque di piattaforma	Compromissione della qualità delle acque di falda

Tabella 4-3 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 Puglia (Approvato con delibera del Comitato Istituzionale n°39 il 30/11/2005);
- il Piano di Tutela delle Acque della regione Puglia (Adottato con Delibera G.R. n°883/2007 e aggiornato con D.G.R. 10 febbraio 2011 n°177);
- le Note Illustrative della Carta Geologica d’Italia, progetto CARG (Foglio 408 – Foggia);
- le Guide geologiche Regionali (n°8 Puglia e Monte Vulture).

Per quanto concerne l’articolazione ed i principali contenuti dei succitati riferimenti programmatici si rimanda a quanto riportato nel precedente capitolo dedicato alla componente Ambiente idrico.

Gli elaborati grafici relativi alla componente Suolo Sottosuolo sono:

<i>Cod</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
QAMB.04	Carta geolitologica con elementi di geomorfologia e idrogeologia	1:10.000

4.2 Quadro Conoscitivo

4.2.1 Inquadramento geologico e paleogeografico

Come già definito nei paragrafi precedenti del presente studio di impatto ambientale, l’area interessata dal progetto di allungamento della pista RWY 15/33 del locale aeroporto è collocata a Sud Ovest del centro abitato di Foggia, in piena pianura del Tavoliere.

Nel modello geodinamico riguardante l’evoluzione paleogeografico–strutturale neogenica del territorio italiano, il segmento crostale pugliese rappresenta il più esteso tratto affiorante dell’Avampaese adriatico. Nel Paleozoico superiore questo territorio costituiva un tratto del margine settentrionale del paleocontinente africano (Promontorio africano), interessato da una lenta, ma progressiva subsidenza durante tutto il Mesozoico e dalla successiva collisione con il margine meridionale della Placca eurasiatica durante il Cretaceo superiore e il Paleogene. Nel corso del Neogene, il settore subisce gli effetti prodotti dai sistemi orogenici convergenti, appenninico e dinarico, svolgendo il ruolo di Avampaese (Figura 4-1).

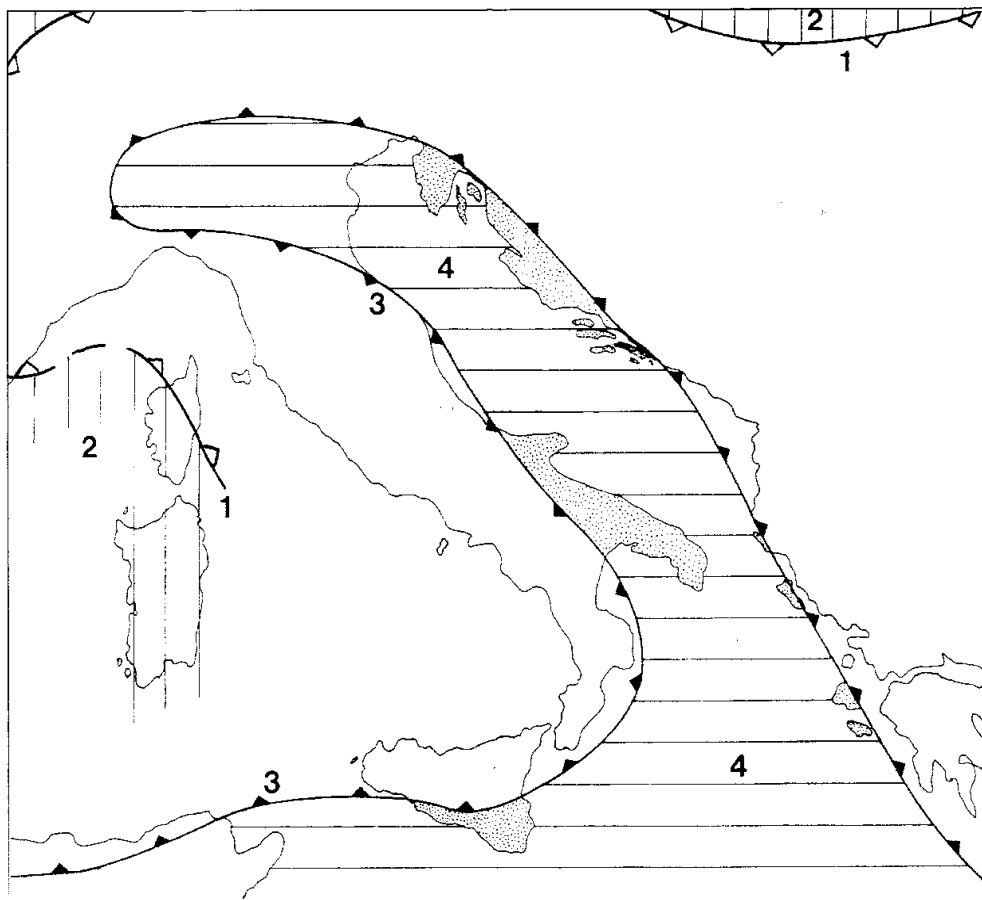


Figura 4-1 Schema strutturale dei rapporti tra domini di avampaese e di catena nell'area del Mediterraneo centrale (da Ricchetti et alii, 1988, modificato). - Legenda: 1) fronte di sovrascorrimento della Catena alpino-carpatica; 2) Avampaese europeo (rigato verticale); 3) fronte di sovrascorrimento della Catena magrebede-appenninica e dinarico-ellenica; 4) Avampaese padano-adriatico-ionico: emerso (puntinato), sepolto (Pianura Padana, Avanfossa appenninica) e sommerso (rigato orizzontale).

La tappa finale dell'evoluzione geodinamica del territorio in esame, iniziata alla fine del Pleistocene inferiore, è tuttora in atto: caratterizzata da un discontinuo e disuniforme sollevamento dell'intero sistema catena-avanfossa-avampaese, ha causato il progressivo arretramento del mare verso l'attuale linea di costa, documentato dal vistoso modellamento a terrazzi dei versanti costieri del territorio pugliese.

In tale contesto, tra 730.000 e 130.000 anni fa, si inserisce l'effimera manifestazione vulcanica del Monte Vulture, al limite dei domini di Avanfossa e Catena (cfr. Figura 4-2).



Figura 4-2 Schema strutturale regionale dei rapporti fra il dominio di Avanfossa, il dominio di Catena e quello di Avampaese (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia)

4.2.2 Stratigrafia

L'area di interesse, ubicata nella pianura del Tavoliere, rappresenta dal punto di vista geologico-strutturale una porzione dell'Avanfossa appenninica denominata da Balduzzi *et alii* (1982) Bacino pugliese. Le formazioni che affiorano nell'area appartengono al dominio geologico della Fossa Bradanica, affiorante per la sola porzione riferibile al Pliocene superiore Pleistocene inferiore.

Di questo dominio fanno parte depositi sia marini che continentali: questi ultimi, rappresentano i prodotti della storia deposizionale più recente, influenzata dalle oscillazioni eustatiche del livello marino e dal generale sollevamento regionale.

Secondo gli Autori (ad es. Jacobacci *et al.* – 1967), all'interno delle formazioni plio-pleistoceniche, si riconosce un ciclo sedimentario marino, costituito, dal basso, da sabbie e arenarie ciottolose sormontate da argille scistose e marnose di età pliocenico-calabrianica; la successione termina con depositi sabbiosi calabrianici. Successivamente viene distinto un ciclo continentale quaternario, caratterizzato da una intensa erosione delle unità litostratigrafiche già deposte e sedimentazione di limitati spessori di depositi in facies continentale. A questo ciclo sono riferibili i depositi clastici grossolani, in facies deltizia, che costituiscono la parte sommitale dei terrazzi del Tavoliere. I termini più recenti della successione quaternaria sono i depositi alluvionali ciottolosi, con livelli sabbiosi, che affiorano lungo gli attuali fondovalle.

Sempre secondo dati reperibili in letteratura la successione marina plio-pleistocenica affiorante nel Tavoliere viene interpretata in maniera del tutto analoga a quella tipica della Fossa Bradanica. In particolare, nell'area del Tavoliere centrale, al di sopra delle argille subappennine, poggerebbero due unità (sabbie di Monte Marano e conglomerato di Irsina) che rappresenterebbero i termini regressivi della successione bradanica.

Questi ultimi affiorano in corrispondenza delle colline più elevate (dintorni di Lucera), mentre nella restante parte dell'area, caratterizzata da piatti e modesti rilievi degradanti verso E, sono diffusamente riconoscibili i depositi marini terrazzati.

L'inversione di tendenza, iniziata alla fine del Pleistocene inferiore, da bacino in subsidenza ad area in sollevamento, con conseguente emersione dei depositi della Fossa Bradanica è individuabile tramite una superficie erosiva, riscontrabile in affioramento o in sondaggio, sulle argille subappennine. Tale superficie rappresenta una discordanza a carattere regionale che separa le successioni della fase di subsidenza (Unità della Fossa Bradanica) da quelle della successiva fase di sollevamento, raggruppate nel Supersistema del Tavoliere di Puglia (Figura 4-3).

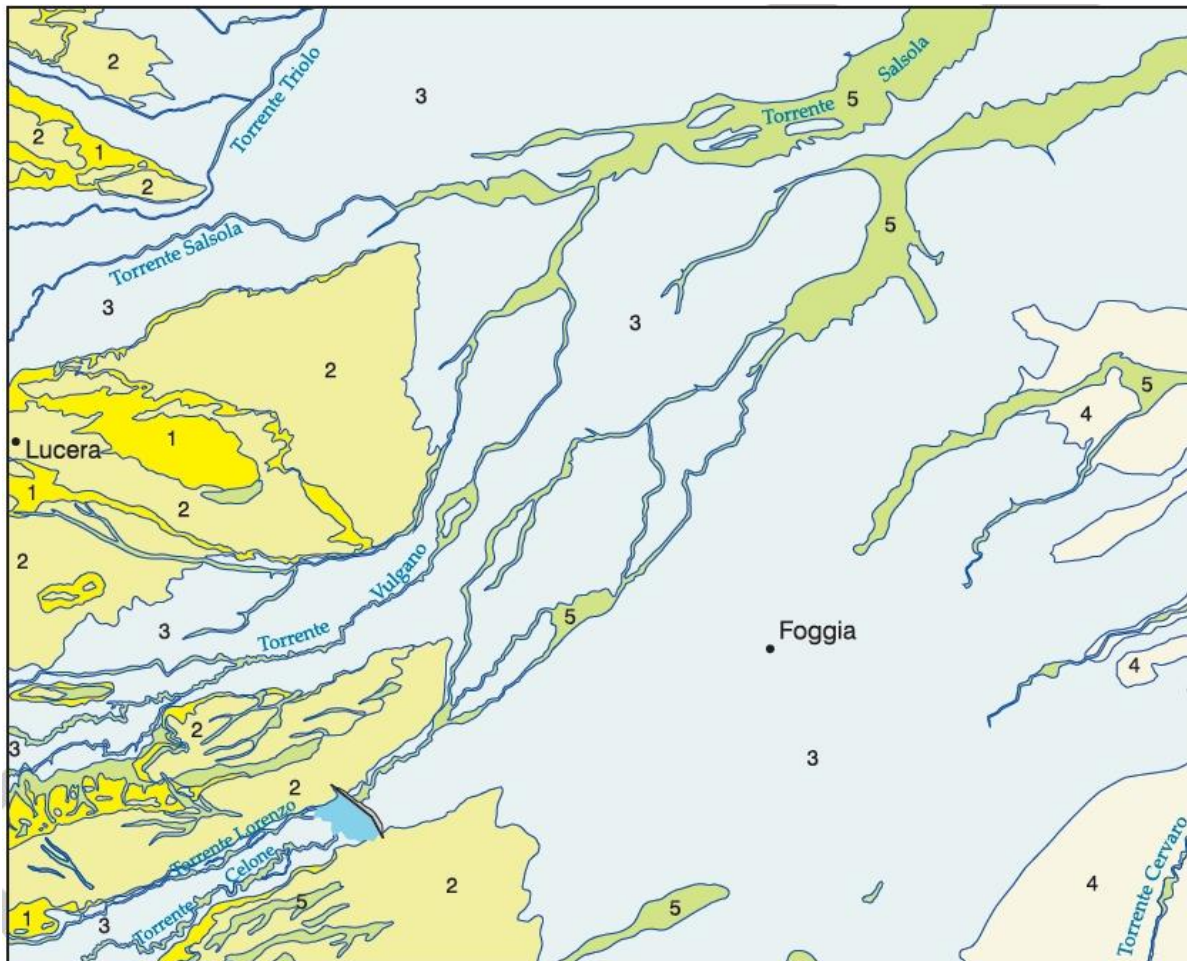


Figura 4-3 Distribuzione areale delle unità litostratigrafiche (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia). - Legenda: 1) Argille subappennine (Pleistocene inferiore); 2,3,4) Sintemi appartenenti al Supersistema del Tavoliere di Puglia (Pleistocene inferiore? – Olocene?); 5) Depositi alluvionali, colluviali, prodotti eluviali e detrito di versante (Pleistocene superiore – Olocene).

Il territorio più direttamente interessato dall'opera in esame risulta appartenere al

Sintema di Foggia (Pleistocene medio? – Pleistocene superiore), caratterizzato da depositi alluvionali terrazzati del V ordine, costituiti da silt argillosi sottilmente laminati, con intercalazioni di sabbie siltose gradate e laminate. Nel sottosuolo, a diverse profondità, si rinvengono conglomerati poligenici ed etero metrici in lenti di spessore variabile da circa un metro a 5-6 m intercalati a silt argillosi nerastri laminati con, a luoghi, ciottoli isolati e gasteropodi continentali. In corrispondenza dell'abitato di Foggia i conglomerati affiorano in una estesa area. Poggia, in erosione, sulle argille subappennine e sui sintemi più antichi. Lo spessore complessivo dell'unità, rilevato in sondaggio, varia da 10-15 m a 40 m.

4.2.3 Geomorfologia

Come già definito più volte in precedenza, l'area oggetto di studio si colloca a Sud Ovest del centro abitato di Foggia, in pieno Tavoliere delle Puglie, nella porzione di avanfossa compresa tra la Catena Appenninica a SO e l'Avanpaese Apulo (Promontorio garganico) a NE. E' costituita da una vasta pianura, dolcemente degradante verso il Mar Adriatico, delimitata a SE dal fiume Ofanto, a NO dal fiume Fortore, ad SO dai rilievi del Subappennino Dauno e a NE dal Torrente Candelaro, che rappresenta il confine con il promontorio garganico.

Il Tavoliere, costituito da depositi terrigeni plio-pleistocenici, accumulatisi su settori ribassati dell'avampaese apulo, rappresenta la più vasta pianura dell'Italia peninsulare caratterizzata da un'elevazione media non superiore a un centinaio di metri. Tuttavia, una ristretta fascia più interna, a ridosso dell'Appennino Dauno, presenta un paesaggio di tipo collinare, con culminazioni che raggiungono quote massime attorno ai 700 metri. Procedendo verso la costa, le forme del rilievo sono rappresentate da una serie digradante di ripiani, più o meno estesi e debolmente inclinati verso i quadranti orientali, collegati da nette scarpate. I ripiani e le scarpate sono attraversate da ampie ed estese vallate caratterizzate da versanti terrazzati, che si aprono in larghe piane alluvionali. In prossimità della fascia litoranea, le singole piane alluvionali si uniscono dando origine a vaste aree paludose orlate da un ininterrotto cordone di dune.

Nella parte più orientale, attraverso la faglia del Candelaro, le aree di pianura vengono a contatto con il pilastro tettonico rappresentato dal promontorio del Gargano. Allungato in direzione E-O, costituisce un rilievo carbonatico isolato (riferibile alla successione mesozoica della Piattaforma Apula), delimitato da ripide scarpate, che si innalza bruscamente dalla circostante pianura e dal mare. I versanti, in particolare quello settentrionale e quello meridionale, presentano una caratteristica conformazione a gradinata, l'ampia superficie sommitale è caratterizzata da una accentuata morfologia carsica. I versanti sono percorsi da profondi solchi torrentizi con deflussi irregolari.

L'evoluzione morfologica dell'area oggetto di indagine, compresa attorno a quote di 80

m s.l.m., ha fortemente risentito dell'azione dell'uomo sul territorio, attraverso l'espansione, in passato, dello storico sfruttamento agricolo della piana del Tavoliere e, in epoche più recenti, dei reiterati interventi di urbanizzazione. Il contesto, pertanto, si presenta ormai ampiamente antropizzato, gli originali caratteri morfologici, idraulici e ambientali, peraltro già in origine poco evidenti, risultano diffusamente obliterati, anche nelle aree rimaste libere dagli interventi di edificazione, ma tutt'oggi destinate a scopi agricoli, è ormai praticamente impossibile riconoscere i caratteri morfologici ed idraulici originari.

Secondo quanto indicato nel Piano stralcio dell'Autorità di Bacino (Approvato con delibera del Comitato Istituzionale n°39 il 30/11/2005 e pubblicato sulla G.U. n°8 11/1/2006) l'area oggetto di studio non è interessata da fenomeni di instabilità geomorfologica (Figura 4-4).

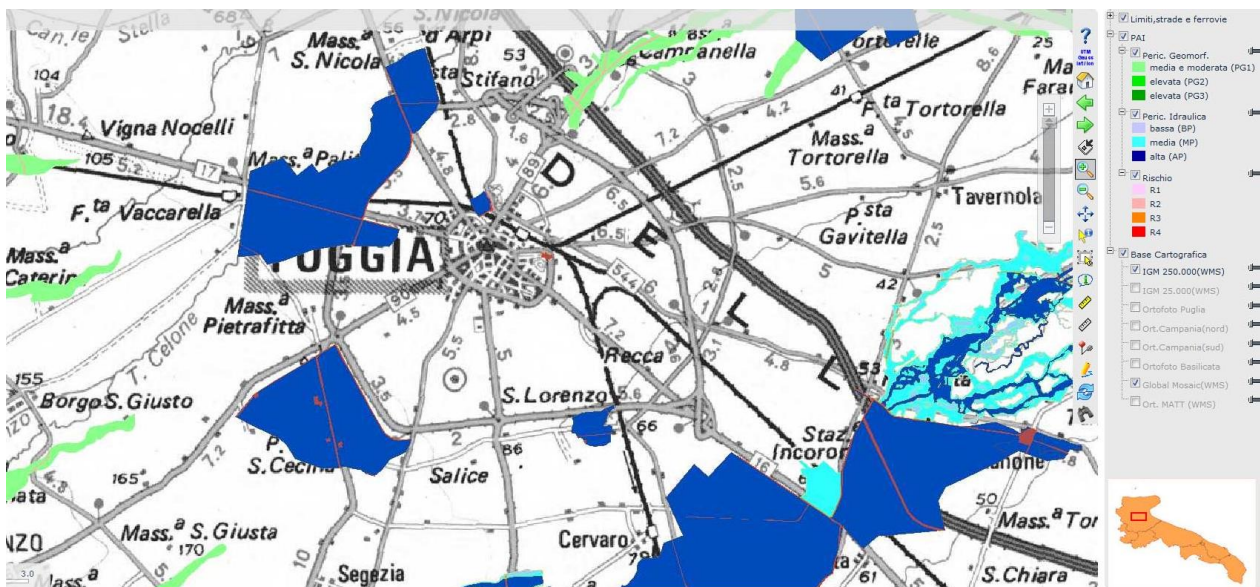


Figura 4-4 Stralcio della cartografia del PAI (Autorità di Bacino della Puglia) nelle diverse gradazioni di verde le aree a differente pericolosità geomorfologica.

4.2.4 Idrogeologia

4.2.4.1 Assetto idrogeologico

L'area di interesse, ubicata nella porzione centrale del Tavoliere, a Sud Ovest del centro abitato di Foggia, da un punto di vista idrogeologico può essere ricondotta ad un più ampio areale che si estende dalla regione pedemontana dell'Appennino Dauno fino alla fascia pedegarganica. In tale settore (Maggiore *et al.* - 1996) possono essere distinte tre differenti complessi acquiferi (cfr. Figura 4-5).

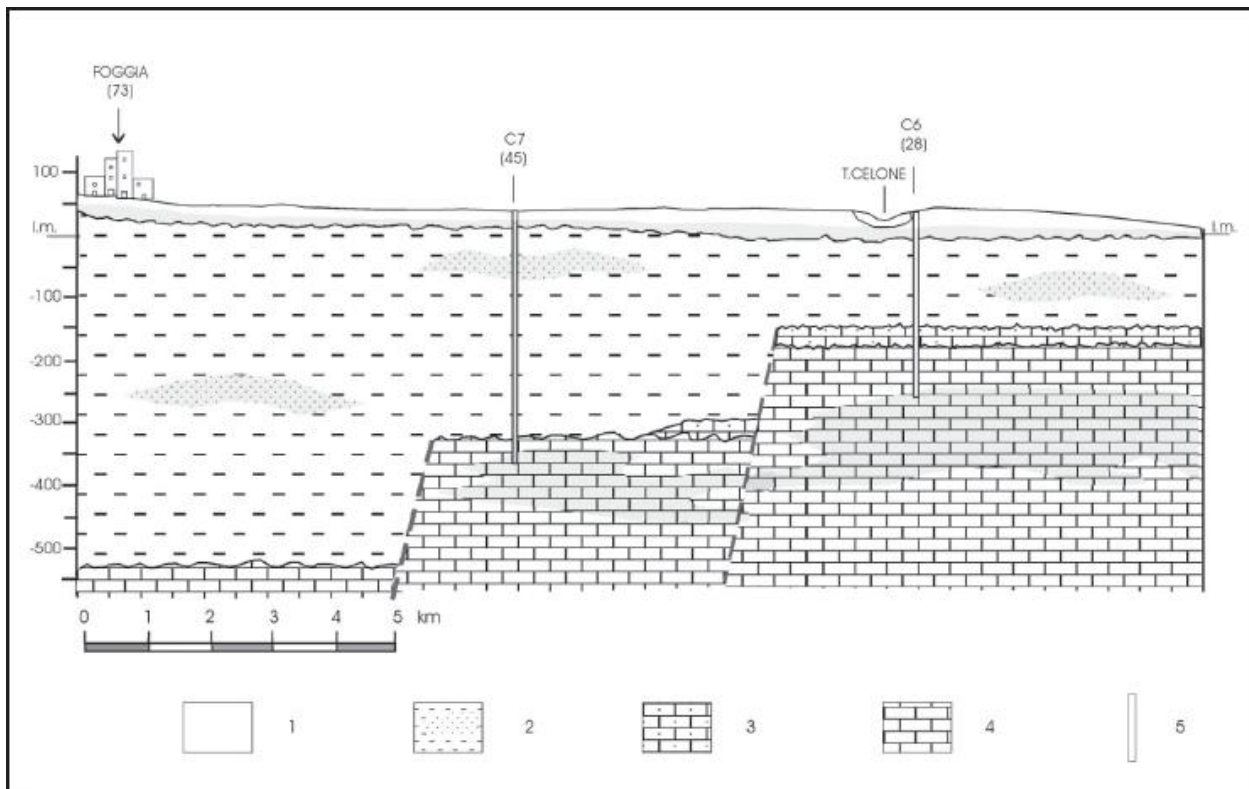


Figura 4-5 Sezione idrogeologica a NE di Foggia rappresentativa dell'area di studio (da Maggiore *et al.* - 2005). - Legenda: 1) Depositi alluvionali attuali; 2) Argille subappennine con intercalazioni di corpi sabbiosi; 3) Calcareniti e Calciruditi; 4) Calcari della piattaforma apula; 5) Pozzo.

L'unità acquifera principale (acquifero poroso superficiale), in termini di estensione e sfruttamento, è rappresentata dai depositi quaternari di copertura del Tavoliere. Detti depositi, il cui spessore aumenta da SO verso NE, ospitano un'estesa falda idrica generalmente frazionata su più livelli. Le stratigrafie dei numerosi pozzi perforati nella zona evidenziano, infatti, un'alternanza di terreni sabbioso-ghiaiosi, permeabili e sede di circolazione idrica, alternati a livelli limo-argillosi, meno permeabili, con il ruolo di aquitard. I diversi livelli non costituiscono, tuttavia, orizzonti separati, ma idraulicamente connessi dando vita ad un unico sistema acquifero.

Il livello di base di tale circolazione idrica è rappresentato dalle argille subappennine la cui profondità, nell'area di studio, si colloca attorno ai 40 metri sul livello del mare. L'acqua si rinviene in condizioni di falda libera negli orizzonti più superficiali e in pressione in quelli più profondi.

Le altre due unità acquifere distinguibili nel sottosuolo assumono un ruolo secondario, soprattutto in termini di convenienza allo sfruttamento, a causa della profondità di rinvenimento della falda e alla qualità più spesso scadente e comunque non adatta ai fini irrigui.

Il primo acquifero che si rinviene sotto quello superficiale (acquifero poroso profondo) è costituito dai livelli di sabbie limose e, in sub ordine, di ghiaie, presenti nella successione argillosa plio-pleistocenica (argille subappennine) sulla quale poggiano i depositi di copertura. Lo spessore di tale successione, rilevato in pozzi per la ricerca di idrocarburi, nell'area dell'abitato di Foggia, supera i 500 m (Sella *et al.* – 1988). I livelli produttivi, al suo interno, sono localizzati, a profondità variabile, in corpi lenticolari il cui spessore non supera le poche decine di metri. La falda risulta ovunque in pressione, la produttività è però piuttosto bassa e, generalmente, tende a diminuire nel tempo, essendo praticamente nulla la possibilità di ricarica.

L'ultimo acquifero, il più profondo (acquifero fessurato carsico) risiede all'interno del substrato calcareo-dolomitico della Piattaforma Apula (Maggiore & Pagliarulo – 2003), di età Mesozoica (in sostanza le stesse rocce che affiorano nelle Murge e Gargano). La formazione, presente direttamente al di sotto delle argille subappennine, raggiunge, in corrispondenza dell'abitato di Foggia, la profondità di quasi 600 m. Le masse carbonatiche, permeabili per fatturazione e carsismo, ospitano estese falde idriche alimentate da quelle più superficiali con le quali possono ritenersi in continuità idraulica. Il loro interesse dal punto di vista produttivo è praticamente nullo a causa della profondità di rinvenimento e dell'elevato tenore salino.

Da un punto di vista più strettamente legato all'intervento in esame, l'acquifero poroso superficiale risulta essere piuttosto eterogeneo sia in termini di spessore che di granulometria, conseguentemente anche permeabilità e trasmissività variano sensibilmente da zona a zona. In particolare il grado di permeabilità è tendenzialmente medio - basso (da 10^{-4} a 10^{-5} cm/sec con picchi di 10^{-7} cm/sec in corrispondenza delle frazioni argillose), mentre la trasmissività risulta essere particolarmente elevata (4×10^{-3}) nei dintorni di Foggia, grazie ai maggiori spessori e alla più elevata permeabilità (Maggiore *et al.* - 2005).

L'andamento delle isopieze (Maggiore *et al.* - 2005) è sostanzialmente concorde con la topografia: le quote piezometriche tendono infatti a diminuire, procedendo da SO verso NE con una direzione di flusso diretta pertanto in tal senso (cfr. Figura 4-6).

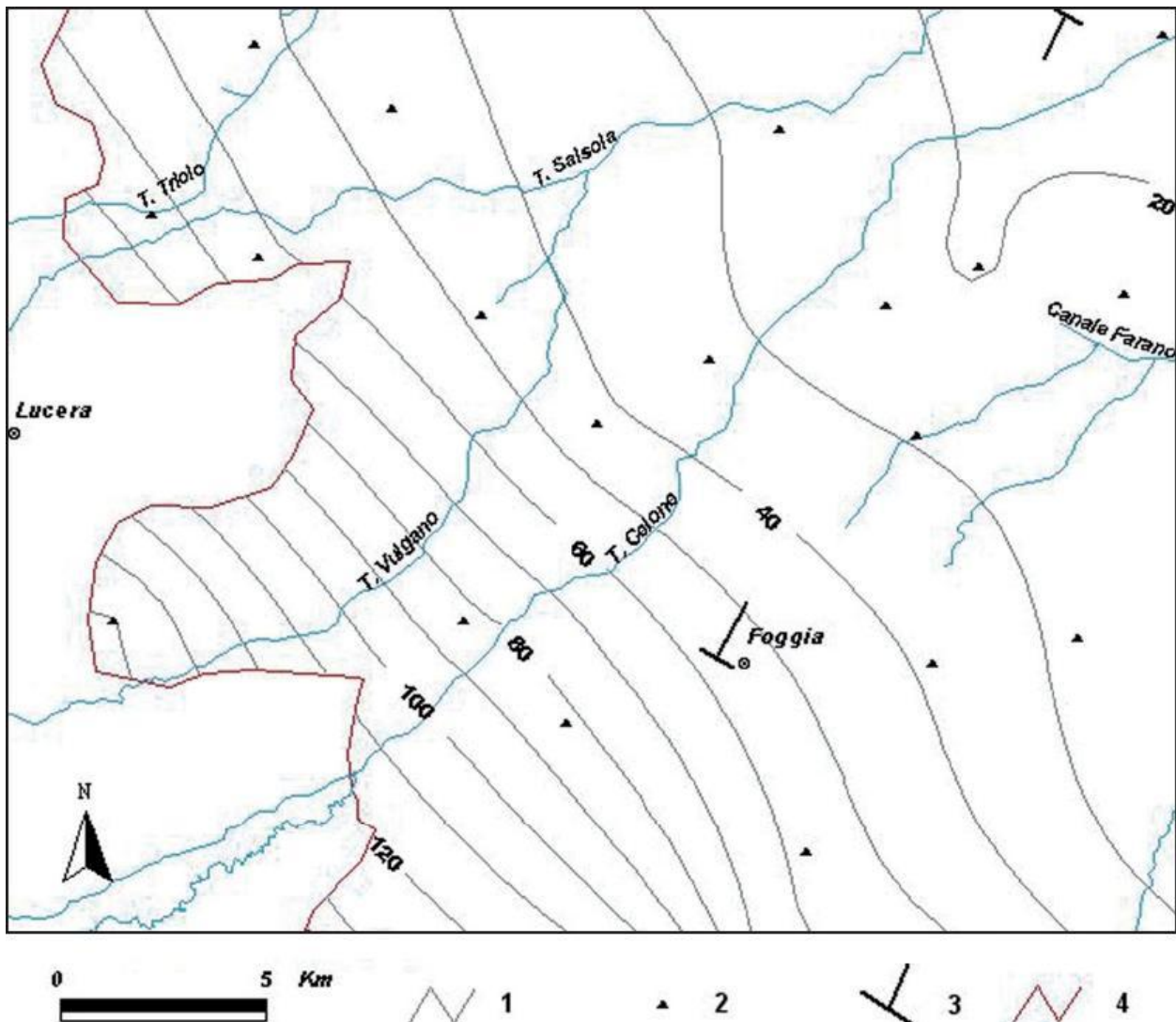


Figura 4-6 Carta delle isopiezie relative all'acquifero poroso superficiale (da Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia). - Legenda: 1) Isopiezie – equidistanza 10 m; 2) Pozzi di monitoraggio della falda; 3) Traccia di sezione idrogeologica (cfr. figura precedente); 4) Limite dell'acquifero alluvionale.

Il livello di falda, che mostra oscillazioni stagionali anche superiori al metro, raggiunge normalmente il massimo al termine del periodo invernale (Maggiore & Pagliarulo – 2004), anche se non mancano inversioni di tendenza ed oscillazioni più consistenti legate ad abbondanti precipitazioni, comunque fondamentali per la ricarica dell'acquifero. In particolare, i monitoraggi effettuati hanno evidenziato come la parte medio alta dell'acquifero rappresenti la via preferenziale di ricarica del sistema, sia per la superficialità che per la permeabilità degli strati; la parte più bassa, al contrario, viene prevalentemente alimentata da monte (Maggiore *et al.* - 2005), a causa della presenza di orizzonti a minore permeabilità che ostacolano l'infiltrazione.

Il massiccio prelievo a scopo irriguo, operato fin dagli inizi del secolo scorso, dall'acquifero poroso superficiale, ha determinato un progressivo depauperamento della risorsa idrica, con conseguente abbassamento della piezometrica e riduzione della sua produttività. L'integrità della risorsa idrica risulta compromessa anche dal punto di vista qualitativo a causa di un generale incremento della salinità.

4.2.4.2 *Qualità delle acque sotterranee*

Nel giugno del 2009 la Società SOGESID S.p.A., con il coordinamento del Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia, ha prodotto l'elaborato finale: "*Piano di Tutela delle Acque*", che modifica ed integra il Progetto di Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 883/07 del 19 giugno 2007 pubblicata sul B.U.R.P. n. 102 del 18 Luglio 2007.

Il documento tiene conto degli approfondimenti eseguiti durante l'analisi delle osservazioni effettuate da tutti gli "Stakeholders" regionali a seguito di apposito processo partecipativo, oltre che di tutti gli aggiornamenti derivanti dai risultati dei monitoraggi che hanno consentito di procedere all'individuazione dello stato ambientale dei corpi idrici significativi della Regione Puglia.

La definizione dello stato ambientale dei corpi idrici sotterranei, ai sensi della normativa ambientale vigente, necessita di un sistematico rilevamento di parametri di carattere chimico ed idrologico e, nel contesto pugliese, anche microbiologico, stante la circostanza che nel sottosuolo hanno trovato recapito per lungo tempo anche scarichi di acque reflue.

La necessità di strutturare i controlli nel rispetto delle normative vigenti in campo ambientale ha portato alla elaborazione del "Progetto Tiziano – Sistema di monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Puglia", finalizzato all'attivazione della "fase conoscitiva" ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/06.

Per quanto riguarda specificatamente l'area del Tavoliere (la cui circolazione idrica sotterranea viene descritta nel dettaglio nel capitolo Suolo sottosuolo di questo studio), il monitoraggio quali-quantitativo dell'acquifero viene effettuato mediante l'ausilio di *48 stazioni di cui 5 strumentate* per il monitoraggio in continuo di parametri qualitativi e idrologici delle acque di falda (cfr. Figura 4-7).

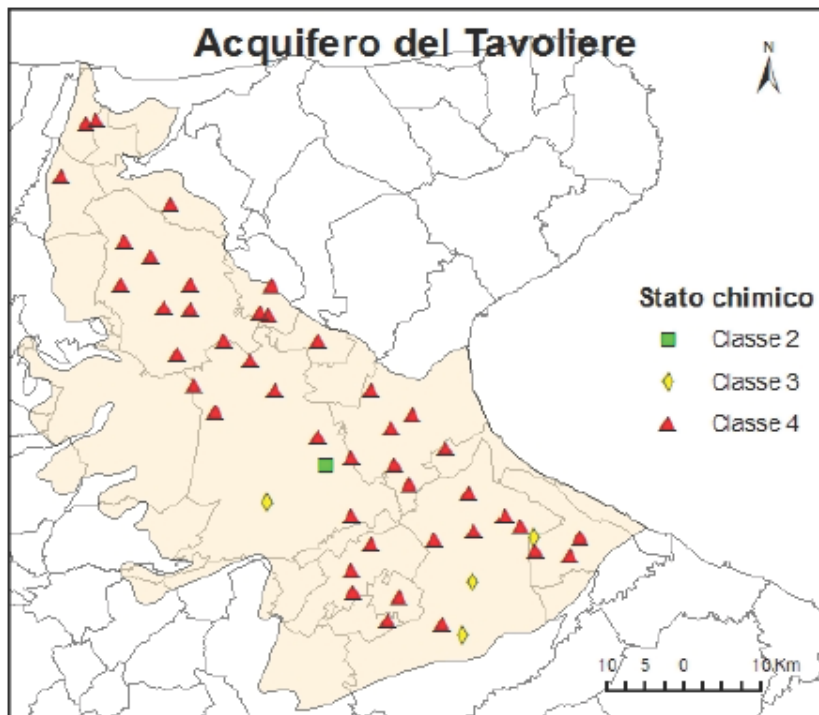


Figura 4-7 Stato chimico dell'acquifero del Tavoliere definito in base ai prelievi effettuati nelle 48 stazioni di monitoraggio (PTA Regione Puglia)

Nel primo anno di monitoraggio della fase conoscitiva lo stato delle analisi e delle misure eseguite hanno evidenziato uno stato ambientale pessimo, poiché sia qualitativamente che quantitativamente occupa le classi di riferimento peggiori (cfr. Tabella 4-4).

	Situazione attuale	
	Stato qualitativo	Stato quantitativo
Acquifero del Tavoliere	Classe 4	Classe C

Tabella 4-4 Stato Ambientale attuale dell'acquifero del Tavoliere (PTA Regione Puglia)

Lo stato chimico dell'acquifero è, infatti, riferibile alla Classe 4 in quanto solo il 4% dei valori analizzati raggiunge la sufficienza corrispondente alla Classe 3 (cfr. Tabella 4-4 e Figura 4-7). Per lo stato quantitativo la situazione non risulta essere migliore, in quanto l'acquifero appartiene alla classe C, anche in considerazione dell'analisi di significative serie storiche (cfr. Tabella 4-4).

In dettaglio, per quanto riguarda lo stato chimico, dal monitoraggio eseguito

nell'acquifero, si osserva che:

- è rilevante l'influenza del parametro cloruri, per il 58% in classe 4 e per la restante quota in classe 2, mentre la conducibilità è per ca. il 30% in classe 4 e per il restante 70% in classe 2;
- i solfati sono invece in classe 4 per il 13% dei casi;
- per quanto riguarda i nitrati, la maggior parte dei punti campionati si colloca tra le classi 3 (21%) e 4/0 (58%); nitriti ed ammoniaca hanno un effetto assai meno importante (rispettivamente 0% ed 8% in classe 4/0);
- il ferro anche è un parametro significativo, con il 40% dei valori in classe 4/0; il manganese determina classe scadente per il 23%;
- per quanto riguarda i parametri addizionali (Tab. 21 – DLgs 152/99) rimane sempre significativo il contributo del selenio (35% di superamento del valore limite), molto minore quello di alluminio, boro, piombo; per quanto riguarda i composti organici si rileva il superamento del valore limite da parte del parametro "antiparassitari in totale" nel 13% dei casi, con numerosi superamenti relativi ai singoli pesticidi (tra cui metalaxil e metoalaclor che con il 10% dei valori fuori norma rappresentano i più significativi).

L'acquifero del Tavoliere è inoltre attualmente fortemente compromesso da rilevanti fenomeni di salinizzazione delle acque della falda freatica, diffusamente evidenti in tutta la sua estensione. Alle cause naturali legate alle peculiari caratteristiche idrodinamiche, si sommano quelle legate all'impatto antropico, tra le quali, particolarmente rilevante, risulta essere l'eccesso dei prelievi dalla falda, non ancora regolamentati in modo efficace.

I prelievi indiscriminati delle acque sotterranee (soprattutto per uso agricolo, domestico e turistico), particolarmente marcati nella stagione estiva, unitamente alla corrispondente minore alimentazione dell'acquifero (dovuta sia alla stagionalità delle precipitazioni che alla sempre maggiore impermeabilizzazione del suolo per la crescente urbanizzazione del territorio), provocano, infatti, un sensibile abbassamento del livello piezometrico, in particolare nei periodi di minor ricarica, causando il progressivo incremento dell'ingressione salina.

La definizione dell'Obiettivo di Qualità Ambientale delle acque sotterranee è stabilito dalla normativa Nazionale e Comunitaria vigente (D.Lgs.152/06), che prevede il raggiungimento dello stato quali-quantitativo "buono" al 2015. Tale obiettivo corrisponde al raggiungimento di uno Stato quantitativo pari almeno alla Classe B e uno Stato qualitativo pari almeno alla Classe 2, entro, e non oltre, il 22 dicembre 2015.

	Obiettivo da perseguire	
	Stato qualitativo	Stato quantitativo
Acquifero del Tavoliere	Classe 3 ⁺	Classe B

⁺ in deroga rispetto agli obiettivi di legge

Figura 4-8 Stato Ambientale previsto al 2015 per l'acquifero del Tavoliere (PTA Regione Puglia)

Relativamente all'acquifero del Tavoliere, considerata l'attuale situazione, il PTA Regione Puglia non prevede il raggiungimento degli obiettivi di qualità entro la data prevista dal D.Lgs.152/06, in quanto, dall'esito di una serie di analisi e studi pregressi effettuati, pur prevedendo un complessivo miglioramento dell'attuale situazione entro il 2015, esclude l'ottenimento della classe 2 dello stato qualitativo entro il termine ultimo previsto del 22 dicembre 2015 (cfr. Figura 4-8).

4.2.5 Geotecnica e Geognostica

A corredo del progetto definitivo dell'opera in oggetto, è stata condotta una campagna di indagini geognostiche finalizzate alla caratterizzazione geologica, idrogeologica e geotecnica dei terreni di imposta delle opere da realizzare. Nel presente paragrafo viene riportata una sintesi delle risultanze di dette indagini, per maggiori dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali.

L'area di interesse è stata indagata mediante l'esecuzione di sondaggi geognostici: nel corso delle perforazioni, sono stati prelevati campioni di terreno, sottoposti ad analisi di laboratorio, eseguite prove meccaniche tipo SPT ed installate tubazioni rigide per il rilievo della falda superficiale. Per la determinazione delle capacità portanti del terreno sono state, inoltre, eseguite prove di carico su piastra.

Le indagini sono state effettuate lungo le Strip della Pista di volo, entro le aree di R.E.S.A. sulle testate (15/33) e anche oltre il confine aeroportuale in corrispondenza dei prolungamenti delle due testate. La loro ubicazione viene evidenziata nelle immagini di seguito riportate (cfr. Figura 4-9).

- Carotaggi prof. m 10 - piezometri
- Carotaggi prof. tra m 5 e m 8 - piezometri
- Prove di carico su piastra
- 81,50 quota s.l.m.
- ➔ Direzione prevalente Falda N - NE

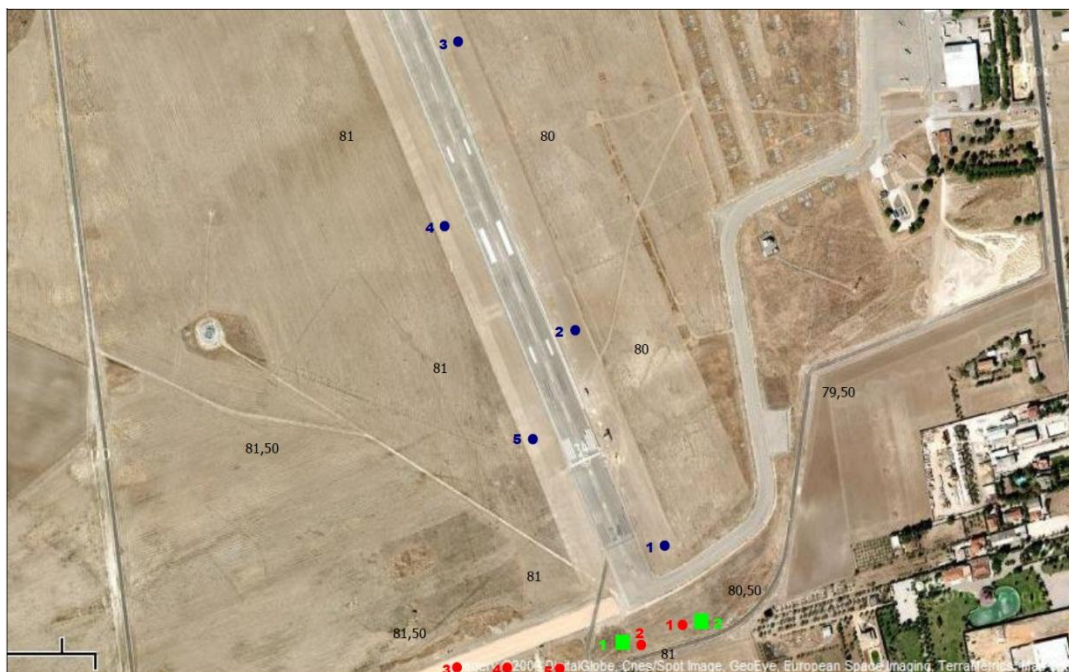
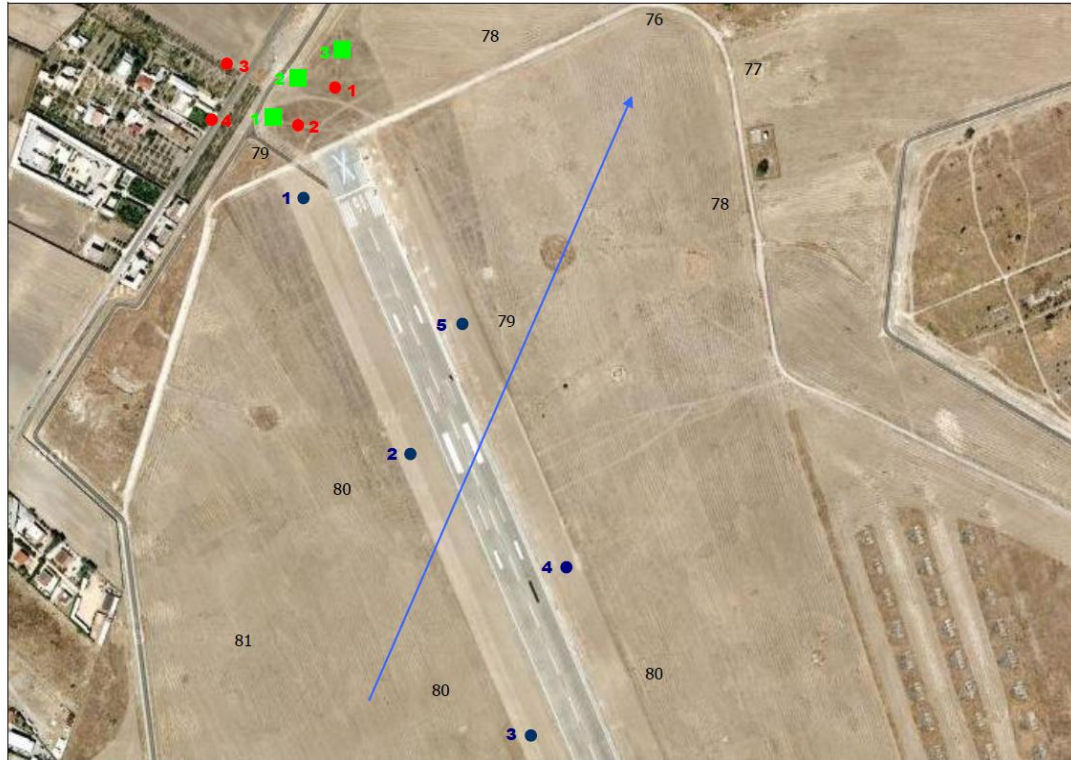


Figura 4-9 Ubicazione delle indagini eseguite

L'assetto litostratigrafico emerso dai sondaggi effettuati conferma sostanzialmente

quanto riportato in letteratura, evidenziando la successione stratigrafica che viene di seguito descritta così come riportata negli elaborati di progetto.

- terreno agrario superficiale di natura organica, con spessore variabile da m 0,30 a m 1,00 (con drenaggio povero e permeabilità bassa), sovrastante un orizzonte calcareo – evaporitico ben addensato, tipo crosta (con drenaggio buono e permeabilità media);
- ghiaia poligenica eterometrica, da mediamente a fortemente addensata in matrice sabbioso - limosa, nel cui ambito possono rinvenirsi, localmente, livelli o lenti di sabbie limose o limi sabbiosi, geneticamente uguali al deposito in cui sono immerse, ma in cui è scarsa o assente la frazione lapidea (drenaggio da buono a povero e permeabilità da media a bassa, in funzione della frazione argillosa presente nella matrice, comunque tale da non favorire diffusi processi di risalita capillare);
- la potenza dei depositi ghiaioso – sabbiosi, varia con una certa linearità, decrescendo da oltre 10 metri di spessore in prossimità della testata 15 a circa 4 metri in prossimità della Testata 33 (lungo la S.S. 16);
- oltre tali quote compaiono sabbie e sabbie limoso – argillose e depositi argillosi (drenaggio da medio a povero e permeabilità da media a bassa, in funzione della frazione argillosa presente nella matrice), che continuano fino a profondità comprese tra 25 e 30 metri, dove ha inizio la potente formazione delle argille calcaree grigio-azzurre plio-pleistoceniche (praticamente impermeabili), che proseguono per diverse centinaia di metri.

Di seguito viene riportata a titolo esemplificativo la documentazione a corredo dei sondaggi effettuati (foto cassette e stratigrafia), per un'analisi più approfondita e maggiori dettagli si rimanda ai relativi elaborati di progetto.

I depositi descritti, largamente rappresentati da terreni permeabili per porosità, sono caratterizzati da un'idrologia sotterranea presente in falde acquifere rinvenute nei terreni ghiaiosi e sabbiosi di copertura, sostenute dalle più antiche formazioni argillose sottostanti impermeabili.

Nelle tubazioni piezometriche predisposte all'interno dei fori di sondaggio per il monitoraggio continuo della falda freatica sono state effettuate letture con sonda piezometrica elettroacustica, mediante le quali sono state compilate e riportate le tabelle delle colonne stratigrafiche. Il livello della falda registrato, riportato su piano quotato, ha permesso di individuare la Diretrice di deflusso prevalente dalla falda verso Nord Est, confermando quanto emerso dalla letteratura specifica.

Nelle diverse letture sinora effettuate nell'area aeroportuale, il livello minimo è stato registrato in corrispondenza della Testata 33. L'esame delle letture ha evidenziato che, con il perdurare di giornate particolarmente piovose, le escursioni sono piuttosto sensibili (la quota di soggiacenza rilevata a m 4,10 nel sondaggio S.2 è risalita fino ad un minimo di m 3,20 da 10 a 20 giorni dopo le precipitazioni – cfr. Figura 4-10) ed il ripristino del livello statico, piuttosto lento.

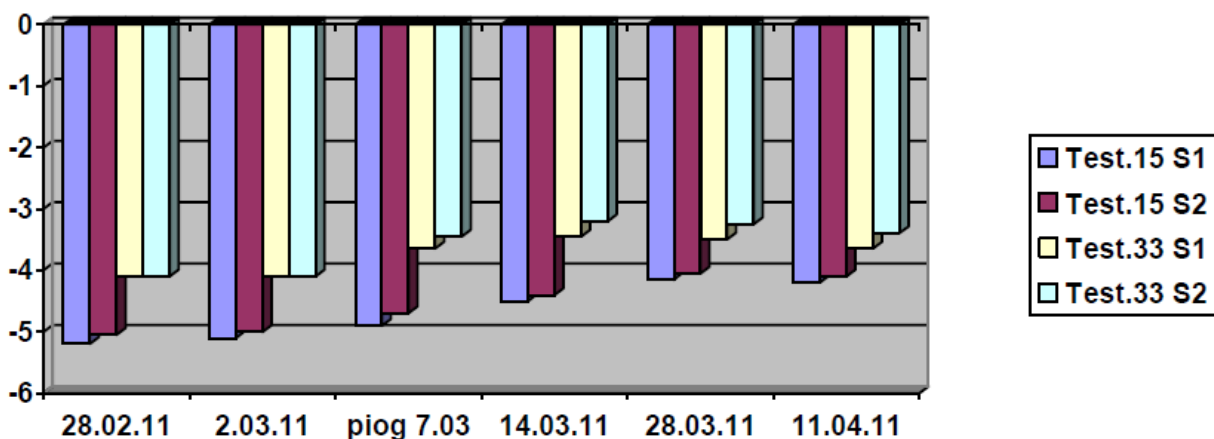


Figura 4-10 Grafico variazioni livello piezometrico.

Da un punto di vista geotecnico, Se si prescinde dallo spessore dei terreni agrari da rimuovere, le caratteristiche geotecniche medie dei materiali ad essi sottostanti, sono ritenute buone e tali da consentire l'impostazione di qualunque struttura di fondazione, dopo le usuali tecniche di preparazione (es. bonifica superficiale, livellamento, trattamento di costipazione mediante rullatura). In particolare, come risulta dai valori dei Moduli di deformazione acquisiti con le prove di carico su piastra (valori medi di 32,00 MPa), i terreni di sottofondazione posseggono caratteristiche granulometriche rispondenti alle norme CNR – UNI 10006.

Nei fori di sondaggio, durante le trivellazioni spinte a profondità comprese tra 5 e 10

metri, sono state effettuate prove penetrometriche (tipo S.P.T.) che hanno permesso la stima delle proprietà meccaniche dei terreni, sono inoltre stati prelevati campioni indisturbati di terreno ed eseguite prove di laboratorio, per la determinazione delle caratteristiche di compressibilità e resistenza drenata e non drenata dei terreni.

I risultati delle prove geotecniche eseguite sono riassunti nella tabella di seguito riportata.

QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Committente: **TRIVELFOND di Amatore Luigi - Strada del Salice Nuovo, 26/F - FOGGIA**
 Cantiere: **Aeroporti di Puglia S.p.A. - Aeroporto Gino Lisa - Foggia**
 Verbale n.: **34** del **03 marzo 2011** Data emissione certificati: **22 marzo 2011**

N° d'ordine	Rif. interno	Sond.	Camp.	Classe campione (Ag)	Profondità		γ _n	W _n	γ _s	LL	LP	I.P.	I.C.	Sr	Granulometria				Prova Edometrica				Parametri meccanici						Prova di Carico su Piastra				
					da metri	a metri									G (%)	S (%)	L (%)	A (%)	Pc (kPa)	Moduli Edometrici (kPa)			C (kPa)	φ (°)	c' (kPa)	φ' (°)	φ _r (°)	Cu (kPa)		Md (MPa)			
1	088-11	Sc1 - T33	1	Q2	0,25	0,40	—	—	—	33,8	20,4	13,4	—	—	—	61,3	38,2	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,9	
2	089-11	Sc2 - T33	1	Q2	0,70	0,85	—	—	—	30,7	19,0	11,7	—	—	—	63,0	36,8	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,7	
3	090-11	Sc1 - T15	1	Q2	0,35	0,50	—	—	—	33,4	19,3	14,1	—	—	—	55,7	44,0	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52,6	
4	091-11	Sc2 - T15	1	Q2	0,50	0,65	—	—	—	37,4	21,1	16,3	—	—	—	44,6	54,9	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,5	
5	092-11	Testata 15	P3	—	—	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,7	
6	093-11	S1 - T15	1	Q5	4,50	4,85	19,6	22,6	2,70	40,6	18,7	21,9	0,82	93	12,9	18,1	35,9	33,1	137	3836	3296	4375	20,0	25,5	13,0	30,0	24,5	—	—	—	—	—	
7	094-11	S2 - T15	1	Q5	6,00	6,40	20,5	18,0	2,69	24,9	11,7	13,2	0,52	93	0,5	45,5	28,4	25,6	2439	3595	6129	18,0	26,2	11,0	32,0	28,0	—	—	—	—	—	—	
8	095-11	S1 - T33	1	Q5	4,60	4,90	19,4	19,0	2,69	27,5	12,2	15,3	0,56	83	0,0	54,7	26,5	18,8	85	1816	3046	5230	—	—	9,1	32,4	27,4	22	—	—	—	—	—
9	096-11	S2 - T33	1	Q5	4,00	4,45	19,7	20,0	2,69	36,3	15,5	20,8	0,78	89	0,0	57,5	22,6	19,9	156	5561	5348	7414	—	—	11,9	32,8	27,4	40	—	—	—	—	—

γ_n = Densità naturale - W_n = Umidità naturale - γ_s = Peso specifico - LL = Limite Liquido - LP = Limite Plastico - IP = Indice di Plasticità - I.C. = Indice di Consistenza - Sr = Grado di saturazione - G = Ghiaia - S = Sabbia - L = Limo - A = Argilla - Pc = Pressione di Preconsolidazione - C, φ = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni totali da TRXCUIU) - C', φ' = Coesione e angolo di resistenza al taglio (tensioni efficaci da TRXCUIU o da Taglio Diretto) - φ_r = Angolo di resistenza al taglio residuo (da Taglio Reverse) - Cu = Coesione non drenata (da E.L.L.) - Md = Modulo di deformazione (da Prova di Carico su Piastra)

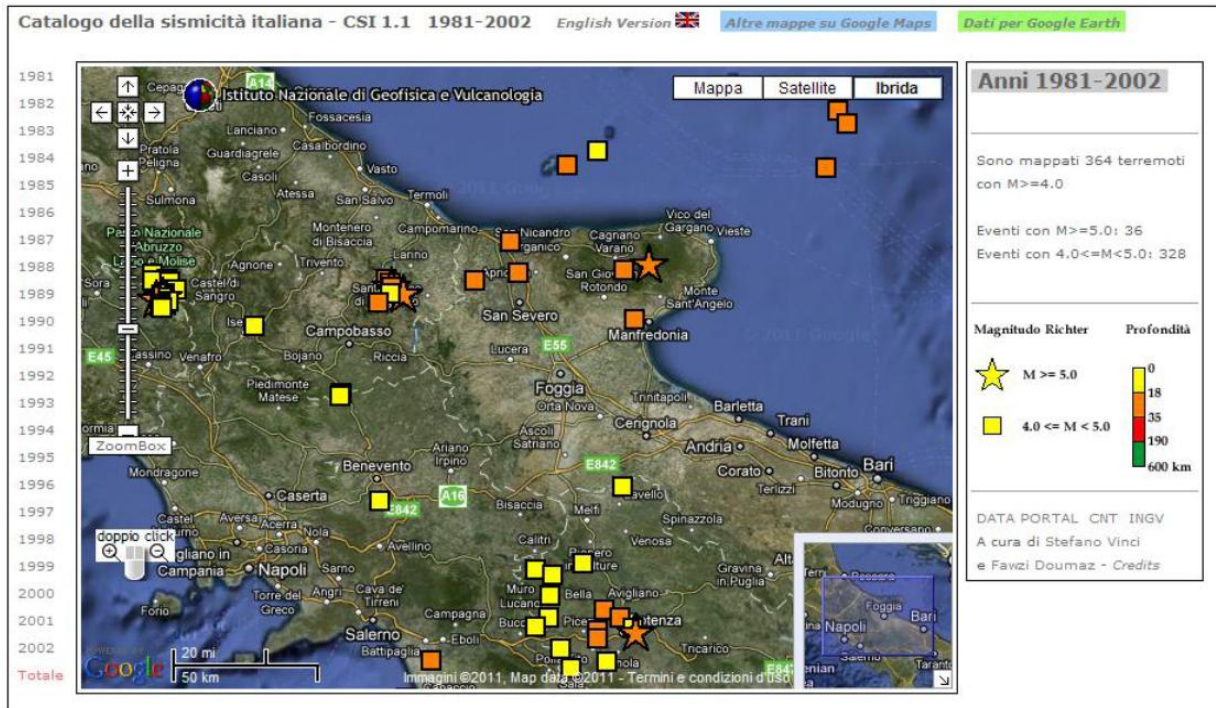
Campioni disturbati e prove in sito
Campioni indisturbati

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO
 dott. *Raffaello*

4.2.6 Sismicità

Nel territorio della provincia di Foggia, il Subappennino Dauno e il promontorio del Gargano presentano una storia sismica tra le più severe d'Italia, in termini di intensità e di frequenza di terremoti, le zone sismogenetiche sono caratterizzate da un'elevata pericolosità potenziale, sia per il livello di sismicità, che per l'elevata attività neotettonica. Il Tavoliere risente della vicinanza di queste aree sismogeneticamente attive, caratterizzate nel tempo da eventi sismici con Magnitudo compresa tra 4 e 5, o superiore a 5. L'allineamento degli epicentri è chiaramente collegato con la struttura geologica della regione, in particolare, gli epicentri si concentrano tra la Catena Appenninica, l'Avanfossa Bradanica ed il Promontorio Garganico, mentre il loro numero decresce nei settori interni della catena (prossimi al Mar Tirreno) e nel basso Adriatico (cfr. Tavola seguente).

Eventi Sismici Magnitudo > 4 Profondità 0 – 35 Km Campania – Molise – Puglia Nord 1981 – 2000



In riferimento alla zona di interesse, nella mappa di pericolosità sismica, redatta dall'INGV (cfr. Figura 4-11), è possibile riconoscere, sostanzialmente, due aree caratterizzate da una differente accelerazione massima del suolo (con probabilità di eccedenza del 10 % in 50 anni): la prima, più legata all'Appennino Meridionale e al Promontorio garganico, con elevata accelerazione al suolo, da 0,200 a 0,275 (colorazione dal viola al marrone chiaro), la seconda, più direttamente collegata al Tavoliere, con accelerazione al suolo da 0,125 a 0,150 (colorazione verde).

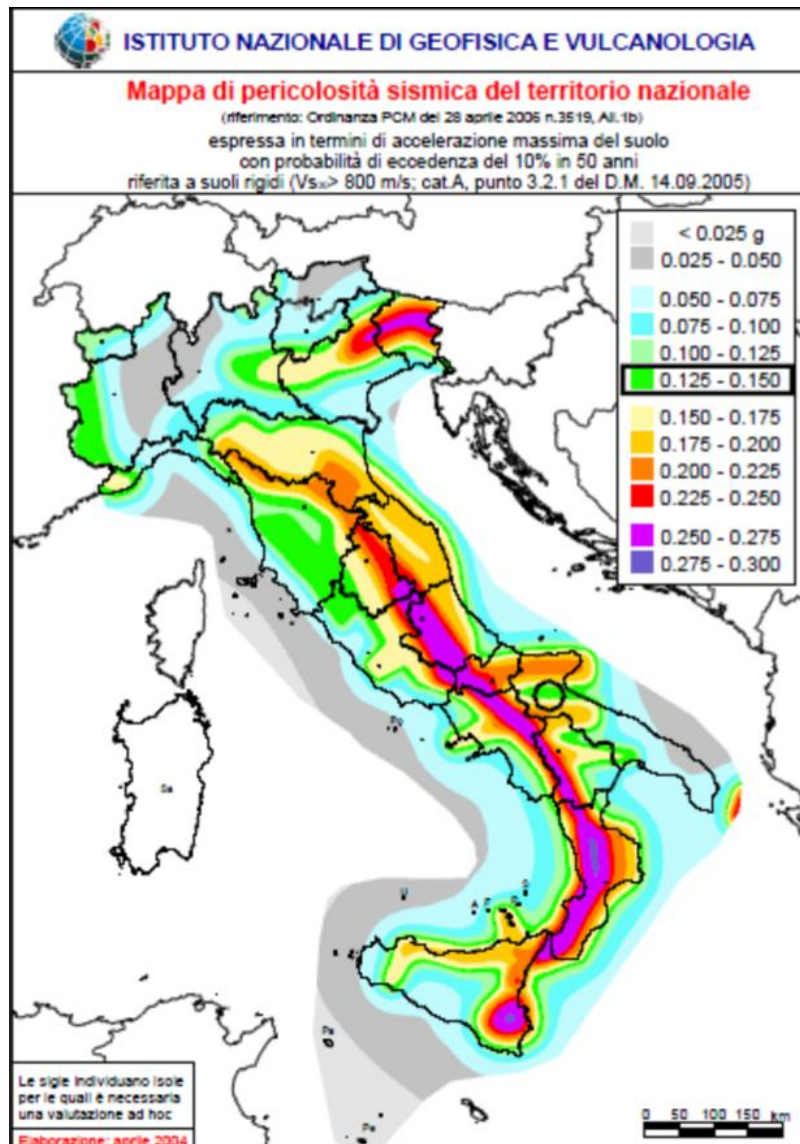


Figura 4-11 Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (INGV – 2004).

Con l'entrata in vigore delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (emanate con il D.M. del Ministero delle Infrastrutture, del 14/01/2008), viene definitivamente abbandonato il concetto di zonazione sismica, intesa come caratterizzazione di aree più o meno estese di territorio, mediante un valore di accelerazione di picco e quindi con uno spettro di risposta elastico, da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche sulle costruzioni.

Con le nuove norme, per ogni costruzione, ci si riferisce ad una accelerazione propria, in relazione sia alla localizzazione (coordinate geografiche), sia alla vita nominale dell'edificio stesso. La nuova normativa sismica prevede dunque l'utilizzo di parametri sismici di sito, differenziati secondo la specifica collocazione nel territorio nazionale, suddiviso in maglie di

5,5 chilometri di lato. L'utilizzo delle nuove norme porta ad una caratterizzazione puntuale, per quanto concerne i parametri necessari alla definizione della risposta sismica che, per quanto attiene agli aspetti geologici, sono essenzialmente:

1. il valore di accelerazione a_g ;
2. il coefficiente topografico St ;
3. la categoria del suolo di fondazione S .

Negli specifici elaborati di progetto (Relazione geologica ed idrologica) tali parametri sono stati fissati come segue:

1. valore di accelerazione $a_g = 0,133$;
2. coefficiente topografico $T1$ con $St = 1$;
3. categoria del suolo di fondazione $S = B$.

4.3 Rapporto Opera – Ambiente

4.3.1 Perdita di suolo

I risultati delle indagini, esperite sulle aree interessate dagli interventi progettuali, hanno reso possibile una qualificazione geotecnica dei terreni che posseggono caratteristiche granulometriche rispondenti alle norme CNR – UNI 10006 e che sono rappresentati dai depositi calcareo-evaporitici, presenti immediatamente al di sotto del primo strato di coltre vegetale.

Tali depositi, che rappresentano un termine litologico caratteristico della zona, sono distribuiti uniformemente sul territorio, con spessori generalmente esigui e sovrastano, con continuità, le *ghiaie in matrice sabbioso limosa*. Questi ultimi terreni si presentano piuttosto addensati, con buona portanza, e possono pertanto rappresentare, per tali qualità, sottofondazioni ideali per qualunque sovrastruttura, in quanto non producono, verosimilmente, modificazioni sul comportamento d'insieme terreno – fondazione, essendo assimilabili ad una "platea naturale".

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

La realizzazione dell'opera comporterà, quindi, inevitabilmente, un consumo di suolo che, ad opera terminata, risulterà permanente a seguito dell'aumento delle superfici di impronta a terra conseguente al prolungamento della pista di volo e gli altri interventi

infrastrutturali richiamati in Tabella 3.1-1. Tuttavia, considerati gli esigui volumi in gioco e la vocazione dell'area già da tempo destinata ad infrastruttura aeroportuale, si ritiene di poter definire il relativo impatto di livello assai modesto.

In ogni caso, durante la esecuzione degli interventi previsti, si provvederà ad accantonare separatamente le zolle di terreno vegetale, in vista di un successivo rinverdimento delle aree interessate da movimenti terra, ma non soggette a interventi di pavimentazione, e del loro utilizzo per la formazione di terrapieni che, una volta inverditi, concorreranno alla creazione di un filtri verde tra sedime aeroportuale ed edifici civili circostanti, come descritto nel successivo par. 4.3.3.

La soluzione proposta, oltre limitare la perdita di suolo, consentirà di operare una riduzione del traffico di mezzi pesanti negli spostamenti cantiere-discarda, con conseguenti minori impatti su atmosfera ed emissioni di rumore.

Inoltre, sempre al fine di ridurre ulteriormente il consumo di suolo, nell'ambito degli interventi di inserimento ambientale è stata proposta la ottimizzazione della soluzione di raccordo tra Via Gioberti ed il Tratturo campo Reale, definendo una soluzione basata su una sola bretella in luogo delle due previste dal progetto in esame. Tale soluzione è descritta sia in termini testuali che grafici nel Quadro progettuale, cui si rimanda.

4.3.2 Modifica della originaria morfologia del terreno

Nel corso della fase di realizzazione, gli interventi evidenziati in Tabella 3.1-1²³, comporterà la completa asportazione della coltre vegetale sovrastante i livelli di terreno con migliori caratteristiche geotecniche.

Tenuto conto dell'aspetto del tutto pianeggiante delle aree interessate dai lavori, le possibili modificazioni della morfologia, per di più a carattere temporaneo, riguardano esclusivamente le operazioni di eventuale abbancamento, movimentazione e trattamento dei materiali, provocate dalle attività di scavo e demolizione.

Si tratta di un effetto fisico temporaneo, in quanto limitato alla fase di realizzazione dell'opera, che comporta una alterazione minima dello stato dei luoghi e che, al termine dell'attività di cantiere, non produrrà praticamente alcuna modifica permanente dal punto di vista morfologico.

4.3.3 Smaltimento di terre ed inerti

Durante la fase realizzativa, la riqualifica della pista e della strip, nonché delle altre opere

²³ Ci si riferisce agli interventi aventi il codice compreso tra le lettere B ed H.

infrastrutturali comporteranno, la demolizione delle relative pavimentazioni (riqualifica della pista di volo) e lo sbancamento per una profondità di circa 80 cm (prolungamento pista di volo, zona di back track e via di rullaggio raccordo "Delta"), con conseguente produzione di terre ed inerti.

Per quanto attiene le prime, come illustrato nel Quadro progettuale²⁴, assunto che le terre provenienti dalle opere di scavo ammonteranno a 33.316 m³, parte di esse, anziché essere conferite in discarica, saranno reimpiegate per due terrapieni posti lungo il lato Nord e Sud del perimetro aeroportuale, comportando con ciò un riutilizzo di circa 13.840 m³, corrispondente a circa il 42% del totale (cfr. Tabella 4-5).

<i>Voci di bilancio terre</i>	<i>Dimensioni (m)</i>		<i>Volumi (m³)</i>
Smaltimento terre			33.316
Formazione terrapieno Nord	Base maggiore	15,0	10.000
	Base minore	10,0	
	Altezza	2,5	
	Lunghezza	320,0	
Formazione terrapieno Sud	Base maggiore	10,0	3.840
	Base minore	5,0	
	Altezza	1,6	
	Lunghezza	320,0	
Volumi di terre riutilizzati			13.840
Volumi di terre da smaltire			19.476

Tabella 4-5 Bilancio terre

Per quanto attiene i materiali di risulta delle demolizioni, sempre nell'ambito degli interventi di inserimento ambientale, è stato prospettato il loro parziale recupero e riutilizzo negli interventi di sottofondazione, secondo quanto previsto dalla Parte Quarta del DLgs 152/2006 e ss. mm. ii., e segnatamente dall'Allegato C "Operazioni di recupero" voce R5 "Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche" (cfr. Figura 4-12).

²⁴ Si rimanda ai paragrafi del Quadro progettuale dedicati alla illustrazione del Bilancio materiali (par. 5.1.4) ed agli Interventi di inserimento ambientale (par. 6.4.1).

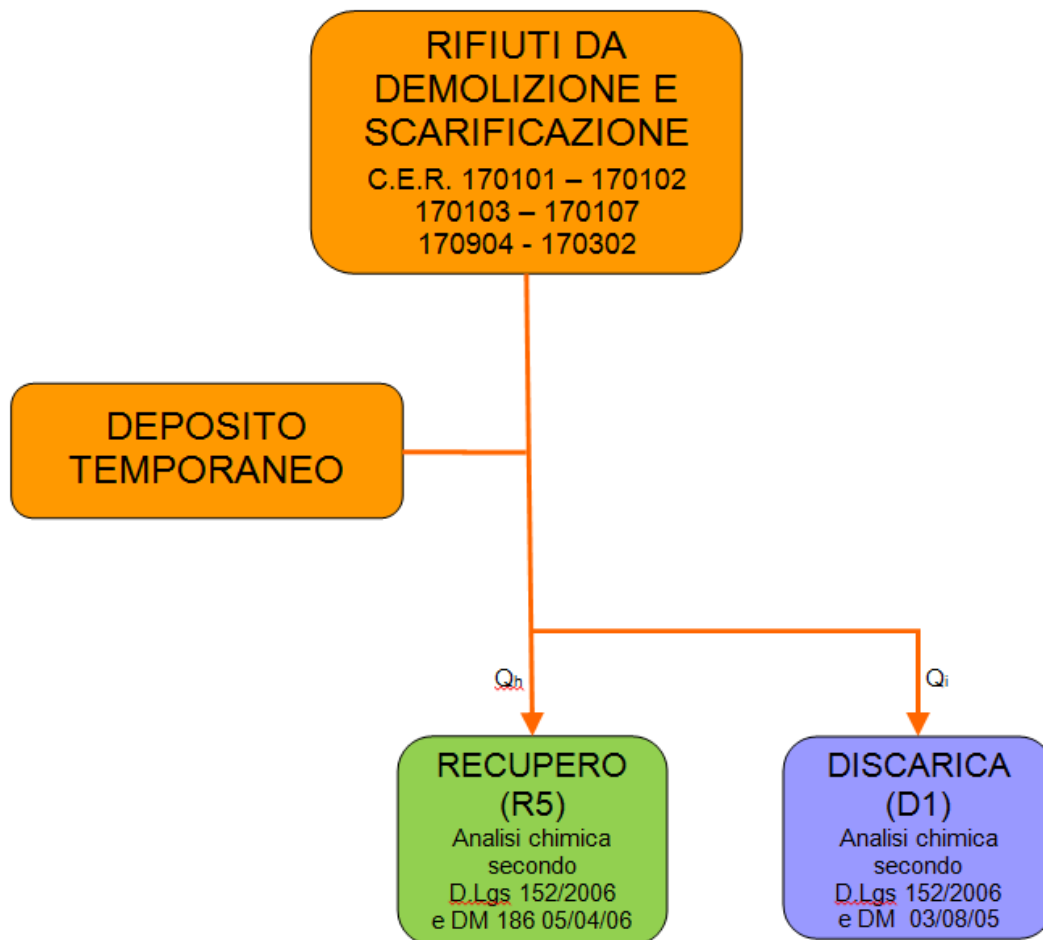


Figura 4-12 Schema di trattamento dei rifiuti inerti e da scarificazione

Infatti, la produzione, attraverso operazioni di recupero, di materie prime secondarie composte da materiali inerti per la formazione di rilevati, ma anche per il riempimento di cavi stradali o come strato di allettamento e rinfiacco per tubazioni di sottoservizi e come materiale drenante in opere civili, in parziale o totale sostituzione degli inerti e del misto di cava, si propone di limitare, laddove possibile, il quantitativo dei rifiuti da inviare in discarica con un indubbio doppio vantaggio dal punto di vista ambientale.

Data la natura inerte dei materiali trattati, si ritiene di poter considerare trascurabile l'inquinamento dovuto alle acque di percolazione, derivanti da eventuali infiltrazioni di acque meteoriche all'interno dei cumuli di rifiuti abbancati in attesa di recupero, che sarà condotto in uno specifico impianto all'interno dell'area di cantiere a seguito della sua autorizzazione in fase esecutiva.

4.3.4 Diminuzione dell'infiltrazione

Intendendo l'opera in progetto come manufatto fisico, ossia a prescindere dal suo esercizio, la realizzazione dei nuovi elementi infrastrutturali di cui alla Tabella 3.1-1²⁵ comporterà un aumento delle superfici di impronta a terra e delle aree pavimentate. L'impermeabilizzazione di tali aree avrà come effetto diretto l'intercettazione delle acque meteoriche, con una conseguente possibile diminuzione dell'infiltrazione e un minore apporto all'acquifero.

Si ritiene, comunque, di poter definire il relativo impatto di livello medio basso, in considerazione dell'esiguità dell'aumento di superficie pavimentata, conseguente la presenza dell'opera in progetto. A riguardo, va in ogni caso precisato che le acque meteoriche saranno intercettate dal relativo sistema di raccolta e gestione e, dopo il trattamento di depurazione, immesse nella condotta fognaria comunale e, quindi, sostanzialmente restituite alla circolazione idrica superficiale (cfr. capitolo "Ambiente Idrico").

4.3.5 Compromissione della qualità delle acque di falda

Le misure effettuate per il monitoraggio continuo della falda freatica hanno permesso di stabilire che, nell'area aeroportuale, il livello superficiale risulta stabilizzato tra i quattro ed i cinque metri dal piano campagna. Effettuare delle previsioni sull'entità delle oscillazioni dell'orizzonte acquifero negli anni futuri risulta particolarmente complesso, in quanto influenzate dalla coincidenza di molteplici fattori, tra cui, non ultimi, la variazione di intensità e durata delle precipitazioni e lo sfruttamento dei pozzi a scopo irriguo.

In considerazione dell'entità estremamente ridotta dell'attività di scavo (attorno ad 80 centimetri di profondità), si ritiene lecitamente improbabile un'interferenza diretta con la superficie di falda, durante i lavori di realizzazione dell'opera.

Dal punto di vista della vulnerabilità, eventuali inquinanti sversati in superficie possono raggiungere le acque sotterranee, per infiltrazione attraverso il terreno. Il grado di vulnerabilità, che si può valutare in modo qualitativo, è legato quindi al diverso grado di permeabilità del terreno: laddove i terreni, prevalentemente argillosi, costituiscono una sorta di barriera impermeabile, che isola l'acquifero profondo dalle acque superficiali, può definirsi una vulnerabilità di grado basso; al contrario, nel caso di terreni ghiaioso-sabbiosi, che permettono invece ad un inquinante idroveicolato di superare più facilmente lo strato superficiale ed avviarsi pericolosamente verso le acque profonde, verrà definita una vulnerabilità più elevata.

²⁵ Ci si riferisce agli interventi aventi codice compreso tra le lettere C ed H.

Nel caso dell'intervento oggetto di studio il ripristino piuttosto lento del livello di quiete della falda, successivo ad eventi meteorici più intensi, è stato attribuito alla bassa permeabilità del deposito sedimentario più superficiale. Si ritiene pertanto che, in fase di cantiere, sarà sufficiente evitare lo sversamento di inquinanti (liquidi in particolare) al suolo ed assicurarsi che eventuali interventi di manutenzione e rifornimento dei veicoli siano effettuati in apposita piattaforma impermeabile, con sistemi di raccolta degli eventuali liquidi dispersi.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, il dilavamento delle superfici pavimentate ad opera delle precipitazioni meteoriche, può innescare il trasporto di elementi inquinanti con conseguente pregiudizio della qualità delle acque sia superficiali che profonde.

Ai sensi del comma 3 dell'articolo 113 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n°152, le acque di lavaggio e di prima pioggia dei piazzali e aree esterne industriali dove avvengono lavorazioni, lavaggi di materiali e semilavorati, di attrezzature o automezzi o vi siano depositi di materiali, materie prime, prodotti ecc., devono essere convogliate e opportunamente trattate, prima dello scarico nel corpo recettore, con sistemi chimici, fisici, biologici o combinati, a seconda della tipologia delle sostanze presenti.

Come meglio specificato, all'interno del presente studio, nel capitolo riguardante la componente Ambiente Idrico, in conformità con la normativa vigente, l'aeroporto di Foggia è dotato di una rete di raccolta e gestione delle acque meteoriche che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia mediante grigliatura, dissabbiatura e disoleazione. Tale sistema sarà adeguato alle mutate esigenze, conseguenti l'aumento delle superfici impermeabilizzate.

Si ritiene pertanto che, la presenza del sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche, che prevede il trattamento delle acque di prima pioggia, offra sufficienti garanzie di intercettare eventuali inquinanti presenti sulle superfici pavimentate, prima che gli stessi, veicolati dalle acque meteoriche, possano percolare al di fuori delle superfici impermeabilizzate raggiungendo la falda.

In ogni caso, per un'adeguata azione preventiva riguardo possibili contaminazioni, sarà opportuno continuarne, soprattutto in fase di cantiere, il monitoraggio della falda attraverso la rete già predisposta in fase di progettazione, prevedendone, eventualmente, un'integrazione, attraverso ulteriori stazioni di misura.

4.3.6 Considerazioni conclusive

L'area oggetto di studio si colloca a Sud Ovest del centro abitato di Foggia, in pieno Tavoliere delle Puglie, nella porzione di avanfossa compresa tra la Catena Appenninica a

SO e l'Avanpaese Apulo (Promontorio garganico) a NE. E' costituita da una vasta pianura, dolcemente degradante verso il Mar Adriatico, delimitata a SE dal fiume Ofanto, a NO dal fiume Fortore, ad SO dai rilievi del Subappennino Dauno e a NE dal Torrente Candelaro, che rappresenta il confine con il promontorio garganico.

A corredo del progetto definitivo dell'opera in oggetto, è stata condotta una campagna di indagini geognostiche finalizzate alla caratterizzazione geologica, idrogeologica e geotecnica dei terreni di imposta delle opere da realizzare. L'area di interesse è stata indagata mediante l'esecuzione di sondaggi geognostici: nel corso delle perforazioni, sono stati prelevati campioni di terreno, sottoposti ad analisi di laboratorio, eseguite prove meccaniche tipo SPT ed installate tubazioni rigide per il rilievo della falda superficiale. Per la determinazione delle capacità portanti del terreno sono state, inoltre, eseguite prove di carico su piastra.

Le indagini eseguite hanno consentito di ricostruire, con sufficiente approssimazione, le caratteristiche dei terreni di sottofondazione, generalmente costituiti, in superficie, da uno spessore di terreno vegetale organico variabile da 0,30 a 1,00 metri, immediatamente al di sotto, è presente un sottile livello calcareo evaporitico, a stratificazione indistinta, dell'ordine di alcuni decimetri, a cui seguono il deposito di *ghiaie in matrice sabbioso limosa*, spesso alcuni metri, e le *sabbie argillose con limo*.

All'interno dei fori di sondaggio sono state installate tubazioni piezometriche, predisposte per il monitoraggio continuo della falda freatica; le misure effettuate hanno permesso di stabilire che nell'area aeroportuale la risalita massima della falda è stata registrata in corrispondenza della Testata 33 - S2, con oscillazione tra m 3,20 (a seguito di evento meteorico intenso) e m 4,10, con un ripristino del livello di quiete piuttosto lento, in quanto condizionato, localmente, dalla bassa permeabilità del deposito. La soggiacenza media della falda è risultata compresa tra m 4,50 e m 5,00.

Le analisi di laboratorio e le prove di carico su piastra hanno permesso di stabilire che, se si prescinde dallo spessore dei terreni agrari da rimuovere, le caratteristiche geotecniche medie dei materiali ad essi sottostanti, sono ritenute buone e tali da consentire l'impostazione di qualunque struttura di fondazione, dopo le usuali tecniche di preparazione quali la bonifica superficiale il livellamento e il trattamento di costipazione mediante rullatura.

Per quanto riguarda il progetto in esame, gli interventi che possono più direttamente interferire con la componente suolo sottosuolo, sono quelli connessi con la riqualifica della strip della pista esistente e tutti gli altri interventi infrastrutturali (cfr. Tabella 4-1).

Tali interventi, per quanto attiene la fase di cantierizzazione, comportano un complesso di

azioni progettuali che consistono nella realizzazione di scavi e nella demolizione della pavimentazione della pavimentazione esistente, le quali a loro volta determinano, quali fattori causali, la asportazione della coltre vegetale, il movimento terra e la produzione di terre da scavo ed inerti. Gli impatti potenziali connessi a tale fase sono stati quindi individuati nella perdita di suolo, nello smaltimento di terre ed inerti, nella modifica della originaria morfologia del terreno, nonché nella compromissione della qualità delle acque di falda.

Considerando invece l'opera come manufatto fisico, l'azione di progetto conseguente agli interventi prima citati si risolve nella creazione di aree pavimentate con conseguente impermeabilizzazione del suolo la quale, in termini di impatti potenziali, è all'origine della possibile diminuzione dell'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche.

Infine, per quanto attiene l'esercizio, detta creazione di aree pavimentate, comportando il dilavamento delle acque di piattaforma, sempre in termini di impatti potenziali, potrà influire sulla qualità delle acque sotterranee.

Entrando nel merito della valutazione dei singoli impatti attesi, posto che le opere infrastrutturali di progetto comporteranno inevitabilmente un consumo ed una perdita di suolo, stanti i ridotti quantitativi ed il carattere di area infrastrutturale del sito di intervento, tale impatto può essere ritenuto assai modesto.

Inoltre, al fine di ridurre ulteriormente il livello dell'impatto atteso, oltre all'accantonamento delle zolle di terreno vegetale ed al loro successivo riutilizzo per il rinverdimento delle aree interessate da movimenti terra e non soggette a pavimentazione, in sede di interventi di inserimento ambientale si è prevista, da un lato, la ottimizzazione della soluzione di raccordo tra Via Gioberti ed il Tratturo campo Reale, attraverso una soluzione basata su una sola bretella in luogo delle due previste dal progetto in esame, e, dall'altro, il riutilizzo delle terre di scavo per la formazione di terrapieni atti a svolgere una azione di filtro visivo tra l'area aeroportuale e gli edifici circostanti.

Per quanto attiene la modificazione della originaria morfologia del terreno, tenuto conto dell'aspetto del tutto pianeggiante delle aree interessate dai lavori, dette modifiche riguarderanno esclusivamente le operazioni di eventuale abbancamento, movimentazione e trattamento dei materiali, provocate dalle attività di scavo e demolizione, effetti questi temporanei, in quanto limitati alla fase di realizzazione dell'opera, e che comporteranno una alterazione minima dello stato dei luoghi, la quale, al termine dell'attività di cantiere, non produrrà praticamente alcuna modifica permanente dal punto di vista morfologico.

Relativamente allo smaltimento delle terre, al fine di diminuirne i quantitativi da conferire in discarica ed al contempo di creare un filtro visivo tra l'area aeroportuale ed alcuni edifici

circostanti, se ne è previsto il riutilizzo per la formazione di terrapieni posti lungo il confine settentrionale e meridionale dello scalo per una quota ammontate al 42% del volume complessivo. In tal modo, la quantità di volumi da conferire a discarica è stata ridotta a 19.476 m³.

Per quanto invece riguarda i rifiuti inerti derivanti dalle operazioni demolizione e scarificazione, in alternativa al conferimento in discarica, è stato previsto il loro parziale recupero e riutilizzo negli interventi di sottofondazione²⁶.

I siti di conferimento sono indicati nel Quadro progettuale, nel paragrafo dedicato ai "traffici di cantierizzazione" (par. 5.1.5).

Relativamente alla compromissione della qualità delle acque di falda in fase di cantiere, considerato il livello di soggiacenza della falda e l'entità degli scavi previsti, attorno ad 80 centimetri di profondità, si ritiene lecitamente improbabile un'interferenza diretta con la superficie di falda. Resta intesa la necessità di porre in essere, durante le attività, primaria attenzione ad evitare lo sversamento di inquinanti (liquidi in particolare) al suolo e ad assicurarsi che eventuali interventi di manutenzione e rifornimento dei veicoli siano effettuati in apposita piattaforma impermeabile, con sistemi di raccolta degli eventuali liquidi dispersi.

In merito all'aumento delle superfici di impronta a terra, conseguenti alla realizzazione degli interventi in progetto, si ritiene che l'impermeabilizzazione di tali aree e la conseguente diminuzione dell'infiltrazione abbiano un impatto di livello medio basso, in considerazione dell'esiguità dell'aumento di superficie pavimentata. A riguardo, va in ogni caso precisato che le acque meteoriche saranno intercettate dal relativo sistema di raccolta e gestione e, dopo il trattamento di depurazione, immesse nella condotta fognaria comunale e, quindi, sostanzialmente restituite alla circolazione idrica superficiale.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, il dilavamento delle superfici pavimentate ad opera delle precipitazioni meteoriche, stante la presenza del sistema di raccolta e gestione delle acque meteoriche descritto nel precedente capitolo dedicato all'Ambiente idrico, si ritiene che il trattamento delle acque di prima pioggia offra sufficienti garanzie di intercettare eventuali inquinanti presenti sulle superfici pavimentate, prima che gli stessi, veicolati dalle acque meteoriche, possano percolare al di fuori delle superfici impermeabilizzate raggiungendo la falda.

²⁶ Recupero R5 - "Riciclaggio/recupero di altre sostanze inorganiche" così come definito dall'Allegato C "Operazioni di recupero" alla Parte Quarta del DLgs 152/2006 e ss. mm. ii.

5 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

5.1 Temi e metodologia di lavoro

Lo studio condotto nel presente capitolo è volto alla individuazione, stima e valutazione degli impatti potenziali determinati dagli interventi in progetto di "Intervento di prolungamento pista RWY15/33" relativo all'aeroporto "Gino Lisa" di Foggia.

In tale ottica lo studio ha preso le mosse da una preliminare ricostruzione degli elementi conoscitivi riguardanti le componenti naturalistiche per poi centrare l'attenzione su quegli 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.

Il sistema naturale viene descritto procedendo per due livelli successivi di approfondimento: un livello di area vasta e poi un livello successivo più di dettaglio dell'ambito di studio e del sito di intervento.

Sono stati considerati, in particolare, gli elementi 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, 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.

L'analisi dell'area vasta si compone delle seguenti parti:

- inquadramento geografico e 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;
 - 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;
 - analisi delle principali unità ecosistemiche, delineate sulla base dei consorzi vegetali omogenei presenti e dei popolamenti faunistici ad essi legati. L'analisi dei dati relativi alla distribuzione e all'ecologia delle diverse specie animali passate ed attuali ha permesso di delineare un quadro complessivo del popolamento faunistico
-

rappresentativo dell'area di studio che è stato descritto da un punto di vista ecologico e non tassonomico.

L'area vasta si riferisce ad una porzione di territorio interamente pianeggiante del Tavoliere delle Puglie delimitato a Nord dall'abitato di Foggia, dalla SS 17 Foggia-Lucera e dall'abitato di Lucera, a Est e dal tracciato della A14 Bologna-Taranto, a Ovest dai primi contrafforti dei monti Dauni e dalla SS 160 di Lucera, a Sud dalla SS 161 Orta Nuova (cfr. Figura 5-1).



Figura 5-1 Area vasta

Lo studio è stato compiuto mediante:

- analisi bibliografica della principale letteratura scientifica relativa ai siti di indagine e ai contesti ecosistemici nei quali si hanno condizioni ecologiche analoghe a quelle presenti nelle aree di studio;
- 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, all'individuazione.

In relazione alle componenti in esame, gli interventi che possono essere all'origine di azioni di progetto rilevanti sono così identificati (cfr. Tabella 5-1)²⁷.

<i>Cod.</i>	<i>Interventi</i>
A	Ampliamento del sedime aeroportuale ²⁸
B	Creazione della zona di back track ²⁹
C	Prolungamento della pista di volo in testata nord ³⁰
D	Realizzazione della nuova via di rullaggio "Delta", di interconnessione tra le esistenti "Alpha" e "Bravo"
E	Adeguamento raccordo "Bravo" con la pista di volo
F	Viabilità perimetrale interna nel tratto di ampliamento del sedime aeroportuale
G	Realizzazione di due bretelle stradali necessarie a consentire il raccordo della Via Gioberti, interrotta a causa dell'ampliamento della pista di volo, con la Via Tratturo Campo Reale
H	Incremento dei movimenti annui di aeromobili, che passeranno dagli attuali 5.500 (anno 2010) ai previsti 7.000 allo scenario di progetto. A tale riguardo si ricorda che allo scenario di progetto è attesa la modificazione della composizione della flotta aeromobili, includendo tipologie di aeromobili diverse da quelle attualmente operanti sullo scalo, quali gli Airbus A319 ed i Boeing 737 ³¹ .

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

Secondo la metodologia generale di lavoro esposta nel capitolo introduttivo del presente quadro, la identificazione delle azioni di progetto è condotta sulla base della considerazione delle tre dimensioni nelle quali è scomponibile un'opera di ingegneria, identificate nella dimensione costruttiva (opera come realizzazione), in quella fisica (opera come manufatto) ed in quella dell'esercizio (opera come funzionamento).

Per quanto attiene la prima di dette tre dimensioni, nella quale il profilo di lettura è volto a

²⁷ La codifica degli interventi riportata in tabella riguarda solo la presente componente.

²⁸ L'entità di tale ampliamento ammonta complessivamente a 17, 5 ettari, dei quali 11 per il prolungamento della pista di volo, 2 per la modifica alla rete viaria locale ed infine 4,5 in corrispondenza della testata 33 della pista di volo.

²⁹ La zona di back track, funzionale a consentire l'inversione di marcia degli aeromobili, altrimenti impossibile stante l'assenza di vie di circolazione che raggiungano direttamente la testata pista, ha una estensione di 165 metri.

³⁰ Il prolungamento della pista di volo, la cui attuale estensione come superficie pavimentata complessiva è di 1.602 metri, ammonta a 297 metri.

³¹ Per quanto attiene i voli di linea, ad oggi la tipologia prevalente è rappresentata dal SAAB 2000, ossia da aeromobili turboelica da circa 55 posti, che da solo rappresenta il 50% della flotta; allo scenario di progetto è stimato che la quota di tali aeromobili si attesti al 20%, mentre gli Airbus A319 ed i Boeing 737 rappresenteranno insieme circa il 65%.

contemplare gli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, stanti le modalità costruttive descritte nel Quadro progettuale e le finalità delle componenti in esame, appare evidente non solo come le azioni di progetto vadano ricondotte unicamente agli interventi compresi tra le lettere "A" e "G" della tabella precedente, ma anche come queste siano di fatto coincidenti con quelle derivanti dalla considerazione dell'opera come manufatto, dal momento che le aree di cantiere occupate in fase di costruzione saranno pressoché coincidenti con quelle impegnate dagli interventi in progetto.

Ne consegue quindi che, nel caso in specie, le azioni di progetto, e con esse i fattori causali e le tipologie di impatti potenziali, riguardanti la dimensione costruttiva e quella fisica sono coincidenti e, come tali, sono stati trattati unitariamente nella identificazione del rapporto Opera – Ambiente.

L'attività identificata alla lettera "H" si configura invece come azione di progetto connessa all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale nel suo complesso, così come derivante dalla configurazione di progetto. Appare difatti evidente come l'incremento dei movimenti annui e la modificazione della composizione della flotta aeromobili sia raggiungibile solo attraverso il concorso di tutti gli interventi infrastrutturali in progetto.

In base alle suddette azioni di progetto, i fattori causali di impatto sono stati identificati, da un lato, nella sottrazione di suolo, derivante dalla realizzazione e dalla presenza delle opere infrastrutturali predette, e, dall'altro, nella collisione con l'avifauna, ossia nel fenomeno noto come bird strike, a fronte dell'incremento dei movimenti aeromobili, nonché nella modificazione del clima acustico, sempre per effetto del traffico aeromobili.

Le conseguenti tipologie di impatti potenziali affrontati nel presente studio sono state identificate nella sottrazione, alterazione e frammentazione delle fitocenosi, relativamente alla primo fattore causale, nella sottrazione di individui, per quanto attiene il secondo, ed infine, relativamente al terzo fattore, nei disturbi alla fauna.

Il nesso di causalità che lega azioni di progetto e tipologie di impatti potenziali risulta quindi il seguente (cfr. Tabella 5-2).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Realizzazione e presenza degli interventi riportati in Tabella 5-1, lettere da A a G	Sottrazione suolo	Sottrazione/alterazione di fitocenosi
		Frammentazione ecosistemi, sottrazione fitocenosi in qualità di habitat per la

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
		fauna
Incremento movimenti	Bird strike	Sottrazione di individui
	Cambiamento clima acustico	Disturbi alla fauna

Tabella 5-2 Quadro di correlazione azioni di progetto, fattori causali, tipologie impatti potenziali

Le prime tre sono interferenza di tipo diretto, mentre la quarta è di tipo indiretto poiché riguarda un disturbo indotto sulla fauna locale dalla variazione di un aspetto connesso alle attività aeroportuali.

La sottrazione di suolo costituisce un tema di interesse al fine della valutazione di eventuali interferenze su vegetazione naturale, fauna ed ecosistemi.

Il tema del bird strike rappresenta un aspetto importante nella gestione delle attività aeroportuali, per il duplice aspetto della sicurezza dei voli e degli impatti sulle presenze ornitiche.

L'ultimo tema, infine, riguarda le problematiche connesse al rumore aeroportuale rispetto ai popolamenti faunistici presenti nel comprensorio, al fine di segnalare le variazioni del clima acustico negli scenari previsti dal piano di sviluppo.

Le principali fonti bibliografiche consultate nello studio sono state le seguenti:

- AAVV. Piano faunistico venatorio provinciale 2007-2011. Ufficio caccia e Pesca, Provincia di Foggia, 26 pp.
- Biondi, E S. Casavecchia, V. Guerra, P. Medagli, L. Beccarisi & V. Zuccarello. A contribution towards the knowledge of semideciduous and evergreen woods of Apulia (southeastern Italy) *Fitosociologia* 41.: 3-28
- Biondi et al 2005. Carta della vegetazione della Puglia.
- 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 1-6. Oasi Alberto Perdisa Editore*
- Corti, C., Capula, M., Luiselli, 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.
- Pedrotti, F., Venanzoni, R. 1994. Carta della vegetazione dl bosco dell'Incoronata (scala 1:10.000) SELCA, Firenze
- Masserelli, C. 2011. Inquadramento bioclimatico e vegetazionale del Bosco

- dell'Incoronata (Foggia – Puglia). *Interdipendenze*, 3: 3-60.
- 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.

Le analisi sviluppate nel corso del presente capitolo sono state graficizzate nell'elaborato grafico, allegato al Quadro ambientale, QAMB.05 "Carta dell'uso del suolo" (scala 1:10.000).

5.2 Quadro conoscitivo

5.2.1 Inquadramento geografico e vegetazionale

L'area vasta in esame corrisponde ad una porzione del Tavoliere, una vasta area costituita da sedimenti alluvionali e depositi marini terrazzati e caratterizzata da aree pianeggianti e sub pianeggianti con quote che non superano mai i 350 m s.l.m.

Il clima è mediterraneo, ma con spiccata continentalità caratterizzata dunque da escursioni termiche stagionali e giornaliere piuttosto pronunciate, che comportano inverni piuttosto rigidi, piovosi ed e stagioni estive calde e secche.

Il reticolo idrografico è ridotto a causa della carenza di rilievi montuosi, della scarsità delle piogge e dell'elevata permeabilità del terreno. I due corsi d'acqua dell'area sono il Celone e Cervaro entrambi a carattere torrentizio.

L'area ha subito importanti interventi di bonifica soprattutto a partire dagli anni trenta del secolo scorso ed è attualmente gestita dal Consorzio per la bonifica della Capitanata. E' presente, inoltre, un invaso artificiale creato in tempi recenti con una diga di sbarramento sul torrente Celone (cfr. Figura 1-1).

5.2.2 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 si sarebbe evoluta nello stesso ambiente 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.

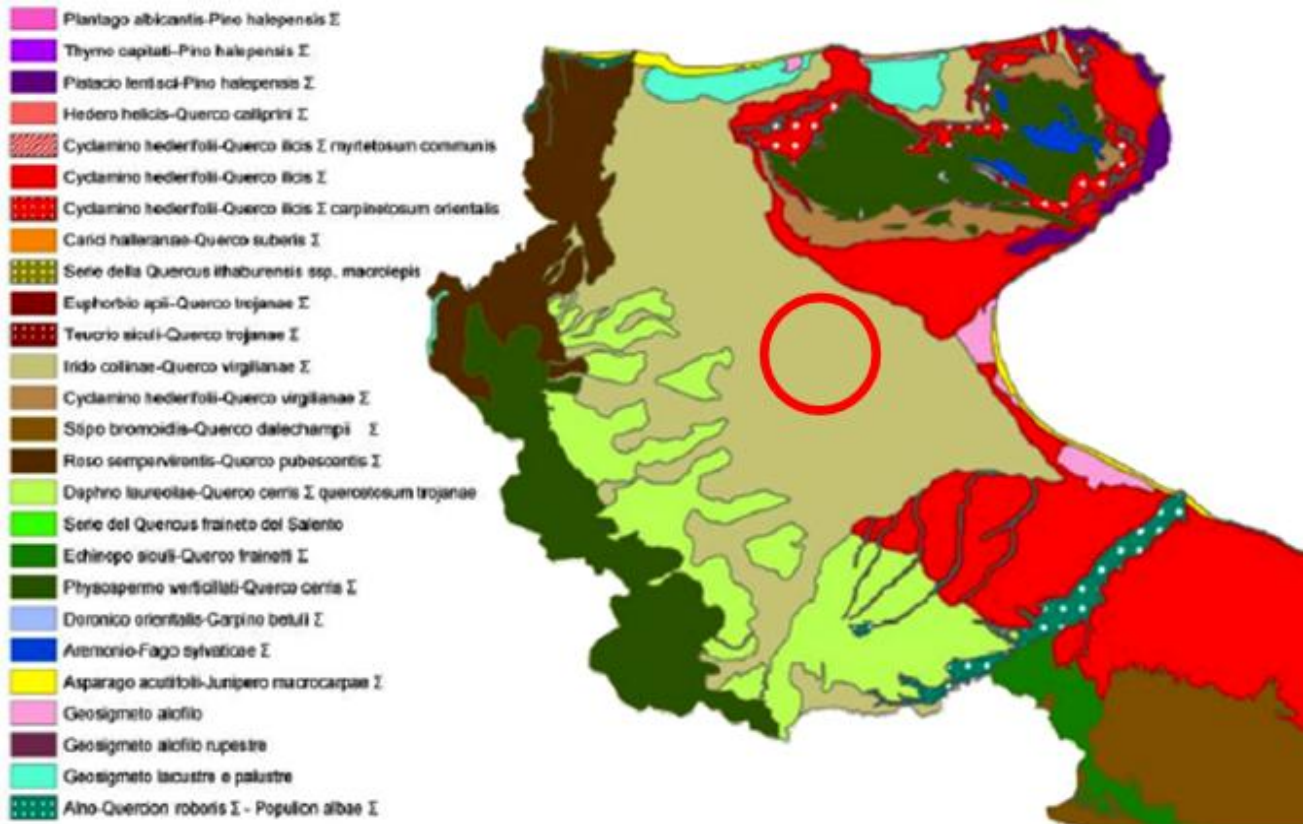


Figura 5-2

Nel caso dell'area in studio la vegetazione potenziale degli ambienti planiziali corrisponderebbe a quella costituita da boschi a *Quercus virgiliana*. Si tratta di boschi diffusi soprattutto nell'Italia meridionale (isole comprese) e nella penisola balcanica. In Puglia si rinvenivano due tipi di boschi a dominanza di *Quercus virgiliana* (cfr. Figura 1-3). Nell'area in esame si tratta di quello attribuibile alla associazione *Irido collinae-Quercetum virgiliana*.

La vegetazione potenziale riparia propria del reticolo idrografico planiziale corrisponde a una vegetazione igrofila, a dominanza *Populetum albae*, *Salicetum albae*, *Salicetum triandrae*, *Saponario-Salicetum purpureae*.

Attualmente l'area risulta molto alterata e degradata dalle attività e dalla presenza antropica. Sostanzialmente l'area è caratterizzata dal sistema insediativo (centro abitato di Foggia, edificato residenziale e rurale sparso) e da una forte vocazione agricola.

L'attività agricola è diffusa praticamente su tutta l'area in esame. Si tratta di un'agricoltura di tipo estensivo con una forte presenza di seminativi, prevalentemente di cereali. Fortemente frammisti a questi vi sono incolti e ridotte aree coperte da vegetazione

arbustiva e arborea e ripariale. Poco diffusi risultano i seminativi arborati, i vigneti, gli oliveti e le colture orticole.

Sono altresì presenti ma in misura assai ridotta prati permanenti e pascoli per lo più destinati all'allevamento degli ovini e caprini.

5.2.3 Ecosistemi e fauna

5.2.3.1 Le unità ecosistemiche

Confrontando e sovrapponendo informazioni relative alle componenti vegetazione, flora e fauna con le caratteristiche dell'uso del suolo e gli aspetti geomorfologici ed antropici della area, si è proceduto all'individuazione di ambienti relativamente omogenei per tipologia di condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative determinando, quindi, una caratterizzazione ecosistemica (consorzi vegetali presenti e popolamenti animali loro riferiti) al fine di attribuire agli ambiti di tipo omogeneo un livello di naturalità e, quindi, di sensibilità ambientale.

Nell'area in esame sono presenti, essenzialmente, tre ecosistemi, sui quali l'uomo esercita la sua influenza in misura diversa:

- Naturale
- Agricolo
- Antropico

I due sistemi agricolo e antropico circondano il sedime in tutto il suo perimetro. Il centro urbano di Foggia si sviluppa a nord est del sedime ma esistono, inoltre, altre abitazioni sparse nelle vicinanze dell'aeroporto.

L'ecosistema è limitato a due aree (bosco dell'Incoronata, e tratti del torrente Cervaro). In questo ecosistema la componente vegetale, a livello di fitomassa, risulta dominante nel sistema e può essere pertanto rappresentativa del suo funzionamento. L'analisi delle fitocenosi consente, infatti, di trarre informazioni anche relativamente ad altri parametri ed elementi che governano e costituiscono l'ecosistema e con cui le comunità vegetali sono strettamente interrelate a livello funzionale come, ad esempio, le condizioni micro e macroclimatiche, il livello di evoluzione dei suoli o il grado di complessità della componente zoocenotica.

In particolare una serie di parametri relativi alla componente vegetale (complessità strutturale della comunità, distribuzione nel territorio, coerenza floristica, naturalità, ecc.) possono essere considerati indicativi del grado evolutivo, del livello di biodiversità e della stabilità dell'intero ecosistema.

Tenendo conto dei livelli di sensibilità dei vari sistemi, gli elementi di valutazione per il rilevamento di eventuali criticità sono a verifica di:

- alterazioni delle caratteristiche funzionali del sistema
- frammentazione di sistemi ambientali

Per l'individuazione e la successiva valutazione di qualità e sensibilità delle Unità ecosistemiche sono stati considerati diversi parametri, ormai consolidati per la definizione delle caratteristiche dei sistemi ecologici quali:

- presenza di specie rare o minacciate;
- diversità e complessità delle biocenosi;
- tipo di struttura e ruolo dei diversi organismi nella comunità biotica;
- stabilità delle biocenosi rispetto a fattori ambientali mutevoli e capacità di recupero degli ecosistemi a stress ambientali;
- sensibilità e fragilità delle biocenosi rispetto a fattori ambientali perturbanti;
- stato di criticità degli ecosistemi;
- valore ecologico e naturalità degli ecosistemi;

5.2.3.2 *Sistema naturale*

Il sistema naturale è confinato essenzialmente al bosco dell'Incoronata e a un tratto del torrente Cervaro. In questa area si possono trovare tre tipologia ambientali: aree boscate, prateria xerica e zona umida costituita dal corso del torrente Cervaro.

Le aree boscate sono suddivisibili nel bosco a roverelle (*Quercus pubescens*) e in zone di rimboschimento con specie alloctone (eucalipti, robinie, pini d'Aleppo).

Le praterie xeriche sono state originate dal pascolo ovino ma ormai poco praticato e, quindi, a rischio di scomparsa.

I popolamenti faunistici delle aree boscate e delle limitrofe praterie xeriche sono ridotti ma permane qualche elemento di interesse. Tra i mammiferi vanno segnalati la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), e la faina (*Mustela foina*); potenzialmente presente il lupo (*Canis lupus*) in quanto segnalato nella zona dell'alto corso del torrente Cervaro.

Tra gli uccelli vanno menzionati alcuni rapaci tra i quali il gufo comune (*Asio otus*), la poiana (*Buteo buteo*), il nibbio reale (*Milvus milvus*) e il nibbio bruno (*Milvus migrans*). Altre specie da ricordare sono: picchio verde (*Picus viridis*), picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), cesena (*T. pilaris*), merlo (*T. merula*), beccaccia (*Scolopax rusticola*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), occhione (*Burhinus oediconemus*), gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) e Upupa (*Upupa epops*).

Per quanto riguarda l'ambito delle zone umide il corso del Cervaro è caratterizzato da una vegetazione riparia che anche se ridotta e degradata mostra ancora un suo valore e importanza. Questa vegetazione corrisponde a una vegetazione igrofila, a dominanza di olmo campestre (*Aro italici-Ulmetum minoris*) e di frassino meridionale (*Ranunculo-*

Fraxinetum oxycarpae); lungo l'alveo sono evidenziate formazioni a base di *Populetum albae*, *Salicetum albae*, *Salicetum triandrae*, *Saponario-Salicetum purpureae*.

I popolamenti faunistici di questo ambito sono costituiti essenzialmente da anfibi, rettili e pesci.

Tra gli anfibi è da ricordare la segnalazione della bombina appenninica (*Bombina pachypus*) e poi del rospo comune (*Bufo bufo*) e del rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

Tra i rettili vanno ricordate la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*) e la natrice dal collare (*Natrix natrix*)

Tra i pesci è segnalata l'alborella appenninica (*Alburnus albidus*).

5.2.3.3 Sistema agricolo

Tale sistema, che si presenta piuttosto uniforme, si caratterizza l'area per le fitocenosi totalmente 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 l'area in studio è costituito soprattutto da 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.

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 che se soggetti ad un forte determinismo antropico mancano di valore di naturalità, con conseguente perdita di funzione ecologica. Si assiste, quindi, ad un impoverimento nel numero di specie faunistiche che sono caratteristiche degli agroecosistemi.

I mammiferi di maggiore mole hanno risentito della eccessiva riduzione degli ambienti naturali indotta dalle attività agricole e quindi questa vasta area pianeggiante coltivata è ricca di specie di piccole dimensioni. Tuttavia, è anche presente qualche mammifero di una certa taglia tipico dell'ambito limitrofo naturale e che però può occasionalmente transitare per utilizzare le risorse trofiche costituite dalle colture. Tra queste specie vi sono il Tasso (*Meles meles*) e la Volpe (*Vulpes vulpes*) specie di notevole plasticità ecologica. Tra i carnivori mustelidi è possibile rinvenire la Donnola (*Mustela nivalis*), specialmente laddove l'ambiente si presenti meno omogeneo per quanto riguarda la struttura degli habitat. Sicuramente sono presenti diverse specie di Roditori (topi e arvicole) e insettivori.

Certamente più ricca anche se ridotta e degradata rispetto ad altre tipologie ecosistemiche

risulta la componente ornitica con rapaci diurni quali il Gheppio (*Falco tinninculus*), e rapaci notturni quali la Civetta (*Athena noctua*), il Barbagianni (*Tyto alba*). Tipici di questo ecosistema sono poi l'Allodola (*Alauda arvensis*), lo Strillozzo (*Miliaria calandra*), il pigliamosche (*Muscicapa striata*), la Rondine (*Hirundo rustica*), la Gazza (*Pica pica*), vari Columbidi, qualche Laride e molti Passeracei (soprattutto Fringillidi e Corvidi) e poi Quaglia (*Coturnix coturnix*), Fagiano (*Phasianus colchicus*) la cui presenza e diffusione attuale è legata ai ripopolamenti a fini venatori.

La presenza degli Anfibi è limitata ai fossi e ai canali che attraversano le colture con le specie più adattabili quali le rane verdi e il Rospo comune (*Bufo bufo*), mentre tra i Rettili le specie più frequenti sono quelle ubiquitarie, quali ad esempio la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*).

5.2.3.4 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, quali diversi uccelli la Passera d'Italia (*Passer italiae*), il Balestruccio, (*Delichon urbica*), il Rondone, (*Apus apus*), le Tortore, il Piccione (*Columba livia var. domestica*) e alcuni mammiferi (i ratti e il Topo domestico). Altri animali sono insediati presso le aree verdi di questo sistema (parchi, giardini, alberature) come, ad esempio, il Merlo (*Turdus merula*), il Pettiroso (*Erithacus rubecula*) e la Cinciallegra (*Parus major*).

5.2.4 Le connessioni ecologiche

L'elemento dominante nella fascia di riferimento è rappresentato dall'ecosistema agricolo. Tale sistema costituisce la matrice al cui interno l'unico elemento connettivo è costituito dal corso d'acqua del torrente Cervaro e della sua vegetazione riparia (cfr Figura 1-4). Questo lembo di naturalità svolge la funzione di importante corridoio ecologico, anche se piuttosto esemplificato a causa della forte antropizzazione dell'area di studio.

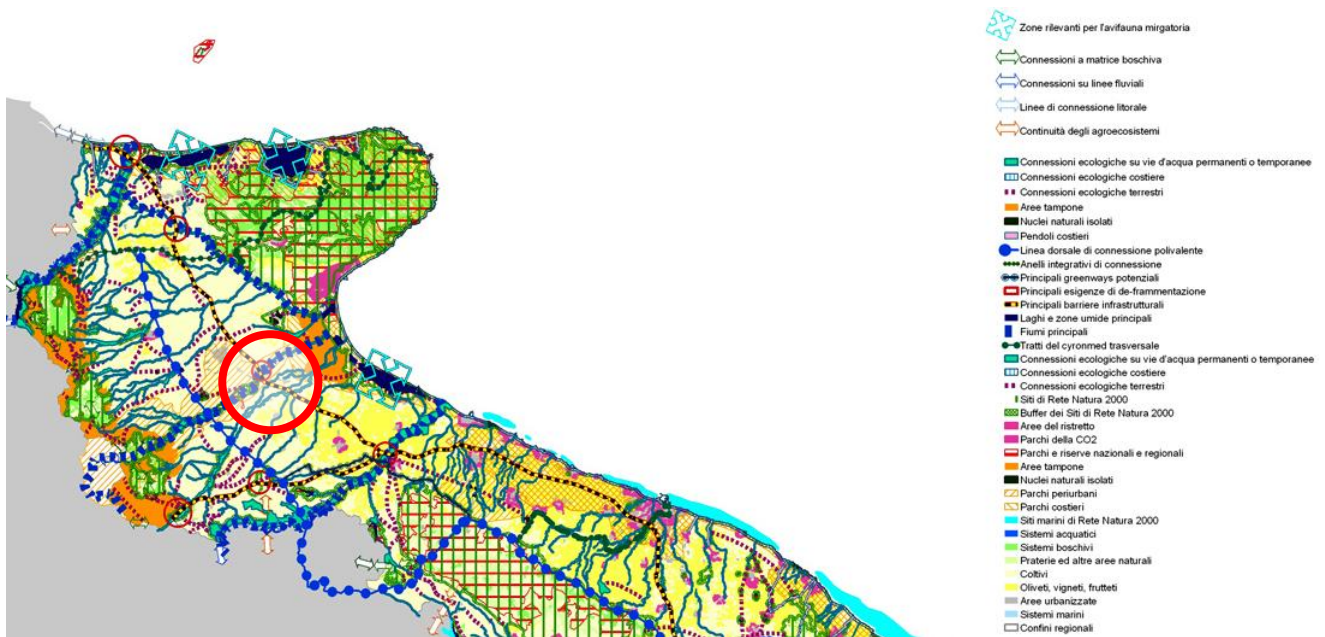


Figura 5-3

5.2.5 Le aree di interesse naturalistico

Nell'ambito dell'area geografica investigata sono presenti tre distretti naturali sottoposti a regime di tutela ambientale e due di essi sono parzialmente sovrapposti e che, in ogni caso, all'interno di un contesto caratterizzato da un forte impronta antropica, costituiscono comunque un lembo naturale residuo che conserva dei livelli di qualità naturalistica piuttosto elevati.

Si tratta del Parco naturale Regionale Bosco dell'Incoronata, del sito Natura 2000 SIC IT 9110032 'Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata' e dell'Oasi di Torre Bianca.

Parco naturale Regionale Bosco dell'Incoronata

Il Parco è situato a circa 12 chilometri a sud della città di Foggia. Ha un'estensione di circa 1000 ettari e custodisce un piccolo lembo di vegetazione naturale all'interno di un territorio profondamente coltivato.

Gli ambienti naturali dell'area protetta, immersi in un ambito di agroecosistemi, sono essenzialmente costituita da un'area boscata (prevalentemente a *Quercus pubescens*) dalla presenza di vegetazione ripariale che anche se ridotta è piuttosto affine a quella potenziale dell'area (*Salix* spp, *Populus* spp, *Fraxinus excelsior*), da zone a prateria xerica e, infine, da rimboschimenti costituita da specie arboree alloctone (*Eucaliptus* spp., *Robinia pseudoacacia*, *Pinus halepensis*) e, dunque, estranee alle dinamiche vegetazionali naturali del territorio.

Il Parco Naturale Regionale comprende, oltre il Bosco dell'Incoronata, anche parte del SIC

'Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata' ricadente nel perimetro del Comune di Foggia e qui di seguito descritto.

SIC IT 9110032 'Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata'

L'area si estende su di una superficie di 5769 ha e comprende una particolare vegetazione ripariale di elevato valore naturalistico. I SIC fanno parte, insieme alle ZPS, della Rete Natura 2000, ovvero quella rete di aree destinate alla tutela della biodiversità in attuazione della Direttiva Habitat (92/43/CEE) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche e della Direttiva 'Uccelli' (79/409/CEE).

Il SIC in esame è costituito per il 25% dall'habitat di interesse comunitario cod. 92AO 'Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*' e per il 24% rispettivamente dagli habitat cod. 6220, prioritario, Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* e cod. 3280 'Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix alba* e *Populus alba*'. Il 5% del territorio del sito è infine costituito dall'habitat cod. 6210, prioritario, 'Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (stupenda fioritura di orchidee)'.

Il sito è, inoltre, contraddistinto dalla presenza di diverse specie della fauna di interesse comunitario tra le quali 13 specie di uccelli (5 delle quali elencate nell'Allegato I della Direttiva 'Uccelli' 79/409/CEE), il lupo (*Canis lupus*), alcuni rettili e anfibi.

Oasi di Torre Bianca

L'oasi, gestita dal 2003 dall'ENPA (Ente nazionale protezione animali) su incarico del Consorzio per la Bonifica della Capitanata, tutela un bacino artificiale, con una estensione di 2,7 km e una profondità media di 6,3 m. L'invaso artificiale è stato creato dal Consorzio per la Bonifica della Capitanata in epoca recente per far fronte alle esigenze idriche della zona. La creazione della diga di sbarramento sul torrente Celone ha ricostituito un prezioso ambiente palustre, con sponde in gran parte naturali e vegetazione spontanea, che offre soprattutto agli uccelli migratori (ardeidi, limicoli, laridi ecc) un sito ideale per lo svernamento e la riproduzione.

5.3 Studio di valutazione di incidenza del SIC "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata" (IT9110032)

5.3.1 Inquadramento procedurale

Il presente paragrafo costituisce lo Studio di Valutazione di Incidenza del progetto "Prolungamento pista RWY15/33" relativo all'aeroporto "Gino Lisa" di Foggia, quale elaborato tecnico necessario per l'effettuazione della procedura di Valutazione di

Incidenza.

La procedura di valutazione d'incidenza, introdotta dall'art. 6, comma 3 della Direttiva "Habitat", ha lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze dei progetti in grado di condizionare l'equilibrio ambientale.

La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi progetto che possa avere incidenze significative su un sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Il presente Studio di Valutazione di Incidenza ha tenuto conto di quanto indicato nella guida metodologica "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC", redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente, nel documento 'Interpretation Manual of European Habitats – EUR27 July 2007' European Commission DG Environment (Nature and Biodiversity).

Secondo tale metodologia, lo studio si articola in un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali:

- *Fase 1 - verifica (screening)*, volta ad identificare la possibile incidenza significativa su un sito della Rete Natura 2000 e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;
- *Fase 2 - valutazione "appropriata"*, concernente la analisi dell'incidenza del progetto sulla integrità del sito e la individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;
- *Fase 3 - analisi di soluzioni alternative*, da attivarsi qualora permangano effetti negativi sulla integrità del sito pur a fronte delle misure di mitigazione proposte, ed avente ad oggetto la identificazione e valutazione di eventuali soluzioni alternative atte a raggiungere gli obiettivi perseguiti dal progetto;
- *Fase 4 - definizione di misure di compensazione*, riguardante la individuazione di azioni in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto venga comunque realizzato.

Sulla scorta di tale metodologia, il primo passaggio da compiersi è quello dello screening, nell'ambito del quale è stata di seguito condotta la descrizione dell'intervento in progetto e quella del sito, nonché la verifica delle interferenze al valutare la significatività dei possibili effetti che l'opera può avere sul sito in esame.

5.3.2 Inquadramento territoriale

Il sito è collocato in un'area di territorio interamente pianeggiante del Tavoliere delle Puglie, un'area pianeggiante e sub pianeggiante con quote che non superano mai i 350 m s.l.m. prossimo all'abitato di Foggia a Nord e limitato ad Ovest dai primi contrafforti dei monti Dauni.

Il clima è mediterraneo, ma con spiccata continentalità caratterizzata dunque da escursioni termiche stagionali e giornaliere piuttosto pronunciate, che comportano inverni piuttosto rigidi, piovosi ed e stagioni estive calde e secche.

Il reticolo idrografico è ridotto a causa della carenza di rilievi montuosi, della scarsità delle piogge e dell'elevata permeabilità del terreno. I due corsi d'acqua dell'area sono il Celone e Cervaro entrambi a carattere torrentizio. L'area ha subito importanti interventi di bonifica soprattutto a partire dagli anni trenta del secolo scorso.

5.3.3 Descrizione dell'intervento

Nel seguito è condotta una sintetica descrizione degli interventi a carattere infrastrutturale ed operativo previsti dal progetto.

Preliminarmente alla illustrazione delle due tipologie di interventi, occorre evidenziare che parte di essi comporta il preventivo ampliamento dell'attuale sedime aeroportuale, complessivamente ammontante a 17,5 ettari, dei quali 11 per il prolungamento della pista di volo, 2 per la modifica alla rete viaria locale ed infine 4,5 in corrispondenza della testata 33 della pista di volo.

Entrando nel merito della prima tipologia di interventi, questi attengono in massima parte le infrastrutture di volo e riguardano il prolungamento della pista di volo, la creazione di una zona di back track, il necessario adeguamento della via di rullaggio "Bravo" in corrispondenza di detto ampliamento, nonché la nuova di rullaggio "Delta".

Nello specifico, per quanto attiene il prolungamento della pista di volo in corrispondenza della testata 15, detto intervento, strumentale a consentire l'operatività sullo scalo di tipologie di aeromobili di dimensione maggiore di quella dei velivoli ad oggi presenti, comporta la estensione della attuale pista per una lunghezza di 297 metri. In tal modo la lunghezza della pista, la cui larghezza resterà invece invariata, passerà dagli attuali 1.438 metri, a 1.735 metri, ai quali si deve inoltre aggiungere l'estensione della zona di back track, pari a 165 metri.

Tale zona, di ampiezza eguale a quella della pista ad eccezione dell'area di manovra, è funzionale a consentire l'inversione di marcia degli aeromobili, altrimenti impossibile in

ragione del mancato collegamento tra la via di rullaggio "Bravo" e la nuova testata pista, condizione questa che discende dalla precisa scelta progettuale di non prevedere la modifica della citata via di rullaggio. Tale soluzione, se da un lato avrebbe permesso di evitare la creazione della zona di back track, dall'altro avrebbe comportato una maggiore occupazione di suolo, di terreni da espropriare comprensivi di due edifici residenziali. La nuova di rullaggio, di lunghezza e larghezza rispettivamente pari a 675 metri ed a 18 metri, interconnette le due vie di rullaggio esistenti "Alpha", a Sud, e "Bravo", a Nord.

Oltre a quelli concernenti le infrastrutture di volo, gli altri interventi a carattere infrastrutturale riguardano il prolungamento della viabilità perimetrale nel tratto corrispondente all'area di esproprio, di cui si è detto, e due bretelle viarie la previsione delle quali si rende necessaria al fine di consentire il raccordo della Via Gioberti, interrotta a causa dell'ampliamento della pista di volo, con la Via Tratturo Campo Reale.

Per quanto attiene gli interventi a carattere operativo, questi attengono l'incremento dei movimenti annui di aeromobili, che passeranno dagli attuali 5.500 (anno 2010) ai previsti 7.000 allo scenario di progetto e la diversificazione della composizione della flotta di volo la quale, come accennato, includerà anche aeromobili di dimensione maggiore di quella dei velivoli ad oggi operanti. Nello specifico, per quanto attiene i voli di linea, mentre attualmente la tipologia prevalente è rappresentata dal SAAB 2000, ossia da aeromobili turboelica da circa 55 posti, che da solo rappresenta il 50% della flotta, allo scenario di progetto è stimato che la quota di tali aeromobili si attesti al 20%, con invece una quota di Airbus A319 e Boeing 737 pari a circa il 65%.

5.3.4 Descrizione generale del sito Natura 2000

Il sito (coordinate: 15°25'50" E, 41°18'46" N) ha una estensione di 5769 ha ed un'altezza massima di 71 m s.l.m. Si tratta di un'area pianeggiante e dal paesaggio uniforme, caratterizzata da una caratteristica vegetazione ripariale di elevato valore naturalistico. Tra le maggiori minacce alla intergità del sito vi sono il disboscamento per messa a coltura dei terreni, il prelievo idrico a monte con alterazione dell'equilibrio idrogeologico, il carico antropico rilevante per la presenza nelle immediate vicinanze del bosco di un santuario, il pascolo eccessivo.

Nel sito sono presenti quattro siti di interesse comunitario le cui caratteristiche sono riassunte nella seguente tabella:

<i>Cod.</i>	<i>Habitat</i>	<i>Copertura (%)</i>	<i>Rappresentatività</i>	<i>Superficie relativa</i>	<i>Grado conservazione</i>	<i>Valutazione globale</i>
-------------	----------------	----------------------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

<i>Cod.</i>	<i>Habitat</i>	<i>Copertura (%)</i>	<i>Rappresentatività</i>	<i>Superficie relativa</i>	<i>Grado conservazione</i>	<i>Valutazione globale</i>
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	25	Eccellente	$2 \geq p > 0$	Buona	Eccellente
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	12	Eccellente	$2 \geq p > 0$	Eccellente	Eccellente
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i> .	12	Eccellente	$2 \geq p > 0$	Buona	Buona
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	5	Buona	$2 \geq p > 0$	Buona	Buona

Tabella 5-3 Habitat elencati nel Formulario Standard e loro valutazione

Da un punto faunistico, il sito è importante per diverse specie di vertebrati. Per quanto riguarda le specie di interesse comunitario degli uccelli si hanno diverse complessivamente 13 specie di interesse comunitario (5 delle quali presenti nell'allegato I della Direttiva Uccelli). Di notevole rilievo è la presenza del lupo (*Canis lupus*) tra i mammiferi, del serpente *Elaphe quatuorlineata* e della testuggine *Emys orbicularis* tra i rettili e dell'anuro *Bombina variegata* e del caudato *Triturus carnifex* tra gli anfibi. Tra i pesci, infine, è presente l'*Alburnus albidus*.

Complessivamente il grado di conservazione degli elementi dell'habitat importanti per le specie in questione è eccellente nel 29,4% dei casi, buono nel 70,6%, media o limitata nei restanti casi; la valutazione globale del sito per la conservazione della specie è eccellente nel 23,5% dei casi, buona nel 58,8% dei casi, significativa negli altri casi.

In allegato al presente documento è riportata il Formulario standard del sito in questione.

5.3.5 Verifica delle interferenze

L'analisi comparata delle caratteristiche del progetto, del SIC e dell'area interclusa

(ottenuti utilizzando quanto descritto nel Quadro progettuale dello Studio di Impatto Ambientale, il Formulario Standard del sito e le foto aeree) consente di formulare diverse considerazioni.

La prima riguarda la notevole distanza che separa il SIC dal sedime aeroportuale, pari a circa 8.000 metri. Conseguentemente le attività aeroportuali rimangono ad una distanza tale da non compromettere l'integrità del sito.

La seconda considerazione attiene la quota di sorvolo in corrispondenza del SIC, così come descritta in precedenza e qui ripresa. La quota di volo degli aeromobili è stata stabilita sulla base delle procedure di atterraggio pubblicate su AIP Italia, in particolare quella procedurale VOR per pista 33 (AIP Italia, AD2 LIBF 5-1) che prevede una quota di 1840 ft (561 m) fino a 4,5 miglia nautiche (8.334 m) dalla pista (punto identificato su AIP come FAF=Final Approach Fix) per poi procedere la discesa finale con un angolo di 3,8 gradi³². Ne consegue quindi che in prossimità dell'area di interesse ornitologico, distante circa 8.000 metri dall'aeroporto, la quota di sorvolo degli aeromobili in fase di atterraggio è di circa 540 metri, ben superiore a quella più spesso utilizzata dalla maggior parte degli uccelli. Si sottolinea che nell'operare tale stima sia stata assunta l'ipotesi cautelativa, di considerare come procedura di volo esclusivamente quella di atterraggio che prevede una quota di sorvolo inferiore a quella che si avrebbe in decollo e quindi rappresenta una fase maggiormente critica.

Ne consegue che l'interferenza sul sito SIC dell'aeroporto "Gino Lisa" di Foggia a seguito dell'intervento rimarrà ad un livello paragonabile a quello attuale e che l'integrità del sito non verrà compromessa dal progetto in esame.

Sulla base delle considerazioni sopraesposte e stante il conseguente esito dello screening, non si ritiene opportuno procedere ad ulteriori approfondimenti conoscitivi attraverso l'elaborazione della valutazione appropriata.

5.4 Rapporto Opera – Ambiente

5.4.1 Sottrazione di suolo

Al fine di stimare e valutare l'entità degli impatti potenziali determinati dalle azioni di progetto occorre distinguere tra gli interventi all'interno e all'esterno del sedime aeroportuale (cfr. Tabella 5-4).

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Localizzazione rispetto</i>
---------------------------	--------------------------------

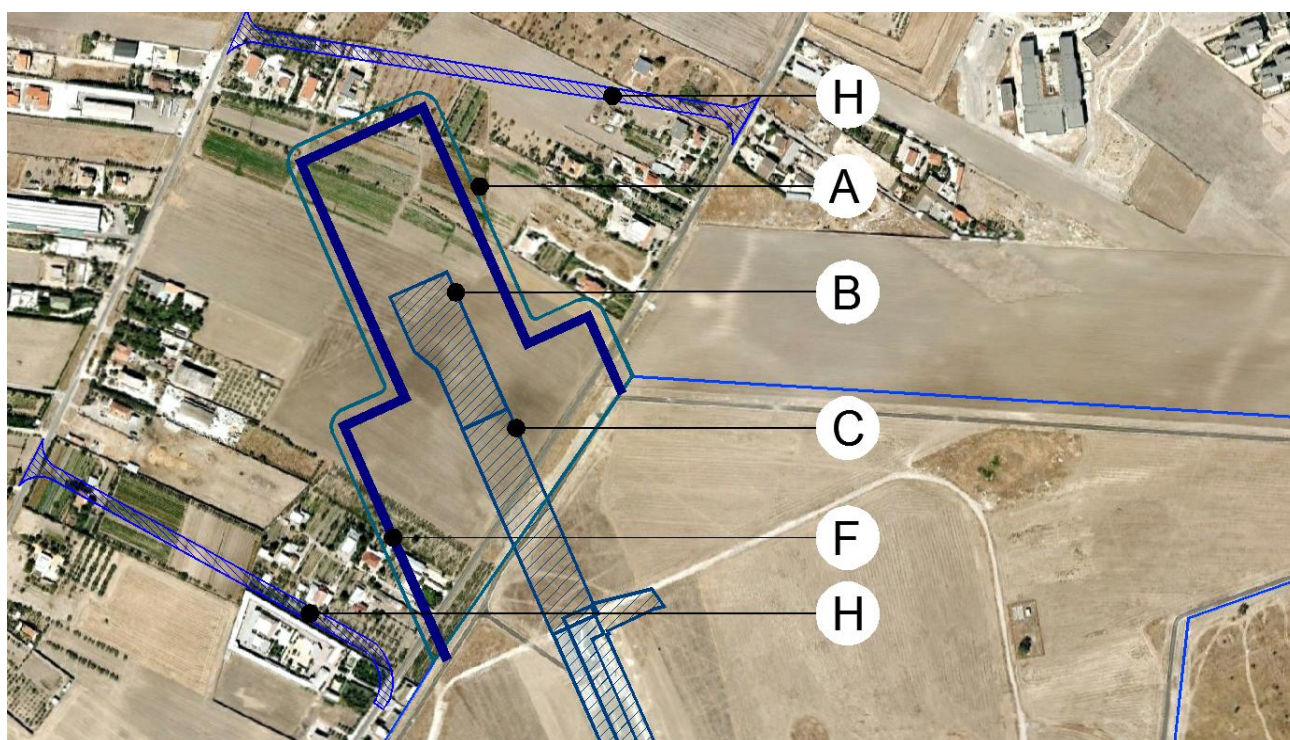
³² L'aeroporto non è dotato di impianto ILS (instrumental Landing System) per cui l'angolo di discesa non è quello standard di 3 gradi.

	<i>all'area di sedime</i>
<i>A. Ampliamento sedime aeroportuale</i>	Esterno
<i>B. Zona di back track</i>	
<i>C. Prolungamento pista di volo</i>	
<i>D. Via di rullaggio raccordo "Delta"</i>	Interno
<i>E. Adeguamento raccordo "Bravo"</i>	
<i>F. Viabilità perimetrale interna</i>	Esterno
<i>G. Bretelle viarie</i>	

Tabella 5-4 Localizzazione degli interventi rispetto all'area di sedime

Per quanto riguarda gli interventi all'interno, essi riguardano aree prative di nessun interesse vegetazionale, faunistico ecologico e/o di funzionalità degli ecosistemi. In tali casi è quindi possibile affermare che l'effetto indotto dalle azioni di progetto risulta non rilevante dal momento che la sottrazione di suolo da essi configurata non configura alcuna delle tipologie di impatto prima individuate (cfr. Tabella 5-2).

Per quanto invece attiene l'ampliamento del sedime aeroportuale ed i relativi interventi, questi vanno ad interessare un ambito prettamente agricolo (cfr. Figura 5-4)³³.



³³ Le lettere riportate nella figura fanno riferimento all'elenco degli interventi ed opere riportati in Tabella 5-4.

Figura 5-4 Inquadramento interventi esterni al sedime aeroportuale su ortofoto

Gli interventi in questione (cfr. Tabella 5-4) daranno luogo ad una sottrazione di aree a seminativo e, in misura minore, a coltura erbacea, le quali, per essere di nessun interesse e valore vegetazionale ed ecologico, configurano un impatto non rilevante.

Analogamente, possono essere, pertanto, esclusi fenomeni di sottrazione e/o alterazione di fitocenosi naturali dell'ambito di studio e di interferenze sull'assetto vegetazionale naturale.

Il complesso di interventi in questione possono produrre una sottrazione di habitat per le specie di ecosistema agricolo. D'altra parte, la vicinanza all'attuale aeroporto, il contesto agricolo e la forte presenza di attività antropiche, di edificato sparso ed infrastrutture viarie, già allo stato attuale influenzano la caratterizzazione dei contingenti faunistici, sia riducendo il numero di individui, sia influenzando la tipologia del contingente faunistico con quelle specie di ambito agricolo più adattabili ai disturbi e alla presenza antropica.

La realizzazione di detti interventi, pertanto, non muterà sostanzialmente il quadro già presente nell'intorno del sedime aeroportuale.

5.4.2 Bird strike

Il bird strike, ossia il rischio di collisione violenta tra uccelli (uno o più) ed aerei, rappresenta un tema di fondamentale importanza per uno scalo aeroportuale. Si può parlare di bird strike quando si possono verificare uno o più dei seguenti casi:

- impatto riportato dal pilota; identificazione dell'impatto da parte della manutenzione;
- impatto osservato da terra;
- resti ritrovati sulla pista;
- significativo effetto sul volo (decollo interrotto, riattaccata) dovuto alla presenza di volatili sulla pista.

Tale problematica presenta un duplice risvolto in quanto da una parte gli uccelli possono causare danni, anche gravi, agli aerei venendo investiti dai vettori, dall'altra il traffico aereo può costituire un fattore di impatto sull'ornitofauna.

Nella letteratura internazionale viene riportato che il 90% degli impatti riguardanti l'aviazione civile avviene all'interno o nelle vicinanze degli aeroporti soprattutto durante la fase di atterraggio e di decollo, con questa ultima fase percentualmente più critica rispetto all'atterraggio per i casi di bird strike. Usualmente si fa riferimento ad una quota di 300 ft (circa 90 m) per delimitare l'area di pertinenza aeroportuale in relazione ai casi di bird strike. La gran parte dei casi di bird strike avviene, pertanto, entro questa quota di

riferimento.

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.

Ad oggi, così come risulta dalla Relazione annuale del Birdstrike Committee Italy³⁴ non risultano casi di birdstrike per l'aeroporto di Foggia.

Per quando riguarda la dinamica che potrà assumere il fenomeno in ragione del diverso traffico di aeromobili allo scenario di progetto, gli elementi in base ai quali operarne la stima sono dati dalla entità dell'incremento di aeromobili e dal rapporto intercorrente tra le rotte di atterraggio e decollo degli aeromobili e le aree di interesse e/o di importante presenza ornitologica, in termini di sovrapposizione e distanza dalla pista di volo.

Incremento del traffico aeromobili

Come premesso, l'incremento del traffico aeromobili atteso allo scenario di progetto ammonta a circa 1.500 movimenti anno, passando dai 5.500 registrati all'anno 2010 ai quasi 7.000 attesi allo scenario di progetto.

Tali valori, comportando un incremento pari a circa il 20% tra lo stato attuale e quello di progetto, evidenziano come la crescita attesa sia, in termini di movimenti di aeromobili, sostanzialmente modesta.

Rapporto tra rotte di volo degli aeromobili ed aree di interesse e/o di importante presenza ornitologica

Come detto (cfr. par. 5.2.5), le aree di interesse e/o di importante presenza ornitologica presenti all'intorno dell'aeroporto sono esclusivamente date dalla Oasi di Torre Bianca e dal SIC "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata" (IT9110032), incluso nel Parco naturale Regionale Bosco dell'Incoronata.

Con riferimento a dette due aree si evidenzia che:

- *Oasi di Torre Bianca*: le rotte di avvicinamento e decollo non intersecano lo spazio aereo ad essa sovrastante, consentendo con ciò di escludere qualsiasi interferenza.
- *SIC "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata"*: le rotte di avvicinamento (atterraggi per testata 33) ed alcune di quelle di decollo (decolli per 15) intersecano lo spazio aereo sovrastante il Parco naturale Regionale Bosco dell'Incoronata ed il sito Natura 2000 "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata", ma ad una quota minima superiore ai 400 metri, al di sopra, dunque, delle quote più spesso utilizzate dalla maggior parte degli uccelli.

³⁴ ENAC, Bird Strike Committee Italy 2009

Per quanto attiene tale ultimo aspetto, quanto affermato trova riscontro nel rapporto esistente tra la distanza che intercorre tra l'aeroporto ed il sito Natura 2000, da un lato, e le procedure di discesa definite da AIP Italia³⁵.

Secondo tali procedure ed in particolare per quella VOR per pista 33 (AIP Italia, AD2 LIBF 5-1) è prevista una quota di 1840 ft (561 m) fino a 4,5 miglia nautiche (8.334 m) dalla pista (punto identificato su AIP come FAF=Final Approach Fix) per poi procedere la discesa finale con un angolo di 3,8 gradi.³⁶

Ne consegue quindi che in prossimità dell'area di interesse ornitologico, distante circa 8.000 metri dall'aeroporto, la quota di sorvolo degli aeromobili in fase di atterraggio è di circa 540 metri, ben superiore a quella più spesso utilizzata dalla maggior parte degli uccelli (cfr. Figura 5-5).

Si sottolinea che nell'operare tale stima è stata cautelativamente assunta la sola procedura di atterraggio, che prevede una quota di sorvolo inferiore a quella che si avrebbe in decollo e quindi rappresenta una fase maggiormente critica.

³⁵ AIP Italia è la pubblicazione ENAV che contiene le informazioni aeronautiche di carattere permanente relative allo spazio aereo nazionale, agli scali, all'organizzazione dei servizi del traffico aereo, alle infrastrutture.

³⁶ L'aeroporto non è dotato di impianto ILS (instrumental Landing System) per cui l'angolo di discesa non è quello standard di 3 gradi.

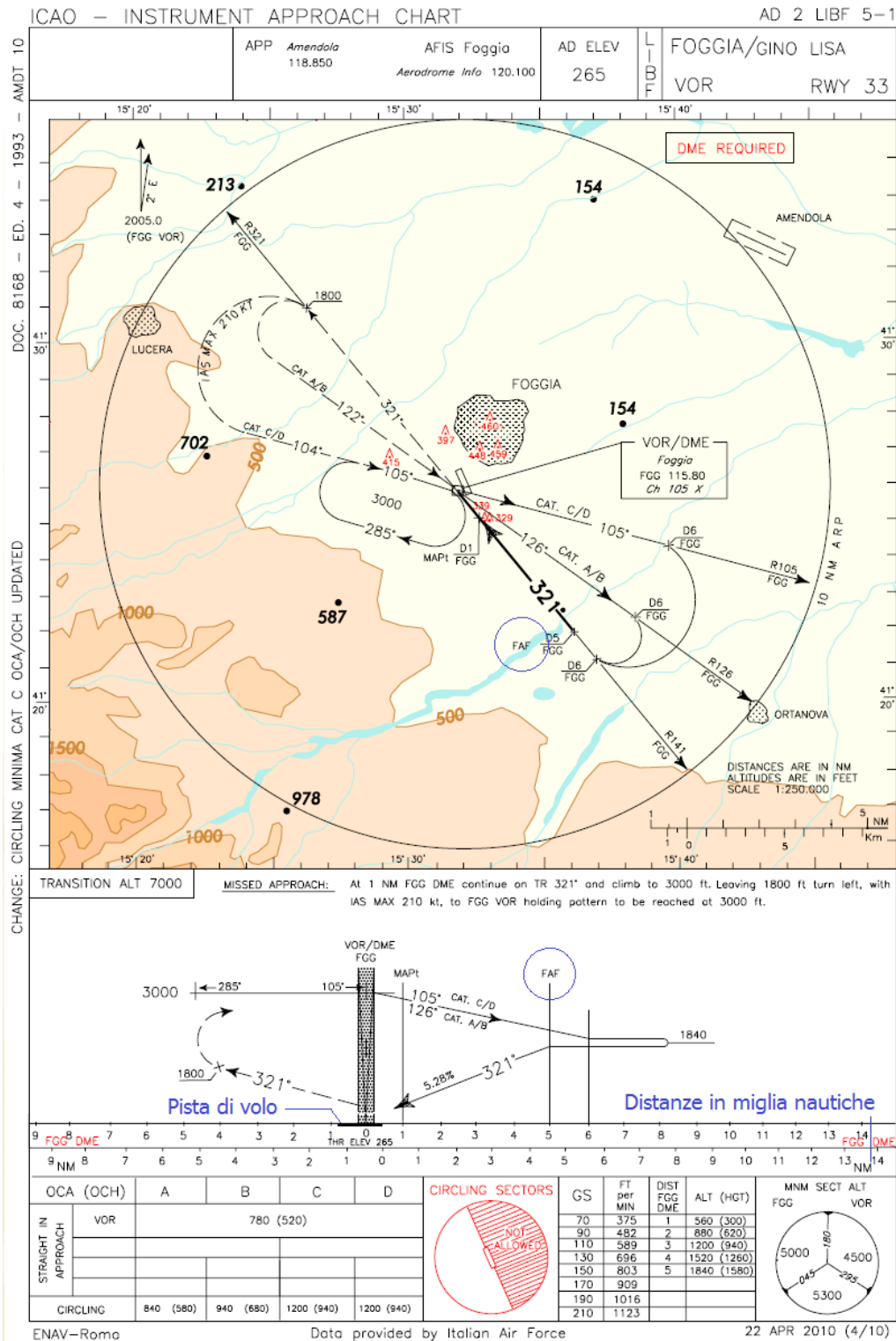


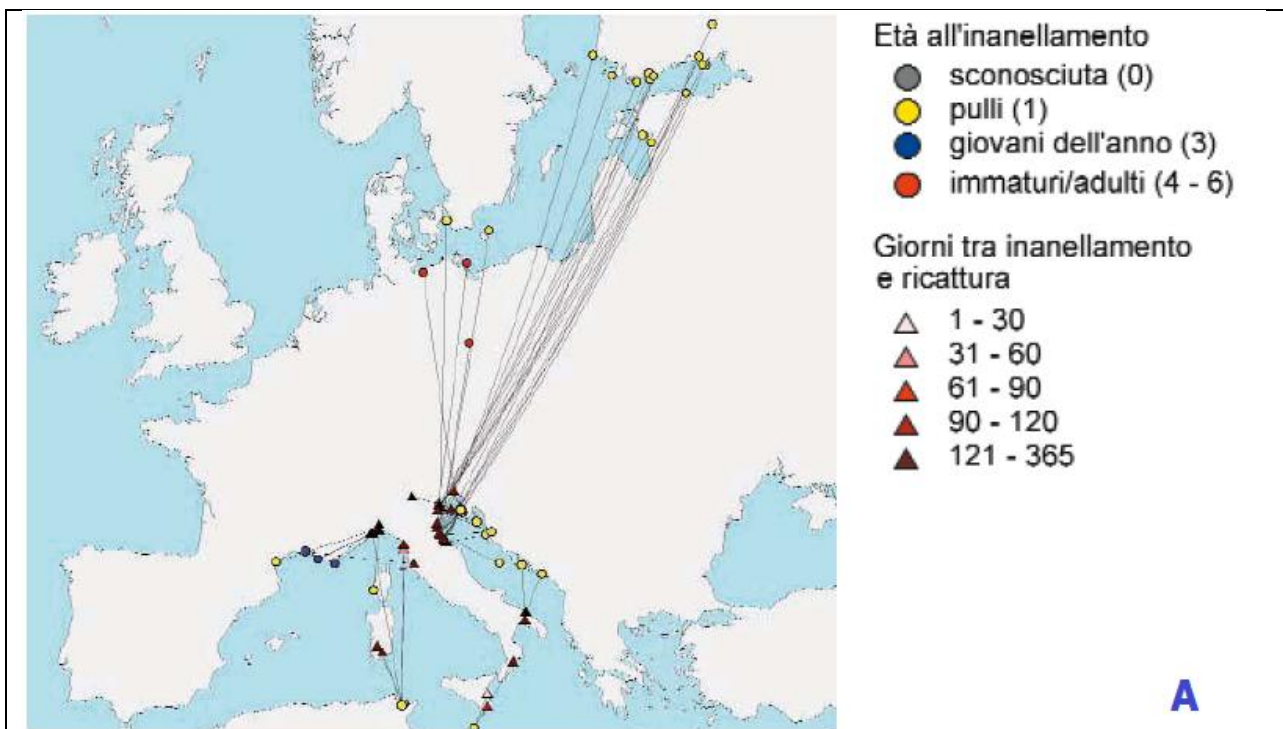
Figura 5-5 Procedura di atterraggio VOR per pista 33 definita da AIP Italia (Fonte: AIP Italia)

Oltre a quanto detto occorre aggiungere due ulteriori considerazioni.

In primo luogo, si sottolinea che all'intorno dell'aeroporto, entro un raggio di 1,2 miglia nautiche (2.300 metri circa), non sono presenti aree di interesse e/o di importante presenza ornitologica; si è presa in considerazione tale distanza poiché questa, in ragione del rateo di discesa proprio dello scalo di Foggia, corrisponde ad una quota di sorvolo pari a 500 ft (circa 150 metri), altezza alla quale secondo le fonti bibliografiche in generale avviene la quasi totalità dei casi di bird strike.

Si evidenzia, inoltre, che l'area vasta all'interno della quale è stato inquadrato l'aeroporto di Foggia non è inclusa nelle principali rotte migratorie riguardanti l'Italia, nelle quali diverse specie di uccelli possono raggiungere quote superiori a quelle solitamente utilizzate (per esempio durante spostamenti giornalieri, ricerca di cibo ecc) e sono connotate da una maggiore presenza di flussi ornitici stagionali. Al riguardo, pur avendo ancora molto da conoscere riguardo alle rotte ornitiche con peculiarità legate alle singole specie, è tuttavia possibile dire che parecchi degli uccelli che, soprattutto in primavera ma anche in autunno, migrano attraverso l'Italia seguono molto schematicamente tre rotte principali (cfr. Figura 5-6):

- lungo la costa adriatica
- lungo la costa tirrenica
- lungo il sistema delle isole italiane



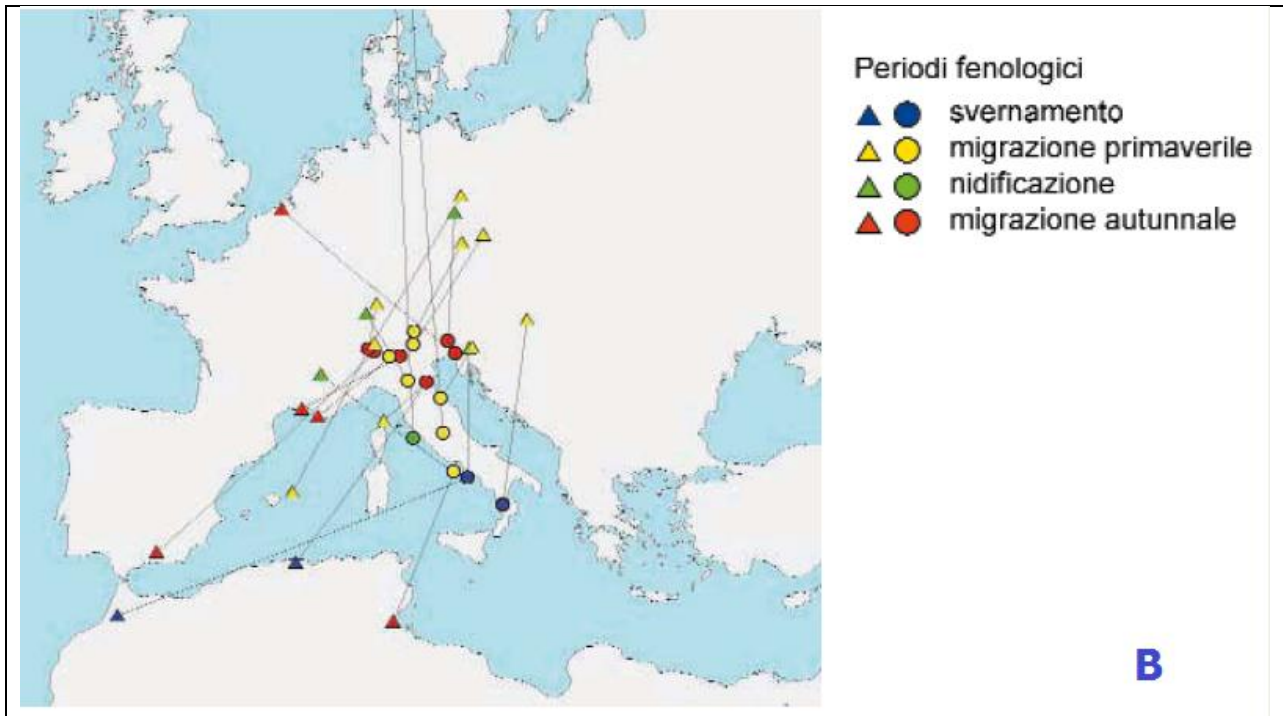


Figura 5-6 Esempi di rotte tratte carte di migrazione di uccelli non passeriformi
(Fonte: tratte e modificate da Spina & Volponi, 2008)

Come risulta dalle immagini, nessuna delle rotte interessano in maniera importante l'ambito di studio.

A fronte del complesso di tali considerazioni è quindi possibile affermare che il sia pur possibile determinarsi di episodi di bird strike sarà in ogni caso in misura non significativo.

5.4.3 Modificazione del clima acustico in fase di esercizio per la fauna

Dall'analisi dello studio acustico aeroportuale che ha modellizzato i livelli di valutazione di rumore nell'aeroporto di Foggia secondo gli scenari previsti a seguito dell'intervento si possono trarre alcune considerazioni. L'area contraddistinta da LVA oltre i 75 db(A) è limitata all'intorno delle piste, mentre quella con LVA compresa tra 60-65 db(A) rimane in ambiti di pertinenza antropica. Pertanto le interferenze acustiche riguarderanno una fauna esigua e circoscritta agli individui delle specie frequentanti aree agricole e antropiche. Pertanto, considerando che gli individui delle specie segnalate nell'area in esame sono già adattati a vari disturbi, quali quelli prodotti dalle attività aeroportuali attuali, dalle attività agricole, dalla presenza di strade asfaltate e di nuclei urbani, si può affermare che l'opera non comporterà ulteriori interferenze significative sulla fauna.

5.4.4 Considerazioni conclusive

La entità del rapporto Opera-Ambiente trova in primo luogo riscontro nelle caratteristiche del contesto di intervento che, come descritto, è interamente antropizzato, essendo in gran parte costituito da aree agricole, in prevalenza seminativi con in misura molto minore colture arboree, incolti e pascoli, e per la restante parte da edificato sparso ed infrastrutture viarie. In conseguenza di ciò, le fitocenosi naturali sono praticamente assenti, mentre i popolamenti faunistici sono altresì ridotti, degradati e caratterizzati dalle specie più adattabili di ambito agricolo e antropico.

Ciò premesso, con riferimento alle componenti naturalistiche le azioni di progetto possono essere ricondotte all'ampliamento del sedime aeroportuale (A), alla presenza delle nuove opere infrastrutturali a carattere aeroportuale, rappresentate dalla zona di back track (B), dal prolungamento pista di volo (C), dalla via di rullaggio raccordo "Delta" (D), dall'adeguamento raccordo "Bravo" (E) e dal tratto di viabilità perimetrale interna (F), e dalle due bretelle viarie di raccordo tra Via Gioberti e Via Tratturo Campo Reale (G), nonché dall'incremento dei movimenti e dalla modificazione della composizione della flotta aeromobili (H)³⁷.

A fronte di dette azioni di progetto, le tipologie di impatti potenziali prese in considerazione hanno riguardato, per quanto attiene l'ampliamento del sedime aeroportuale e le opere infrastrutturali, la sottrazione/alterazione di fitocenosi e la frammentazione ecosistemi e sottrazione fitocenosi in qualità di habitat per la fauna, mentre per quanto attiene il traffico aeromobili, la sottrazione di individui (bird strike) ed il disturbo alla fauna dovuto alle emissioni acustiche.

Entrando nel merito della prima tipologia di impatti potenziali, occorre da subito evidenziare che quota parte degli interventi in progetto (via di rullaggio raccordo "Delta" ed adeguamento raccordo "Bravo") ricadono all'interno dell'attuale sedime aeroportuale, condizione che, essendo quest'ultimo costituito da aree prative di alcun interesse vegetazionale, faunistico ecologico e/o di funzionalità degli ecosistemi, non determina nessuna delle tipologie di impatto prima individuate.

Relativamente agli interventi esterni all'attuale sedime, questi interessano un'area contigua al sedime aeroportuale, confinata tra ambiti fortemente artificializzati (sistema agricolo) e antropizzati (infrastrutture viarie ed edificato sparso).

Tali interventi determineranno una sottrazione di suolo relativa ad aree a seminativo e, in misura minore, a coltura erbacea, le quali, per essere di nessun interesse e valore

³⁷ I codici associati a ciascun intervento fanno riferimento alla classificazione riportata in Tabella 5-1.

vegetazionale ed ecologico, configurano un impatto non rilevante.

Alla luce delle considerazioni precedentemente illustrate si può affermare che l'occupazione di suolo determinata dagli interventi in progetto non comporterà alcuna interferenza con l'assetto vegetazionale naturale, con i popolamenti faunistici e con gli ecosistemi esistenti.

Tali valutazioni risultano valide per quanto attiene la considerazione degli interventi in esame, sia come manufatto infrastrutturale, sia come fase di realizzazione; appare difatti evidente come la cantierizzazione di tali opere, comportando l'occupazione della tipologie di aree poc'anzi descritta, determinerà una sottrazione/alterazione di fitocenosi e di habitat non rilevante.

Per quanto riguarda il bird strike, premesso che allo stato non si rilevano episodi, si ritiene che il sia pur possibile determinarsi di episodi di bird strike sarà in ogni caso in misura non significativo in ragione di una pluralità di motivazioni che risiedono nella modesta entità dell'incremento del traffico degli aeromobili, nella assenza di aree di interesse ornitologico in prossimità dell'aeroporto ed infine nella considerevole distanza intercorrente tra lo scalo e l'unica delle due aree di interesse e/o di importante presenza ornitologica poste nell'area vasta aeroportuale, che è interessata dalle rotte di atterraggio/decollo.

In merito all'aspetto quantitativo, l'incremento di traffico atteso allo scenario di progetto ammonta a circa 1.500 movimenti anno, corrispondente ad un aumento del 20% rispetto all'attualità, valore che si traduce in un aumento medio giornaliero di poco più di 4 movimenti e che di per se stesso da conto della esiguità della azione di progetto e dei suoi potenziali impatti.

Relativamente al secondo aspetto, considerato che, secondo le statistiche desunte dalla letteratura scientifica, la maggior parte degli episodi di bird strike si determina entro una quota di sorvolo pari a 500 ft (circa 150 metri), e calcolato che, in ragione del rateo di discesa assunto dagli aeromobili operanti sullo scalo di Foggia, tale quota corrisponde ad una distanza di circa 2.300 metri, si evidenzia l'assenza di aree di interesse ornitologico entro tale raggio.

Per quanto in ultimo riguarda le aree di interesse e/o di importante presenza ornitologica poste nell'area vasta aeroportuale, rappresentate dall'Oasi di Torre Bianca e dal SIC "Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata", la prima non è interessata dalle rotte di avvicinamento e decollo degli aeromobili. In merito alla seconda, interessata dalle rotte di avvicinamento (atterraggi per testata 33) e da alcune di quelle di decollo (decolli per 15), la quota di sorvolo ad essa relativa, considerata secondo le procedure di discesa definite da AIP Italia, risulta pari a circa 1.840 ft, ossia a 561 metri, altezza questa che è superiore a quelle più spesso utilizzate dalla maggior parte degli uccelli.

Alla luce di tutto, cautelativamente, si propone di prendere in considerazione la possibilità

di prevedere misure di prevenzione all'interno del sedime.

Per quanto concerne il clima acustico si evidenzia che lo scenario futuro non comporterà un aggravio significativo sulle componenti naturali e riguarderanno una fauna esigua e circoscritta agli individui delle specie frequentanti aree agricole e antropiche.

Considerando che gli individui delle specie segnalate nel comprensorio sono già adattati a vari disturbi di tipo antropico (attività aeroportuali attuali, attività agricole, presenza di strade asfaltate e di edificato sparso), si può affermare che l'intervento previsto non comporterà interferenze molto più significative sulla fauna locale diverse da quelle già esistenti.

Per quanto specificatamente attiene il SIC "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata" (IT9110032), interessato da alcune delle rotte di volo, è stato condotto lo studio di valutazione di incidenza, principiando, secondo la metodologia definita dal nel "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites", dalla fase di screening.

Posto che le analisi condotte non hanno evidenziato la significatività dei possibili effetti che l'opera potrà avere sul sito in esame, non si è ritenuto opportuno procedere ad ulteriori approfondimenti conoscitivi attraverso l'elaborazione della valutazione appropriata.

6 RUMORE

6.1 Temi e metodologia di lavoro

La finalità principale del presente studio è la caratterizzazione del clima acustico nell'intorno aeroportuale, effettuata attraverso la determinazione degli indicatori Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale e Livello continuo Equivalente (L_{VA} e L_{eq}). Dalla conoscenza di tali indici è possibile effettuare la verifica degli usi del territorio nelle zone di rispetto A, B e C, di cui al Decreto del Ministero dell'Ambiente 31 ottobre 1997, relativamente allo scenario attuale, a fronte dei dati di traffico aereo rilevati durante il 2010 presso l'aeroporto di Foggia "Gino Lisa" ed in quello futuro

Altro obiettivo è quello di valutare la compatibilità acustica dell'aeroporto di Foggia, a fronte della situazione che verrà presumibilmente a crearsi a seguito dello sviluppo del volume e della tipologia di traffico aereo ipotizzabile a seguito degli interventi di prolungamento e potenziamento della pista di volo 15/33.

La proiezione della crescita del traffico allo scenario di progetto e l'evoluzione delle tipologie di velivoli che nel tempo saranno impiegati sono state desunte da indicazioni fornite da Aeroporti di Puglia come ampiamente riportato all'interno del Quadro di Riferimento Progettuale. A riguardo, si riporta sinteticamente in tabella il numero di movimenti e passeggeri allo stato attuale, riferito al 2010, e a quello stimato allo scenario di progetto. A tal proposito si ricorda che l'incremento di passeggeri è legato alla tipologia di aeromobili che opererà sullo scalo.

Scenario	Movimenti	Passeggeri
Attuale	5.497	70.960
Progetto	6.997	317.725

Tabella 6.1-1 Movimenti e passeggeri allo scenario attuale e di progetto

Lo studio previsionale di impatto acustico è stato realizzato mediante l'utilizzo del modello di previsione INM 7.0 (Integrated Noise Model), software sviluppato dalla Federal Aviation Administration (FAA) e riconosciuto dall'Agenzia Nazionale Protezione Ambiente (ANPA) come modello matematico utilizzabile ai sensi dell'art. 2 comma 1 let. A del D.M. Ambiente/Trasporti del 3 Dicembre 1999 e conforme al DOC 29 dell'ECAC "Report on Standard Method of Computing Noise Countous around Civil Airports".

Il modello consente di determinare le curve di isolivello acustico attraverso l'inserimento di dati necessari al calcolo delle curve Noise Power Distance (NPD) le quali mettono in

relazione il descrittore acustico (SEL o LAE – per la legge italiana) con la distanza tra la sorgente (aeromobile) ed il ricettore. Le relazioni NPD sono definite all'interno di un database relazionale per i modelli di aeromobili maggiormente diffusi.

Lo studio è stato effettuato nel pieno rispetto della normativa nazionale e regionale in materia di inquinamento acustico, applicando tutte le prescrizioni contemplate nelle metodologie di calcolo. L'analisi è stata condotta previo reperimento della documentazione tecnica relativa agli interventi previsti, traffico aereo (numero movimenti, distribuzione giornaliera, mix di flotta), georeferenziazione della pista di volo, procedure di decollo ed atterraggio, dati meteo climatici, identificazione ricettori nell'intorno dell'infrastruttura, così da calcolare i valori di LVA e di L_{eq} giornalieri nell'intorno aeroportuale.

Il modello è stato in prima fase implementato con i dati di input attuali così da verificarlo ed eventualmente tararlo mediante acquisizione in campo di valori sperimentali dei descrittori acustici utilizzati, ed in seconda fase sviluppato sulle basi degli interventi previsti sulla pista simulando uno scenario di riferimento di progetto inserendo i dati di input aggiornati alla futura condizione operativa dello scalo.

Alla luce dei risultati ottenuti dal software di simulazione, si sono determinate le porzioni di territorio e il numero di abitanti esposti ai diversi livelli di L_{VA} e di L_{eq} secondo quanto indicato dalla normativa per entrambi gli scenari operativi.

Tale fase di studio è stata realizzata dal Tecnico Competente, Dott. Ing. Andrea Del Barone (Determina n. DF2/357 del 25/2/2003) dello Studio di Ingegneria 2D Studio.

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Incremento della operatività	Incremento delle immissioni acustiche di origine aeronautica	Compromissione clima acustico

Di seguito vengono sinteticamente richiamati per punti gli interventi previsti dal progetto in studio, per maggiori approfondimenti si rimanda al quadro di riferimento progettuale:

- Riquifica della pista di volo RWY 15/33;
- Prolungamento pista di volo RWY 15/33;
- Zona di back track;
- Adeguamento raccordo Bravo;
- Vie di rullaggio raccordo Delta;
- Strada perimetrale interna;

- Recinzione aeroportuale;
- Realizzazione di due bretelle di collegamento per la nuova viabilità stradale.

L'ultimo degli interventi previsti implica l'interruzione della strada "Castelluccio" e la conseguente variazione della viabilità locale, mediante due bretelle di nuova realizzazione, sulla strada "Tratturo Campo Reale" che corre pressoché parallelamente più a Nord. Tali bretelle trasferiranno la quota parte di traffico che percorre il tratto di Via Gioberti sul Tratturo Camporeale, incrementando così il traffico veicolare nel tratto compreso tra le due suddette bretelle. A riguardo sono stati effettuati dei rilievi per la caratterizzazione del volume e della tipologia di traffico lungo le strade comunali oggetto degli interventi previsti dal progetto come riportato all'interno del Quadro di Riferimento Progettuale.

Si è valutato quindi l'effetto della nuova configurazione infrastrutturale, dovuta al nuovo assetto dell'aeroporto, in termini di impatto acustico attraverso il modello di simulazione CadnaA (Computer Aided Noise Abatement).

Anche questa parte di studio è stata effettuata nel pieno rispetto della normativa nazionale, regionale e comunale in materia di inquinamento acustico, applicando tutte le prescrizioni contemplate nelle metodologie di calcolo. L'analisi è stata condotta previo reperimento della documentazione tecnica relativa agli interventi previsti, della cartografia del luogo, delle sorgenti stradali e dell'identificazione dei ricettori nell'intorno dell'infrastruttura, così da calcolare le emissioni acustiche in termini di L_{eq} giornaliero nell'intorno aeroportuale.

Infine, attraverso lo stesso strumento previsionale, si è valutato il clima acustico in fase di corso d'opera al fine di verificare il rispetto dei limiti di immissione ed emissione imposti dalla normativa durante tale fase. Attraverso tale software è stato possibile simulare gli effetti dovuti alla presenza del cantiere e determinare la sovrapposizione con gli effetti generati dalle infrastrutture presenti nell'area d'intervento.

Tale fase di studio è stata realizzata da IRIDE srl.

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Lavori di cantiere per la realizzazione delle opere infrastrutturali	Produzione delle immissioni acustiche	Compromissione clima acustico
Incremento traffico veicolare	Incremento delle immissioni acustiche di origine veicolare	

Riassumendo, per la valutazione del clima acustico allo scenario attuale e di progetto, sono state eseguite le fasi riportate nel seguente schema.

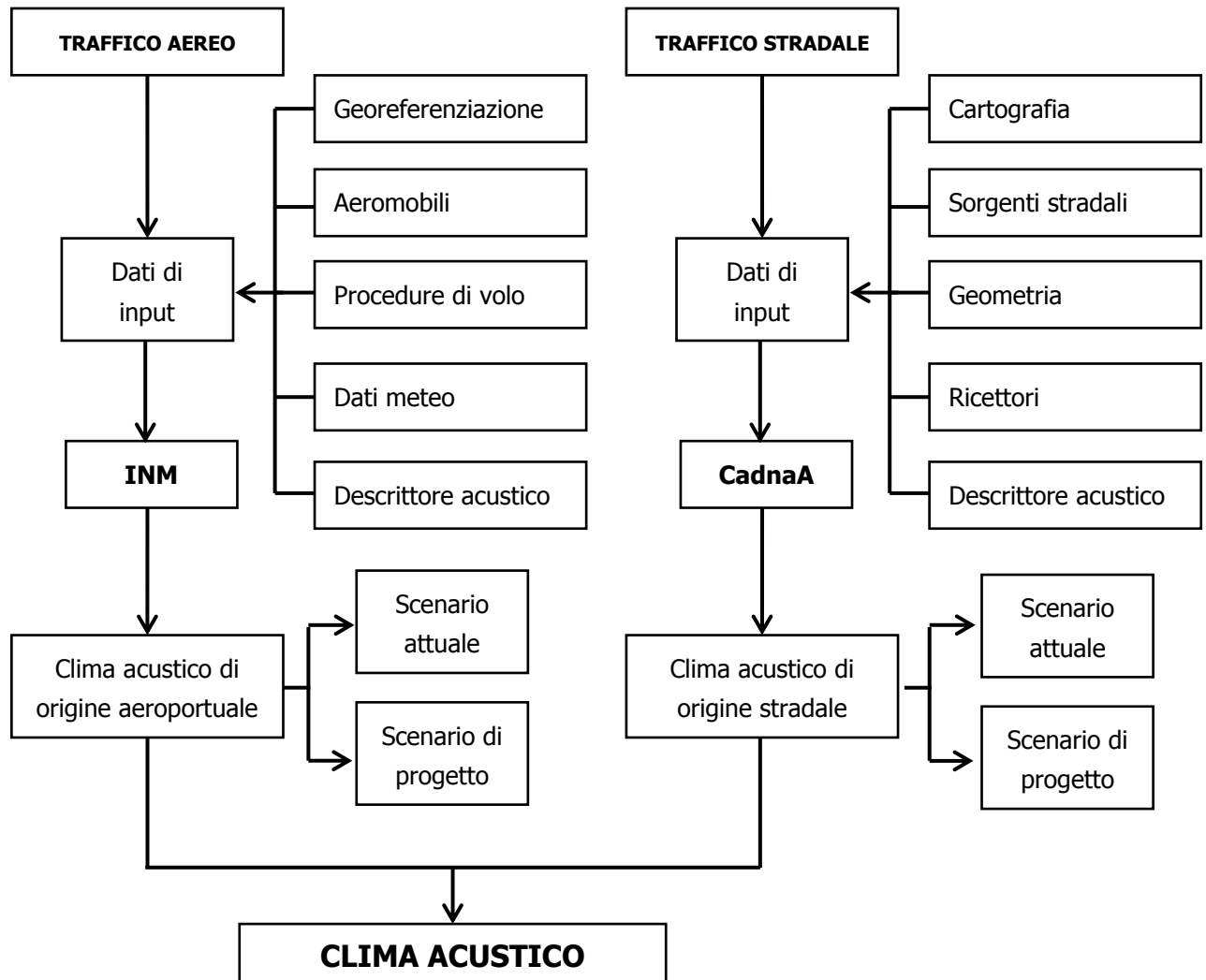


Figura 6-1 Metodologia di studio per la caratterizzazione del clima acustico

Elenco degli elaborati grafici prodotti per la componente:

- QAMB06 Carta delle curve di inquinamento acustico in LVA – scenario attuale e futuro
- QAMB07 Carta delle curve di inquinamento acustico in Leq – scenario di progetto
- QAMB08 Carta dei ricettori del rumore stradale
- QAMB09 Carta della sovrapposizione del rumore stradale e del rumore aeroportuale

6.2 I modelli di simulazione

6.2.1 Il modello di simulazione INM

6.2.1.1 Descrizione del modello

L'INM fornisce un metodo concettualmente semplice per determinare il rumore di origine aeronautica sul territorio circostante un aeroporto.

Il modello consente di determinare le curve di isolivello acustico attraverso l'inserimento dei dati necessari al calcolo delle curve Noise Power Distance (NPD) le quali mettono in relazione il descrittore acustico (SEL o LAE – per la legge italiana) con la distanza tra la sorgente (aeromobile), il ricettore e la potenza richiesta ai motori. Le relazioni NPD sono definite all'interno di un database relazionale per molti modelli di aeromobili; per i velivoli non inseriti all'interno del database ufficiale è possibile creare delle opportune sostituzioni sulla base sia dei dati acustici che di quelli prestazionali. Il modulo di calcolo dell'INM è basato su standards della Society of Automotive Engineers (SAE) Aviation Noise Committee (A-21); tale comitato è formato da ricercatori, autorità governative, costruttori di motori aeronautici e sviluppatori del software.

I tre documenti su cui di basa il sistema sono:

- SAE-AIR-1845, *"Procedure for the Calculation of Airplane Noise in the Vicinità of Airports"*;
- SAE-AIR-1751, *"Prediction Method for Lateral Attenuation of Airplane Noise During Takeoff and Landing"*;
- SAE-ARP-866°, *"Standard Values of Atmospheric Absorption as a Function of Temperature and Humidity"*.

L'INM è progettato per stimare gli effetti del traffico aeroportuale attraverso dati di input calcolati su media annuale. I profili di volo e gli algoritmi per il calcolo dell'impatto acustico sono descritti nella pubblicazione SAE-AIR-1845. L'intero modello è quindi progettato specificatamente per un'analisi di scenari su base annua. Analisi specifiche e puntuali possono subire errori sistematici.

Attraverso il software è possibile valutare superfici ed impatto acustico sulla popolazione delle tre zone di rispetto previste dalla normativa nazionale in vigore. E' inoltre possibile effettuare analisi di scenari futuri a minor impatto acustico secondo un approccio di tipo "what if", cioè si può valutare la modifica di uno scenario prima che questo venga messo in atto.

6.2.1.2 *Dati di input al modello*

I dati di input al modello si articolano in tre diverse tipologie:

1. Georeferenziazione

- dati orografici dell'intorno aeroportuale e dell'infrastruttura aeroportuale;
- dimensione e orientamento della pista;
- posizione in pianta e quota delle testate pista;
- presenza di ostacoli;

2. Traffico e procedure di volo

- numero delle operazioni nelle tre settimane di maggior traffico annuale;
- mix flotta aeromobili (modello e motorizzazione) nelle tre settimane di maggior traffico annuale;
- calcolo del giorno medio equivalente;
- procedure di volo per le operazioni di decollo e atterraggio;

3. Meteo

- temperatura;
- umidità;
- pressione atmosferica;
- componente vento di prua media (headwind).

6.2.2 Il modello di simulazione CadnaA

6.2.2.1 *Descrizione del modello*

Il modello di calcolo utilizzato è CadnaA (Computer Aided Noise Abatement): è un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

CadnaA è uno strumento previsionale progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere schematizzati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso.

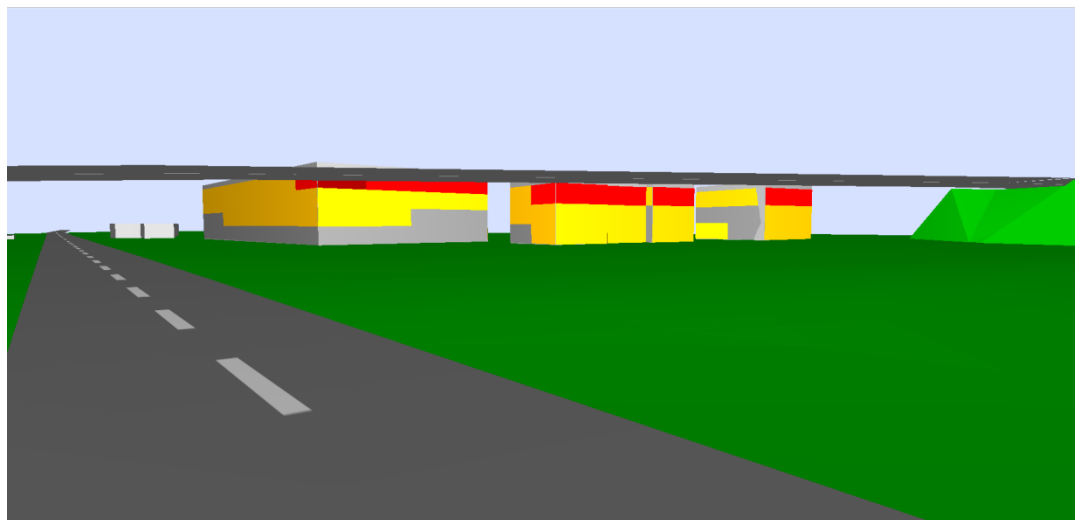


Figura 6-2 Esempio di simulazione con CadnaA

Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo, a differenza dei precedenti strumenti di calcolo in cui era possibile definire un solo valore identico per tutto il territorio simulato. Nella figura si osserva un esempio di poligonatura (colore magenta) con diversi fattori di assorbimento e la finestra di interfaccia grafica mediante la quale è possibile definire il coefficiente per il poligono selezionato.

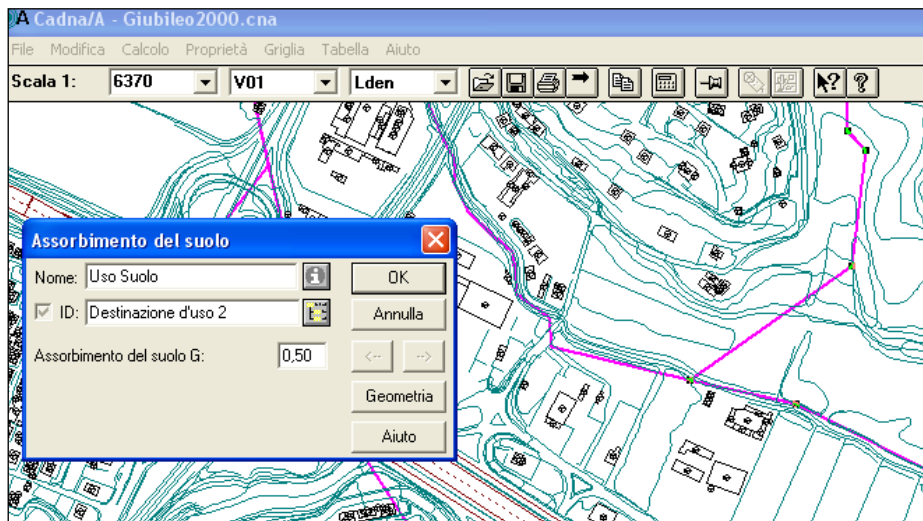


Figura 6-3 Esempio di poligonatura per differente assorbimento del terreno su CadnaA

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

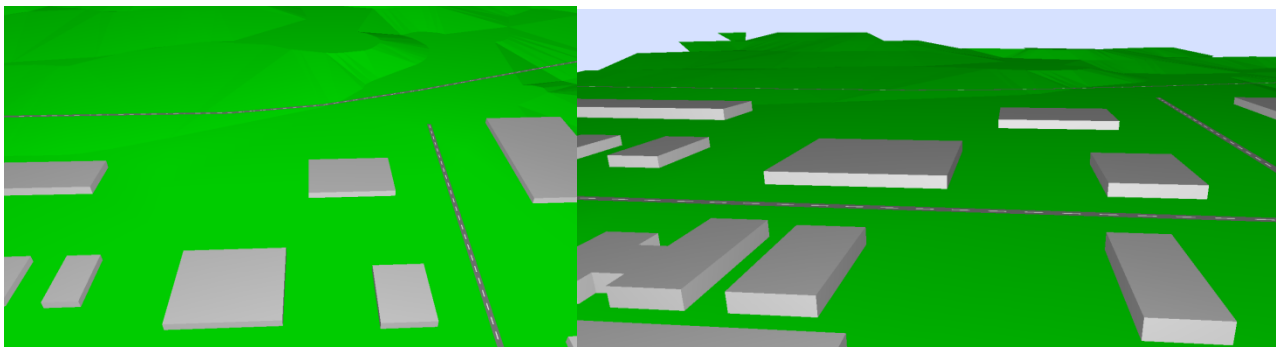


Figura 6-4 Esempio di visuale 3D con CadnaA

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

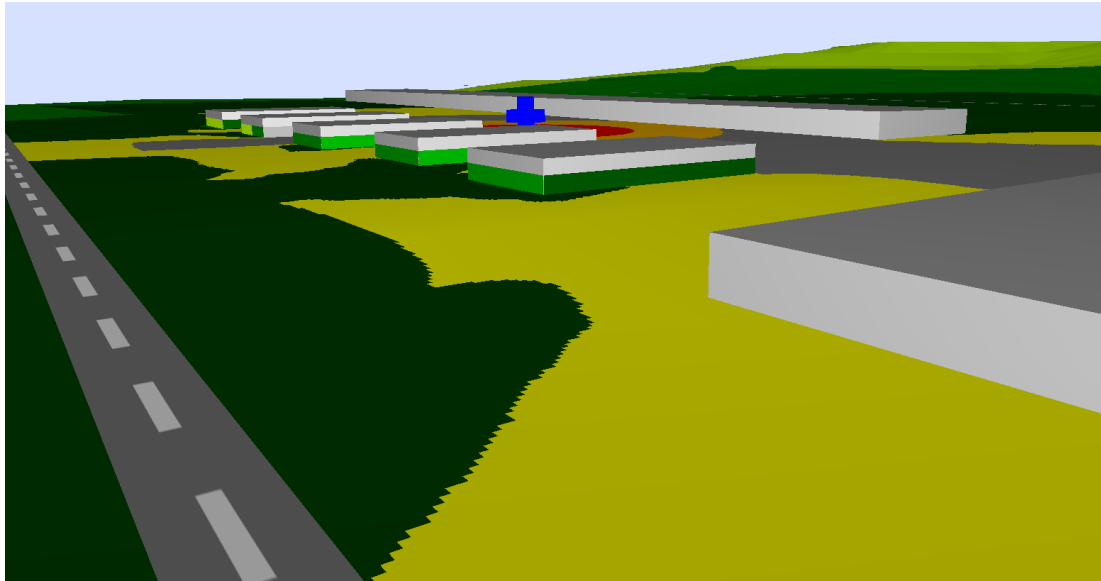


Figura 6-5 Esempio di calcolo di mappa acustica con CadnaA

Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti stradali il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sua facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

CadnaA è inoltre in grado di realizzare mappe tematiche utili al confronto dei dati demografici ed urbanistici con i dati di impatto acustico stimato, utilizzando anche funzioni matematiche personalizzabili in funzione degli obiettivi di rappresentazione richiesti.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico sia relativamente ai requisiti fisici

In ogni caso, CadnaA presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un

coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente.

Si nota, inoltre, la possibilità, anch'essa peculiare, di definire le caratteristiche geometriche della struttura indicando anche l'eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto sulla barriera.

6.2.2.2 *Dati di input al modello*

1. Cartografia 3D

Un fattore di fondamentale importanza per poter sviluppare una corretta modellizzazione acustica, è la realizzazione di una cartografia tridimensionale compatibile con le esigenze "acustiche" del modello previsionale adottato.

Per una precisa descrizione del terreno (DTM = digital terrain model) da inserire all'interno di CadnaA è necessario definire all'interno del software le isoipse, l'edificato (DBM = digital building model) e le infrastrutture di trasporto interessate.

2. Sorgenti stradali

Per ogni infrastruttura è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza, il tipo di asfalto e il senso di marcia.

3. Edifici

Per ciascun edificio è necessario definire posizione e altezza.

4. Maglia di calcolo

Occorre definire la maglia di calcolo in cui verranno effettuate le simulazioni.

5. Tempi di riferimento

Secondo quanto predisposto dalla L. n°447 26/10/1995 e s.m.i. gli scenari temporali di riferimento sono due:

- Diurno: fascia oraria che va dalle 6.00 alle 22.00;
 - Notturno: fascia oraria che va dalle 22.00 alle 6.00.
-

6.3 Quadro conoscitivo

6.3.1 La zonizzazione acustica aeroportuale

6.3.1.1 Individuazione dei limiti normativi

Per far fronte alle esigenze dettate dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995, il ministero dell'ambiente, di concerto con il ministero dei trasporti ha emanato il decreto 31 ottobre 1997 "*Metodologia di misura del rumore aeroportuale*" che oltre a disciplinare i criteri per la misurazione del rumore emesso dagli aeromobili e per la classificazione degli aeroporti in base al livello di inquinamento acustico, individua anche i criteri di individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali e quelli che regolano le attività urbanistiche in queste zone.

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, si individuano tre range di valori dell'indice di valutazione assunto di riferimento, il "*Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (L_{VA})*", da associare a tre relative zone di rispetto definite come:

- zona A (ove non sono previste limitazioni nella destinazione d'uso): l'indice L_{VA} non può superare il valore di 65 dB(A);
- zona B (attività agricole e/o terziarie previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico): l'indice L_{VA} non può superare il valore di 75 dB(A);
- zona C (attività esclusivamente connesse con l'uso delle infrastrutture aeroportuali): l'indice L_{VA} può superare il valore di 75 dB(A).

L'indice L_{VA} è simile al DNL (Day and Night Level) messo a punto negli Stati Uniti. A partire dal livello di pressione sonora, che rappresenta una grandezza direttamente misurabile, si eseguono una serie di interventi aggiuntivi tali da permettere di contemplare, oltre alle caratteristiche del segnale emesso, anche i fattori legati ai meccanismi di percezione uditiva della popolazione.

Si tiene conto, infatti:

- della durata temporale dell'evento sonoro (che porta alla definizione del SEL, ovvero del contributo associato ad un singolo evento di decollo o atterraggio), poiché, a parità di livello, un segnale risulta tanto più disturbante quanto più si protrae nel tempo;
- della ripetitività con cui tali eventi si manifestano nell'arco delle 24 ore (è necessario infatti disporre anche della relativa collocazione oraria, al fine di poter attribuire loro pesi differenti in funzione della fascia temporale in cui si verificano).

In particolare si ha:

$$L_{VA} = 10 \log \left[\left(\frac{17}{24} \right) 10^{L_{VA_d} / 10} + \left(\frac{7}{24} \right) 10^{L_{VA_n} / 10} \right] \text{dB(A)}$$

dove:

- L_{VA_d} = L_{VA} diurno, calcolato nel periodo tra le 06:00 e le 23:00 (17 ore)
- L_{VA_n} = L_{VA} notturno, calcolato nel periodo tra le 23:00 e le 06:00 (7 ore)

così definiti:

$$L_{VA_d} = 10 \log \left[\frac{1}{T_d} \sum_{i=1}^{N_d} 10^{SEL_i / 10} \right] \text{dB(A)}$$

$$L_{VA_n} = \left[10 \log \left(\frac{1}{T_n} \sum_{k=1}^{N_n} 10^{SEL_k / 10} \right) + 10 \right] \text{dB(A)}$$

in cui:

- T_d = 61200 secondi, è la durata del periodo diurno;
- T_n = 25200 secondi, è la durata del periodo notturno;
- N_d è il numero totale dei movimenti degli aeromobili nel periodo diurno;
- N_n è il numero totale dei movimenti degli aeromobili nel periodo notturno;
- $SEL_{i/k}$ è il livello dell' i/k -esimo evento sonoro associato al singolo movimento.

6.3.1.2 *La rete di monitoraggio aeroportuale*

L'aeroporto di Foggia è dotato di un sistema di monitoraggio del rumore generato dagli aeromobili composto da due centrali di rilevamento dislocate nei pressi del sedime aeroportuale.

I livelli registrati dalle suddette centraline, mediante un sistema di collegamento su rete telefonica vengono automaticamente scaricati e inviati al centro di raccolta situato all'interno dell'Aeroporto, dove vengono elaborati dal sistema SARA che è in grado di calcolare gli indicatori di rumorosità, in particolare il Livello di Valutazione del rumore

aeroportuale L_{VA} definito dell'allegato A del DM 31 ottobre 1997.

Codice Centralina	Posizione	Coordinate geografiche
603	Via del Salice	41°25'11.68" N 15°32'33.68" E
605	Tratturo Campo Reale	41°26'40.76" N 15°31'39.54" E

Tabella 6.3-1 Centraline di rilevamento del rumore di origine aeroportuale

La strumentazione utilizzata in ognuna delle centraline consiste in un fonometro Symphonie equipaggiato con sistema microfonico per esterni GRAS. Il microfono è posizionato ad una quota di almeno 4 m dal piano di campagna e ad oltre 1 m di distanza dalle altre superfici riflettenti così da rispettare i requisiti di posizionamento della normativa vigente. La postazione 603 (Via del Salice) è equipaggiata con una stazione meteorologica in grado di rilevare in concomitanza degli eventi acustici i parametri di direzione/velocità del vento, pioggia, temperatura, e pressione atmosferica.

Le misure vengono eseguite secondo quanto previsto dal DM 31 ottobre 1997 mediante l'utilizzo di un sistema non assistito di cui alla lettera b), punto 1 dell'allegato B del DM 31 ottobre 1997.

Le centraline sono ubicate come riportato in Figura 6-6.

La centralina 603 si trova a circa 800 metri dalla testata della RWY 35 sostanzialmente in asse con la stessa e dunque in posizione simmetrica rispetto alla centralina 605, è pertanto interessata dai decolli sulla 15 e dagli atterraggi sulla 35. La centralina non è in grado di rilevare le operazioni di decollo ed atterraggio degli elicotteri, potrebbe rilevarne il sorvolo nel caso che questi avvenga in prossimità della stessa, ma la correlazione risulta in questo caso impossibile in assenza del tracciato radar.

La centralina 605 si trova invece a circa 700 metri dalla fine della RWY 33 sostanzialmente in asse con la stessa, è pertanto principalmente interessata dai decolli sulla 33 ed eventualmente dagli atterraggi sulla 15 (la pista preferenziale per gli atterraggi risulta comunque la 33). Anche in questo caso la centralina non è in grado di rilevare le operazioni di decollo ed atterraggio degli elicotteri ma esclusivamente il sorvolo nel caso che questi avvenga in prossimità della stessa.

Il sistema è gestito dalla Softech srl la quale con frequenza bimestrale analizza i dati registrati e valuta la rumorosità generata dall'aeroporto nell'area circostante il sedime. In allegato si riportano i dati analizzati e gli indici acustici relativi al periodo di riferimento dicembre 2010 – luglio 2011.

Complessivamente, come riportato nelle relazioni allegate, l'impatto acustico generato dall'attività aeroportuale risulta modesto.



Figura 6-6 Posizione delle centraline sul territorio

6.3.1.3 *Le procedure antirumore*

Le procedure di volo

Le procedure di decollo presso l'aeroporto di Foggia, definite da AIP Italia prevedono quattro SID, per entrambe le direzioni di decollo, che evitano il sorvolo del centro abitato (cfr. Figura 6-7 e Figura 6-8). Le rotte di partenza comprendono le procedure per la diminuzione del rumore.

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.

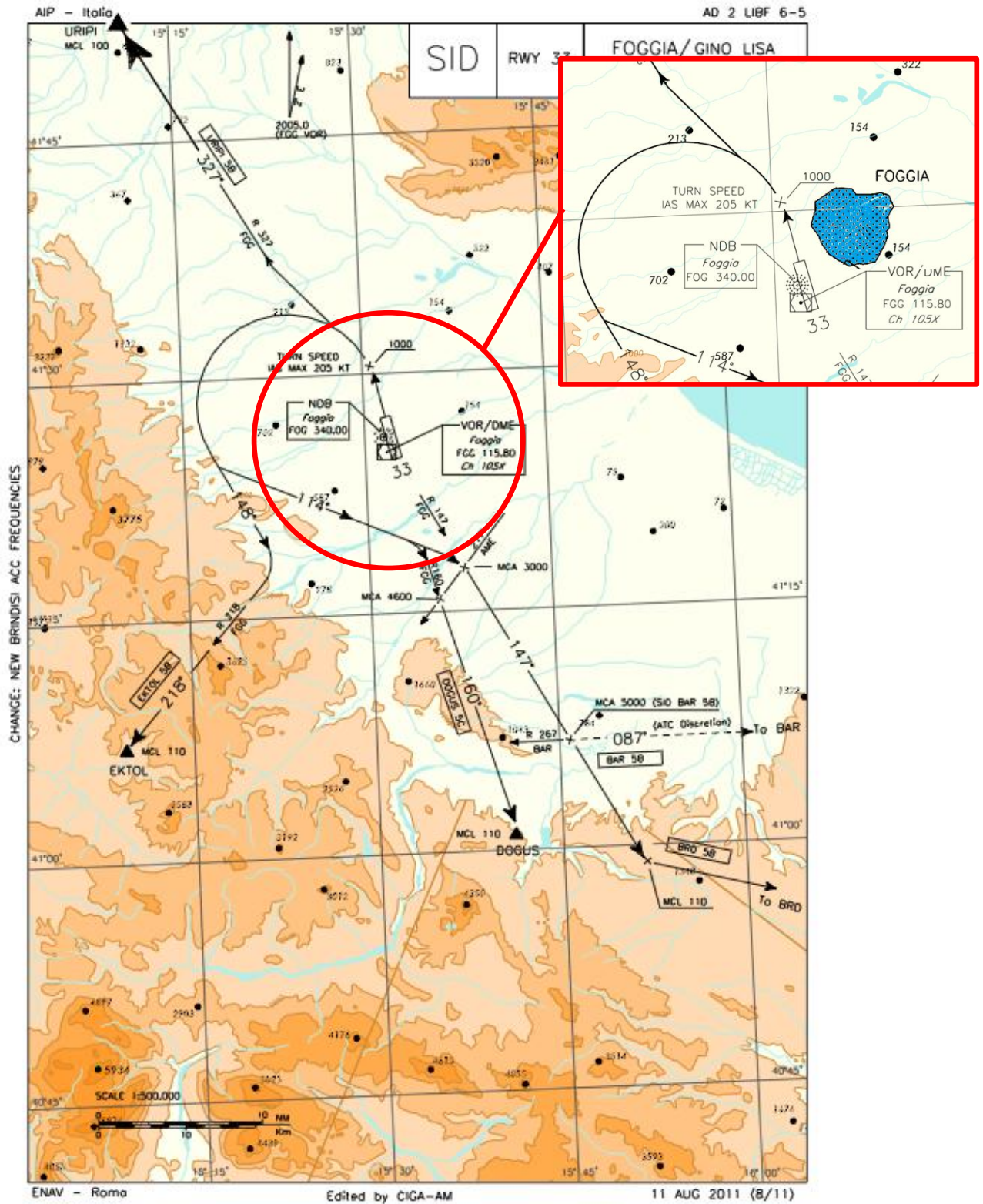


Figura 6-7 SID e procedure di decollo per RWY 33 (Fonte: AIP Italia)

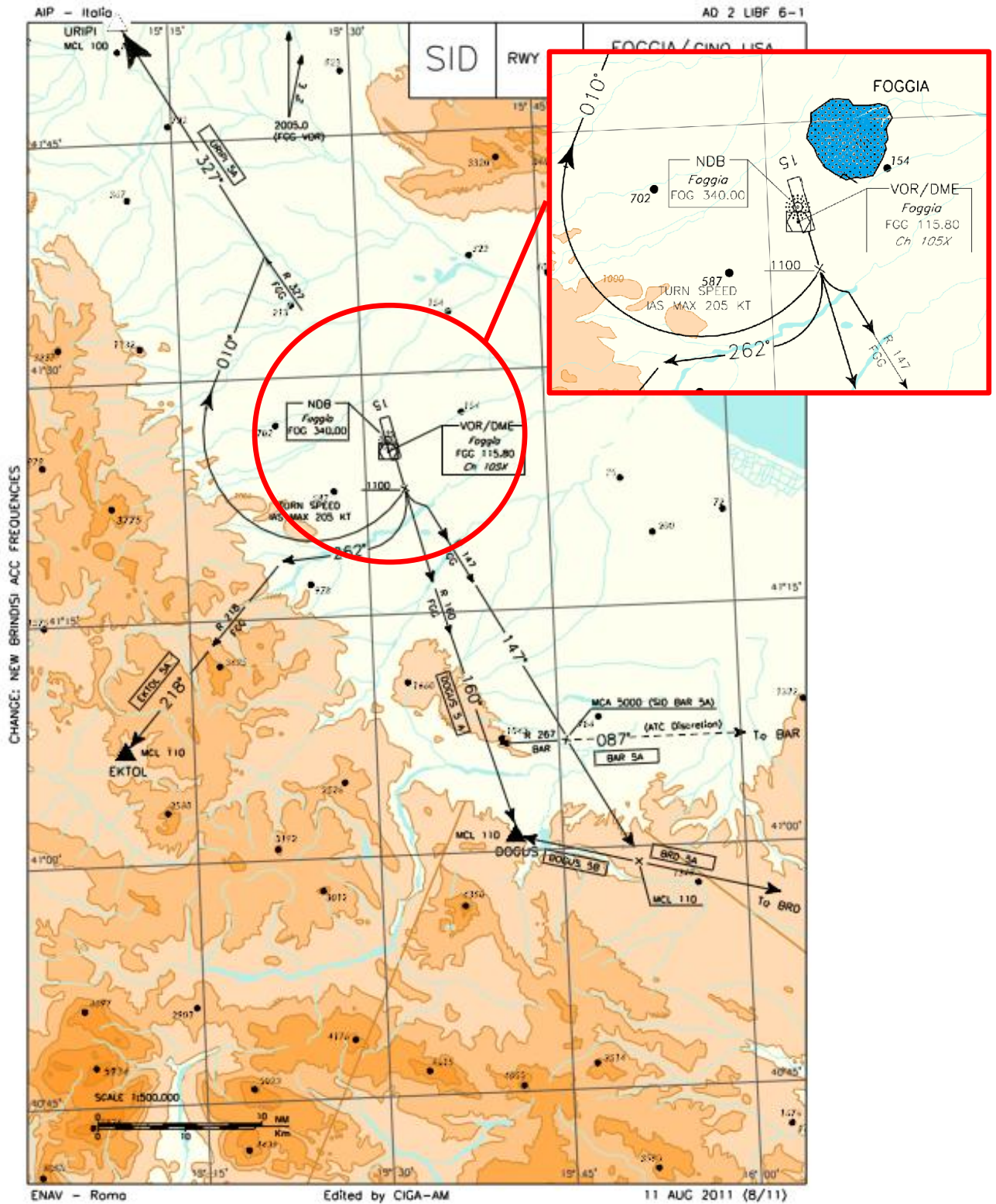


Figura 6-8 SID e procedure di decollo per RWY 15 (Fonte: AIP Italia)

Le procedure a terra

Oltre alle procedure antirumore per le fasi di volo, sono regolamentate le seguenti restrizioni al suolo:

- L'APU (Auxiliary Power Unit) non può essere acceso non prima di non prima di 60 minuti dall'orario schedato di partenza dell'aeromobile e spento non oltre 20 minuti dall'arrivo. L'eventuale uso per un periodo più lungo dovrà essere autorizzato dall'autorità aeroportuale.
- Le prove motori sono vietate dalle ore 21:00 alle 5:00, salvo per gli aeromobili che devono essere immediatamente impiegati.
- L'eventuale attività addestrativa deve essere svolta non prima delle 6:00 e non oltre le 21:00.

6.3.2 La zonizzazione comunale e della rete stradale

Il rumore stradale è oggetto di specifici regolamenti di disciplina, previsti dall'art. 11 della legge n. 447/1995. Il D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali.

Nel caso oggetto di studio, le due infrastrutture in esame appartengono alla rete secondaria extraurbana, come riportato all'interno della tavola QPGT01 del Quadro di Riferimento Progettuale rappresentante le condizioni di accessibilità aeroportuale, poiché permettono il collegamento tra la zona periferica a sud-ovest della città di Foggia con la tangenziale SS16 e quindi con la rete primaria di collegamento facendo registrare un rilevante traffico giornaliero medio pari a 5.030 veicoli per il Tratturo Camporeale e 3.830 veicoli per il tratto della strada Castelluccio, Via Gioberti (cfr. Figura 6-9).

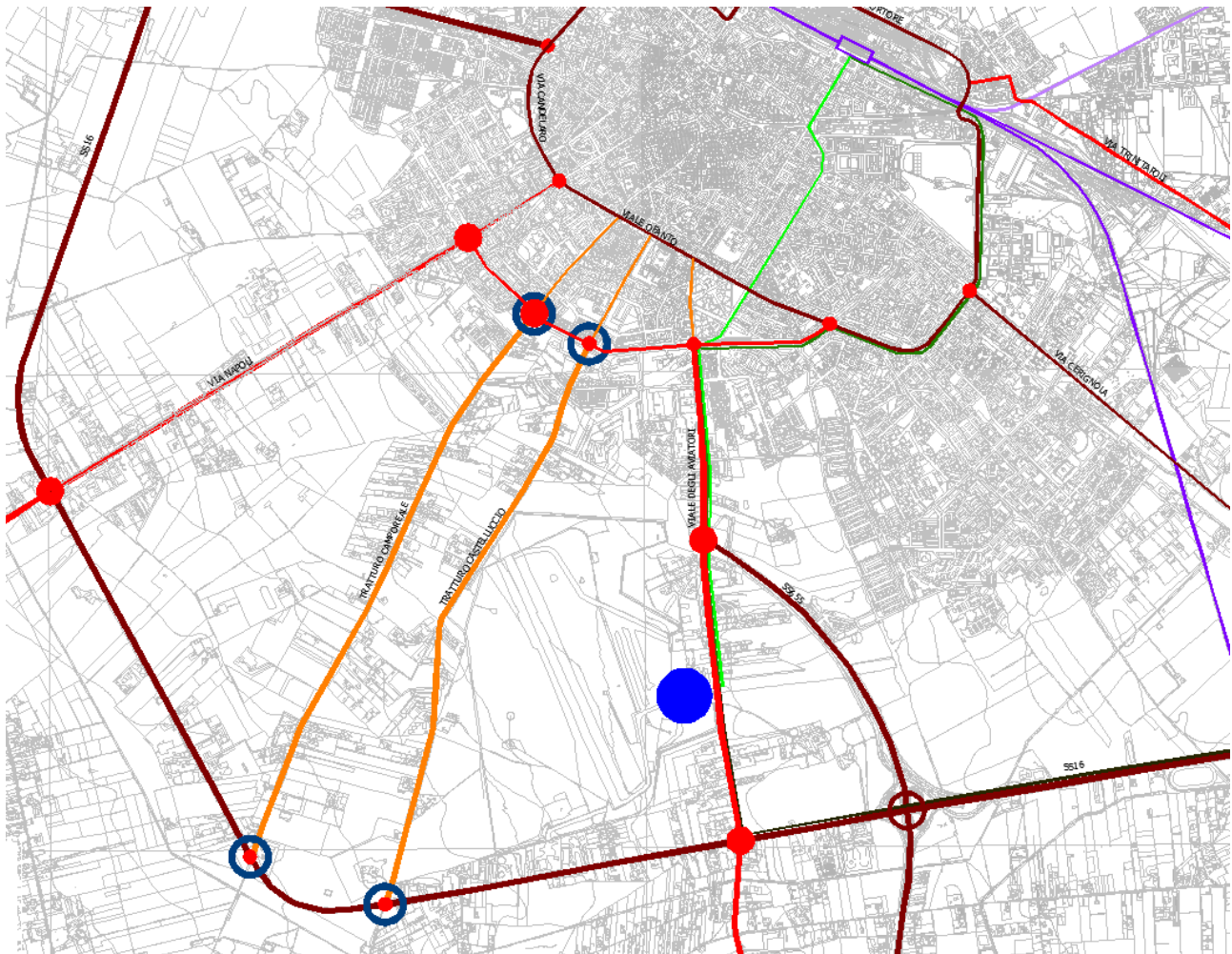


Figura 6-9 Stralcio tavola QPGT01 – Carta delle condizioni di accessibilità aeroportuale

A valle di ciò, tali stradi sono classificate come strade extraurbane secondarie e quindi di tipo Cb, secondo i criteri proposti nel D.P.R. sulla base delle norme CNR 1980 e direttive PUT e delle caratteristiche geometriche indicate in Figura 3.6.d del DM 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Secondo quanto riportato nella Tabella 2 dell'Allegato 1 del presente D.P.R. per ciascun tipo di strada si definiscono le fasce di pertinenza parallele alla strada e i valori di limite di immissione riferiti alla sola rumorosità prodotta dal traffico sull'infrastruttura medesima. Nel caso di studio si riportano in valori in Tabella 6.3-2.

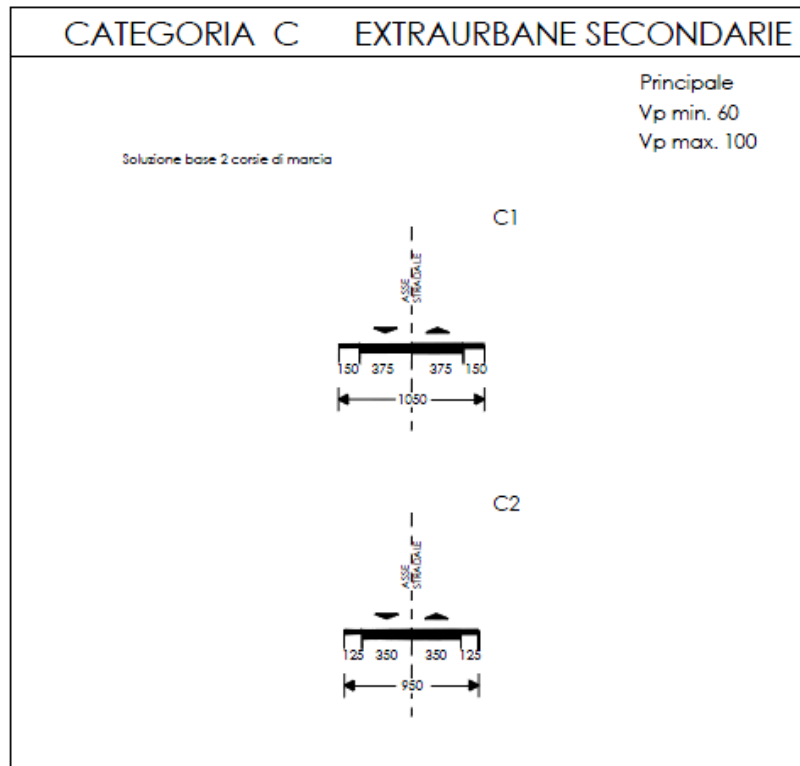


Figura 6-10 Caratteristiche geometriche delle strade Categoria C – Extraurbana secondarie come indicate nel DM 5 novembre 2001

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 6.3-2 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.

Al di fuori delle fasce di pertinenza individuate dalla normativa nazionale, si deve tenere in considerazione i limiti previsti dalla zonizzazione acustica predisposta dal Comune di Foggia che interessano il tracciato stradale, secondo i seguenti parametri:

- presenza di ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura);

- presenza di aree di elevato interesse urbanistico o di particolare destinazione d'uso (parchi pubblici, aree per il riposo o lo svago);
- densità di popolazione;
- densità di esercizi commerciali;
- densità di attività artigianali;
- densità di attività industriali;
- tipologia del traffico veicolare predominante;
- presenza di importanti infrastrutture di trasporto, quali strade di grande comunicazione, linee ferroviarie ed aree portuali.

Il Comune di Foggia nelle sue "Norme tecniche di attuazione integrative dei regolamenti Edilizio e di Igiene per le componenti rumore e vibrazioni" approvato con deliberazione del C.C. 20-4-1999 n.57 stabilisce i limiti assoluti di immissione sonora su tutto il territorio comunale all'interno della tangenziale per le varie classi di riferimento. Secondo tale documento l'aeroporto Gino Lisa rientra nella classe IV (Aree di intensa attività umana) mentre il territorio a nord adiacente il sedime aeroportuale fino all'area ospedaliera lungo via Napoli risulta essere classificato come zona II (Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale). L'area ospedaliera è invece definita come classe I (Aree particolarmente protette).

In tabella seguente si riportano i limiti di immissione acustici previsti per le diverse zone sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	50	40
II	55	50
IV	65	55

Tabella 6.3-3 Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

6.3.3 Il censimento dei ricettori

Per quanto riguarda il censimento dei ricettori, si fa riferimento alla Tavola QAMB08 "Carta dei ricettori del rumore stradale". Ad ogni ricettore è associato la destinazione d'uso.

Gli edifici relativamente alla loro destinazione d'uso sono classificati in:

- ABITATIVI (edifici residenziali),
- SENSIBILI (asili, scuole, università, case di cura, ospedali...),
- NON ABITATIVI (edifici destinati ad attività produttive, commerciali, terziario, ruderi, etc.).

Il censimento ha lo scopo di individuare e caratterizzare tutti quegli edifici che sono da considerare critici dal punto di vista dell'impatto acustico conseguente alla realizzazione delle due bretelle ed alla conseguente variazione della viabilità stradale. Tali dati sono importanti, fra l'altro, per la corretta imputazione del modello di simulazione, per il quale è necessario conoscere il numero dei piani degli edifici di cui si vuole simulare il fenomeno acustico in modo più dettagliato.

I limiti di riferimento per i vari ricettori sono stati quindi determinati secondo i seguenti criteri:

- per i ricettori sensibili, i limiti di facciata sono (per le scuole vale solo quello diurno):
 - LAeq diurno = 50 dB[A] e LAeq notturno = 40 dB[A];
- per i ricettori interessati esclusivamente dalle fasce di pertinenza acustica della strada in esame (sorgente principale), i limiti di facciata sono:
 - LAeq diurno = 70 dB[A] e LAeq notturno = 60 dB[A] , per ricettori entro la fascia A di 100 metri;
 - LAeq diurno = 65 dB[A] e LAeq notturno = 55 dB[A] , per ricettori entro la fascia B di 50 metri;
- per i ricettori oltre la fascia di pertinenza acustica, i limiti sono quelli definiti dalla zonizzazione acustica:
 - LAeq diurno = 55 dB[A] e LAeq notturno = 50 dB[A]



Figura 6-11 Limiti acustici per il periodo diurno



Figura 6-12 Limiti acustici per il periodo notturno

6.4 Il rumore di origine aeroportuale

6.4.1 Simulazione scenario attuale

6.4.1.1 I dati di input al modello

Secondo i dati di input necessari al modello INM per il calcolo delle emissioni acustiche, citati nel Paragrafo 6.2.1 si è provveduto a definire:

1. Georeferenziazione

Sono stati inseriti tutti i dati caratteristici dell'aeroporto come da documentazione ufficiale (AIP AD2 LIBF 2-1). E' stato importato il cad dell'aeroporto nelle modalità previste dall'INM, le testate della pista sono state georeferenziate con le coordinate WGS 84 descritte in AIP.

	Latitudine	Longitudine
Aeroporto	41° 26' 00" N	015°32'05" E
Testata 15	41° 26' 20" N	015°31'54" E
Testata 33	41° 25' 40" N	015°32'16" E

Tabella 6.4-1 Coordinate WGS84 inserite all'interno di INM (Fonte: AIP Italia)

2. Inquadramento meteorologico

In conformità a quanto stabilito dalla normativa vigente sono state prese in considerazione le condizioni meteorologiche nell'area interessata dal progetto in modo da verificare la loro possibile influenza sulla propagazione del suono e sulla scelta delle RWY.

La caratterizzazione meteorologica nell'area oggetto di studio è stata realizzata tramite l'analisi dei dati dell'Aeronautica Militare misurati dalla stazione della base di Amendola, così come fatto per la studio delle emissioni atmosferiche.

3. Mix aeromobili

La tipologia di aeromobili inserita all'interno del software INM è la stessa utilizzata per lo studio del calcolo delle emissioni atmosferiche.

Mix traffico	
Tipologia	Aeromobili
Linea	Saab 2000
	Agusta AW109
Av.Gen.	Agusta AW109

Aerotaxi	Cessna 172 Skyhawk
	Piper PA-24 comanche
	Cessna 500 Citation
	Pilatus PC-12
	Saab 340

Tabella 6.4-2 Flotta aeromobili 2010

4. Volume di traffico

Sulla base dei dati di traffico mensili del 2010 e sulla tipologia di velivoli individuati operare sullo scalo aeroportuale si sono identificate le tre settimane di maggior traffico, secondo gli standard definiti dalla Circolare ENAC APT 26, e il numero di movimenti complessivo ai fini della valutazione dell'impatto acustico e al calcolo delle isofoniche di riferimento.

Periodo di riferimento (ENAC, APT 26)	Mese	Movimenti	
		Mese	Settimana
1 ottobre - 31 gennaio	Ottobre	449	112
1 febbraio - 31 maggio	Maggio	503	126
1 giugno - 30 settembre	Luglio	542	136

Tabella 6.4-3 Periodo delle tre settimane di maggior traffico

Il numero complessivo di movimenti nelle tre settimane è di 374 da cui mediamente 18 movimenti giornalieri.

5. Procedure di volo e distribuzione del traffico

La pista, pur essendo abilitata ad un utilizzo bidirezionale, è utilizzata preferenzialmente per atterraggi e decolli su testata 33, qualora le condizioni meteo lo consentono.

Uso pista di volo	
RWY 33	75%
RWY 15	25%

Tabella 6.4-4 Ripartizione uso pista allo stato attuale

AIP Italia identifica per ciascuna testata 4 SID (Standard Instrument Departure). Si ipotizza di ripartire il numero di decolli sulle quattro rotte secondo le percentuali

riportate in tabella seguente.

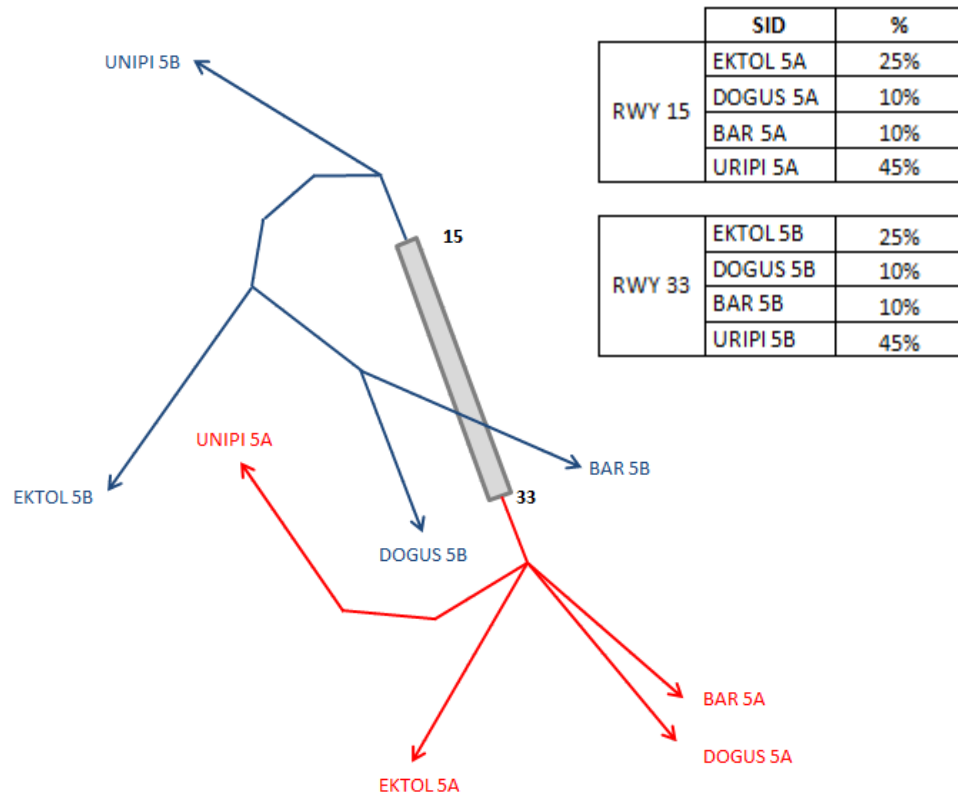


Figura 6-13 Schematizzazione delle procedure di decollo e ripartizione del traffico

Riassumendo il traffico giornaliero medio è ripartito tra le varie operazioni di volo per pista 15 e pista 33 secondo i movimenti riportati nelle tabelle seguenti (cfr. Tabella 6.4-5 e Tabella 6.4-6). Per ciascun movimento si è inserito quindi il modello dell'aeromobile, la motorizzazione, lo stage corrispondente alla tipologia di tratta percorsa dall'aeromobile per le partenze, mentre per gli arrivi è stato considerato l'angolo di approccio adottato sullo scalo specifico corrispondente a 3°.

	RWY 15				
	Departures				Arrivals
	EKTOL 5A	DOGUS 5A	BAR 5A	URUPI 5A	
Saab 2000	0,2000	0,0810	0,0810	0,3619	0,8000
Agusta AW109	0,1476	0,0571	0,0571	0,2667	0,5905
Agusta AW109	0,0524	0,0190	0,0190	0,0952	0,2095
Cessna 172 Skyhawk	0,0524	0,0190	0,0190	0,0952	0,2095

Piper PA-24 comanche	0,0381	0,0143	0,0143	0,0667	0,1476
Cessna 500 Citation	0,0190	0,0095	0,0095	0,0381	0,0857
Pilatus PC-12	0,0190	0,0095	0,0095	0,0381	0,0857
Saab 340	0,0190	0,0095	0,0095	0,0381	0,0857

Tabella 6.4-5 Distribuzione dei movimenti medi giornalieri sulle diverse operazioni di volo per pista 15

	RWY 33				
	Departures				Arrivals
	EKTOL 5B	DOGUS 5B	BAR 5B	URIP1 5B	
Saab 2000	0,6000	0,2381	0,2381	1,0810	2,4048
Agusta AW109	0,4429	0,1762	0,1762	0,7952	1,7714
Agusta AW109	0,1571	0,0619	0,0619	0,2857	0,6333
Cessna 172 Skyhawk	0,1571	0,0619	0,0619	0,2857	0,6333
Piper PA-24 comanche	0,1095	0,0429	0,0429	0,2000	0,4429
Cessna 500 Citation	0,0619	0,0238	0,0238	0,1143	0,2524
Pilatus PC-12	0,0619	0,0238	0,0238	0,1143	0,2524
Saab 340	0,0619	0,0238	0,0238	0,1143	0,2524

Tabella 6.4-6 Distribuzione dei movimenti medi giornalieri sulle diverse operazioni di volo per pista 33

6.4.1.2 Rilievi fonometrici di controllo

Nello studio dello scenario attuale sono stati definiti quattro punti di controllo presso i quali sono stati eseguiti dei rilievi fonometrici al fine di tarare il modello per ottimizzare la correlazione tra i dati calcolati e quelli misurati.

L'indagine sperimentale di controllo è stata condotta mediante acquisizioni fonometriche presidiate sulle quattro postazioni definite su periodi di media durata (12 H) del rumore aeroportuale. Nell'elaborazione dei dati sono stati individuati ed analizzati i singoli transiti registrati con caratterizzazione spettrale delle emissioni sonore, durata e associazione al tipo di velivolo. Le posizioni di controllo sono riportate nella tabella seguente.

Punto	Zona	Corrispondenza	Distanza Testa Pista	Tipo di Ricettore	Data Rilevamento
P1	Via Gioberti	Adiacenze area esterna del sedime aeroporto	500 m	Residenziale	07/02/2011
P2	Tratturo Camporeale	Traiettoria decollo RWY 33	1000 m	Residenziale	10/02/2011
P3	Via del Salice	Traiettoria decollo RWY 15	1000 m	Residenziale	15/02/2011

P4	via Luigi Pinto	Traiettoria decollo RWY 33	2000 m	Sensibile	17/02/2011
----	-----------------	----------------------------	--------	-----------	------------

Tabella 6.4-7 Posizione dei punti di rilievo fonometrici

Le misure sono state eseguite durante il periodo di riferimento diurno con la seguente strumentazione.

Tipologia	Marca/modello	CLASSE (norma di rif.)	N. di serie	Data Taratura
Fonometro analizzatore con preamplificatore	Larson davies / 831	1 (EN 60651 – EN 60804)	0001794	20/12/2010
microfono per campo libero 1/2"	PCP Piezotronics/ Model 377B02.	1 (EN 60651 – EN 60804)	108721	20/12/2010
Calibratore	PCP Piezotronics/ Model CAL200.	1 (EN 60651 – EN 60804)	6788	20/12/2010

Tabella 6.4-8 Tipo e caratteristiche della strumentazione utilizzata per i rilievi fonometrici

6.4.1.3 Taratura del modello di simulazione

Sulla base dei risultati ottenuti dai rilievi effettuati, correlando le misure fonometriche con i movimenti di traffico aereo, è stata effettuata la taratura del modello.

L'analisi ha riguardato in particolar modo i valori dei SEL (Single Event Level – ovvero la quantità totale di energia trasmessa dal sorvolo nel punto di rilievo) registrati da postazioni fonometriche in corrispondenza dei sorvoli. In particolare la taratura è stata focalizzata in dettaglio sull'aeromobile SAAB 2000 che come ampiamente descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale risulta il modello di aeromobile maggiormente utilizzato allo scenario attuale.

La tabella sottostante riporta i valori del SEL in dB(A) misurati nelle quattro postazioni di riferimento per l'aeromobile oggetto di studio confrontati con quanto ottenuto dal modello di calcolo.

Posizione	Dato misurato	Dato simulato
P1	84.2	86.2
P2	85.4	86
P3	91.3	92.2

P4	82.9	81.3
----	------	------

Tabella 6.4-9 Confronto dei valori di SEL ottenuti e rilevati per un singolo sorvolo di un SAAB 2000

Dai dati sopra riportati si deduce una buona convergenza tra i dati misurati e quelli calcolati per cui si considera tarato il modello implementato ed utilizzabile per la valutazione previsionale dello scenario di progetto.

6.4.1.4 Risultati della simulazione

La mappatura acustica in termini di L_{VA} è riportata nella tavola allegata al presente studio (Tavola QAMB06 "Carta delle curve di inquinamento acustico in LVA – 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.

Zona	Estensione [Ha]
A	32,04
B	15,02
C	0

Tabella 6.4-10 Estensione delle zone A, B e C allo scenario attuale

In particolare la Zona A risulta uscire dal sedime aeroportuale per un totale di 10,76 Ha.

6.4.2 Simulazione scenario di progetto

6.4.2.1 I dati di input al modello

Al fine di valutare gli effetti dell'intervento di allungamento previsto della pista dell'aeroporto "Gino Lisa" sulle emissioni sonore attribuibili all'infrastruttura in fase di esercizio, si sono effettuate le seguenti modifiche ai dati di input del modello previsionale INM già tarato:

1. Georeferenziazione

Inserimento delle nuove coordinate della testata pista 15 considerando la lunghezza della pista allo scenario di progetto.

	Latitudine	Longitudine
Testata 15	41° 26' 30" N	015°31'48" E

Tabella 6.4-11 Coordinate WGS84 della nuova testata pista 15

2. Mix aeromobili

La tipologia di aeromobili inserita all'interno del software INM è stata aggiornata

secondo quanto riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale.

Mix traffico	
Tipologia	Aeromobili
Linea	Saab 2000
	Airbus A319
	Boeing 733/4
	Dash 8 Q400
	Agusta AW109
Av.Gen.	Agusta AW109
	Cessna 172 Skyhawk
	Piper PA-24 comanche
Aerotaxi	Cessna 500 Citation
	Pilatus PC-12
	Saab 340

Tabella 6.4-12 Flotta aeromobili allo scenario di progetto

3. Volume di traffico

Il volume di traffico nelle tre settimane di punta è stato stimato secondo la stessa metodologia. Il numero complessivo di movimenti nelle tre settimane è di 475 da cui mediamente 23 movimenti giornalieri.

4. Procedure di volo e distribuzione del traffico

Allo scenario di progetto l'operatività della pista viene ottimizzata secondo le percentuali indicate nel Quadro di Riferimento Progettuale.

Uso pista di volo		
Movimenti	RWY 33	RWY 15
Decolli	40%	60%
Atterraggi	90%	10%

Tabella 6.4-13 Ripartizione uso pista allo scenario di progetto

	RWY 15				
	Departures				Arrivals
	EKTOL 5A	DOGUS 5A	BAR 5A	URIPi 5A	
Saab 2000	0,1911	0,0318	0,0318	0,1433	0,1274
Airbus A319	0,4777	0,1911	0,1911	0,8598	0,3185
Boeing 733/4	0,1433	0,0573	0,0573	0,2580	0,0955
Dash 8 Q400	0,1433	0,0573	0,0573	0,2580	0,0955
Agusta AW109	0,3543	0,1417	0,1417	0,6377	0,2362
Agusta AW109	0,1265	0,0506	0,0506	0,2276	0,0843
Cessna 172 Skyhawk	0,0759	0,0304	0,0304	0,1366	0,0506
Piper PA-24 comanche	0,0632	0,0253	0,0253	0,1138	0,0422
Cessna 500 Citation	0,0379	0,0152	0,0152	0,0683	0,0253
Pilatus PC-12	0,0379	0,0152	0,0152	0,0683	0,0253
Saab 340	0,0506	0,0202	0,0202	0,0911	0,0337

Tabella 6.4-14 Distribuzione dei movimenti medi giornalieri sulle diverse operazioni di volo per pista 15

	RWY 33				
	Departures				Arrivals
	EKTOL 5A	DOGUS 5A	BAR 5A	URIPi 5A	
Saab 2000	0,1274	0,0955	0,0955	0,4299	7,9676
Airbus A319	0,3185	0,1274	0,1274	0,5732	4,7806
Boeing 733/4	0,0955	0,0382	0,0382	0,1720	4,7806
Dash 8 Q400	0,0955	0,0382	0,0382	0,1720	6,3741
Agusta AW109	0,2362	0,0945	0,0945	0,4251	0,0000
Agusta AW109	0,0843	0,0337	0,0337	0,1518	0,0000
Cessna 172 Skyhawk	0,0506	0,0202	0,0202	0,0911	0,0000
Piper PA-24 comanche	0,0422	0,0169	0,0169	0,0759	0,0000
Cessna 500 Citation	0,0253	0,0101	0,0101	0,0455	0,0000
Pilatus PC-12	0,0253	0,0101	0,0101	0,0455	0,0000
Saab 340	0,0337	0,0135	0,0135	0,0607	0,0000

Tabella 6.4-15 Distribuzione dei movimenti medi giornalieri sulle diverse operazioni di volo per pista 33

La ripartizione dei movimenti di decollo sulle quattro SID definite da AIP Italia rimane invariata. Il traffico giornaliero medio è ripartito tra le varie operazioni di volo per pista 15 e pista 33 secondo i movimenti riportati nelle tabelle seguenti (cfr. Tabella 6.4-14 e Tabella 6.4-15 Tabella 6.4-6). Anche in questo caso per

ciascun movimento si è inserito quindi il modello dell'aeromobile, la motorizzazione, lo stage corrispondente alla tipologia di tratta percorsa dall'aeromobile per le partenze, mentre per gli arrivi è stato considerato l'angolo di approccio adottato sullo scalo specifico corrispondente a 3°.

Per gli aeromobili A319 e B737 è stata considerata inoltre la procedura di backtrack.

6.4.2.2 Risultati della simulazione

La mappatura acustica in termini di L_{VA} è riportata nella tavola allegata al presente studio (Tavola QAMB07 "Carta delle curve di inquinamento acustico in LVA – scenario di progetto"). In riferimento alla Zona A, B e C definite nel Decreto Ministeriale 19 ottobre 1997, si riportano in tabella seguente le relative estensioni areali.

Zona	Estensione [Ha]
A	46,18
B	31,86
C	0

Tabella 6.4-16 Estensione delle zone A, B e C allo scenario attuale

In particolare la Zona A risulta uscire dal sedime aeroportuale per un totale di 22,83 Ha.

6.5 Il rumore di origine stradale

6.5.1 Simulazione scenario attuale

6.5.1.1 I dati di input al modello

Secondo i dati di input necessari al modello CadnaA per il calcolo delle emissioni acustiche, citati nel Paragrafo 6.2.2 si è provveduto a definire:

1. Cartografia 3D

Si sono definite isoipse, edifici e le infrastrutture di trasporto oggetto di studio. Per ciascun edificio si sono definite posizione ed altezza definendo per ciascuno la destinazione d'uso.

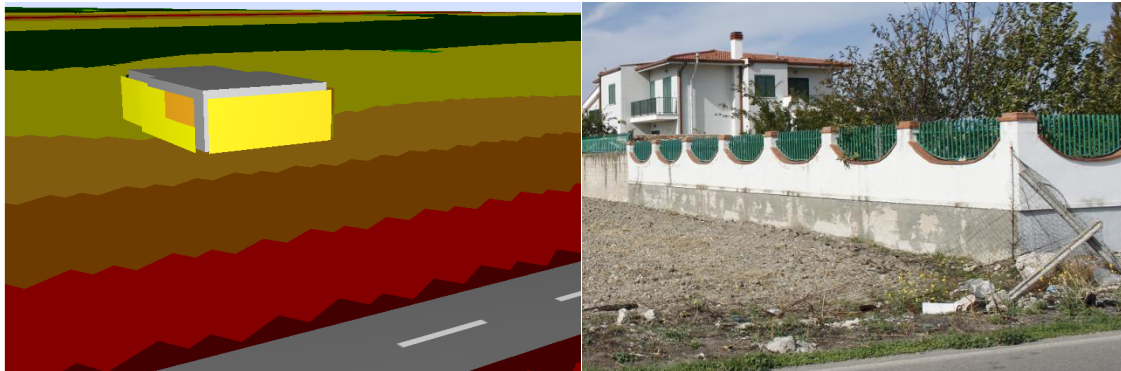


Figura 6-14 Inserimento e schematizzazione degli edifici

2. Sorgenti stradali

Per ogni infrastruttura è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza, il tipo di asfalto e il senso di marcia.

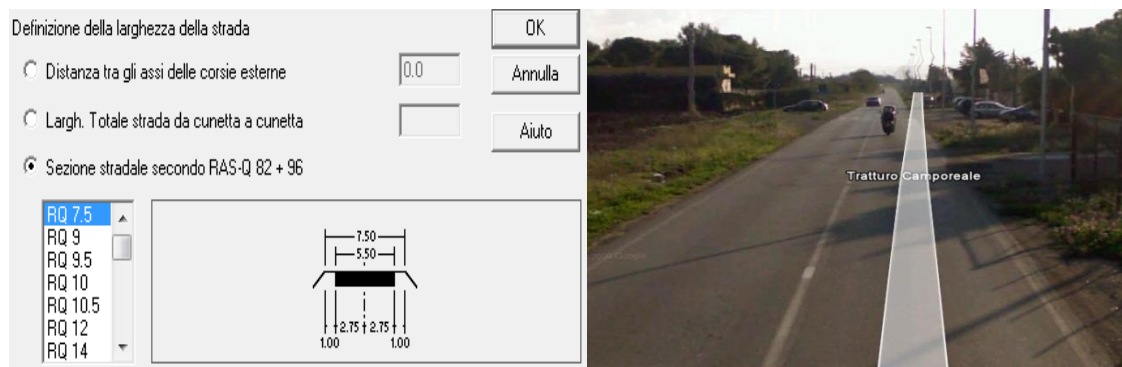


Figura 6-15 Schematizzazione della sezione stradale

Per ciascuna infrastruttura si definisce il volume di traffico giornaliero medio come riportato nella seguente figura e tabella.

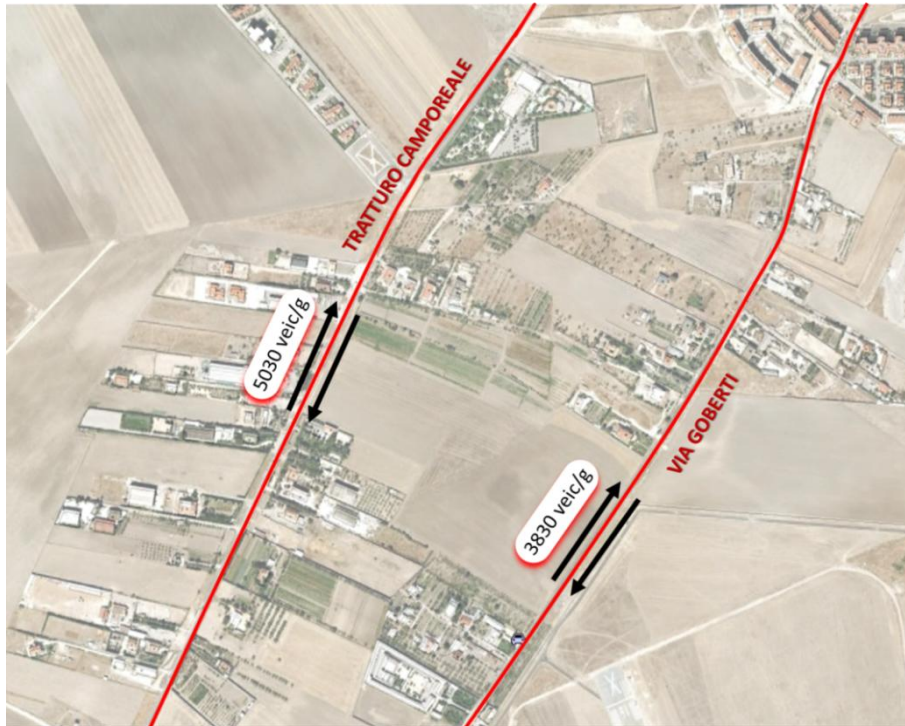


Figura 6-16 Rete e flussi veicolari allo scenario attuale

Strada	TGM
Via Gioberti	3.830
Tratturo Camporeale	5.030

Tabella 6.5-1 TGM inserito in CadnaA per le due strade

3. Maglia di calcolo

Per lo scenario in esame è stata definita una maglia di 5x5 metri.

4. Tempi di riferimento

Nel caso in esame sono state considerate sia la fascia oraria diurna che quella notturna secondo i periodi di riferimento definiti dalla normativa.

6.5.1.2 *Risultati della simulazione*

Sulla base dei dati di traffico e definendo le velocità di progetto delle due infrastrutture in esame è stato possibile definire le curve di isolivello sonoro ed è stato possibile calcolare quindi il livello sonoro equivalente, per ogni edificio sensibile, ad un metro dalla facciata. In particolare i valori di L_{eq} calcolati nelle ore diurne e notturne sono stati confrontati con i limiti acustici in funzione della fascia di pertinenza e classificazione acustica. Da tale

confronto risulta che allo stato attuale tutti i ricettori sono a norma.

I valori per ogni edificio sono riportati nell'Allegato I alla presente relazione.

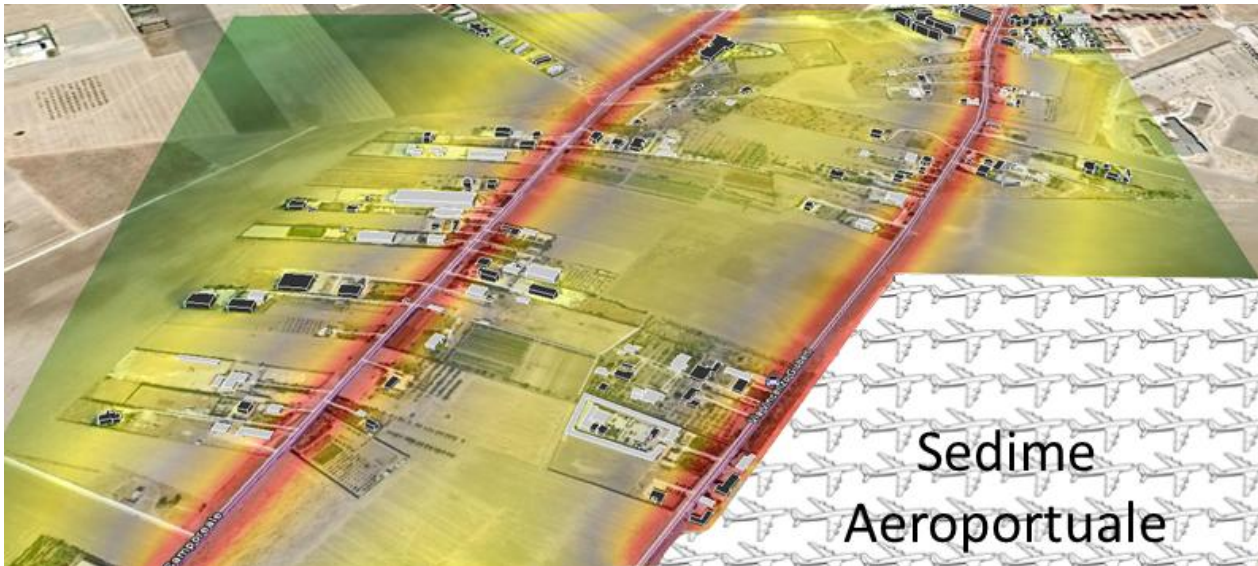


Figura 6-17 Carte di isolivello acustico nel periodo diurno sovraesposte a Google Earth

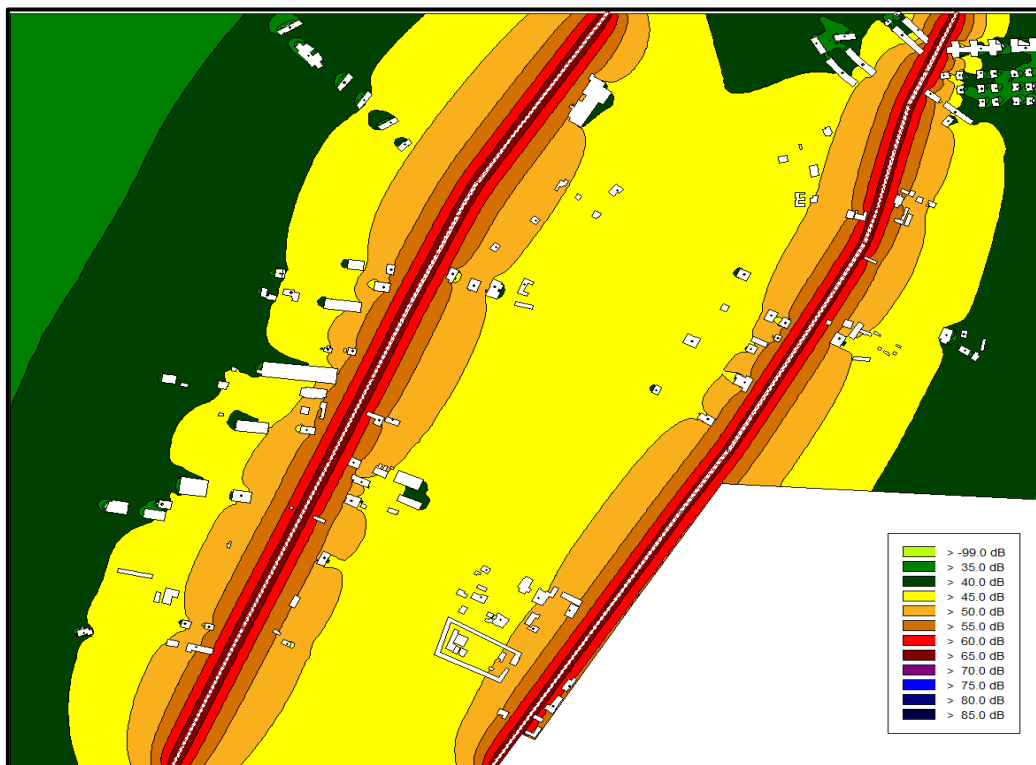


Figura 6-18 Output di simulazione CadnaA nel periodo diurno allo scenario attuale

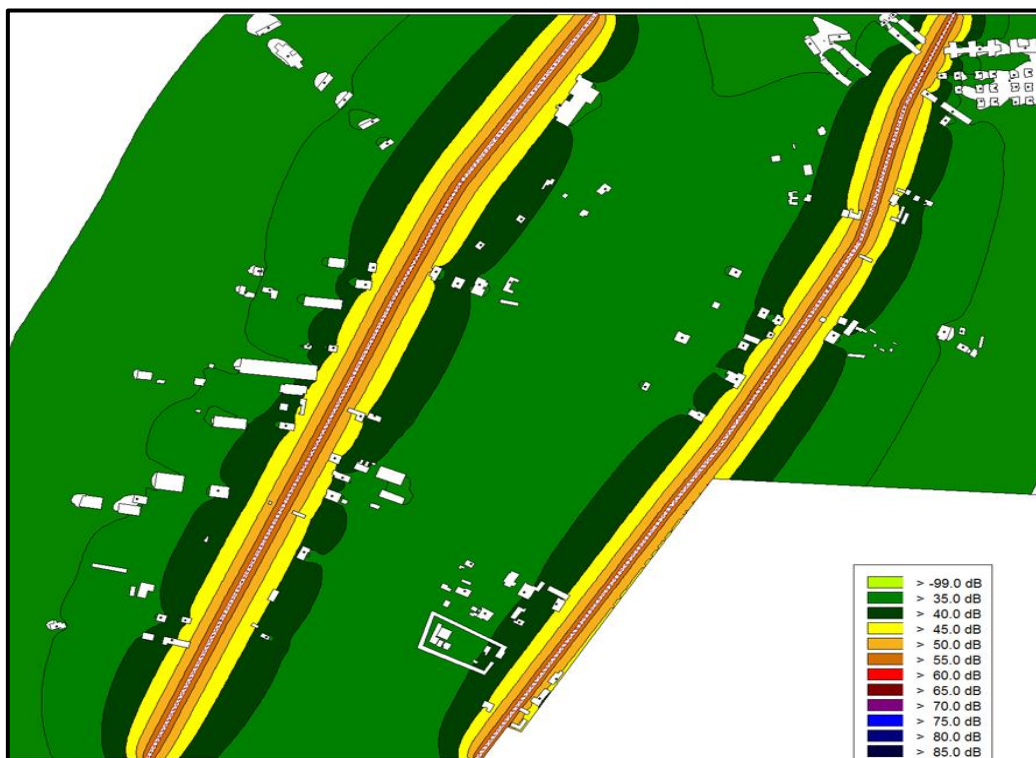


Figura 6-19 Output di simulazione CadnaA nel periodo notturno allo scenario attuale

6.5.2 Simulazione scenario di progetto

6.5.2.1 I dati di input al modello

Nello scenario futuro la viabilità su via Gioberti verrà interrotta in prossimità dell'aeroporto, e verrà spostata sul Tratturo Camporeale con la realizzazione di due bretelle di collegamento, aventi le stesse caratteristiche geometriche delle due infrastrutture a cui si collegano, in prossimità dell'aeroporto.

I dati di input nel modello di calcolo vengono aggiornati secondo la nuova configurazione.

- **Cartografia 3D**
La cartografia viene aggiornata secondo i nuovi tracciati stradali ed in seguito all'esproprio dei terreni.
- **Sorgenti stradali**
Per le nuove bretelle è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza, il tipo di asfalto e il senso di marcia.

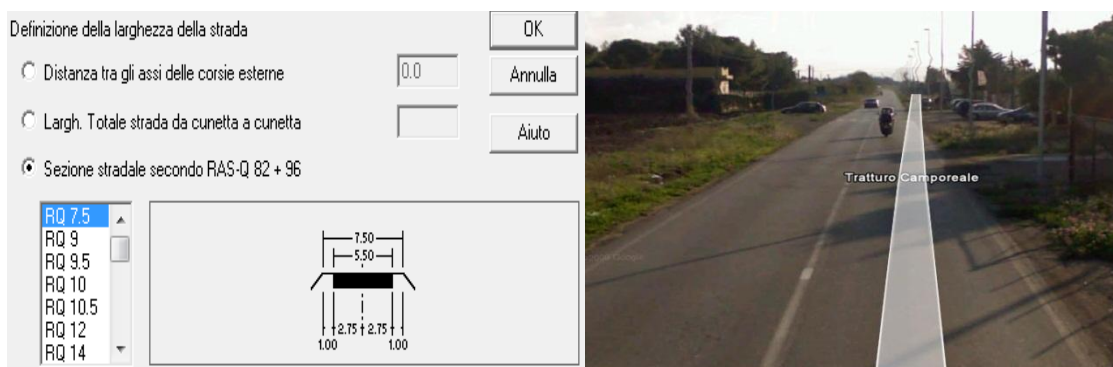


Figura 6-20 Schematizzazione della sezione stradale

Avendo le stesse caratteristiche geometriche delle due strade attuali a cui si collegano, si utilizzano gli stessi parametri adottati per lo scenario ante operam.

Il traffico giornaliero medio viene aggiornato secondo la nuova configurazione (cfr. Figura 6-21).

Strada	TGM
Via Gioberti	3.830
Bretelle	3.830
Tratturo Camporeale	5.030
	8.860

Tabella 6.5-2 TGM inserito in CadnaA per le strade allo scenario di progetto

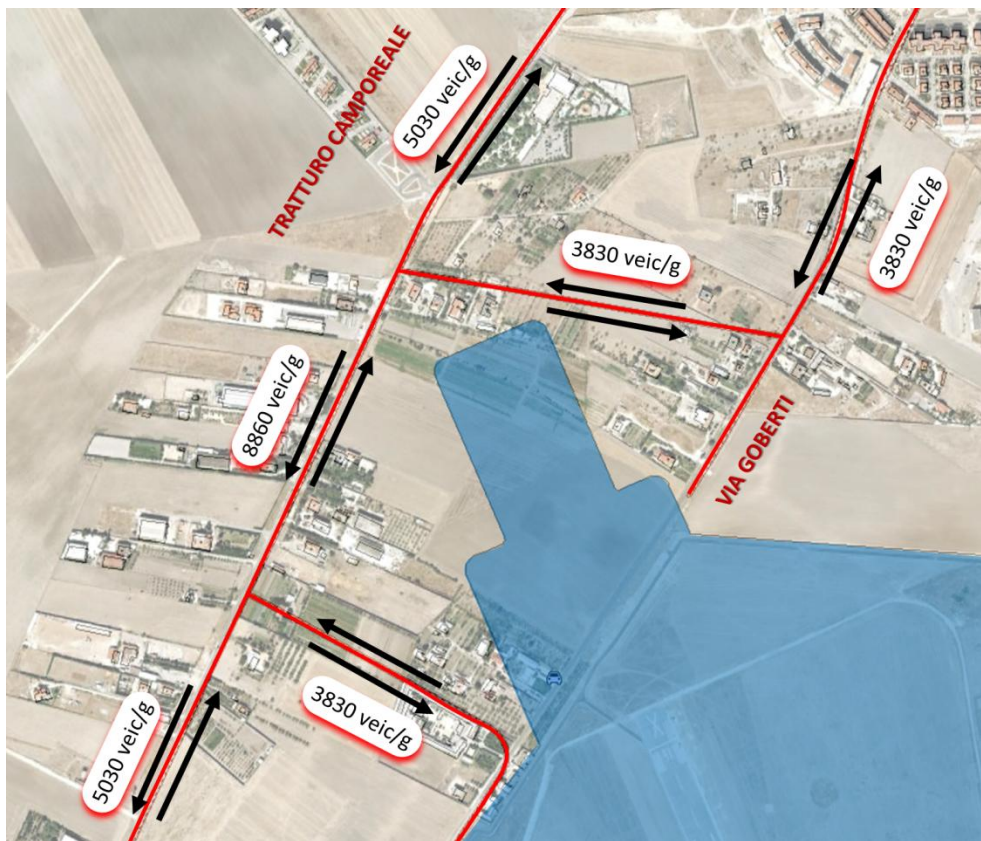


Figura 6-21 Rete e flussi veicolari allo scenario di progetto

6.5.2.2 Risultati della simulazione

Si è valutato l'effetto della nuova configurazione infrastrutturale, dovuta al nuovo assetto dell'aeroporto. In particolare la realizzazione delle due bretelle di collegamento, trasferirà la quota parte di traffico che percorre Via Gioberti sul Tratturo Camporeale, incrementando così il traffico veicolare nel tratto compreso tra le due suddette bretelle.

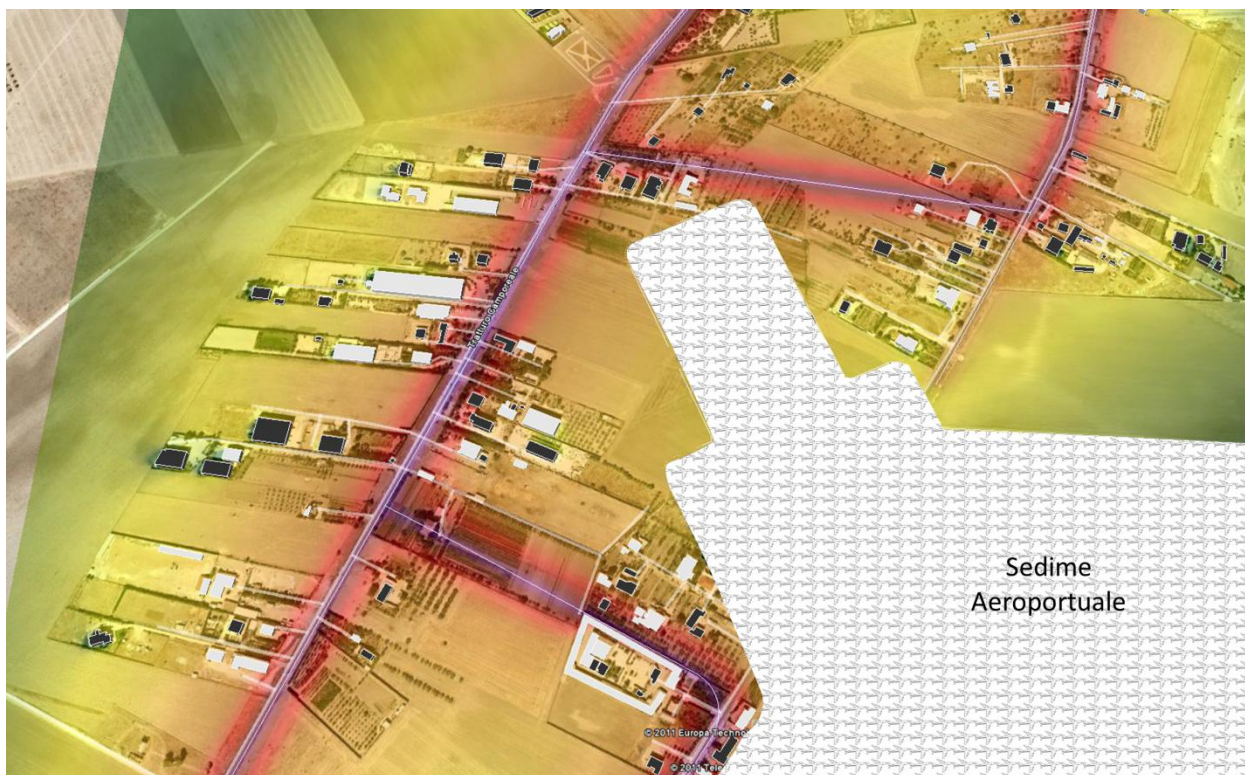


Figura 6-22 Carte di isolivello acustico sovraesposte a Google Earth

Anche allo scenario di progetto tutti i ricettori considerati rientrano nei limiti acustici definiti. I valori per ogni edificio sono riportati nell'Allegato I alla presente relazione.

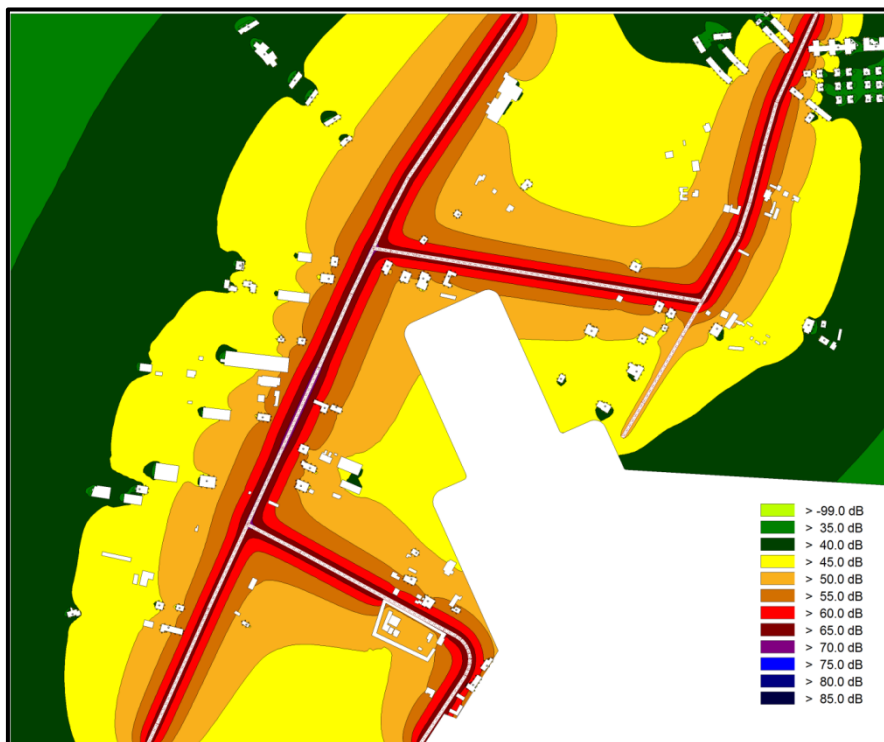


Figura 6-23 Output di simulazione CadnaA nel periodo notturno allo scenario di progetto

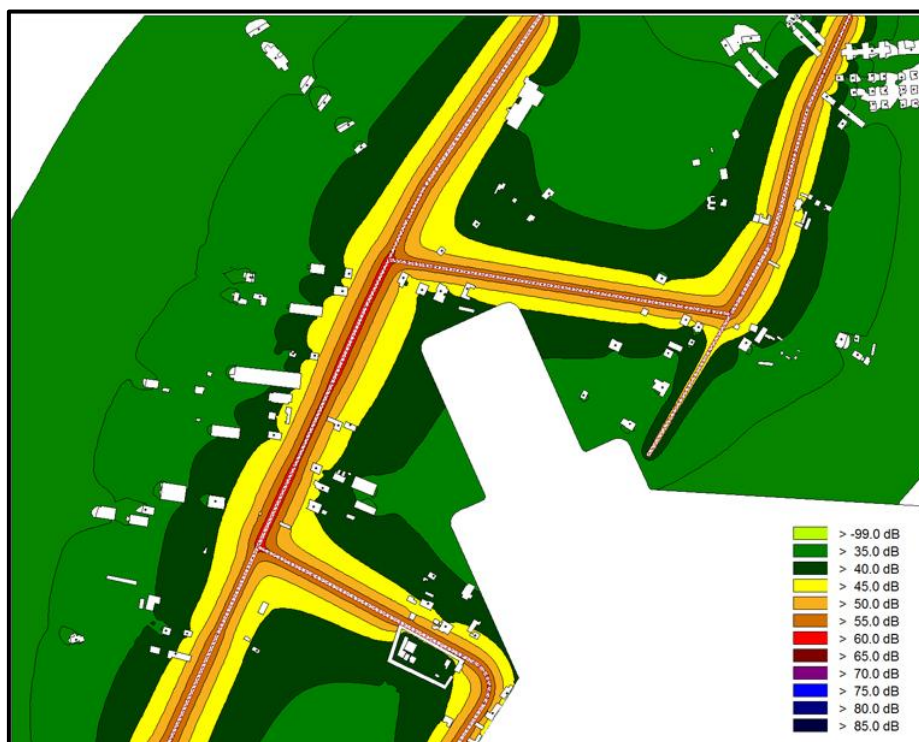


Figura 6-24 di simulazione CadnaA nel periodo notturno allo scenario di progetto

6.6 La fase di cantierizzazione

Le azioni di progetto influenzanti la componente rumore per il lavoro in esame possono essere contraddistinte essenzialmente in due categorie:

- inquinamento acustico dovuto all'incremento dei traffici per l'approvvigionamento dei materiali utili alla realizzazione dell'impianto stesso;
- inquinamento acustico dovuto alle lavorazioni interne al cantiere.

L'incremento dei traffici dovuti al conferimento a discarica dei materiali di risulta e l'approvvigionamento dei materiali necessari all'esecuzione dell'opera risulta avere un volume pressoché ininfluenza con mediamente 32 movimenti giornalieri che si riversano su Viale degli Aviatori e quindi sulla SS 16. Si ritiene quindi che le immissioni acustiche dovute al traffico di cantiere possa essere assolutamente trascurabile.

Il rumore emesso invece dalle attività di cantiere interne all'area di lavoro è stato simulato attraverso il software Cadna, così come effettuato per lo scenario attuale e di progetto. In particolare è stata inserita, all'interno del modello, una sorgente areale che ha permesso di simulare le principali operazioni che avvengono all'interno del cantiere. E' bene sottolineare come tale configurazione sia assolutamente cautelativa, poiché nell'area di cantiere non si verifica mai la contemporanea presenza di sorgenti lungo tutta l'area stessa. Inoltre si sono simulati gli effetti dovuti alla sovrapposizione delle attività di cantiere con gli effetti generati dalle infrastrutture presenti nell'area d'intervento.



Figura 6-25 Carte di isolivello acustico nella fase di cantierizzazione sovrapposte a Google Earth

Inseriti i nuovi input progettuali sono stati effettuati gli stessi confronti e le stesse analisi viste nella prima fase di studio. Nelle figure seguenti si riportano i risultati delle simulazioni ottenute nella fase diurna in cui si suppone il cantiere operativo.

L'ultima fase della cantierizzazione, come già espresso, prevede la chiusura della strada Castelluccio sul tratto di Via Gioberti, lo spostamento del traffico sulle bretelle di collegamento, e la realizzazione delle parti di collegamento della pista aeroportuale. Tale configurazione, a meno della rumore prodotto nel cantiere all'interno dell'aeroporto, rappresenta la configurazione di progetto e verrà ripresa nei paragrafi successivi. Anche per la fase di corso d'opera la simulazione dei valori di Leq effettuati sui ricettori porta a valori di immissione entro i limiti previsti dalla normativa. Per un'analisi dettagliata dei risultati simulati per ogni facciata e su ogni piano dei ricettori si rimanda all'Allegato I.

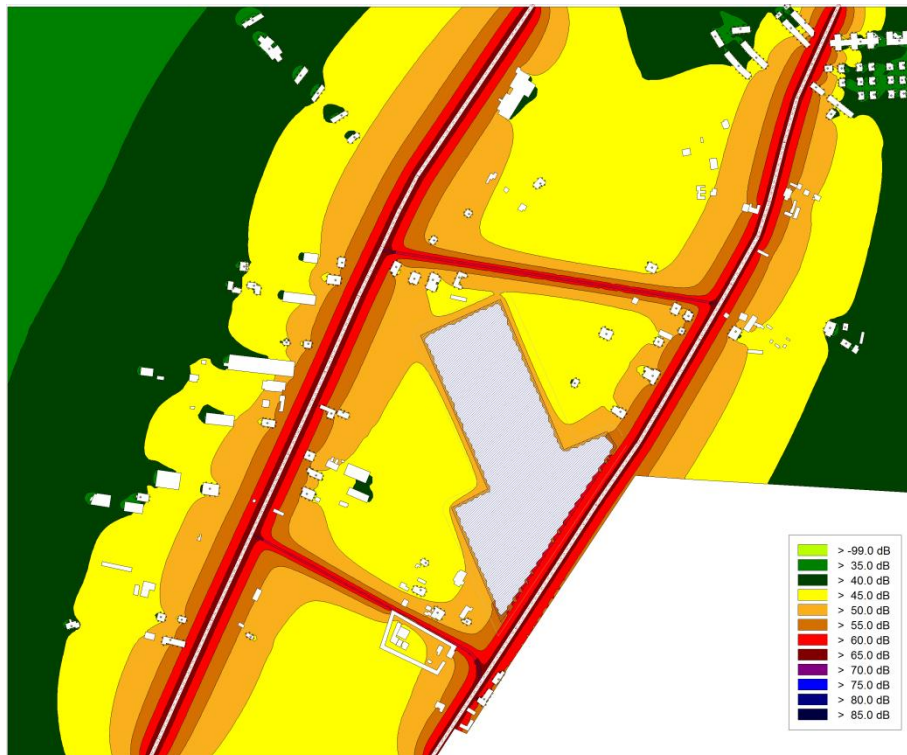


Figura 6-26 Output di simulazione CadnaA nel periodo diurno in fase di cantierizzazione

Per il periodo notturno si è simulato il clima acustico considerando chiuso il cantiere per cui le sole sorgenti sono legate al traffico stradale sulle due infrastrutture.

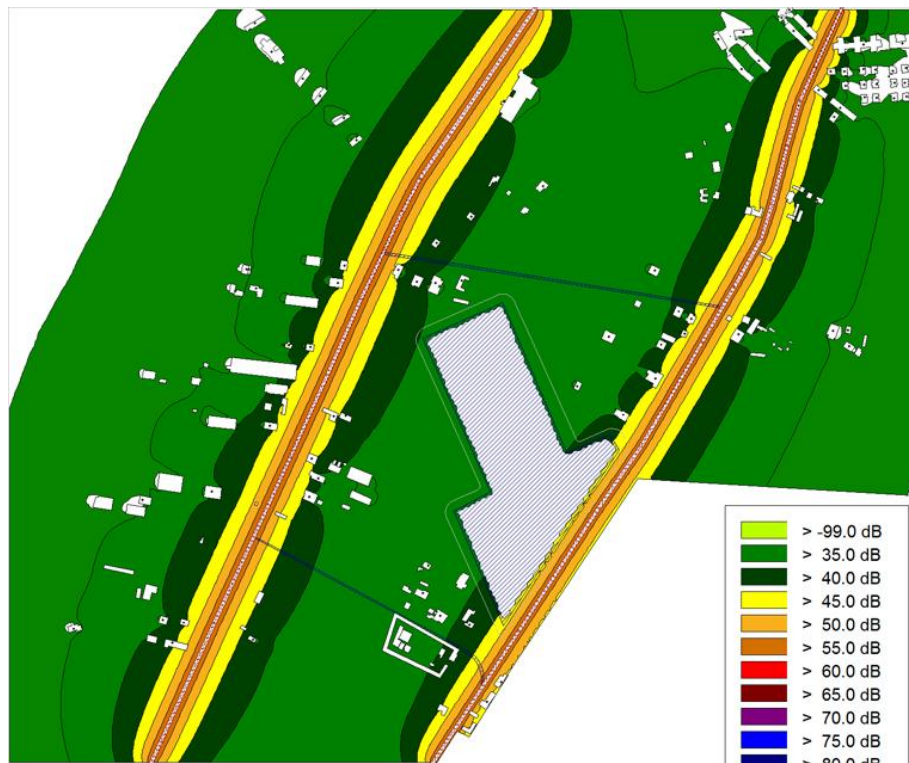


Figura 6-27 Output di simulazione CadnaA nel periodo notturno in fase di cantierizzazione

Da quanto ottenuto è possibile concludere che le lavorazioni in esame non influiscono sui recettori.

6.7 Rapporto Opera – Ambiente

6.7.1 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 progetto di prolungamento della pista di volo RWY 15/33 e di conseguenza all'aumento del numero di aeromobili previsto operare sullo scalo allo scenario futuro. Allo scopo di valutare meglio la compatibilità acustica dell'aeroporto di Foggia a fronte della situazione che verrà presumibilmente a crearsi a seguito dello sviluppo del trasporto e del traffico aereo ipotizzato, è stato necessario descrivere l'attuale clima acustico attraverso la determinazione dell'indicatore LVA, andando a determinare le Zone A, B e C come da DM 31 ottobre 1997, e successivamente analizzare come queste vengano modificate allo scenario operativo di progetto.

In particolare tale confronto si sintetizza nella tabella seguente:

Zona	Scenario attuale		Scenario di progetto	
	Estensione [Ha]	Area fuori sedime [Ha]	Estensione [Ha]	Area fuori sedime [Ha]
A	32,04	10,76	46,18	22,83
B	15,02	0	31,86	0
C	0	0	0	0

Tabella 6.7-1 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 (2010) (Tavola QAMB06 "Carta delle curve di inquinamento acustico in LVA – scenario attuale e futuro, tavola A") 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 in direzione nord (atterraggi e decolli per 33) induce una distribuzione, in particolare della zona A, verso il territorio a sud del sedime aeroportuale.

Lo scarso volume di traffico e la particolare tipologia di aeromobile (piccoli velivoli ad elica, elicotteri e velivoli di aviazione commerciale da massimo 50 posti) fa sì che l'impatto acustico indotto dall'attività aeroportuale risulti poco rilevante. Le curve LVA 65 e 75, che identificano la zona B, non inglobano al loro interno alcun edificio rimanendo all'interno del sedime aeroportuale. A fronte di ciò con riferimento al Decreto del 31 ottobre 1997, si sottolinea come le isofoniche critiche, dal punto di vista dell'impatto acustico sulla popolazione, siano unicamente la 65 dB(A) e la 75 dB(A), che delimitano rispettivamente le zone B e C. Le uniche porzioni di centro abitato interessate da livelli di LVA superiori ai 60 dB(A) sono situate nella zona a sud di Borgo Segezia. Tali aree ricadono nella zona A (LVA compreso tra 60 e 65 dB(A)) per la quale si sottolinea come il succitato decreto non ponga limitazioni in merito alle destinazioni d'uso.

Nello scenario di progetto la testata pista 15 è situata più a nord in modo che la pista di volo raggiunga la lunghezza di 2.000 metri di cui 1.735 utili ai fini aeronautici. Questa conformazione comporta la possibilità di aeromobili di classe "C" quali Airbus A319 e Boeing B737 serie -300, -400 e -500, di operare presso lo scalo e permettere quindi di raggiungere un volume di passeggeri annuo intorno ai 300.000. Si sottolinea come il numero di movimenti allo scenario di progetto aumenti del 27% circa rispetto a quello attuale.

La configurazione finale dell'aeroporto prevede inoltre un'area di backtrack oltre la testata 15 in modo da permettere agli aeromobili di poter raggiungere la testata pista a nord attraverso la taxiway "Bravo" e poter quindi sfruttare la maggior lunghezza per i decolli in

direzione sud. Proprio per questo motivo la distribuzione dei movimenti tra le due testate piste viene modificata, rispetto a quella attuale, in favore di un maggior numero di decolli verso sud (pista 15) e limitando quindi quelli in direzione nord (pista 33). Anche la percentuale di atterraggi viene essenzialmente modificata in favore della testata 33, direzione inoltre favorevole ai venti predominanti, in quanto preferita dai piloti per via dell'avvicinamento strumentale anziché visivo della testata 15 come precedentemente dettagliato in termini numerici.

Dall'analisi delle curve isolivello restituite dal modello per la situazione futura (Tavola QAMB06 "*Carta delle curve di inquinamento acustico in LVA – scenario attuale e futuro, tavola B*") si nota come la sostanziale asimmetria dell'impronta acustica sia maggiormente accentuata a causa dell'aumento del numero di movimenti che implicano il sorvolo del territorio a sud del sedime per i motivi sopra riportati.

Il moderato volume di traffico fa sì che anche allo scenario di progetto l'impatto acustico indotto dall'attività aeroportuale risulti poco rilevante. L'area racchiusa tra le isofoniche LVA 65 e 75 pur subendo un incremento del 50% circa rimane comunque all'interno del sedime aeroportuale non inglobando così alcun edificio esterno. Altresì la zona A, delimitata dalle isofoniche dei 65 e 60 dB(A), si espande ulteriormente verso sud comportando un numero di abitanti esposti pari a 70. Si sottolinea come però per tale area il succitato decreto non ponga limitazioni in merito alle destinazioni d'uso.

Al fine di rappresentare meglio la situazione attuale e quella futura, sono stati calcolati gli indici di classificazione aeroportuale sulla base di quanto indicato nel DM 20 Maggio 1999 "*Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico*" ed in particolare in relazione all'articolo 7 e all'allegato A di tale decreto.

Come si evince dalle tavole allegate, all'interno della zona A ricadono alcuni edifici. Per tali zone, la stima della popolazione è stata effettuata sulla base del calcolo delle aree di ciascun edificio ricadente nelle fasce acustiche, moltiplicato per il numero medio di piani degli edifici associati alle singole zone residenziali, e applicando a questo risultato un indice medio comunale di occupazione residenziale dedotto dall'ultimo censimento ISTAT disponibile. In particolare, relativamente ai "Metri quadrati per occupante in abitazioni occupate da persone residenti" per il comune di Foggia si evidenzia un valore di 29,59 mq per abitante.

Si assume inoltre che l'interessamento di popolazione residente risulti invariata nei due scenari di riferimento adottati. Nella tabella successiva sono riportati i valori numerici per il

calcolo degli indici di caratterizzazione dell'aeroporto (Arc, Brc e Crc come da DM 20 maggio 1999) per i due scenari di studio.

Zona	Calcolo indice acustico	Attuale	Progetto
A	Area [100 Ha]	0,32	0,46
	Correzione residenziale Arc	0,17	0,25
	Coefficiente correttivo (area estensiva)	1,1	1,1
	Indice Ia=A · Arc	0,05	0,12

Tabella 6.7-2 Calcolo degli indici di caratterizzazione acustica

Il calcolo degli indici è stato limitato al solo Ia in quanto la zona A è l'unica ad interessare aree abitative al di fuori del sedime aeroportuale. Il territorio a sud dell'aeroporto è a bassa densità abitativa per cui nel calcolo si è considerato il coefficiente moltiplicativo dell'area residenziale estensiva.

6.7.2 La verifica acustica rispetto ai ricettori sensibili

Ulteriore elemento di analisi in merito alla componente rumore è stato quello dell'esame della sovrapposizione del rumore connesso alle attività aeronautiche con il territorio al di fuori delle fasce di pertinenza aeroportuale. Come noto tale attività di confronto deve assumere a base di riferimento la zonizzazione acustica comunale. Al riguardo si fa riferimento a quanto riportato nel quadro di riferimento programmatico che qui si assume come basi di raffronto per le considerazioni di sintesi.

La tematica si sviluppa in relazione a due tematiche specifiche: da un lato la verifica sui ricettori residenziali presenti al di fuori delle fasce aeroportuali ed interessate dal rumore connesso all'esercizio dell'aeroporto, dall'altro la verifica sui ricettori sensibili.

Infatti a nord dell'area aeroportuale è presente l'ospedale di Foggia e quindi particolare attenzione è stata data a tale ricettore. Le simulazioni hanno allo scopo restituito le curve in livello sonoro equivalente per consentire il confronto con i limiti di zona e si evidenzia che il clima acustico del sito sensibile dell'ospedale di Foggia ubicato a nord lungo Via Napoli, lungo l'asse pista in direzione 33, non subisce notevoli variazioni tra lo scenario attuale e quello di progetto, restando sempre al di sotto del valore dei 50 dB(A), imposto dalla normativa.

A tal proposito si è effettuata la compatibilità dell'impronta acustica simulata allo scenario futuro con l'attuale zonizzazione comunale in termini di Livello equivalente, L_{eq} (Tavola QAMB07 "Carta delle curve di inquinamento acustico in L_{eq} - scenario di progetto"). Considerando il punto di controllo P4, ubicato in prossimità dell'ospedale e delle scuole lungo Via Napoli, il valore ottenuto dal modello di calcolo risulta essere pari a 49 dB(A) per

cui al di sotto di quanto la normativa imponga.

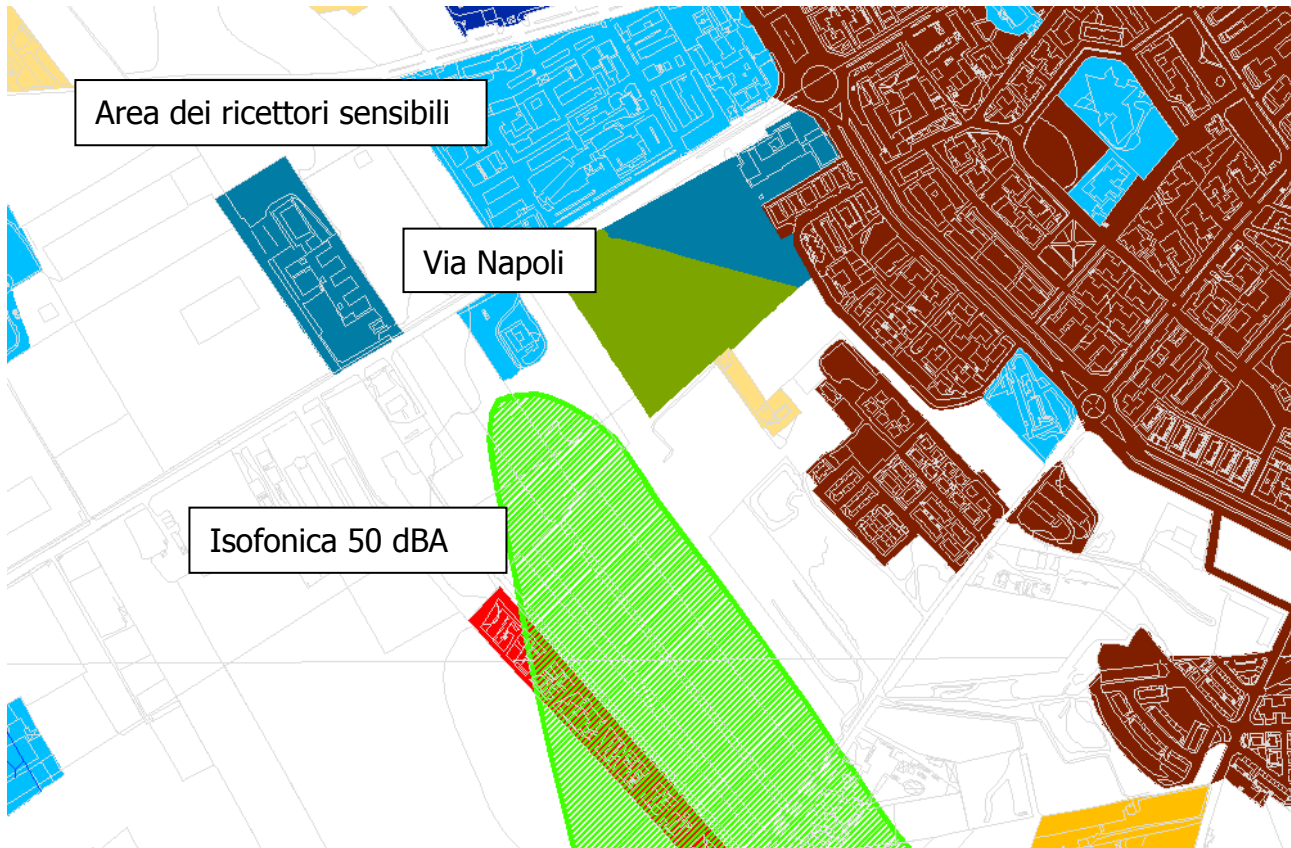


Figura 6-28 Mappatura acustica in prossimità dei ricettori sensibili (scuole ed ospedali) ubicati lungo Via Napoli.

6.7.3 La verifica acustica rispetto al territorio al di fuori delle fasce di pertinenza aeroportuali

Al di fuori delle fasce di pertinenza aeroportuale delimitata dal valore dell'indice acustico L_{va} pari a 60dBA il valore del rumore generato dalle attività dell'esercizio dell'aeroporto non si annulla ma segue una curva di attenuazione che è possibile simulare con il modello INM e quindi oltre alla verifica sui ricettori sensibili precedentemente riportata è stata eseguita una verifica anche per gli altri ricettori. L'analisi è stata svolta per la porzione di territorio in cui il comune di Foggia ha eseguito la zonizzazione e quindi quella a nord del sedime aeroportuale.

In particolare la verifica del rispetto dei limiti normativi è stata effettuata anche per il territorio compreso tra Via Napoli e Tratturo Camporeale classificato ai sensi delle "Norme tecniche di attuazione integrative dei regolamenti edilizio e di igiene per le componenti

rumore e vibrazioni del Comune di Foggia come zona classe II per cui con valori di immissione massimi di 55-50 dB(A) nel periodo diurno e notturno. La verifica è stata effettuata esclusivamente per il periodo diurno, essendo il traffico aereo schedato in questo periodo.

Come si evince dalla tavola citata allegata (QAMB07), i risultati delle simulazioni mostrano che l'area della mappatura acustica che insiste su tale territorio è quella compresa tra i 55 ed i 50 dB(A) per cui entro i limiti prestabiliti.

Diversa è la situazione più in prossimità del sedime aeroportuale per due ordini di motivi:

- Il primo aspetto da verificare è la presenza della deviazione stradale necessaria per l'allungamento della pista con conseguente redistribuzione del traffico
- Il secondo è l'interferenza diretta del rumore aeroportuale al di fuori della zona di pertinenza aeroportuale vista la presenza di alcuni ricettori
- Si considera inoltre l'effetto di sovrapposizione di questi due aspetti e, come più oltre illustrato e come evidenziato nel quadro di riferimento progettuale, da questo studio ne sono derivate delle azioni di ottimizzazione e di mitigazione.

Una delle azioni di progetto previste in funzione del prolungamento della pista a nord, riguarda la deviazione del traffico stradale della strada Castelluccio, lungo il tratto di Via Gioberti, sulla strada "Tratturo Camporeale" attraverso due bretelle di nuova realizzazione. Si è proceduto quindi al calcolo delle emissioni acustiche prodotte dal traffico veicolare sulle due strade mediante il software di simulazione acustico, in modo da verificare l'impatto acustico dovuto all'aumento di traffico lungo Tratturo Camporeale nel tratto di strada compreso tra le due bretelle. I risultati delle simulazioni effettuate evidenziano come i ricettori individuati e riportati nella tavola allegata (Tavola QAMB08 "*Carta dei ricettori del rumore stradale*"), risultino a norma secondo i limiti di immissione imposti sia durante il periodo diurno che in quello notturno.

Tale verifica è stata effettuata assumendo come limite di riferimento quello indicato dalle norme specifiche per il rumore stradale in quanto la zonizzazione comunale non ha preso in esame tale evenienza ponendo di fatto in situazioni extra-norma tutte una serie di realtà che secondo i disposti normativi sono tutelati con indicazioni specifiche.

Il confronto tra i dati simulati e quelli limite è stato eseguito sia per le condizioni di traffico attuale sia per quelle modificate per la deviazione stradale.

La deviazione del traffico da Via Gioberti su Tratturo Camporeale a seguito del prolungamento dell'asse pista e la conseguente interruzione del tratto stradale di Via Castelluccio in quel punto, non comporta un sostanziale aumento del rumore emesso dal

traffico veicolare specie per quei ricettori ubicati in prossimità delle due nuove bretelle e lungo il tratto di Tratturo Camporeale compreso tra le due deviazioni stradali (cfr. Tabella 6.7-3).

Ricettore	Scenario attuale		Fase di cantierizzazione		Scenario di progetto	
	L _{eq} diurno dB(A)	L _{eq} notturno dB(A)	L _{eq} diurno dB(A)	L _{eq} notturno dB(A)	L _{eq} diurno dB(A)	L _{eq} notturno dB(A)
4	62	53	62	54	63	55
5	61	51	61	53	58	50
13	46	37	61	53	54	46
22	50	40	51	44	56	48
29	54	44	54	46	60	52
31	57	48	57	49	45	37
36	56	46	56	48	50	42
37	57	48	57	49	56	48
38	48	39	58	50	62	54
40	55	46	55	47	44	36
56	46	37	44	36	45	37
117	50	42	50	42	38	29
120	54	46	54	46	57	49
124	56	48	56	49	60	51
125	57	49	57	49	61	52
128	61	53	61	53	64	55
129	56	47	56	48	59	50
140	57	49	57	49	60	52
148	58	50	59	51	62	54
150	49	41	52	44	58	50
152	46	38	55	47	60	52
153	51	43	53	45	59	50

Tabella 6.7-3 Elenco dei ricettori maggiormente soggetti alla deviazione di traffico e confronto dei valori simulati di dB(A) ad un metro dalla facciata per i scenari di studio (attuale, progetto, cantierizzazione)

In ultimo è stata effettuato il confronto tra la mappatura acustica aeroportuale, sia in termini di L_{va} che di L_{eq}, con la zonizzazione acustica comunale sovrapponendo alle immissioni acustiche legate al traffico aereo, quelle di natura veicolare in seguito alla deviazione stradale allo scenario di progetto. Ovviamente, i livelli sonori caratteristici delle diverse sorgenti non possono essere sommati tra loro, ma possono essere sommati direttamente tra loro gli argomenti dei logaritmi in quanto proporzionali alle densità di

energia sonora in gioco.

La composizione degli effetti è stata effettuata esclusivamente per il periodo diurno in quanto quello di maggior interesse essendo il traffico aereo concentrato in questa fascia. Nel periodo notturno, infatti, pur essendo l'aeroporto operativo in quanto base elicotteristica per il servizio di elisoccorso su tutto il territorio provinciale, non è schedulata alcuna attività aeronautica fatta eccezione per quelle eventuali di emergenza sanitaria.

Individuati i ricettori maggiormente esposti ad entrambe le componenti di immissione (cfr. Figura 6-29 e Figura 6-30), si è analizzata la sovrapposizione degli effetti esclusivamente per tali ricettori verificando così le condizioni più critiche.

Ricettore	Immissioni (Leq in dBA)		
	Stradale	Aeroportuale	Totale
4	63	57	64,0
5	59	59	62,0
13	60	57	61,8
19	54	56	58,1
22	55	58	59,8
27	49	57	57,6
29	45	59	59,2
30	46	59	59,2
148	63	54	63,5
149	56	54	58,1
150	58	54	59,5
152	60	54	61,0

Tabella 6.7-4 Ricettori maggiormente esposti dalla combinazione degli effetti

Come è possibile dedurre dalla tabella sopra richiamata i ricettori che si trovano in prossimità del nuovo sedime e in particolare per quelli in cui vi è l'effetto cumulato anche del rumore di origine aeroportuale sono caratterizzati da un consistente incremento del livello sonoro equivalente e, se si riferisce alla classe acustica indicata dalla zonizzazione comunale (classe II), ci si trova ad avere un valore decisamente superiore di esposizione.

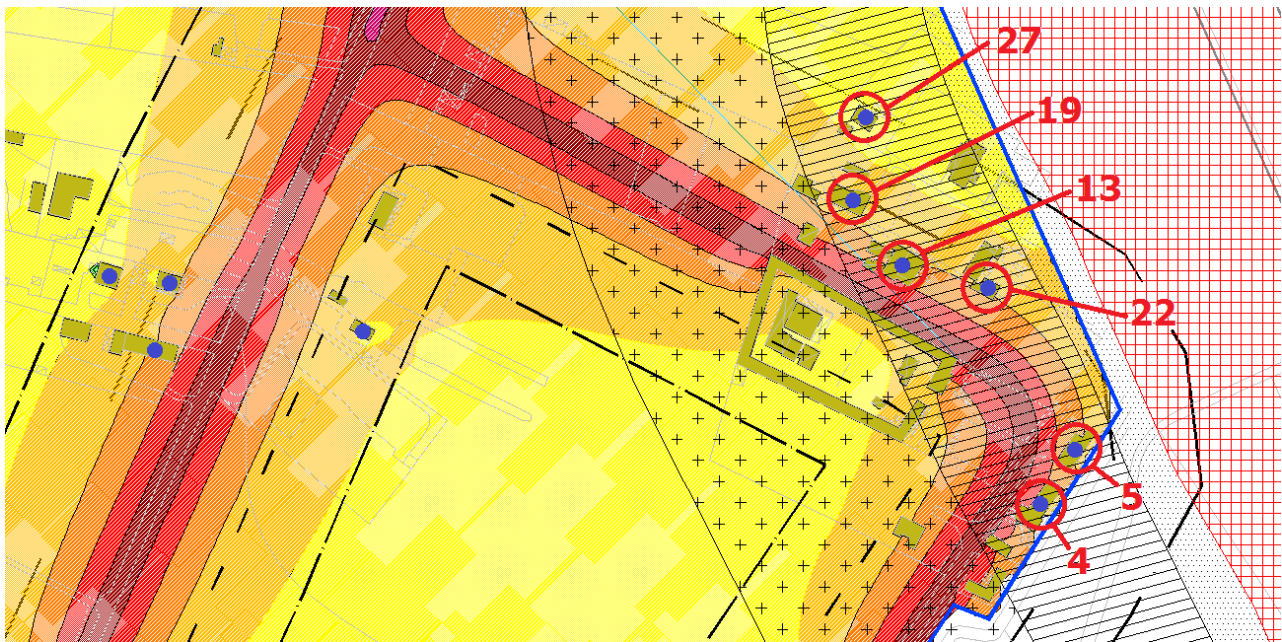


Figura 6-29 Ricettori ubicati ad ovest del sedime aeroportuale in prossimità della testata pista 15

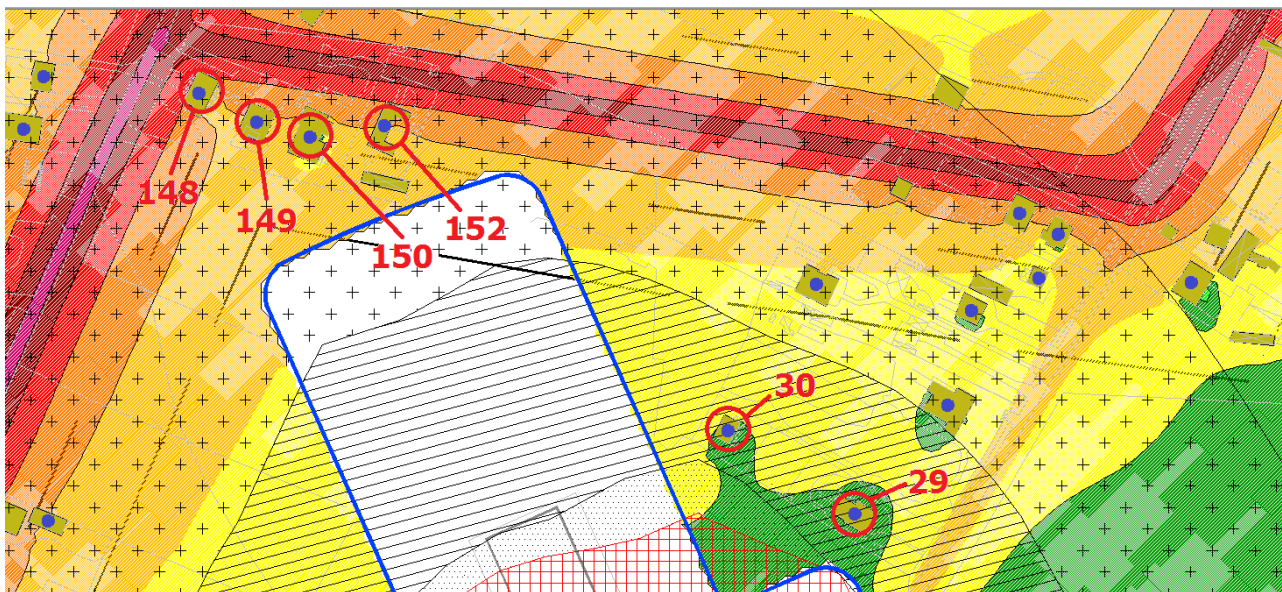


Figura 6-30 Ricettori ubicati a nord e ad est del sedime aeroportuale in prossimità della testata pista 15

Per poter ovviare a tale fenomeno si sono prese in esame due azioni distinte. Da un lato si è studiata una soluzione alternativa per la proposta delle deviazioni stradali, ed in ultimo si è verificato se ci fossero effetti residui e quindi si sono proposte azioni di mitigazioni.

Ottimizzando la viabilità stradale a nord dell'aeroporto, modificando il tracciato stradale

delle due bretelle di collegamento come descritto all'interno del Quadro di Riferimento Progettuale, si ha un miglioramento del clima acustico per i ricettori considerati, specie per quelli più vicino al sedime dello scalo, in quanto la deviazione porta ad interessare aree con assenza di ricettori.

In Tabella 6.7-5 si riportano i valori di immissione acustiche, ottenute dalla combinazione delle due sorgenti, per i ricettori presi in considerazione, a seguito degli interventi di ottimizzazione del tracciato stradale a nord dell'aeroporto. Nell'ultima colonna si riporta il beneficio acustico ottenuto a valle degli interventi di ottimizzazione previsti (nuovi tracciati delle deviazioni stradali).

Ricettore	Immissioni		
	Post Operam	Post Mitigazione	Beneficio
4	64,0	57,0	-7,0
5	62,0	59,0	-3,0
22	59,8	58,0	-1,8
13	61,8	57,0	-4,8
19	58,1	56,0	-2,1
27	57,6	57,0	-0,6
29	59,2	59,2	0,0
30	59,2	59,2	0,0
148	63,5	62,6	-0,9
149	58,1	56,5	-1,6
150	59,5	55,0	-4,5
152	61,0	55,0	-6,0

Tabella 6.7-5 Confronto delle immissioni acustiche allo scenario Post Operam e Post Mitigazione

Come si evince dai dati riportati, il beneficio in termini di immissioni acustiche che si ottiene a valle degli interventi di mitigazione raggiunge anche i 6-7 dB(A), come nel caso dei ricettori 4 e 152 posti rispettivamente ad ovest e a nord del sedime aeroportuale allo scenario di progetto.

Si osserva che nonostante tale intervento alcuni ricettori risultano ancora con un impatto residuo dovuto alla nuova configurazione aeroportuale se confrontato con i limiti di zona. Infatti confrontando i valori delle immissioni acustiche simulate con i limiti imposti dalla normativa, si evince come per alcuni dei ricettori posti in prossimità del nuovo sedime

aeroportuale i valori attesi superano i limiti ammissibili. In particolare i ricettori 4, 5, 13, 19, 22, 27, 45, 46 e 152 sono ubicati in una zona definita, ai sensi delle "Norme tecniche di attuazione integrative dei regolamenti edilizio ed igiene per le componenti rumore e vibrazione" del Comune di Foggia, come classe II. I restanti ricettori ricadono invece all'interno della fascia di pertinenza della strada definita secondo quanto prescritto dal D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004.

In Tabella 6.7-6 si riportano i valori simulati per ciascun ricettore e i relativi limiti normativi. Si ricorda che tale verifica è stata effettuata esclusivamente per il periodo diurno essendo il traffico aereo concentrato in questa fascia. Nel periodo notturno, infatti, pur essendo l'aeroporto operativo in quanto base elicotteristica per il servizio di elisoccorso su tutto il territorio provinciale, non è schedulata alcuna attività aeronautica fatta eccezione per quelle eventuali di emergenza sanitaria.

Ricettore	Numero dei piani	Valori livelli massimi	Valori livelli limite	Interventi mitigazione	
		Giorno	Giorno	Indiretti	Diretti
4	2	57,0	55		X
5	1	59,0	55		X
13	1	58,0	55		X
19	1	57,0	55		X
22	1	56,0	55		X
27	1	57,0	55		X
29	2	59,2	55		X
30	2	59,2	55		X
148	2	62,6	70		
149	2	56,5	70		
150	2	55,0	70		
152	1	55,0	55		

Tabella 6.7-6 Confronto dei valori di immissione acustica e limiti normativi nello scenario di progetto Post Mitigazione

Per ricettori che risultano fuori norma, l'unico intervento di mitigazione possibile è la

sostituzione degli infissi (intervento di tipo diretto). Si evince che i livelli sonori di tutti gli edifici presi in considerazione rientreranno (con le tolleranze attribuibili al modello di simulazione utilizzato), nei limiti di progetto della fascia oraria diurna.

Sarà onere di Aeroporti di Puglia in fase di progettazione esecutiva di garantire l'intervento di mitigazione presso i ricettori individuati con accordi specifici con i proprietari per far sì che il livello sonoro interno sia coerente con quanto previsto per le altre infrastrutture di trasporto (strade e ferrovie non essendo indicato alcun caso specifico per gli aeroporti) e provvedere alla sostituzione delle infissi sulle facciate esposte, se necessario per verificare il clima acustico dei residenti.

7 SALUTE PUBBLICA

7.1 Temi e metodologia di lavoro

7.1.1 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.

7.1.2 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 in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dal traffico.

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 nuovo Piano di Sviluppo sulla qualità dell'ambiente in cui vive tale popolazione.

<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Incremento della operatività dello scalo	Produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche	Aumento delle concentrazioni degli inquinanti Aumento delle emissioni acustiche

7.1.3 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).

L'NO 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 7.1-1:

NO ₂ (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 7.1-1 Concentrazioni di NO₂ e corrispondenti effetti sulla salute umana

Il Particolato - Polveri Inalabili (PM₁₀) e Polveri Respirabili (PM_{2,5})

Le polveri o particolato (Particulate Matter) 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 $5\mu\text{m}$ si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra $0.5\mu\text{m}$ e $5\mu\text{m}$ 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 $15\ \mu\text{g}/\text{mc}$.

La Tabella 7.1-2 riassume le conseguenze sulla salute determinate dall'inquinamento atmosferico, a breve e a lungo termine, stimati per un aumento di $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ della concentrazione di PM_{10} ; questi dati sono basati sulla letteratura epidemiologica attualmente disponibile.

Effetti sulla salute	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di $10\ \text{mg}/\text{m}^3$ 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	0,7

Effetti sulla salute	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di 10 mg/m ³ di PM ₁₀
morti accidentali)	
<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 7.1-2 Effetti a breve e lungo termine sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico

7.1.4 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"³⁸.

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 7.1-3).

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 7.1-3 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.

³⁸ A. Callegari et al., "Rassegna degli effetti derivanti dall'esposizione al rumore". ANPA RTI CTN AGF 3/2000

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 SIA, si suole affermare che il rumore aeroportuale, per le sue caratteristiche (ricorrenza degli eventi, alti livelli di 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 7.1-4 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 7.1-4) 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.

7.1.5 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 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 di una infrastruttura aeroportuale</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>

7.2 Quadro conoscitivo

7.2.1 La struttura della popolazione

7.2.1.1 La regione Puglia

La Regione Puglia conta 4.071.518 residenti (rilevazione ISTAT, al 1 gennaio 2005), circa 3.300 in più rispetto all'anno precedente.

Nel grafico di Figura 7-1 è evidente un netto incremento demografico della popolazione residente nell'ultimo quinquennio, speculare all'andamento nazionale.

Analizzando la piramide dell'età della popolazione pugliese (cfr. Figura 7-2) emergono le seguenti differenze rispetto alla popolazione italiana:

- nella popolazione pugliese la base rappresentata dalle fasce di età 0-30 anni risulta più consistente, soprattutto intorno alla seconda decade;
- le due piramidi tendono invece a sovrapporsi nelle prime fasce (0-1 anni) a conferma che la tendenza alla riduzione della natalità interessa anche la nostra regione;
- la quota di ultrasessantacinquenni è maggiore nella popolazione nazionale, in particolare nel sesso femminile, mentre le ultime fasce di età (ultraottantenni) sono praticamente sovrapponibili.

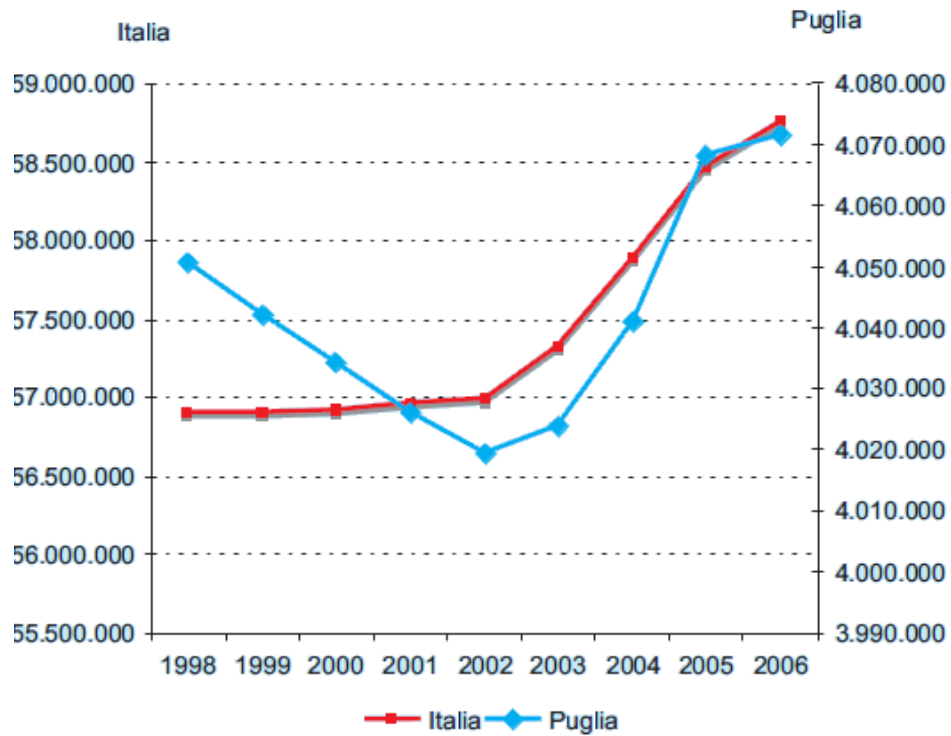


Figura 7-1 Popolazione Italia e Puglia dal 1998 al 2006 (Fonte: ISTAT 2006)

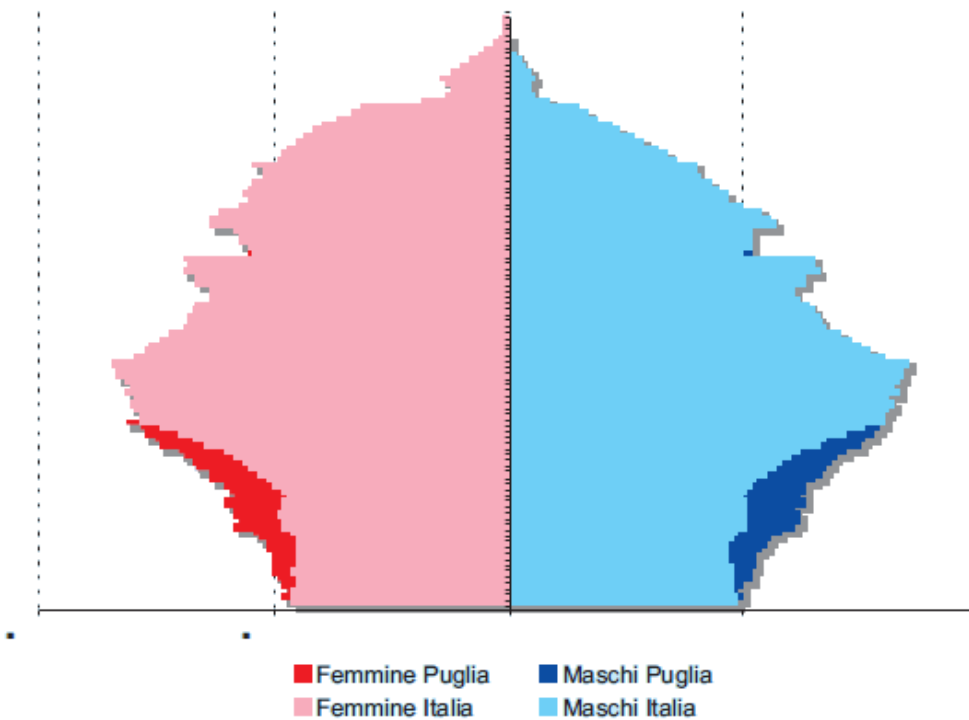


Figura 7-2 Piramide dell'età, popolazione Italia e Puglia (Fonte: ISTAT 2006)

NATALITÀ				
	2003	2004	2005	2006*
Puglia	9,9	10	9,5	9,4
Mezzogiorno	10,1	10,1	9,7	9,7
Sud	10,2	10,2	9,8	9,8
Centro	9,0	9,4	9,2	9,2
Nord	9,1	9,5	9,4	9,4
ITALIA	9,4	9,7	9,5	9,5

MORTALITÀ				
	2003	2004	2005	2006*
Puglia	8,3	7,7	8,2	8,1
Mezzogiorno	9,1	8,4	8,9	8,7
Sud	8,9	8,3	8,7	8,5
Centro	10,8	10,1	10,3	9,9
Nord	10,8	9,9	10,1	9,7
ITALIA	10,2	9,4	9,7	9,4

CRESCITA NATURALE				
	2003	2004	2005	2006*
Puglia	1,6	2,3	1,3	1,3
Mezzogiorno	1,0	1,7	0,8	1,0
Sud	1,3	1,9	1,1	1,3
Centro	-1,8	-0,7	-1,1	-0,7
Nord	-1,7	-0,4	-0,7	-0,3
ITALIA	-0,8	0,3	-0,2	0,1

NUZIALITÀ				
	2003	2004	2005	2006*
Puglia	5,2	4,7	4,7	4,7
Mezzogiorno	5,1	4,8	4,8	4,7
Sud	5,2	4,8	4,8	4,8
Centro	4,7	4,6	4,6	4,5
Nord	4,0	3,8	3,8	3,8
ITALIA	4,5	4,3	4,3	4,2

*Stima

Tabella 7.2-1 Indicatori di crescita della popolazione per compartimento geografico dal 2003 al 2006 (Fonte: ISTAT)

NATALITÀ				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	10,6	10,6	10,1	10,0
Bari	10,5	10,4	9,9	9,8
Taranto	8,5	9,6	9,3	9,2
Brindisi	9,0	9,2	8,8	8,7
Lecce	9,3	9,4	8,9	8,7
PUGLIA	9,9	10	9,5	9,4

MORTALITÀ				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	8,7	8,0	8,5	8,4
Bari	7,9	7,3	7,6	7,6
Taranto	7,4	7,3	8,2	8,2
Brindisi	9,1	7,9	8,5	8,5
Lecce	9,2	8,3	8,9	8,6
PUGLIA	8,3	7,7	8,2	8,1

CRESCITA NATURALE				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	1,9	2,6	1,6	1,6
Bari	2,6	3,1	2,3	2,2
Taranto	1,1	2,3	1,1	1,0
Brindisi	-0,1	1,3	0,3	0,2
Lecce	0,1	1,1	0,0	0,1
PUGLIA	1,6	2,3	1,3	1,3

NUZIALITÀ				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	5,3	4,9	5,0	4,7
Bari	5,0	4,6	4,6	4,8
Taranto	5,2	5,0	5,2	4,8
Brindisi	4,8	4,6	4,6	4,3
Lecce	4,9	4,6	4,6	4,6
PUGLIA	5,2	4,7	4,7	4,7

*Stima

Tabella 7.2-2 Indicatori di crescita della popolazione (tassi per 1.000 abitanti) negli anni 2003-2006 (Fonte: ISTAT)

Dall'analisi dei diversi indicatori di crescita, riportati in Tabella 7.2-1, emerge in Puglia un andamento sostanzialmente stazionario. La natalità generale presenta una tendenza

all'allineamento con i dati nazionali, mentre la mortalità generale resta di circa l'1 x1.000 al di sotto. La popolazione presenta ancora un bilancio positivo di crescita e l'indice di nuzialità è leggermente superiore alla media nazionale.

Per gli stessi indici è registrabile una certa difformità sul territorio regionale³⁹: tendenzialmente, la natalità è più alta nella provincia di Foggia e più bassa in quelle di Brindisi e Lecce, soprattutto negli ultimi due anni; la mortalità è leggermente più bassa nella provincia di Bari e più alta nella provincia di Lecce rispetto alla media regionale. Tra le province, Bari presenta un saldo positivo di crescita superiore alla media regionale, mentre Brindisi e Lecce si situano sotto tale valore (cfr. Tabella 7.2-2).

Il numero medio di figli per donna è leggermente inferiore sia alla media nazionale che a quella dell'Italia meridionale e addirittura a quella delle regioni del Nord. La speranza di vita alla nascita presenta una tendenza all'allineamento con i dati nazionali (cfr. Tabella 7.2-3).

NUMERO MEDIO DI FIGLI PER DONNA				
	2003	2004	2005	2006*
Puglia	1,29	1,33	1,27	1,28
Mezzogiorno	1,34	1,35	1,32	1,33
Sud	1,35	1,36	1,32	1,34
Isole	1,33	1,32	1,32	1,32
Centro	1,22	1,29	1,27	1,29
Nord	1,25	1,33	1,33	1,37
ITALIA	1,29	1,33	1,32	1,35

NUMERO MEDIO DI FIGLI PER DONNA								
	2003		2004*		2005*		2006*	
	M	F	M	F	M	F	M	F
Puglia	77,7	82,9	78,7	84,0	78,5	83,5	78,8	83,9
Mezzogiorno	76,9	82,2	77,6	83,2	77,4	82,9	78,0	83,4
Sud	77,0	82,3	77,6	83,3	77,4	82,9	78,0	83,5
Isole	76,8	81,9	77,8	83,1	77,5	82,9	78,0	83,3
Centro	77,6	83,1	78,1	83,7	78,2	83,6	78,7	84,3
Nord	77,1	83,1	77,7	83,9	77,9	83,7	78,4	84,2
ITALIA	77,2	82,8	77,8	83,7	77,8	83,4	78,3	84,0

*Stima

Tabella 7.2-3 Numero medio di figli per donna e speranza di vita alla nascita, per compartimento geografico, dal 2003 al 2006 (Fonte: ISTAT)

³⁹ La distribuzione per provincia presa in considerazione non tiene conto della nuova provincia BAT.

Negli ultimi anni in Puglia si assiste ad un progressivo aumento della quota di ultrasessantacinquenni, anche in questo caso con una tendenza all'allineamento ai dati nazionali. La proporzione di anziani, tuttavia, resta inferiore di 2-4 punti percentuali rispetto alla media italiana e a quella delle regioni del centro-nord (Tabella 1.4).

La popolazione pugliese mostra al suo interno variazioni di rilievo: nel 2005, il territorio con la proporzione maggiore di giovani è stato quello della ASL BAT, mentre la maggiore presenza di anziani è stata registrata nel Salento e soprattutto nella ASL di Lecce (cfr. Figura 7-3).

	2003			2004			2005			2006		
	0-14	15-64	≥65	0-14	15-64	≥65	0-14	15-64	≥65	0-14	15-64	≥65
Puglia	16,4%	67,3%	16,3%	16,2%	67,2%	16,6%	15,9%	67,1%	17,0%	15,7%	67,0%	17,3%
Sud/Isole	16,6%	66,8%	16,6%	16,3%	66,9%	16,8%	16,1%	66,8%	17,1%	15,8%	66,8%	17,4%
Centro	13,0%	66,4%	20,7%	13,1%	66,1%	20,8%	13,1%	65,9%	21,0%	13,1%	65,6%	21,2%
Nord	12,8%	66,9%	20,2%	13,0%	66,6%	20,4%	13,1%	66,2%	20,7%	13,1%	65,9%	21,0%
Italia	14,2%	66,8%	19,0%	14,2%	66,6%	19,2%	14,2%	66,6%	19,2%	14,1%	66,1%	19,8%

Tabella 7.2-4 Composizione percentuale della popolazione in fasce di età, per compartimento geografico, anni 2003-2006 (Fonte: ISTAT)

L'analisi degli indicatori di struttura della popolazione pugliese conferma la tendenza all'allineamento con il resto del Paese: aumento degli indici di vecchiaia e di dipendenza strutturale degli anziani e innalzamento dell'età media. Al momento, tuttavia, la Puglia conserva una posizione favorevole rispetto alle regioni del Centro-Nord.

L'analisi della struttura della popolazione per provincia ribadisce la notevole variabilità tra le diverse aree, con Lecce che presenta indicatori di vecchiaia, dipendenza strutturale degli anziani ed età media costantemente più elevati nel tempo. La BAT si conferma la provincia più giovane.

L'attuale quadro demografico della Regione Puglia descrive una popolazione che, nei prossimi anni, probabilmente presenterà le problematiche di salute che attualmente si trovano ad affrontare le regioni del Centro-Nord: aumento della proporzione di anziani accompagnato da una riduzione della forza lavoro attiva. Le differenze nella struttura della popolazione delle sei ASL, inoltre, potrebbero in un prossimo futuro divenire sempre più significative.

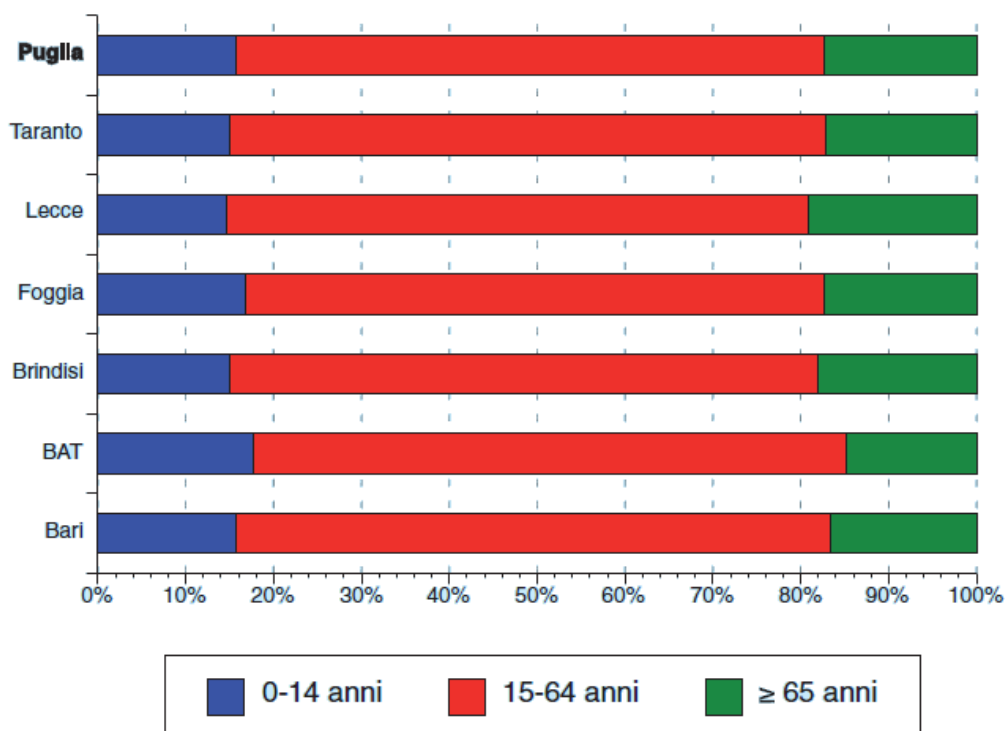


Figura 7-3 Distribuzione percentuale della popolazione per fasce di età nelle sei ASL pugliesi e confronto con la media regionale.

7.2.1.2 La Provincia di Foggia

La provincia di Foggia conta 684.273 residenti (rilevazione ISTAT al 1 gennaio 2005), circa 2.500 in meno rispetto all'anno precedente. Nel grafico di Figura 7-4 è evidente il continuo calo demografico della popolazione residente in controtendenza all'andamento regionale dell'ultimo quadriennio.

La Figura 7-5 mostra che il calo demografico interessa il Gargano-Alto Tavoliere, il Pre Subappennino Dauno e nell'ultimo anno considerato, anche la città di Foggia, mentre nel Basso Tavoliere si osserva una tendenza verso l'aumento della popolazione.

Analizzando la piramide dell'età della popolazione della provincia di Foggia (Figura 7-6), emergono le seguenti differenze rispetto alla popolazione regionale:

- le fasce d'età 0-25 anni sono più consistenti nella popolazione della provincia di Foggia;
- nella popolazione pugliese il corpo della piramide (fasce di età 25-75 anni) risulta maggiormente rappresentato, in particolare nel sesso femminile;
- la quota di soggetti ultrasessantacinquenni è leggermente superiore nella popolazione della provincia di Foggia.

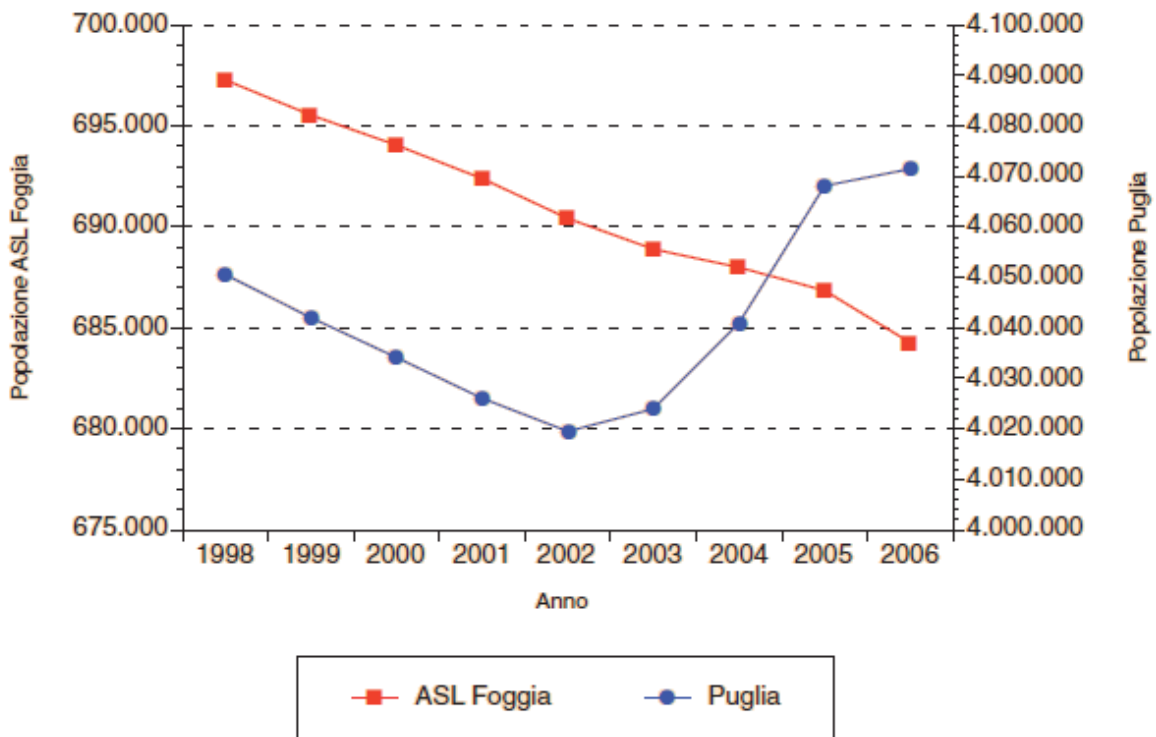


Figura 7-4 Popolazione Puglia e provincia di Foggia dal 1998 al 2006 (Fonte: ISTAT)

La popolazione della provincia di Foggia, comunque, presenta ancora un bilancio positivo di crescita, superiore alla media regionale e a quello delle altre province, eccetto quella di Bari. L'indice di nuzialità mostra una tendenza all'allineamento con il dato medio regionale.

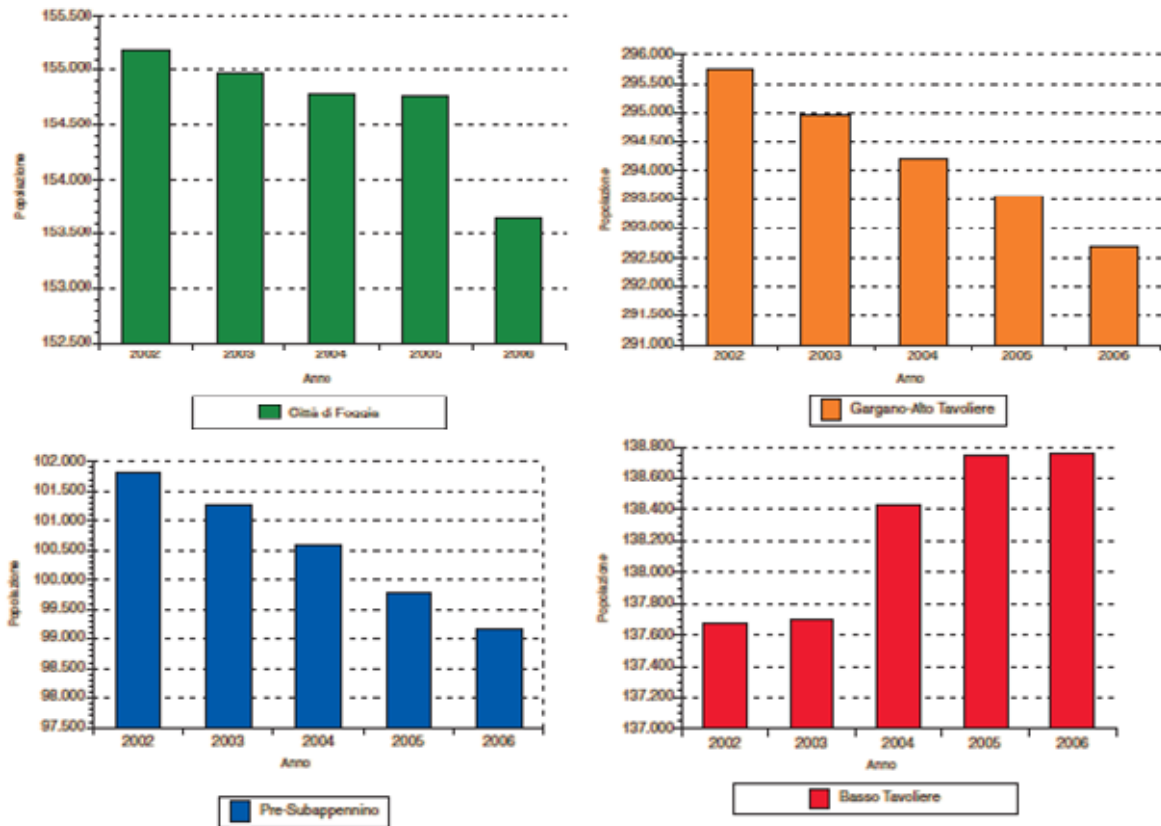


Figura 7-5 Popolazione provincia di Foggia dal 2002 al 2006 per compartimento geografico (Fonte: ISTAT)

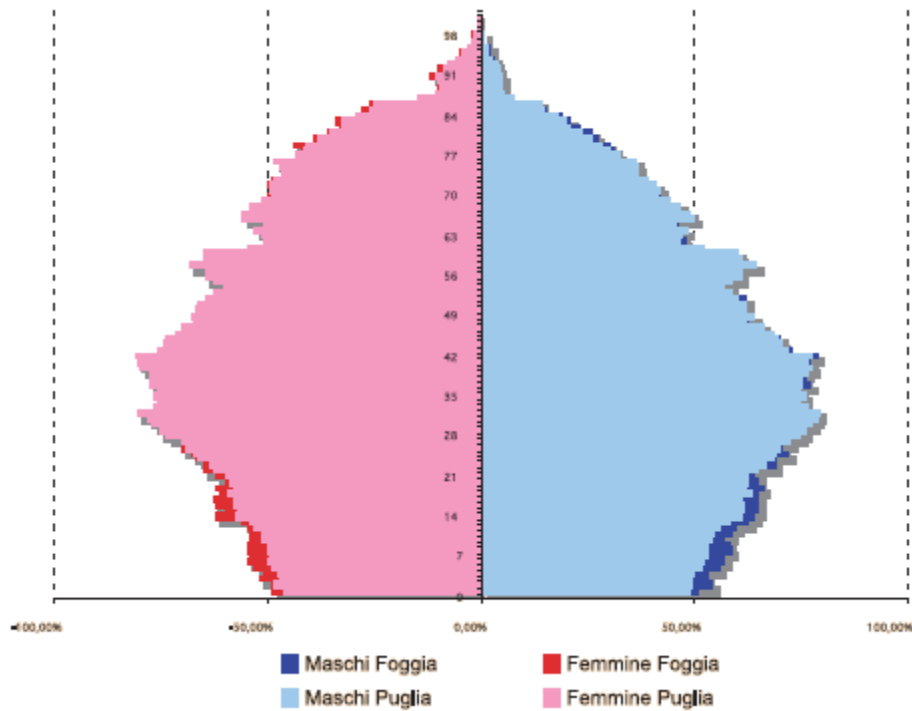


Figura 7-6 Piramide dell'età, popolazione Puglia e provincia di Foggia (Fonte: ISTAT)

NATALITÀ				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	10,6	10,6	10,1	10,0
Bari	10,5	10,4	9,9	9,8
Taranto	8,5	9,6	9,3	9,2
Brindisi	9,0	9,2	8,8	8,7
Lecce	9,3	9,4	8,9	8,7
Puglia	9,9	10,0	9,5	9,4

MORTALITÀ				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	8,7	8,0	8,5	8,4
Bari	7,9	7,3	7,6	7,6
Taranto	7,4	7,3	8,2	8,2
Brindisi	9,1	7,9	8,5	8,5
Lecce	9,2	8,3	8,9	8,6
Puglia	8,3	7,7	8,2	8,1

CRESCITA NATURALE				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	1,9	2,6	1,6	1,6
Bari	2,6	3,1	2,3	2,2
Taranto	1,1	2,3	1,1	1,0
Brindisi	-0,1	1,3	0,3	0,2
Lecce	0,1	1,1	0	0,1
Puglia	1,6	2,3	1,3	1,3

NUZIALITÀ				
PROVINCE	2003	2004	2005	2006*
Foggia	5,3	4,9	5,0	4,7
Bari	5,0	4,6	4,6	4,8
Taranto	5,2	5,0	5,2	4,8
Brindisi	4,8	4,6	4,6	4,3
Lecce	4,9	4,6	4,6	4,6
Puglia	5,2	4,7	4,7	4,7

*Stima

Tabella 7.2-5 Indicatori di crescita della popolazione pugliese (tassi per 1.000 abitanti), per provincia, anni 2003-2006 (Fonte: ISTAT).

Come detto nel paragrafo precedente, negli ultimi anni in Puglia si assiste ad un progressivo aumento della quota di ultrasessantacinquenni, in linea con la tendenza

nazionale. La popolazione della provincia di Foggia mostra una proporzione di anziani allineata al dato regionale e inferiore a quella registrata nel Salento e soprattutto nella provincia di Lecce. La quota di soggetti nella fascia d'età 0-14 anni risulta superiore a quella regionale e di tutte le altre province (cfr. Figura 7-7).

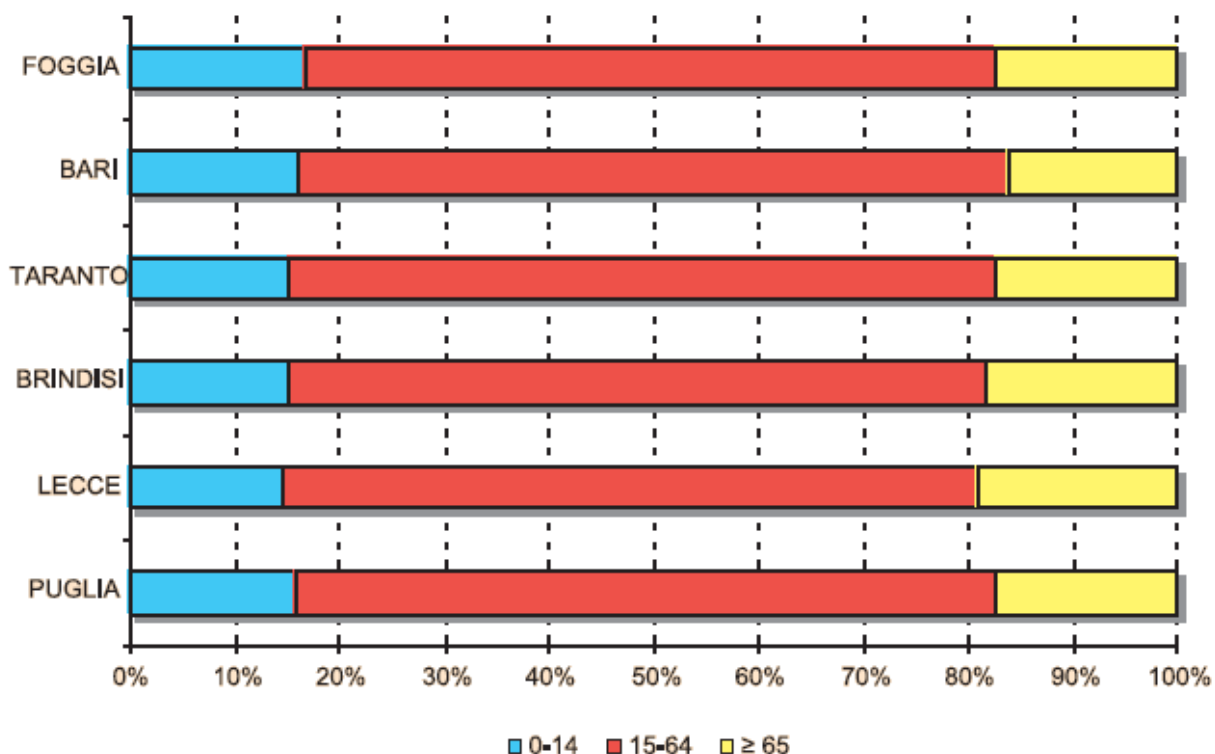


Figura 7-7 Distribuzione percentuale della popolazione per fasce di età nelle cinque provincie pugliesi. Confronto con la media regionale (Fonte: ISTAT).

	2003			2004			2005			2006		
	0-14	15-64	≥65	0-14	15-64	≥65	0-14	15-64	≥65	0-14	15-64	≥65
Città di Foggia	16,3%	68,3%	15,5%	16,0%	68,0%	16,0%	16,1%	66,4%	16,6%	15,8%	67,6%	16,6%
Gargano-Alto Tavoliere	17,8%	65,8%	16,4%	17,5%	65,8%	16,7%	17,2%	65,6%	17,2%	17,0%	65,5%	17,5%
Pre-Subappennino	15,5%	63,2%	21,2%	15,4%	63,1%	21,5%	15,1%	63,1%	21,9%	15,0%	62,9%	22,1%
Basso Tavoliere	19,8%	66,4%	13,8%	19,4%	66,6%	14,0%	19,2%	66,7%	14,1%	18,8%	66,8%	14,4%
Provincia di Foggia	17,5%	66,1%	16,4%	17,2%	66,1%	16,7%	17,1%	65,9%	17,1%	16,8%	65,9%	17,3%
Puglia	16,4%	67,2%	16,3%	16,2%	67,2%	16,6%	16,0%	67,1%	16,9%	15,7%	67,0%	17,3%

Tabella 7.2-6 Composizione percentuale della popolazione della provincia di Foggia in fasce di età, per compartimento geografico. Confronto con Puglia, anni 2003-2006 (Fonte: ISTAT).

In particolare, nel Pre-Subappennino Dauno la quota di ultrasessantacinquenni risulta la più elevata tra i compartimenti geografici della provincia e superiore al dato regionale.

Il Basso Tavoliere presenta, invece, la minor proporzione di anziani e la maggior quota di bambini e pre-adolescenti (Figura 7-8; Tabella 7.2-6).

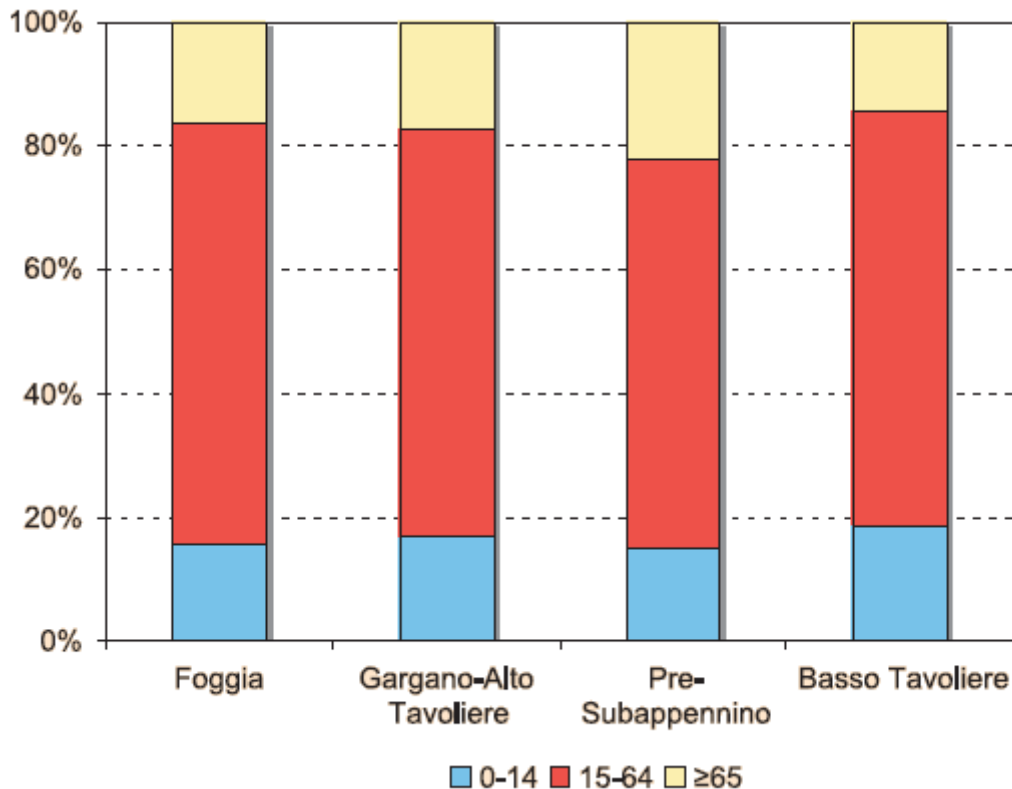


Figura 7-8 Distribuzione percentuale della popolazione per fasce di età nella provincia di Foggia. Confronto tra compartimenti geografici (Fonte: ISTAT)

L'analisi degli indicatori di struttura della popolazione conferma la notevole variabilità tra le diverse aree provinciali. Foggia presenta indice di vecchiaia ed età media al di sotto dei rispettivi dati regionali ma indici di dipendenza strutturale e di dipendenza strutturale degli anziani superiori, occupando una posizione intermedia nel quadro complessivo regionale (cfr. Tabella 7.2-7).

In ambito provinciale, tutti gli indicatori di struttura sono più elevati nell'area pre-subappenninica che presenta un indice di vecchiaia doppio rispetto a quello del Basso Tavoliere; quest'ultimo si conferma l'area geografica più giovane della provincia (cfr. Tabella 7.2-8).

PROVINCE	Indice di vecchiaia				Indice di dipendenza strutturale			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Foggia	93,6%	96,9%	100,1%	103,1%	51,3%	51,4%	51,9%	51,8%
Bari	90,7%	93,4%	96,0%	99,4%	47,5%	47,4%	47,4%	47,8%
Taranto	100,8%	105,5%	109,8%	114,3%	46,7%	46,8%	47,2%	47,7%
Brindisi	77,4%	111,7%	116,5%	120,0%	49,3%	49,4%	49,6%	49,7%
Lecce	117,7%	122,3%	125,7%	129,7%	50,2%	50,5%	50,9%	51,1%
Puglia	99,2%	102,8%	106,1%	110,2%	48,7%	48,8%	49,0%	49,2%

PROVINCE	Indice di dipendenza strutturale degli anziani				Età Media			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Foggia	24,8%	25,3%	25,9%	26,3%	38,6	38,9	39,2	39,5
Bari	22,6%	22,9%	23,2%	23,8%	38,5	38,8	39,0	39,5
Taranto	23,5%	24,0%	24,7%	25,5%	39,3	39,6	39,9	40,3
Brindisi	25,5%	26,1%	26,7%	27,1%	39,7	40,0	40,3	40,6
Lecce	27,1%	27,8%	28,2%	28,9%	40,4	40,6	40,9	41,2
Puglia	24,3%	24,7%	25,2%	25,8%	39,6	39,5	39,9	40,2

Tabella 7.2-7 Indicatori di struttura della popolazione pugliese, per provincia, anni 2003-2006 (Fonte: ISTAT)

	Indice di vecchiaia				Indice di dipendenza strutturale			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Città di Foggia	95,0%	100,2%	103,1%	105,7%	46,5%	47,1%	48,4%	47,9%
Gargano-Alto Tavoliere	92,4%	95,4%	99,0%	102,4%	51,9%	52,0%	52,4%	52,5%
Pre-Subappennino	136,7%	140,0%	145,2%	147,6%	58,1%	58,4%	58,8%	59,0%
Basso Tavoliere	69,8%	71,9%	73,8%	76,7%	50,5%	50,2%	49,9%	49,7%

	Indice di dipendenza strutturale degli anziani				Età Media			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Città di Foggia	22,7%	23,6%	24,6%	35,2%	38,8	39,3	39,7	40,0
Gargano-Alto Tavoliere	25,0%	25,4%	24,6%	26,6%	38,5	38,7	39,1	39,4
Pre-Subappennino	33,6%	34,1%	34,8%	35,2%	41,3	41,9	41,8	42,1
Basso Tavoliere	20,8%	21,0%	19,3%	21,6%	36,6	36,8	37,0	37,3

Tabella 7.2-8 Indicatori di struttura della popolazione della provincia di Foggia, per compartimento geografico, anni 2003-2006 (Fonte: ISTAT)

In definitiva, l'attuale quadro demografico della provincia di Foggia dipinge una popolazione che nei prossimi anni e probabilmente in anticipo rispetto ad altre province della Regione Puglia, potrebbe presentare le problematiche di salute che attualmente si trovano ad affrontare le Aziende Sanitarie del Nord Italia: aumento degli anziani

accompagnato da una riduzione della forza lavoro attiva. Un ulteriore elemento di rilievo è rappresentato dalle differenze nella struttura della popolazione dei diversi compartimenti geografici della provincia che potrebbero in un prossimo futuro divenire sempre più significative.

7.2.2 Lo stato della salute pubblica

7.2.2.1 Mortalità generale

In termini generali l'area in esame presenta un andamento della dinamica della mortalità in linea con quella regionale e quella nazionale. Facendo riferimento ai dati forniti dalla Health for All ISTAT in termini regionali la Puglia presenta un valore di tasso standardizzato di mortalità maschile e femminile nella media così come riportato nella figura seguente:

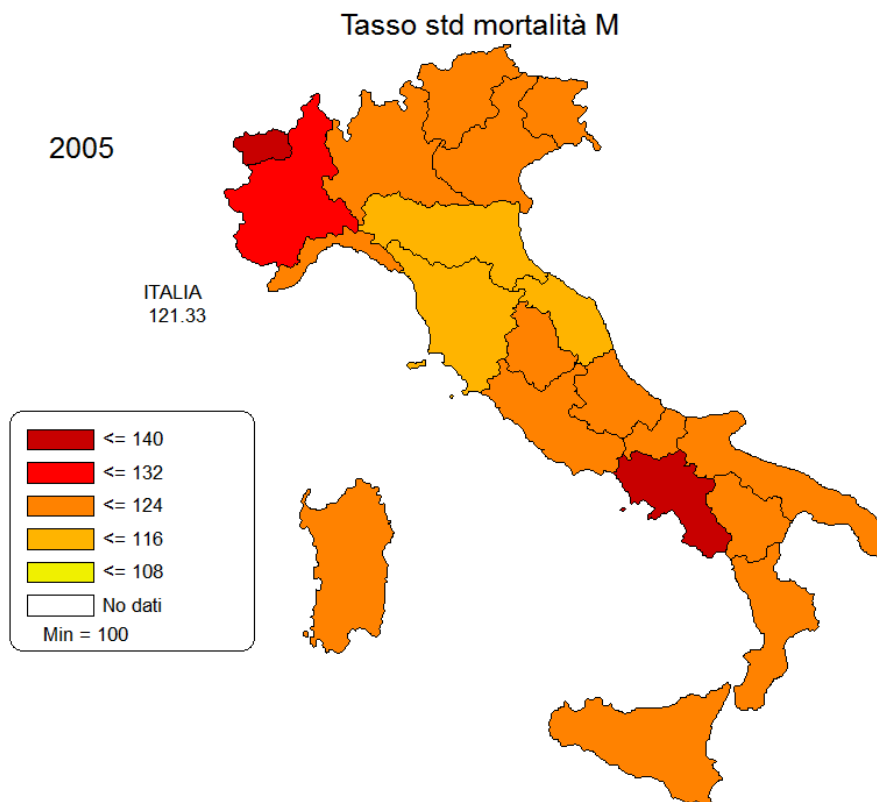


Figura 7-9 Tasso di mortalità standardizzato Maschile (Fonte: Health for All ISTAT)

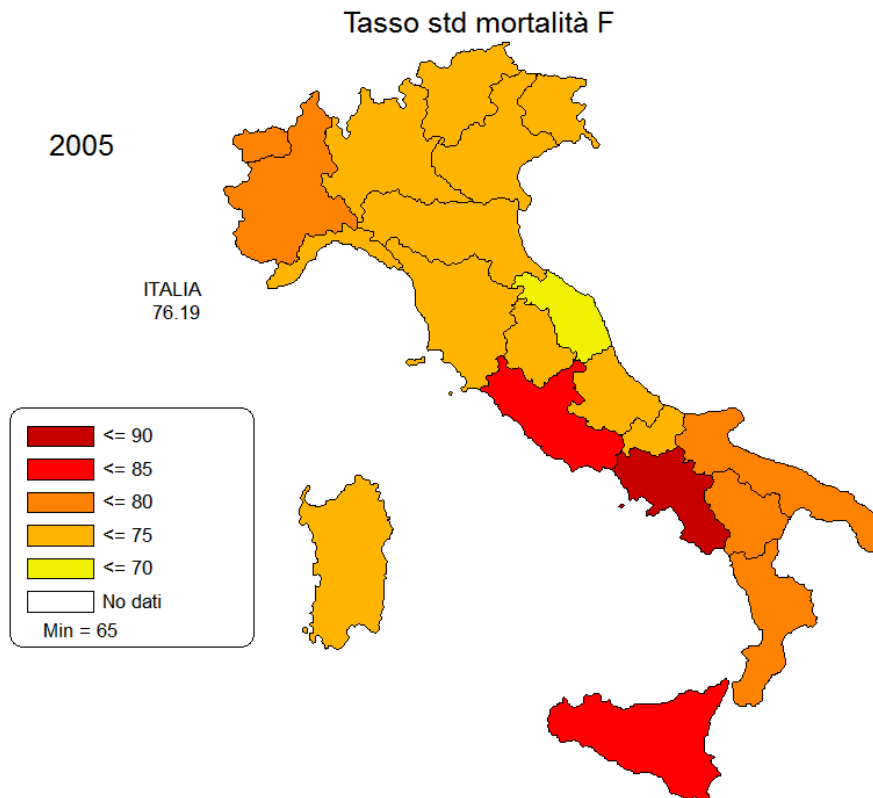


Figura 7-10 Tasso di mortalità standardizzato Femminile (Fonte: Healt for All ISTAT)

Scendendo alla scala provinciale, la provincia in esame presenta un valore di tasso standardizzato di mortalità in linea con la quello regionale. Il trend provinciale tra mortalità maschile e femminile non ha differenze significative nel confronto percentuale tra le province. Tuttavia il valore in termini assoluti di tasso di mortalità standardizzato varia nelle due classi, in particolare risulta sensibilmente più alto nella classe maschile rispetto alla femminile.

7.2.2.2 Mortalità specifica

L'analisi dei dati di mortalità nel periodo 1998-2004 evidenzia come il tasso grezzo di mortalità mostri un trend in lieve diminuzione (con l'eccezione dell'anno 2003 che presenta il tasso più elevato). Sono invece costantemente più elevati i tassi di mortalità registrati in Italia rispetto a quelli pugliesi. Questo fenomeno è certamente ascrivibile alla maggiore età media della popolazione nazionale. I tassi risultano proporzionalmente più elevati in ogni gruppo di cause.

L'analisi dei tassi specifici di mortalità per causa evidenzia che le malattie del sistema cardiocircolatorio sono in Puglia la prima causa di morte, seguite dai tumori e dalle malattie dell'apparato respiratorio e digerente. Fra i decessi causati dalle malattie dell'apparato cardiovascolare va sottolineato che circa un quarto sono da ascrivere a

disturbi circolatori dell'encefalo.

Causa		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
		N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso
1-139*	Malattie infettive	209	0,5	186	0,5	148	0,4	186	0,5	116	0,3	35	0,1	92	0,2
140-239	Tumori	8590	21,6	8632	21,7	8853	22,3	9016	22,7	8753	22,0	9148	23,0	9213	23,2
151	tumori maligni dello stomaco	506	1,3	491	1,2	449	1,1	459	1,2	473	1,2	468	1,2	514	1,3
153-154	tumori maligni di colon, retto e ano	854	2,2	791	2,0	855	2,2	869	2,2	812	2,0	934	2,4	907	2,3
162	tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni	1777	4,5	1707	4,3	1782	4,5	1779	4,5	1694	4,3	1713	4,3	1691	4,3
174	tumori maligni della mammella della donna	590	1,5	593	1,5	637	1,6	665	1,7	669	1,7	707	1,8	648	1,6
180	tumori maligni del collo dell'utero	30	0,1	41	0,1	38	0,1	28	0,1	20	0,1	23	0,1	28	0,1
185	tumori maligni della prostata	479	1,2	496	1,3	485	1,2	531	1,3	554	1,4	561	1,4	524	1,3
200-208	tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico	757	1,9	755	1,9	754	1,9	842	2,1	799	2,0	818	2,1	857	2,2
250	Diabete Mellito	592	1,5	519	1,3	561	1,4	429	1,1	766	1,9	947	2,4	964	2,4
320-359	Malattie del sistema nervoso	469	1,2	474	1,2	507	1,3	493	1,2	687	1,7	866	2,2	773	1,9
390-459	Malattie del sistema cardiocircolatorio	14016	35,2	13628	34,3	13571	34,1	12977	32,6	12757	32,1	13766	34,6	12290	30,9
410	Infarto del miocardio	1554	3,9	1685	4,2	1730	4,4	1666	4,2	1447	3,6	1269	3,2	971	2,4
430-438	Disturbi circolatori dell'encefalo	4168	10,5	4307	10,8	3959	10,0	4033	10,1	3624	9,1	3537	8,9	3066	7,7
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	2448	6,2	2282	5,7	2217	5,6	2028	5,1	2257	5,7	2580	6,5	1938	4,9
490-491	Bronchite	971	2,4	903	2,3	817	2,1	802	2,0	1264	3,2	1481	3,7	1156	2,9
520-579	Malattie dell'apparato digerente	1955	4,9	1726	4,3	1711	4,3	1662	4,2	1594	4,0	1777	4,5	1721	4,3
580-599	Malattie dell'apparato urinario	817	2,1	793	2,0	830	2,1	870	2,2	734	1,8	716	1,8	662	1,7
800-999	Cause accidentali e violente	1264	3,2	1467	3,7	1236	3,1	1245	3,1	1262	3,2	1243	3,1	1119	2,8
	Altre	3179	8,0	2905	7,3	2816	7,1	2860	7,2	2819	7,1	2542	6,4	2302	5,8
TOTALE		33539	84,3	32612	82,0	32450	81,6	31766	79,9	31745	79,8	33620	84,5	31074	78,1

* Codice ICD IX

Tabella 7.2-9 Mortalità per cause registrata in Puglia dal 1998 al 2004 (tassi x10.000 residenti) (Fonte: ISTAT)

I tassi di mortalità per tumori e malattie dell'apparato respiratorio sono costantemente

doppi nel sesso maschile rispetto a quello femminile; anche i decessi per malattie del sistema cardiocircolatorio sono più elevati nel sesso maschile.

Causa		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
1-139	Malattie infettive	0,6	0,5	0,6	0,4	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	0,2
140-239	Tumori	30,4	14,9	30,9	14,7	31,0	15,6	31,6	15,9	30,6	15,6	32,4	16,1	32,4	16,2
250	Diabete Mellito	1,3	1,6	1,2	1,4	1,3	1,5	0,9	1,2	1,7	2,0	2,1	2,5	2,4	2,4
320-359	Malattie del sistema nervoso	1,3	1,1	1,4	1,0	1,4	1,2	1,4	1,1	1,9	1,6	2,5	1,9	2,1	1,8
390-459	Malattie del sistema cardiocircolatorio	40,2	30,9	38,8	30,1	38,6	30,1	38,0	28,2	36,2	28,2	39,7	30,2	35,4	27,0
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	9,3	4,1	8,5	3,9	8,2	3,9	7,8	3,4	9,0	3,5	10,0	4,2	8,2	2,8
520-579	Malattie dell'apparato digerente	6,3	3,7	5,5	3,4	5,5	3,3	5,2	3,3	5,1	3,1	5,7	3,5	5,6	3,3
580-599	Malattie dell'apparato urinario	2,4	1,8	2,3	1,8	2,6	1,7	2,4	2,0	2,1	1,6	2,0	1,7	1,9	1,5
800-999	Cause accidentali e violente	4,9	1,6	5,3	2,2	4,5	1,9	4,5	1,9	4,5	1,9	4,7	1,7	4,1	1,6
	Altre	10,3	7,0	8,9	6,8	8,8	6,4	9,2	6,4	8,8	6,5	7,6	6,0	7,1	5,4
TOTALE		107,0	67,2	103,3	65,6	102,2	66,0	101,5	63,8	100,2	64,3	106,8	67,8	99,4	62,1

Tabella 7.2-10 Tassi standardizzati di mortalità nei due sessi, Puglia, anni 1998-2004 (tassi x10.000 residenti) (Fonte: ISTAT)

Risultano in crescita i decessi per tumori, per diabete, per malattie del sistema nervoso (queste ultime comprendenti le diverse forme di demenza) nella fascia di età superiore a 75 anni. In particolare risultano in aumento le morti per tumori maligni della mammella nella donna e le morti per tumori della prostata e del tessuto linfatico ed emopoietico negli ultrasettantacinquenni.

Diminuiscono invece, nella fascia di età 60-74 anni, i decessi per malattie dell'apparato cardiocircolatorio con particolare riferimento ai disturbi di circolo cerebrale e per malattie

dell'apparato respiratorio e digerente.

In Tabella 7.2-9 sono riportati i valori assoluti e i tassi di mortalità specifici per causa in Puglia dal 1998 al 2004.

Analizzando i tassi standardizzati per età nei due sessi, emerge come la mortalità per tumori e per malattie dell'apparato respiratorio sia costantemente il doppio nel sesso maschile rispetto a quello femminile. Anche i decessi per malattie del sistema cardiocircolatorio sono più elevati nel sesso maschile (cfr. Tabella 7.2-10).

In particolare per la Provincia di Foggia si riporta in Tabella 7.2-11 il numero di decessi e i tassi grezzi di mortalità (x 100.000 residenti) relativi messi a confronto con quelli regionali.

	Puglia (ISTAT)		Foggia (ISTAT)	
Anni	N.	tassi	N.	tassi
1998	33.927	83,8	5.732	87,5
1999	32.584	80,7	5.430	83,1
2000	32.712	81,2	5.488	84,2
2001	31.988	79,5	4.222	64,9
2002	31.843	79,2	5.199	80,2
2003	33.615	83,4	5.652	87,4
2004	31.066	76,6	5.116	79,2

Tabella 7.2-11 Numero di decessi e tassi grezzi di mortalità (x10.000 residenti) in Puglia e nella ASL Foggia, anni 1998-2004.

In Tabella 7.2-12 e Tabella 7.2-13 sono riportati i valori assoluti e i tassi di mortalità specifici per causa nella ASL Foggia e in Puglia dal 1998 al 2004. Il tasso grezzo di mortalità mostra un trend in diminuzione (con l'eccezione dell'anno 2003) parallelamente a quanto registrato a livello regionale. Sono invece costantemente più elevati i tassi di mortalità registrati nella ASL Foggia rispetto a quelli pugliesi. I tassi risultano più elevati in alcuni gruppi di cause (tumori e sistema cardiocircolatorio).

Causa		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
		N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso
1-139*	Malattie infettive	24	0,4	28	0,4	39	0,6	27	0,4	24	0,4	4	0,1	11	0,2
140-239	Tumori	1456	22,7	1453	22,7	1474	23,0	1522	23,8	1421	22,2	1596	24,9	1531	23,9
151	<i>tumori maligni dello stomaco</i>	115	1,8	101	1,6	100	1,6	88	1,4	85	1,3	102	1,6	93	1,5
153-154	<i>tumori maligni di colon, retto e ano</i>	178	2,8	143	2,2	145	2,3	159	2,5	154	2,4	182	2,8	166	2,6
162	<i>tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni</i>	268	4,2	260	4,1	257	4,0	271	4,2	243	3,8	252	3,9	258	4,0
174	<i>tumori maligni della mammella della donna</i>	95	2,9	88	2,7	99	3,0	100	3,1	108	3,3	119	3,6	93	2,8
180	<i>tumori maligni del collo dell'utero</i>	4	0,1	5	0,2	6	0,2	2	0,1	1	0	3	0,1	5	0,2
185	<i>tumori maligni della prostata</i>	80	2,6	80	2,6	84	2,7	77	2,5	80	2,6	83	2,7	76	2,4
200-208	<i>tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico</i>	127	1,9	130	2,0	131	2,0	164	2,6	157	2,5	147	2,3	157	2,5
250	Diabete Mellito	155	2,4	70	1,1	52	0,8	43	0,7	69	1,1	118	1,8	135	2,1
320-359	Malattie del sistema nervoso	37	0,5	40	0,6	50	0,8	64	1,0	64	1,0	115	1,8	101	1,6
390-459	Malattie del sistema cardiocircolatorio	2718	42,4	2637	41,2	2544	39,7	2400	37,5	2361	36,9	2631	41,1	2244	35,0
410	<i>Infarto del miocardio</i>	229	3,6	269	4,2	303	4,7	257	4,0	268	4,2	201	3,1	167	2,6
430-438	<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>	758	11,8	799	12,5	697	10,9	671	10,5	630	9,8	621	9,7	474	7,4
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	387	6,0	365	5,7	375	5,9	381	6,0	361	5,6	393	6,1	365	5,7
490-491	<i>Bronchite</i>	168	2,6	112	1,8	136	2,1	117	1,8	134	2,1	158	2,5	197	3,1
520-579	Malattie dell'apparato digerente	329	5,1	293	4,6	313	4,9	284	4,4	261	4,1	275	4,3	291	4,5
580-599	Malattie dell'apparato urinario	100	1,6	125	2,0	120	1,9	102	1,6	137	2,1	110	1,7	93	1,5
800-999	Cause accidentali e violente	244	3,8	356	5,6	255	4,0	277	4,3	279	4,4	283	4,4	234	3,7
	Altre	545	8,5	537	8,4	637	9,9	553	8,6	541	8,4	380	5,9	302	4,7
TOTALE		5995	93,5	5904	92,2	5859	91,4	5653	88,2	5518	86,1	5905	92,2	5307	82,8

Tabella 7.2-12 Mortalità per cause registrata nella ASL Foggia dal 1998 al 2004 (tassi x10.000 residenti).

Causa		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
		N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso	N.	tasso
1-139	Malattie infettive	209	0,5	186	0,5	148	0,4	186	0,5	116	0,3	35	0,1	92	0,2
140-239	Tumori	8590	21,6	8632	21,7	8853	22,3	9016	22,7	8753	22,0	9148	23,0	9213	23,2
151	<i>tumori maligni dello stomaco</i>	506	1,3	491	1,2	449	1,1	459	1,2	473	1,2	468	1,2	514	1,3
153-154	<i>tumori maligni di colon, retto e ano</i>	854	2,2	791	2,0	855	2,2	869	2,2	812	2,0	934	2,4	907	2,3
162	<i>tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni</i>	1777	4,5	1707	4,3	1782	4,5	1779	4,5	1694	4,3	1713	4,3	1691	4,3
174	<i>tumori maligni della mammella della donna</i>	590	1,5	593	1,5	637	1,6	665	1,7	669	1,7	707	1,8	648	1,6
180	<i>tumori maligni del collo dell'utero</i>	30	0,1	41	0,1	38	0,1	28	0,1	20	0,1	23	0,1	28	0,1
185	<i>tumori maligni della prostata</i>	479	1,2	496	1,3	485	1,2	531	1,3	554	1,4	561	1,4	524	1,3
200-208	<i>tumori maligni del tessuto linfatico ed emopoietico</i>	757	1,9	755	1,9	754	1,9	842	2,1	799	2,0	818	2,1	857	2,2
250	Diabete Mellito	592	1,5	519	1,3	561	1,4	429	1,1	766	1,9	947	2,4	964	2,4
320-359	Malattie del sistema nervoso	469	1,2	474	1,2	507	1,3	493	1,2	687	1,7	866	2,2	773	1,9
390-459	Malattie del sistema cardiocircolatorio	14016	35,2	13628	34,3	13571	34,1	12977	32,6	12757	32,1	13766	34,6	12290	30,9
410	<i>Infarto del miocardio</i>	1554	3,9	1685	4,2	1730	4,4	1666	4,2	1447	3,6	1269	3,2	971	2,4
430-438	<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>	4168	10,5	4307	10,8	3959	10,0	4033	10,1	3624	9,1	3537	8,9	3066	7,7
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	2448	6,2	2282	5,7	2217	5,6	2028	5,1	2257	5,7	2580	6,5	1938	4,9
490-491	<i>Bronchite</i>	971	2,4	903	2,3	817	2,1	802	2,0	1264	3,2	1481	3,7	1156	2,9
520-579	Malattie dell'apparato digerente	1955	4,9	1726	4,3	1711	4,3	1662	4,2	1594	4,0	1777	4,5	1721	4,3
580-599	Malattie dell'apparato urinario	817	2,1	793	2,0	830	2,1	870	2,2	734	1,8	716	1,8	662	1,7
800-999	Cause accidentali e violente	1264	3,2	1467	3,7	1236	3,1	1245	3,1	1262	3,2	1243	3,1	1119	2,8
	Altre	3179	8,0	2905	7,3	2816	7,1	2860	7,2	2819	7,1	2542	6,4	2302	5,8
TOTALE		33539	84,3	32612	82,0	32450	81,6	31766	79,9	31745	79,8	33620	84,5	31074	78,1

Tabella 7.2-13 Mortalità per cause registrata in Puglia dal 1998 al 2004 (tassi x10.000 residenti).

Anche i tassi generali specifici per sesso presentano la medesima tendenza verso la riduzione (Tabella 7.2-14). Dall'analisi dei tassi specifici per causa si rileva che, nella ASL Foggia, le malattie del sistema cardiocircolatorio rappresentano la prima causa di morte, seguite dai tumori e quindi dalle malattie dell'apparato respiratorio e digerente. Fra i decessi causati dalle malattie dell'apparato cardiovascolare va sottolineato che quasi un

quarto sono da ascrivere ai disturbi circolatori dell'encefalo (Tabella 7.2-12).

Causa		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004	
		M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
1-139	Malattie infettive	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,1	0	0,1	0,2
140-239	Tumori	30,5	14,2	30,4	14,2	30,6	14,5	31,5	15,1	28,3	15,1	33,0	16,2	31,4	15,2
250	Diabete Mellito	2,3	2,2	0,9	1,1	0,6	0,9	0,4	0,7	1,1	1,0	1,8	1,7	2,1	1,9
320-359	Malattie del sistema nervoso	0,5	0,6	0,6	0,6	0,9	0,6	1,1	0,8	1,0	0,9	2,0	1,4	1,5	1,5
390-459	Malattie del sistema cardiocircolatorio	46,2	34,2	44,9	33,2	42,0	33,0	41,1	30,2	38,9	30,4	45,6	32,9	37,1	28,9
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	9,0	3,4	8,0	3,6	7,1	4,4	8,3	3,8	7,8	3,4	8,1	4,2	8,5	3,2
520-579	Malattie dell'apparato digerente	6,2	3,6	5,3	3,4	6,1	3,4	5,3	3,2	4,8	2,9	5,0	3,1	5,4	3,3
580-599	Malattie dell'apparato urinario	1,5	1,4	2,2	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,9	2,0	2,0	1,3	1,4	1,3
800-999	Cause accidentali e violente	5,5	1,7	7,3	3,2	5,1	2,4	5,4	2,8	5,2	2,8	6,0	2,5	5,3	1,6
	Altre	10,9	6,5	9,5	7,4	12,4	7,9	10,8	6,6	10,8	6,3	6,8	5,2	5,0	4,8
TOTALE		113,1	68,1	109,6	68,6	107,3	69,2	105,9	65,1	100,2	65,2	110,3	68,3	97,8	61,8

Tabella 7.2-14 Tassi standardizzati di mortalità nei due assi, ASL Foggia, anni 1998-2004 (tassi x10.000 residenti) (Fonte: ISTAT)

7.2.2.3 Morbosità

Il numero di ricoveri nelle strutture ospedaliere della regione Puglia dal 2001 al 2005 è progressivamente diminuito del 12,5%. Tale riduzione risulta più marcata tra il 2001 e il 2002, in cui si è realizzato un decremento del tasso di ospedalizzazione di 22,7 ricoveri per 1.000 residenti. Dopo un ulteriore decremento tra il 2002 ed il 2003, il numero di ricoveri può essere considerato sostanzialmente costante (Tabella 7.2-15).

Il confronto del tasso di ospedalizzazione pugliese con quello italiano e delle regioni del mezzogiorno, limitatamente ai ricoveri in regime ordinario, evidenzia che la tendenza rilevata in Puglia concorda con quanto risultato sull'intero territorio nazionale, anche se il valore del tasso è più alto di circa 22 ricoveri ogni 1.000 abitanti, nel triennio 2001- 2003 (ISTAT 2006 - Figura 7-11).

La riduzione dell'ospedalizzazione è avvenuta prevalentemente a carico dei ricoveri in regime ordinario (RO), che tra il 2001 e il 2005 si sono ridotti del 16,5% , mentre i ricoveri in regime di day-hospital (DH) risultano aumentati dell'8,2%.

Anno	Totale ricoveri in regione Puglia	Di cui per residenti			Tasso Ospedalizzazione (senza mobilità passiva)	Totale ricoveri in mobilità passiva	Tasso Ospedalizzazione (con mobilità passiva)
		Regime Ordinario	Regime di day-hospital	% ricoveri regime di day-hospital			
2001	972.982	771.255	159.224	17,11	242,15	61.130	257,74
2002	883.185	730.778	112.672	13,36	219,48	62.813	235,46
2003	834.714	677.290	120.435	15,1	205,91	65.544	222,48
2004	835.753	649.010	152.728	19,05	205,83	70.328	223,48
2005	850.964	646.784	172.242	21,03	209,93	72.608	228,11

Tabella 7.2-15 Distribuzione per anno e regime di ricovero entro e fuori regione dei ricoveri totali, dei residenti nella regione Puglia, con relativo tasso di ospedalizzazione standardizzato (x1.000 abitanti) (Fonte: ISTAT)

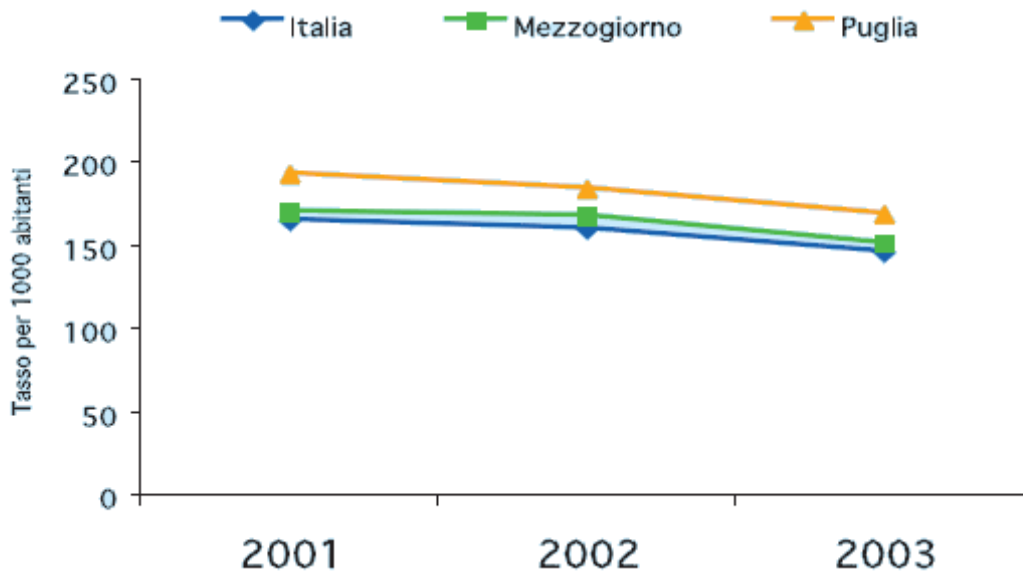


Figura 7-11 Tasso di ospedalizzazione per ricoveri ordinari nella regione Puglia, sull'intero territorio nazionale e nelle regioni del Mezzogiorno d'Italia (ISTAT 2006)

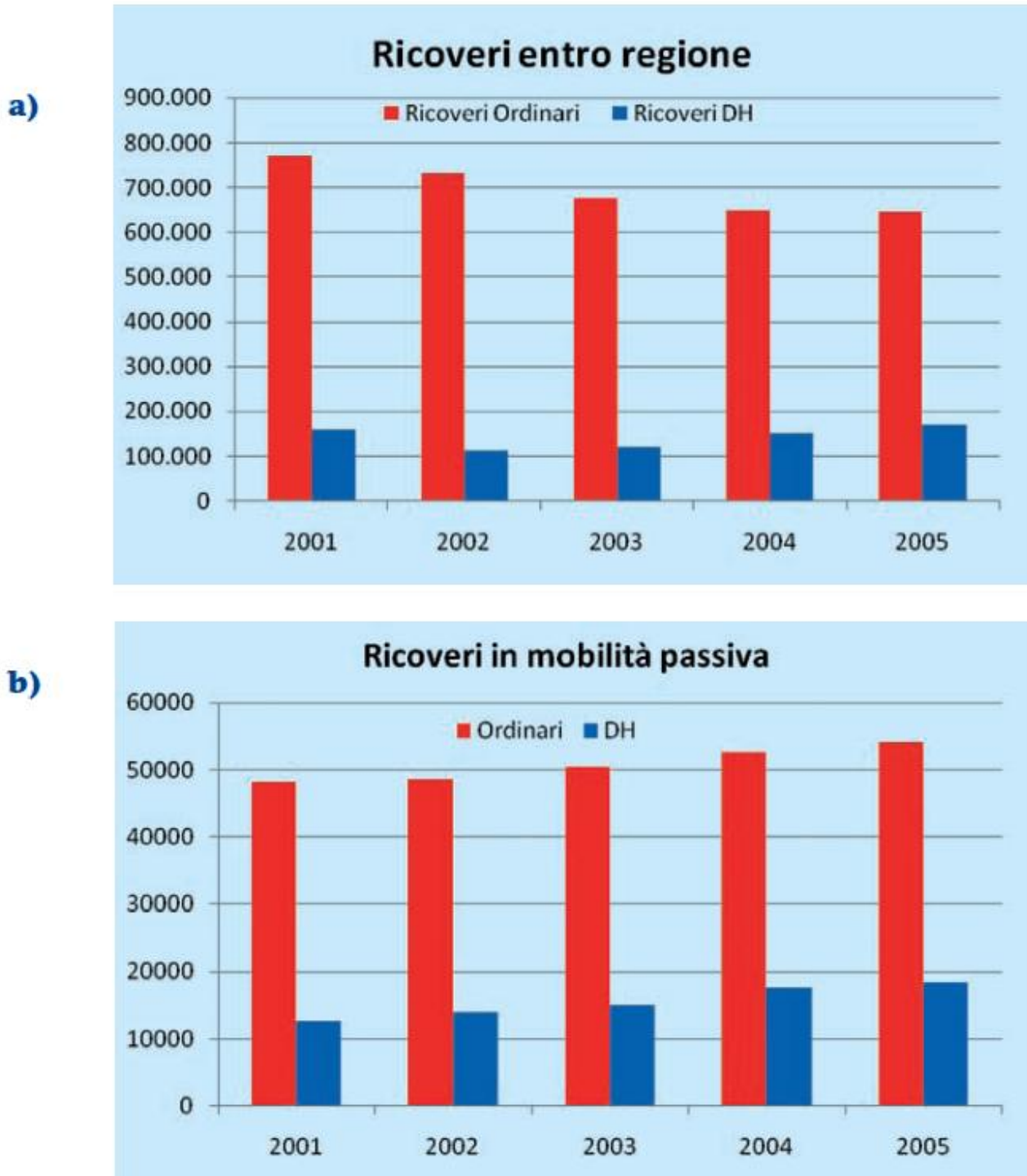


Figura 7-12 Distribuzione dei ricoveri, effettuati nelle strutture regionali (a) e in quelle extraregionali (b), dei residenti nella regione Puglia, per regime di ricovero.

L'aumento è particolarmente marcato dall'anno 2004, in cui è stato effettuato il 26% di DH in più rispetto al 2003 (Figura 7-12 (a)). Tale andamento è simile a quello nazionale dove la percentuale di ricoveri in day hospital nel 2003 risulta pari al 29% di tutti i ricoveri. Il numero dei ricoveri in mobilità passiva registrati tra il 2001 e il 2005 è invece aumentato del 18,7% (incremento medio annuo del 3,5%). L'anno in cui si è verificato il maggior incremento di ricoveri in mobilità passiva è stato il 2004, in cui si sono verificati il 7% di ricoveri in più rispetto all'anno precedente (Figura 7-12 (b)). Questa tendenza è simile a quella riscontrata nel resto della nazione (dal 6,7% del 1999 al 7,1% del 2003 - ISTAT 2006), con il maggior flusso dalle regioni del Sud verso quelle del Nord Italia.

La distribuzione geografica regionale del tasso di ospedalizzazione non evidenzia aree di maggior ricorso all'ospedalizzazione. Si possono osservare, invece, alcune differenze nell'utilizzo delle due modalità di ricovero: i residenti nei Comuni della provincia di Foggia, della BAT, della zona a sud di Bari e della provincia di Taranto fanno un maggior ricorso ai RO. Nelle province di Bari, Brindisi, Lecce, e nella città di Foggia e nei Comuni limitrofi, invece, è più elevato l'utilizzo del Day Hospital (cfr.

Figura 7-13).

La Tabella 3.1.1.2 mostra le principali cause di ricovero sia in regime ordinario che in Day Hospital in Puglia e per provincia di residenza. I ricoveri in regime ordinario per "tutti i tumori" mostrano un andamento stabile nel tempo in tutte le province, mentre i ricoveri in regime di DH per la stessa causa sono aumentati. I RO "tumori di trachea, bronchi e polmone" appaiono stabili nella provincia di Foggia e nella BAT, mentre nelle altre province si riscontra un progressivo aumento.

Stabile risulta, invece, il numero di ricoveri in RO per tumore della mammella, eccetto che nelle province di Lecce e Taranto che presentano una modica tendenza in aumento.

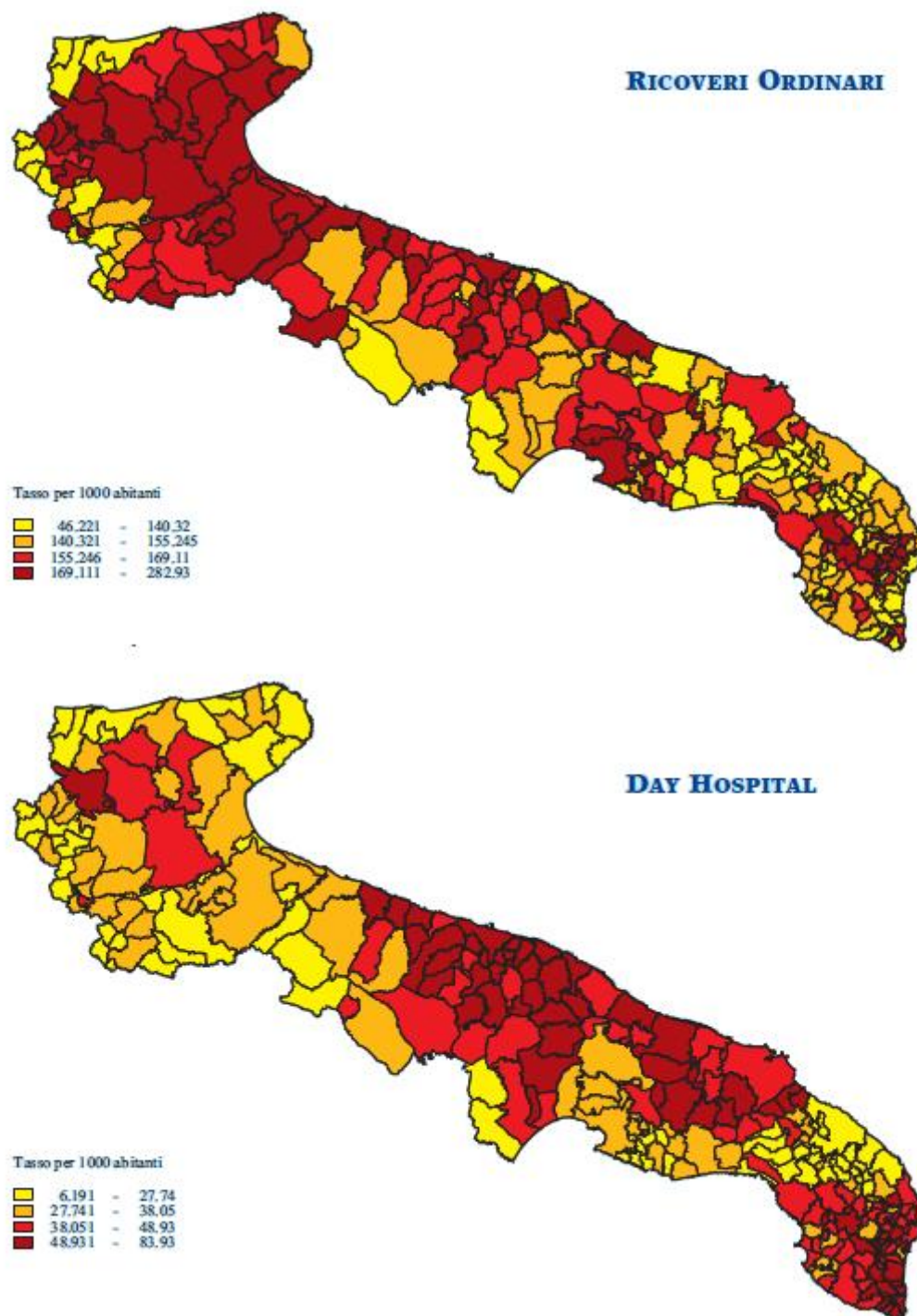


Figura 7-13 Tasso di ospedalizzazione standardizzato per sesso ed età, senza mobilità passiva (Fonte: ISTAT)

PUGLIA		2001		2002		2003		2004		2005	
	Causa	O	D.H.	O	D.H.	O	D.H.	O	D.H.	O	D.H.
1-139	Malattie Infettive	16.508	4.830	14.893	2.884	13.459	2.928	12.302	3.559	11.070	4.279
140-239	Tumori	50.314	12.090	48.833	12.148	46.000	13.268	46.669	16.564	48.163	19.669
151	<i>tumori maligni dello stomaco</i>	867	85	905	74	840	82	915	98	957	110
153-154	<i>tumori maligni di colon, retto e ano</i>	2.876	436	2.805	342	2.875	305	2.975	394	3.213	405
162	<i>tumori maligni di trachea, bronchi e polmoni</i>	2.762	383	2.834	264	2.667	264	2.907	280	3.151	309
174	<i>tumori maligni della mammella della donna</i>	2.678	513	2.525	485	2.642	458	2.676	544	2.706	459
250	Diabete Mellito	8.308	10.764	7.520	9.965	6.854	8.281	6.657	10.410	6.060	11.010
320-359	Malattie del sistema nervoso	15.514	2.288	14.828	2.545	13.590	2.929	13.400	4.374	13.540	4.798
331	<i>Altre degenerazioni cerebrali (Demenze)</i>	1.083	17	1.118	1	1.078	2	1.431	2	1.405	3
360-389	Malattie degli organi di senso	39.538	10.394	33.994	12.413	24.051	17.007	18.772	22.957	18.240	25.512
390-459	Malattie del sistema cardiocircolatorio	100.577	20.735	97.123	14.651	94.483	13.937	93.813	20.256	94.972	21.676
401-404	<i>Ipertensione arteriosa</i>	12.262	14.837	10.577	11.861	8.694	11.320	7.621	17.308	7.672	18.233
410	<i>Infarto del miocardio</i>	4.857	11	5.078	3	5.171	4	5.179	3	5.494	3
430-438	<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>	17.464	230	17.996	81	17.671	58	18.042	60	17.845	188
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	55.431	6.503	55.863	1.282	55.657	2.245	51.031	4.538	54.524	6.032
493	<i>Asma</i>	2.330	1.200	2.318	157	2.112	266	1.952	477	1.942	643
490-491	<i>Bronchite</i>	13.541	1.657	13.082	262	13.719	349	12.710	600	14.062	809
491,2	<i>BPCO</i>	11.860	1.278	11.991	205	12.651	246	11.743	531	13.067	661
520-579	Malattie dell'apparato digerente	83.054	15.364	78.854	6.949	70.486	7.510	65.503	10.339	64.314	12.983
580-599	Malattie dell'apparato urinario	23.976	5.644	23.162	2.860	21.123	3.025	20.890	3.095	20.841	3.561
800-999	Cause accidentali e violente	65.984	3.752	61.391	1.819	56.378	1.965	53.647	2.607	53.812	2.738
	Altre	312.040	66.859	294.313	45.156	275.200	47.340	266.316	54.016	261.218	59.976
Totale		771.244	159.223	730.774	112.672	677.281	120.435	649.000	152.715	646.754	172.234
TOTALE COMPLESSIVO		930.467		843.446		797.716		801.715		818.988	

Figura 7-14 Ricoveri per causa nel periodo 2001-2005, distinti tra Ordinari e Day Hospital, con esclusione della mobilità passiva.

Le malattie degli organi di senso sono trattate sempre meno frequentemente in regime di RO, mentre aumenta notevolmente il carico di ricoveri in regime di DH. Questo gruppo di patologie contiene una delle più frequenti cause di ricorso alla struttura ospedaliera, "l'intervento per la rimozione della cataratta". La domanda di assistenza relativa a questo intervento appare maggiormente soddisfatta con la modalità operativa del ricovero diurno. I ricoveri in RO per diabete mellito appaiono in progressiva riduzione in tutte le province a cui corrisponde un lieve aumento dei ricoveri in DH (ad eccezione della provincia di Bari). Tra le malattie cardiocircolatorie, i ricoveri in RO per ipertensione arteriosa sono in riduzione in tutte le province, mentre sono in aumento quelli per infarto del miocardio ed in lieve aumento quelli per disturbi circolatori dell'encefalo.

Le malattie dell'apparato digerente, dell'apparato urinario e le cause accidentali appaiono in riduzione, come anche le malattie dell'apparato respiratorio. Tra queste ultime restano invece pressochè stabili i ricoveri in regime RO per BPCO.

Nel quinquennio 2001-2005, nella provincia di Foggia, sono stati registrati complessivamente circa 780.000 ricoveri, con un tasso di ospedalizzazione medio annuo di 240,9 x1.000 residenti. Nello stesso periodo, in Puglia, è stato registrato un tasso medio annuo inferiore, pari a 223,8 x 1.000 residenti (Tabella 3.1.1).

Anno	ASL Foggia		Puglia	
	n.	tasso x 1.000	n.	tasso x 1.000
2001	163.081	251,3	991.582	246,7
2002	154.721	239,0	905.981	225,2
2003	146.341	226,4	863.227	213,6
2004	154.057	238,8	872.011	214,4
2005	160.009	249,0	891.574	219
Totale	778.209	<i>tasso medio 240,9</i>	4.524.375	<i>tasso medio 223,8</i>

Tabella 7.2-16 Numero di ricoveri e tassi di ospedalizzazione (ricoveri intraregionali e mobilità passiva).

Tra il 2001 e il 2003 si è osservata una progressiva riduzione del tasso di ospedalizzazione, meno marcata rispetto a quella regionale. Nel biennio successivo, invece, il tasso ha mostrato una tendenza in aumento, portandosi a valori prossimi a quelli registrati all'inizio del periodo esaminato. Nel 2005, lo scarto tra il tasso medio registrato nella provincia di Foggia e il tasso medio regionale è risultato pari a 30 x1.000 (cfr. Figura 7-15).

I trend temporali dei tassi di ospedalizzazione in ciascuno dei 4 compartimenti geografici della provincia di Foggia risultano globalmente paralleli a quello dell'intera ASL, con alcune peculiarità: il tasso di ricovero tra i residenti nella città di Foggia è costantemente superiore mentre quello nel Pre-Subappennino è costantemente inferiore al tasso complessivo provinciale. Inoltre, il tasso nel Basso Tavoliere mostra una tendenza verso

l'aumento già a partire dal 2002.

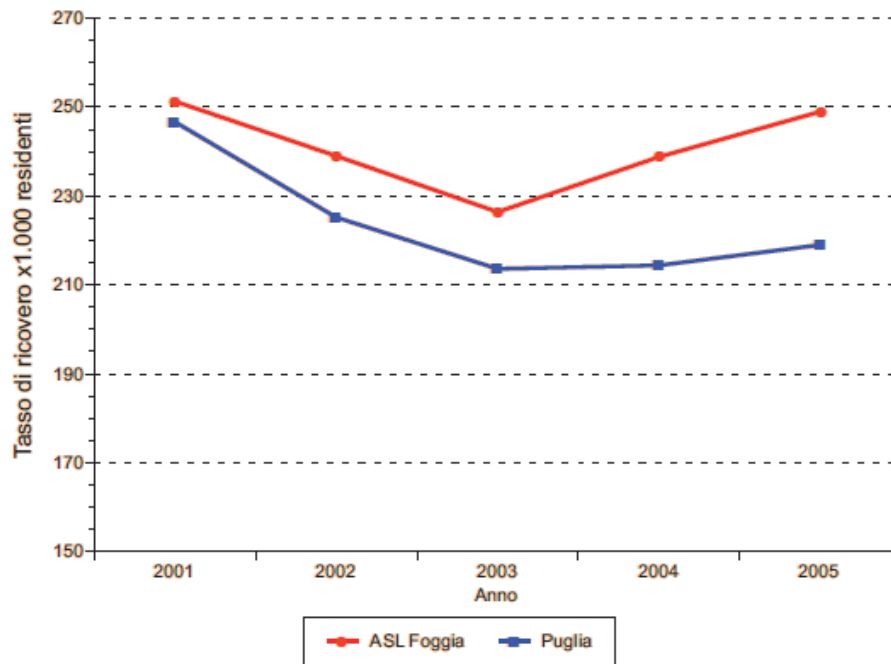


Figura 7-15 Tassi di ospedalizzazione (ricoveri intraregionali e mobilità passiva). ASL Foggia e Puglia, anni 2001-2005.

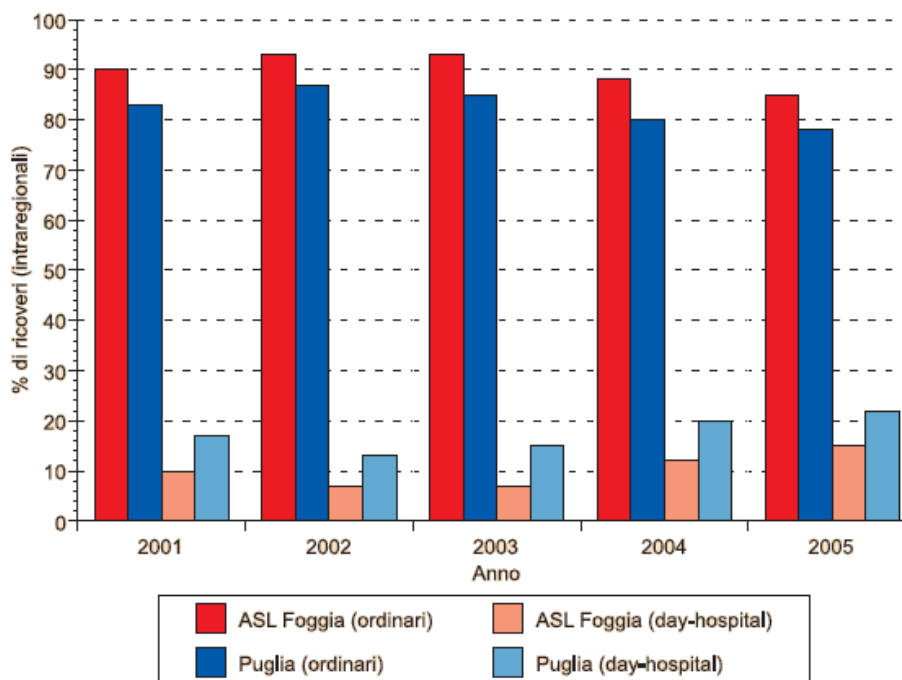


Figura 7-16 Proporzion e dei ricoveri (intraregionali) per regime di ricovero. ASL Foggia e Puglia, anni 2001-2005.

Mediamente nel quinquennio, circa l'87% dei ricoveri è stato effettuato in una struttura

della Regione (ricoveri intraregionali); di questi, circa il 90% si è verificato in regime di ricovero ordinario, proporzione superiore a quella regionale pari all'83%. A partire dal 2004 la quota di ricoveri ordinari ha presentato una progressiva diminuzione (cfr. Figura 7-16).

L'analisi dell'ospedalizzazione per cause non evidenzia particolari differenze tra i valori della provincia di Foggia e il contesto regionale.

La prima causa di ricovero in un struttura regionale, per i residenti nella provincia di Foggia, è rappresentata dalle "patologie del sistema cardiocircolatorio", con un trend analogo a quello dell'ospedalizzazione generale. In particolare, dal 2003 al 2005 risulta quasi triplicato il numero dei ricoveri in day hospital. In progressiva riduzione è risultato il numero dei ricoveri ordinari per "ipertensione", mentre a partire dal 2002, sono aumentati i ricoveri in day hospital. Un andamento incostante ha presentato il numero dei ricoveri per "infarto acuto del miocardio" con una tendenza all'incremento nell'ultimo biennio, mentre in progressivo aumento sono risultati i ricoveri per "disturbi di circolo dell'encefalo".

La seconda causa di ricoveri intraregionali è rappresentata dalle "patologie a carico dell'apparato digerente" che ha presentato un andamento temporale parallelo a dell'ospedalizzazione generale.

I "tumori" sono risultati la terza causa di ricovero con un progressivo incremento del numero di prestazioni in day hospital.

Una certa riduzione hanno presentato i ricoveri ordinari per "patologie dell'apparato respiratorio" e quelli per "cause accidentali o violente".

In netta riduzione sono risultati i ricoveri in regime ordinario per le "patologie degli organi di senso", per le quali, invece, è stato registrato un deciso aumento dei ricoveri in day hospital.

7.3 Rapporto Opera-Ambiente

7.3.1 Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

La analisi delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosferico si fonda sulle risultanze dello studio modellistico condotto con il modello EDMS, con riferimento allo scenario attuale e a quello di progetto.

Le sorgenti emissive prese in considerazione sono state il traffico aereo, le sorgenti stazionarie ed i mezzi tecnici di supporto a servizio delle operazioni a terra presenti in aeroporto, nonché il traffico veicolare complessivo di origine aeroportuale lungo la rete di accessibilità dello scalo.

In considerazione di tali sorgenti, gli inquinanti indagati sono stati:

- NO₂;
- PM₁₀.

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.

Per entrambi gli inquinanti i valori di concentrazione massimi registrati all'interno della maglia di calcolo sono ampiamente al di sotto dei valori limiti annui normativi, per avendo sommato al valore relativo alle sorgenti simulate quello del fondo atmosferico.

Essendo gli interventi previsti a breve termine, allo scenario di progetto il fondo atmosferico è stato assunto eguale a quello attuale.

Inquinante	Scenario attuale	Scenario di progetto	Limite annuo 2010
	Concentrazione totale	Concentrazione totale	
PM ₁₀	24	24	40
NO ₂	24,3	25,4	40

Tabella 7.3-1 Concentrazione totale allo scenario attuale e a quello di progetto per i due inquinanti considerati

Il volume di traffico aereo allo scenario di progetto rimane sostanzialmente invariato facendo registrare una crescita stimata di circa il 27%. Gli interventi oggetto di studio comportano l'allungamento della pista ad una lunghezza tale da poter consentire l'atterraggio ed il decollo di velivoli di dimensioni maggiori e con una capacità passeggeri oltre i 100 posti quali l'Airbus A319 e il Boeing 737 (serie 300, 400 e 500), sebbene tali aeromobili risultino più inquinanti rispetto a quelli che attualmente operano sullo scalo. Il numero di movimenti totale tuttavia rimane invariato ed è tale da non comportare un aumento preoccupante dei livelli di inquinamento dato che il volume di traffico stimato continua ad essere limitato.

In conclusione, sulla scorta di quanto descritto si può affermare come allo stato attuale l'aeroporto di Foggia non comporti alcun problema dal punto di vista atmosferico e come

tale situazione rimanga inalterata nella configurazione di progetto in quanto l'operatività stimata non è tale da apportare modifiche sostanziali alla qualità dell'aria del sito in esame.

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.

7.3.2 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 all'esercizio delle attività di movimentazione aeree sugli abitanti presenti nell'intorno aeroportuale.

A tal fine, è stato utilizzato un software di simulazione specifico, opportunamente tarato con i risultati dei rilievi fonometrici di caratterizzazione dei singoli sorvoli. E' stata così ricostruita la situazione acustica attuale allo scopo, sia di stabilire le condizioni attuali del clima acustico vigente, sia per calibrare il modello di calcolo su dati certi e rilevati dal sistema di rilevamento utilizzato.

Successivamente, è stata condotta la stima previsionale dell'operatività dello scalo allo scenario di progetto, al fine di determinare il clima acustico aeroportuale proiettato alle condizioni operative stimate.

L'intorno aeroportuale, per quanto concerne l'edificazione, è circondato da agglomerati urbani scarsamente edificati con strutture si 1-2 piani.

Tale situazione risulta poco compromessa dalla presenza dell'aeroporto come risulta, sia dalla simulazione dell'impatto acustico nello scenario attuale, sia in quello relativo allo scenario di progetto. Difatti, in entrambi gli scenari, solo delle porzioni ristrette dei territori edificati vengono interessate da valori di LVA maggiori di 60 dB(A).

Comunque, in riferimento allo scenario attuale, l'area della zona A, (LVA compreso tra 60 e 65 dB(A)), dove cioè non sono poste limitazioni in merito alle destinazioni d'uso, che ricade fuori dal sedime aeroportuale è circa 10,76 ettari, mentre, nello scenario futuro, aumenta di circa il 50% per definire un totale di circa 22,83 ettari. In termini di popolazione, si stimano sulla base degli indici Istat più recenti, 26 abitanti esportati allo stato attuale e 70 invece allo scenario futuro.

In ultimo si confrontano gli indici di caratterizzazione dell'aeroporto come da DM 20

maggio 1999. Il calcolo degli indici è stato limitato al solo Ia in quanto la zona A è l'unica ad interessare aree abitative al di fuori del sedime aeroportuale.

Zona		Attuale	Progetto
A	Area [100 Ha]	0,32	0,46
	Correzione residenziale Arc	0,17	0,25
	Coefficiente correttivo (area estensiva)	1,1	1,1
	Indice Ia = A · Arc	0,05	0,12

Tabella 7.3-2 Confronto dell'indice Ia calcolato allo scenario attuale e di progetto

Per quanto riguarda infatti le aree residenziali che ricadono all'interno della zona B, (LVA compreso tra 65 e 75 dB(A)), dove cioè sono consentite solo "attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico", queste sono pari a zero in quanto tutta l'area ricade all'interno del sedime aeroportuale sia allo scenario attuale che a quello di progetto.

Analogamente non sono interessate aree in zona acustica C (LVA maggiore di 75 dB(A)).

8 PAESAGGIO

8.1 Metodologia di studio

La scienza del paesaggio è la disciplina che stabilisce i criteri in base ai quali è possibile interpretare, "leggendo" fisicamente il territorio, le condizioni di equilibrio dell'ecosistema. Nella relazione conclusiva della Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta nel dicembre 2000 dai paesi della Comunità Europea, viene fornita la seguente definizione del paesaggio (cfr. art. 1a): il "*Paesaggio designa una determinata parte del territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni*".

Si evidenziano, così, due sostanziali e differenti aspetti che caratterizzano la componente paesaggistica:

- Le "testimonianze materiali"; ci si riferisce ad un "sistema di elementi" che comprende l'insieme delle emergenze naturali, che danno una connotazione fisica al paesaggio (elementi biotici ed abiotici) e degli interventi antropici (presistenze storico-archeologiche, ma anche utilizzo del territorio come permanenza storica);
- "L'ambiente percepito", letto ed interpretato in base alle condizioni di visibilità (che dipendono molto dalla morfologia) e dal bagaglio culturale ed estetico del soggetto percepente.

Nel definire una specifica tipologia di paesaggio sono necessarie due diverse componenti:

- l'esistenza di un territorio, inteso come "forma", che può presentarsi nella sua veste più naturale o in una invece maggiormente antropizzata;
- il soggetto percepente, generico osservatore che ne permette l'esistenza.

L'analisi delle componenti del sistema paesaggio deve tener conto quindi della capacità dei diversi soggetti di percepire visivamente e funzionalmente i fenomeni corrispondenti a tale entità; occorre prendere in considerazione pertanto modalità d'uso, qualità degli elementi e struttura morfologica del territorio, al fine di ricercare in esso le caratteristiche di continuità, le eventuali fratture fisiche e le emergenze d'interesse all'interno o sullo sfondo del sistema. In questo senso è ovvio che l'inserimento di un nuovo manufatto all'interno del contesto rappresenta una rielaborazione della struttura del paesaggio, proponendo una diversa capacità di relazione tra gli elementi.

Il "sistema paesaggio" pertanto si definisce attraverso un'analisi sull'evoluzione dell'ambiente, che permetta di individuare le caratteristiche proprie di elementi naturali, manufatti e interventi di trasformazione antropica, e di interpretare i cambiamenti ed i condizionamenti storico-sociali susseguitisi nel tempo sul territorio. La qualità del

paesaggio potrà essere determinata attraverso gli aspetti che interessano:

- a) il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti;
- b) le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- c) le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- d) lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- e) i piani paesistici e territoriali;
- f) i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici".

L'impostazione metodologica sviluppata per il presente studio prevede un'analisi del paesaggio articolata secondo due diversi livelli di lettura:

- A. Individuazione degli **ELEMENTI STRUTTURALI DEL PAESAGGIO** e individuazione delle **TIPOLOGIE DI PAESAGGIO (UNITÀ DI PAESAGGIO)**, in base alle categorie strutturanti del paesaggio, agli elementi morfologici, alle presenze infrastrutturali, all'uso del suolo, ai sistemi vegetazionali, al tipo di copertura vegetale, ecc.. In tal modo avremo:
 - elementi che testimoniano la presenza antropica nel paesaggio: presenze di interesse storico-architettonico ed archeologico presenti nel territorio;
 - elementi strutturali del paesaggio: i segni fisici che rappresentano gli aspetti di naturalità del territorio e le "impronte" legate alla presenza antropica;
- B. Definizione degli **ASPETTI PERCETTIVI**, attraverso l'individuazione delle caratteristiche di comprensione del territorio; ciò significa condurre un'analisi delle modalità con cui esso giunge agli occhi dell'osservatore (presenza di punti e percorsi panoramici, individuazione del bacino visivo, inteso come l'ambito che raccoglie i punti dai quali è possibile vedere l'area d'intervento; si valuterà il grado di percezione senza prescindere dagli effetti di occlusione visiva contingenti e stagionali di carattere vegetazionale e delle strutture artificiali esistenti).

La delimitazione dell'area entro cui è possibile ricercare le condizioni di intervisibilità è generalmente proporzionale alle dimensioni ed alle caratteristiche fisiche dell'intervento, al grado di visibilità media della zona, alle emergenze naturali antropiche e culturali.

Contestualmente a quanto sopra è stata effettuata l'analisi dei vincoli paesaggistico – ambientali interessati dall'intervento di progetto.

Successivamente all'analisi ante – operam è stata messa a punto l'analisi delle interferenze, analizzando i potenziali impatti indotti dall'opera sulla componente

paesaggio.

Obiettivo di tale analisi è quello di porre a confronto le diverse tipologie di impatto, generate con la costruzione e l'esercizio del progetto, valutandole in funzione del peso che esse assumono nelle condizioni di sensibilità e/o criticità territoriale precedentemente rilevate.

In sintesi, il procedimento metodologico adottato sarà articolato nel modo seguente:

Si effettuerà dapprima l'individuazione delle attività (**AZIONI DI PROGETTO**) che possono determinare impatti sulla componente **PAESAGGIO**, in relazione sia al tipo di componente che alle tipologie di impatto prevedibili.

In funzione delle caratteristiche architettoniche, funzionali e tecnologiche dell'intervento, si riconosceranno le :

- attività di progetto previste nella **FASE DI CANTIERE**;
- attività di progetto previste nella **FASE DI ESERCIZIO**.

Si redigerà poi l'elenco degli **IMPATTI POTENZIALI** sulla componente stessa, ottenuto correlando le caratteristiche progettuali dell'intervento con le problematiche della componente ambientale interessata, emerse nelle analisi precedentemente affrontate.

Infine, attraverso una correlazione tra le azioni di progetto e gli impatti potenziali, si realizzerà un'analisi delle interferenze del tracciato sugli aspetti paesaggistici del contesto, in particolare sulle singole **Unità Omogenee di Paesaggio**, e se ne determinerà, quindi, anche il grado di criticità.

Principali fonti bibliografiche:

- **Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (P.U.T.T./P.)** approvato con delibera Giunta Regionale n° 1748 del 15 Dicembre 2000, in adempimento di quanto disposto dalla legge n. 431 del 8 Agosto 1985 e dalla legge regionale n.56 del 31 Maggio 1980.
 - **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)** ancora non adottato. La Giunta Regionale, in data 11 gennaio 2010, ha approvato con delibera n°1 la PROPOSTA DI PPTR.
 - **Piano Territoriale di Coordinamento provinciale (PTCP)** approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 84 del 21.12.2009.
 - **Piano comunale dei Tratturi** (PUE: piano urbano esecutivo ai sensi della L. regionale n°29 del 23/12/2003) approvato, ai sensi della L. regione Puglia n°29 del 23 dicembre 2003, con delibera del Consiglio comunale n°45 del 15/06/2011.
 - **Vincoli ai sensi del D. Lgs. 42/2004**: Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
-

- **Rete Natura 2000:** il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Elenco degli elaborati grafici prodotti per la componente:

- QAMB10 Carta di assetto del paesaggio
- QAMB11 Carta della qualità visiva del paesaggio

8.2 Quadro conoscitivo

8.2.1 Il contesto paesaggistico di riferimento

Il contesto di riferimento oggetto dell'analisi paesaggistica è stato esteso all'**ambito del Tavoliere**, che comprende anche il Comune di Foggia, oggetto del presente intervento, così come definito dagli strumenti regionali e provinciali vigenti ed in corso di approvazione.

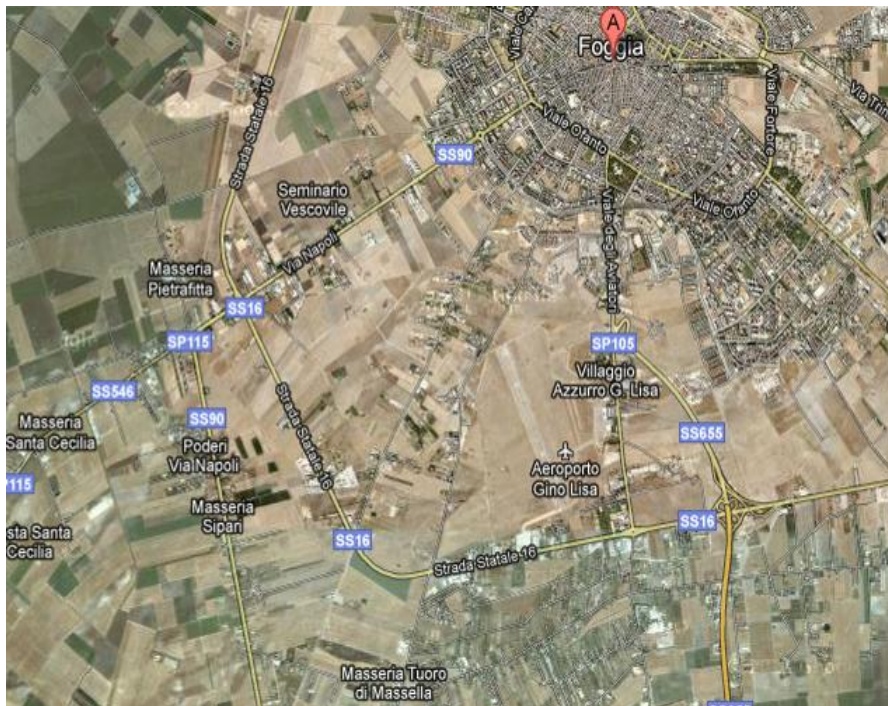


Figura 8-1 – Il contesto paesaggistico di riferimento

L'ambito del Tavoliere, esteso su più di 3.000 km², è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo, che si spingono fino

alle propaggini collinari del Sub Appennino.

La Pianura del Tavoliere, certamente la più vasta del Mezzogiorno, è la seconda pianura per estensione nell'Italia peninsulare dopo la Pianura Padana; si estende tra i Monti dauni a ovest, il Promontorio del Gargano e il Mare Adriatico a est, il fiume Fortore a nord e il fiume Ofanto a sud.

8.2.1.1 *Caratteri geomorfologici ed idrogeologici*

La Pianura del Tavoliere ha avuto origine da un originario fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti sabbiosi e argillosi pliocenici e quaternari, successivamente emerso. Attualmente si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da modeste scarpate. A testimonianza del modellamento operato in tempi recenti dagli agenti esogeni, le forme del paesaggio sono rappresentate da una serie di ripiani variamente estesi e degradanti verso l'Adriatico, che si raccordano tramite scarpate più o meno elevate e orientate subparallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate.

Dal punto di vista geologico, questo ambito è caratterizzato da depositi clastici poco cementati accumulatisi durante il Plio-Pleistocene sui settori ribassati dell'Avampaese apulo. In questa porzione di territorio regionale i sedimenti della serie plio-calabrianica si rinvencono fino ad una profondità variabile da 300 a 1.000 m sotto il piano campagna.

Per maggiore chiarezza, si può suddividere il Tavoliere in tre settori contraddistinti in ben precise caratteristiche geologico-strutturali.

Procedendo da sud, si incontra, delimitato dal fiume Ofanto, dal torrente Cervaro, dall'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, il Tavoliere Meridionale, corrispondente ad un'area di basso strutturale, contenuta tra due importanti lineazioni tettoniche.

Segue il Tavoliere centrale, perfettamente racchiuso tra il Sub Appennino dauno e il promontorio del Gargano: in tale settore tutti i corsi d'acqua convogliano le proprie acque nel torrente Candelaro, impostato su una complessa struttura tettonica allineata da Nord Ovest a Sud Est.

Infine si trova il Tavoliere settentrionale i cui confini non sono ben definibili. Esso è praticamente separato dal settore centrale e dallo stesso Gargano dalla terza importante struttura tettonica, quella che congiunge Torre Mileto alla Diga di Occhito.



Figura 8-2 Struttura idro-geo-morfologica del Tavoliere

All'interno dell'ambito del tavoliere della Puglia, i corsi d'acqua rappresentano la più significativa e rappresentativa tipologia idrogeomorfologica presente. Poco incisi e maggiormente ramificati alle quote più elevate, tendono via via ad organizzarsi in corridoi ben delimitati e morfologicamente significativi procedendo verso le aree meno elevate dell'ambito, modificando contestualmente le specifiche tipologie di "forme di modellamento" che contribuiscono alla più evidente e intensa percezione del bene naturale. Mentre le "ripe di erosione" sono le forme prevalenti nei settori più interni dell'ambito, testimoni delle diverse fasi di approfondimento erosivo esercitate dall'azione fluviale, queste lasciano il posto, nei tratti intermedi del corso, ai "cigli di sponda", che costituiscono di regola il limite morfologico degli alvei in modellamento attivo dei principali corsi d'acqua, e presso i quali sovente si sviluppa una diversificata vegetazione ripariale. Meno diffusi ma di auspicabile importanza paesaggistica, in particolare nei tratti interni di questo ambito, sono le forme di modellamento morfologico "a terrazzi" delle superfici dei versanti, che arricchiscono di una significativa articolazione morfologica le estese pianure presenti.

8.2.1.2 Caratteri idrografici

In merito ai caratteri idrografici, l'intera pianura è attraversata da vari corsi d'acqua, tra i più rilevanti della Puglia (Carapelle, Candelaro, Cervaro e Fortore), che hanno contribuito significativamente, con i loro apporti detritici, alla sua formazione. Il limite che separa questa pianura dal Sub Appennino dauno è graduale, mentre quello con promontorio garganico è quasi sempre netto e immediato, dovuto a dislocazioni tettoniche della piattaforma calcarea. Tutto il settore orientale prossimo al mare, che un tempo era caratterizzato dalla massiccia presenza di aree umide costiere e zone paludose, è attualmente intensamente coltivato, a seguito di un processo non sempre coerente e organizzato di diffusa bonifica.

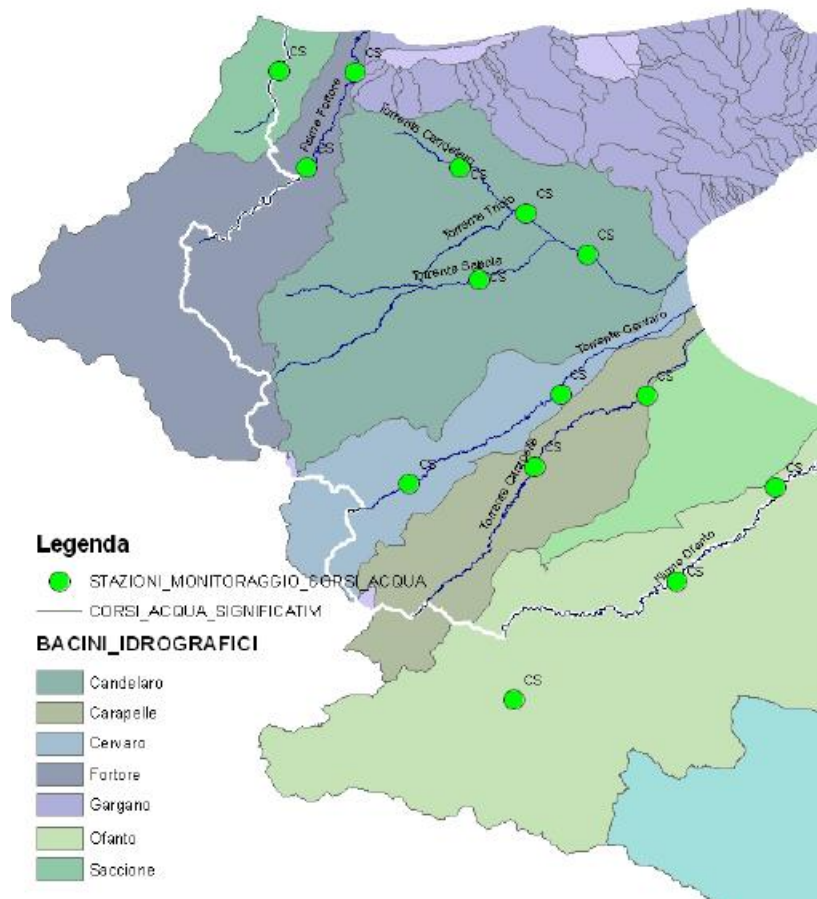


Figura 8-3 Il sistema idrografico

Tutti questi corsi d'acqua sono caratterizzati da bacini di alimentazione di rilevanti estensioni, dell'ordine di alcune migliaia di kmq, i quali comprendono settori altimetrici di territorio che variano da quello montuoso a quello di pianura. Nei tratti montani di questi

corsi d'acqua, invece, i reticoli denotano un elevato livello di organizzazione gerarchica; nei tratti medio-vallivi le aste principali degli stessi diventano spesso le uniche aree fluviali appartenenti allo stesso bacino.

Il regime idrologico di questi corsi d'acqua è tipicamente torrentizio, caratterizzato da prolungati periodi di magra a cui si associano brevi, ma intensi eventi di piena, soprattutto nel periodo autunno-invernale. Molto limitati, e in alcuni casi del tutto assenti, sono i periodi a deflusso nullo.

Importanti sono state inoltre le numerose opere di sistemazione idraulica e di bonifica che si sono succedute, a volte con effetti contrastanti, nei corsi d'acqua del Tavoliere. Dette opere comportano che estesi tratti dei reticoli interessati presentano un elevato grado di artificialità, sia nei tracciati quanto nella geometria delle sezioni, che in molti casi risultano arginate.

8.2.1.3 *Il sistema naturalistico e la valenza ecologica*

La valenza ecologica è medio-bassa nell'alto tavoliere, dove prevalgono le colture seminate marginali ed estensive. La matrice agricola ha infatti una scarsa presenza di boschi residui, siepi e filari con sufficiente contiguità agli ecotoni delle serre e del reticolo idrografico. L'agroecosistema, anche senza la presenza di elementi con caratteristiche di naturalità, mantiene una relativa permeabilità orizzontale data la modesta densità di elementi di pressione antropica.

La valenza ecologica è bassa o nulla nel basso tavoliere fra Apricena e Cerignola, per la presenza di aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi irrigui e non irrigui, per poi aumentare (valenza ecologica da medio bassa a medio alta) in prossimità dei corsi d'acqua principali rappresentati del Carapelle, del Cervaro e soprattutto dall'Ofanto. La matrice agricola ha decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità, per lo più in prossimità del reticolo idrografico. La pressione antropica sugli agroecosistemi del basso tavoliere è notevole, tanto da presentarsi scarsamente complessi e diversificati.

La caratteristica prevalente del Tavoliere è quindi la presenza di grandi masse di coltura, la cui produzione è orientata al mercato, con una limitata organizzazione dello spazio rurale, con le colture estensive che assediano le degradate periferie urbane. Inoltre, irrilevante è la quota di popolazione sparsa, se non nell'aree periurbane – ma in questo caso non si tratta quasi mai di famiglie contadine.

Schematicamente si può dividere il Tavoliere in 3 sezioni, che hanno differenti caratteristiche paesaggistiche: il Tavoliere settentrionale, con una forte presenza delle colture legnose – oliveto e vigneto – al pari del Tavoliere meridionale, mentre nel Tavoliere centrale di Foggia, Lucera e soprattutto di Manfredonia il ruolo delle colture legnose è minore e più importante la presenza del seminativo, generalmente nudo. Sia

pure variegati e niente affatto monoculturali, queste sub-aree sono caratterizzate dalla sequenza di grandi masse di coltura, con pochi alberi di alto fusto, a bordare le strade o ad ombreggiare le rare costruzioni rurali.



Figura 8-4 Il paesaggio del Tavoliere visto dall'Aeroporto

8.2.1.4 *Il sistema rurale*

L'ambito del Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia colturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria, questa nel Tavoliere si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi di tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni.

Fatta questa premessa è possibile riconoscere all'interno dell'ambito del Tavoliere tre macropaesaggi rurali: il mosaico di S. Severo; la grande monocoltura seminativa che si estende dalle propaggini subappenniniche alle saline, in prossimità della costa; e infine il mosaico di Cerignola.

Paesaggio che fa un po' da limite tra il Gargano e il Tavoliere risulta essere il mosaico

perifluviale del torrente Candelaro; nel suo alto corso il presente torrente non ha un'asta principale in grado di strutturare una tipologia rurale a carattere perifluviale, ma dà luogo a un territorio caratterizzato da una trama agraria determinata dalla rete scolante (che va a confluire nel Candelaro) che delinea un paesaggio a prevalente coltura seminativa.

Il mosaico di S. Severo, che si sviluppa in maniera grossomodo radiale al centro urbano, è in realtà un insieme di morfotipi a sua volta molto articolati, che, in senso orario a partire da nord si identificano con le grandi estensioni di seminativo e oliveti.

A sud la struttura rurale, a trama relativamente fitta è resa ancora più frammentata dalla grande eterogeneità colturale che caratterizza notevolmente questo paesaggio.

A est, in prossimità della fascia subappenninica si mantiene una struttura agraria caratterizzata dalla trama relativamente fitta, dove l'associazione colturale è rappresentata dal seminativo/oliveto.

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 trovano intorno a Foggia.

Il secondo macro paesaggio rurale si sviluppa nella parte centrale dell'ambito e si identifica per la forte prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata dai mosaici agricoli periurbani, che si incuneano fino alle parti più consolidate degli insediamenti urbani; l'area di Foggia ne rappresenta l'esempio più emblematico. Questa monocoltura seminativa è caratterizzata da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme, poiché la maglia è poco caratterizzata da elementi fisici significativi.

Tuttavia alcuni mosaici della Riforma, avvenuta tra le due guerre (legati in gran parte all'Ordine Nuovi Combattenti), sono ancora leggibili e pertanto meritevoli di essere segnalati e descritti.

In questi mosaici infatti, è ancora possibile leggere la policoltura e comunque una certa complessità colturale, mentre in altri è leggibile solamente la loro struttura insediativa preesistente.

Il mosaico di Cerignola è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera a partire dal centro urbano, così nelle adiacenze delle urbanizzazioni periferiche si individua un ampio tessuto rurale periurbano che viene meno man mano che ci si allontana, lasciando posto a una notevole complessità agricola.

Andando verso nord ovest questo mosaico tende a strutturare una tipologia colturale caratterizzata dall'associazione del vigneto con il seminativo, mentre a sud-ovest si ha prevalentemente un'associazione dell'oliveto con il seminativo, che via via si struttura su di una maglia meno fitta.

8.2.1.5 *Il sistema urbano*

Il sistema insediativo dell'ambito è composto: dalla pentapoli del Tavoliere con le reti secondarie, dalla rete dei comuni del basso Ofanto, dal sistema costiero di Zapponeta e Margherita di Savoia, dai comuni ai piedi del Gargano settentrionale e dei laghi.

La pentapoli di Foggia

In un sistema insediativo fortemente innervato da una rete infrastrutturale capillare gerarchizzata, il caso della pentapoli di Foggia, si pone come elemento territoriale che collega e relaziona i centri più rilevanti del Tavoliere. Gli insediamenti costituenti questa realtà sono fortemente connotati al punto da assumere ognuno un diverso livello di relazione con il territorio contermini:

- **Manfredonia:** città porto con la nuova polarità industriale già inserita nell'ambito Gargano.
- **San Severo:** nodo di interrelazione con un sistema territoriale più ampio grazie anche al nodo ferroviario. Si connette con le piantate arborate del Tavoliere nord, prossimo a Torremaggiore, in un territorio immerso nell'agricoltura intensiva. L'asse con Apricena è maggiormente connotato da un fenomeno di edificazione lineare che si relaziona al territorio delle cave, con forti problematiche di riconversione e riqualificazione.
- **Lucera:** si connette al sistema a ventaglio dei centri del Subappennino. Presenta un processo di ampliamento delle periferie attraverso quinte edilizie che si sovrappongono al tessuto preesistente senza stabilire alcun rapporto altimetrico né con la campagna né con i tessuti urbani consolidati.
- **Cerignola:** fortemente connotata da territori agricoli con usi intensivi che occupano la piana tra il Carapelle e l'Ofanto. E' lo snodo tra la Puglia Centrale e la piana di Foggia per posizione ed estensione territoriale.
- **Foggia:** centro e cuore pulsante del Tavoliere la città consolidata si connette ad una rete minore che ha come poli le borgate rurali ed i centri di servizio della riforma. Sono presenti fenomeni contraddittori di abbandono della struttura insediativa e di riuso ed ispessimento della rete della bonifica, con una dispersione insediativa di tipo lineare.

8.2.1.6 *Il sistema della mobilità*

Il Tavoliere presenta una struttura della rete stradale che è organizzata tutta a ridosso del corridoio multimodale San Severo – Foggia – Cerignola, lungo il quale corre la S.S. 16 – Adriatica, l'Autostrada A14 e la linea ferroviaria Bologna – Bari. Le radiali principali sono inframmezzate da una serie di strade secondarie di discrete caratteristiche e collegate tra loro da una fitta trama di trasversali minori.

La rete ferroviaria è centrata sulla città di Foggia. La rete fondamentale è costituita dalla linea (Bologna) - Chieuti – Foggia - Bari, parte della direttrice costiera Adriatica che collega tra loro anche i principali centri della regione, da Foggia a Lecce; e dalla linea Foggia – Cervaro - Orsara - (Napoli), principale collegamento trasversale con la costa tirrenica. Fanno parte della rete complementare la linea Cervaro - Rocchetta S. Antonio – Lacedonia e la linea Foggia - Manfredonia.

L'aeroporto Gino Lisa di Foggia, il cui ampliamento è oggetto del presente studio, è attualmente l'unico aeroporto aperto al traffico civile nella Provincia. L'aeroporto è dotato anche di una base elicotteristica per il servizio di collegamento Foggia – Isole Tremiti.



Figura 8-5 Sistema della viabilità della Provincia di Foggia

8.2.1.7 Cenni storici sul Tavoliere

Il Tavoliere è caratterizzato da un diffuso popolamento nel Neolitico, subisce una fase demograficamente regressiva fino alla tarda Età del Bronzo quando, a partire dal XII secolo a. C., ridiventa sede di stabili insediamenti umani con l'affermazione della civiltà daunia. La trama insediativa per villaggi pare tendere, allora, alla concentrazione in pochi siti, che non possono essere considerati veri e propri centri urbani, ma luoghi di convergenza di numerosi nuclei abitati. Tra questi (Salapia, Tiati, Cupola, Ascoli) emerge Arpi, forse una delle più importanti città italiche, estesa su mille ettari, con un grandioso

sistema difensivo costituito da un fossato esterno ad un lungo aggere.

Con la romanizzazione, alcuni di questi centri accentuano le loro caratteristiche urbane, fenomeno che provoca un forte ridimensionamento della superficie occupata dall'abitato, accanto ad altri che devono la loro piena caratterizzazione urbana alla fondazione di colonie latine, come Luceria e, più tardi, dell'altra, romana, di Siponto. La romanizzazione della regione si accompagna a diffusi interventi di centuriazione, che riguardano le terre espropriate a seguito della seconda guerra punica e danno vita a un abitato disperso, con case coloniche costruite nel fondo assegnato a coltura. La trama insediativa, nel periodo romano, si articola sui centri urbani e su una trama di fattorie e villae, quest'ultimi organismi produttivi di medie dimensioni che organizzano il lavoro di contadini liberi. Non scompaiono i vici che, anzi, in età tardo antica vedono rafforzato il proprio ruolo. In età longobarda, per effetto delle invasioni e di una violenta crisi demografica legata alla peste, scompare – o si avvia alla crisi definitiva – la maggior parte dei principali centri urbani dell'area, da Teanum Apulum, ad Arpi, a Herdonia, con una forte riduzione del popolamento della pianura.

La ripresa demografica che, salvo brevi interruzioni, sarebbe durata fino agli inizi del XIV secolo, portò in pianura alla fondazione di piccoli insediamenti rurali, non fortificati, detti "casali", alcuni dei quali, come Foggia, divengono agglomerati significativi. Non pochi di questi vengono fondati in età sveva, ma la crisi demografica di metà Trecento determina una drastica concentrazione della trama insediativa, con l'abbandono di numerosi di essi.

In questa dialettica tra dispersione e concentrazione, l'ulteriore fase periodizzante è costituita dalla seconda metà del Settecento, quando vengono fondati i cinque "reali siti" di Orta, Ortona, Carapelle, Stornara e Stornarella e la colonia di Poggio Imperiale, e lungo la costa comincia il popolamento stabile di Saline e di Zapponeta, cui seguirà, nel 1847, la fondazione della colonia di San Ferdinando. A partire dagli anni Trenta del Novecento, la bonifica del Tavoliere si connoterà anche come un grande intervento di trasformazione della trama insediativa, con la realizzazione di borgate e centri di servizio e di centinaia di poderi, questi ultimi quasi tutti abbandonati a partire dagli anni Sessanta.

La dinamica insediativa è legata, in una certa misura – ma non ne è determinata – alle forme di utilizzazione del suolo. Le ricerche finora disponibili segnalano per il Neolitico una sensibile presenza del querceto misto e della macchia mediterranea, ma già in età preromana le forme di utilizzazione del suolo paiono vertere attorno al binomio cerealicoltura - allevamento – di pecore, ma anche di cavalli. Limitatissima è la presenza dell'ulivo e della vite, il cui ruolo cresce, soprattutto nel quadro dell'organizzazione rurale della centuriazione, ma non tanto da modificare l'assetto prevalente, in cui significativo, accanto alla grande produzione del grano, è l'allevamento ovino transumante. In un caso e nell'altro – con un tratto che diventerà di lungo periodo – limitato sembra il ruolo dell'autoconsumo e dell'economia contadina e forte quello del mercato.

In età tardoantica pare crescere la produzione cerealicola, a scapito dalle aree a pascolo, ma nei secoli successivi il Tavoliere si connota come un vero e proprio deserto, in preda alla malaria, interessato da una transumanza di breve raggio e marginale. La ricolonizzazione del Tavoliere riprende nella tarda età bizantina e soprattutto in età normanna, lungo i due assi principali: la cerealicoltura e l'allevamento ovino. Dentro questo trend si inserisce l'"esperimento" di Federico II di Svevia di piena valorizzazione delle risorse del demanio regio, attraverso la creazione di un sistema di masserie, destinate ad incrementare la produzione agricola, destinata al grande commercio, e ad integrare l'agricoltura e l'allevamento, sperimentando nuove tecniche di rotazione agricola e muovendo verso la policoltura. Il progetto fu solo parzialmente realizzato, ma la sua fine è legata soprattutto alla crisi del Trecento e alla recessione demografica, da cui si esce in età aragonese con l'istituzione della Dogana della mena delle pecore, con una scelta netta in direzione del pascolo e dell'allevamento transumante, parzialmente bilanciata da una rete di cerealicole, sempre più destinate a rifornire, più che i tradizionali mercati extraregionali, l'annona di Napoli.

L'ulteriore significativa scansione si colloca a fine Settecento e agli inizi dell'Ottocento, quando la forte crescita demografica del XVII secolo e i cambiamenti radicali nelle politiche economiche e nel regime giuridico della terra, portano all'abolizione della Dogana e alla liquidazione del vincolo di pascolo che diventerà totale dopo l'Unità.

Nella seconda metà dell'Ottocento, in un Tavoliere in cui il rapporto tra pascolo e cerealicoltura si sta bilanciando in favore della seconda, che diventerà la modalità di utilizzo del suolo sempre più prevalente, cresce la trasformazione in direzione delle colture legnose: l'oliveto, ma soprattutto il vigneto, che si affermerà nel Tavoliere meridionale, attorno a Cerignola, e nel Tavoliere settentrionale, attorno a San Severo e Torremaggiore. Nel secondo Novecento, le colture legnose vedono una crescita anche del frutteto e, dentro il seminativo, si affermano le colture orticole e le piante industriali, come il pomodoro. In un'economia fortemente orientata alla commercializzazione della produzione e condizionata dai flussi tra regioni contermini, acquistano un ruolo importante le infrastrutture che in certo senso orientano, con altri fattori, le trame insediative.

La pianura del Tavoliere si trova da millenni attraversata da due assi di collegamento di straordinaria importanza: uno verticale che collega la Puglia alle regioni del centro e del nord Adriatico, l'altro trasversale che la collega alle regioni tirreniche e che, guadagnata la costa adriatica, prelude all'attraversamento del mare verso est. Così il Tavoliere di età romana è attraversato da una via Litoranea che da Teanum Apulum porta a Siponto e poi, lungo la costa, all'Ofanto, e dalla Traiana, che va da Aecae a Canosa, attraverso Herdonia, verso Brindisi. Le due strade sono collegate da una traversa che da Aecae, attraverso Arpi, porta a Siponto, il grande porto della Daunia romana e tardoantica. Resteranno questi i due grandi assi viari dell'area, con un leggero spostamento verso sud, alla valle del

Cervaro, di quello trasversale, ed una perdita di importanza del pezzo della litoranea a sud di Siponto. La transumanza accentua l'asse verticale, mentre il rapporto commerciale, politico ed amministrativo con Napoli valorizza l'asse trasversale. La ferrovia e i tracciati autostradali non faranno che ribadire queste due opzioni, nel secondo caso, per il collegamento trasversale, con un ulteriore slittamento verso sud.

8.2.1.8 Cenni storici sulla "Capitanata"

La Capitanata, corrispondente oggi in linea generale alla Provincia di Foggia, nasce come ripartizione amministrativa in età normanna, ma i suoi confini restano a lungo mutevoli. In età moderna, compresi nella Capitanata amministrativa, sono ampi territori del Molise e dell'Irpinia, mentre non ne fanno parte i centri a nord dell'Ofanto, lungo la costa.

Se dai confini si passa alla ripartizione interna della Provincia, emergono differenti e non minori problemi. Le riforme del Decennio costringono ad una riflessione più attenta sulle ripartizioni interne della Provincia; in primo luogo, nel 1806 il Contado di Molise è staccato dalla Capitanata e diviene Provincia a tutti gli effetti, mentre in quella di Capitanata il capoluogo viene trasferito da Lucera a Foggia. Piuttosto complessa è la definizione dei confini dei distretti.



Figura 8-6 Il territorio della Capitanata

Con la legge del 1811 il Gargano viene diviso in due parti: quello settentrionale, inserito nel distretto di San Severo, quello meridionale, assegnato al distretto di Foggia. Parimenti

la "parte delle colline" subappenniniche viene divisa in tre ambiti: quello a sud dipende dal distretto di Bovino, la zona dei Monti della Daunia è compresa nel distretto di Foggia, mentre le colline del medio e basso Fortore sono attribuite al distretto di San Severo.

L'artificialità delle articolazioni territoriali interne alla Provincia, accanto alla lenta costruzione demografica della pianura – popolata dall'esterno, dalla montagna, dalla collina interna ed esterna e dalla Marina barese – rendono deboli le identità delle aree sub provinciali e, in alcuni casi – segnatamente in pianura – delle stesse comunità locali.

Il secondo Novecento segna, accanto allo svuotamento soprattutto del Subappennino e di buona parte del Gargano, la crescita urbana di Foggia e degli altri centri, in particolare Manfredonia, e poi Cerignola e San Severo. Gradualmente il capoluogo riesce ad "egemonizzare" il territorio provinciale, mentre breve resta il raggio di gravitazione dei centri minori.

8.2.2 Gli elementi strutturali del paesaggio

L'Ambito interessato dal progetto in esame, collocato nel quadrante sud-ovest del Comune di Foggia, tra la S.S.90, e la S.S.655, è rappresentato da un paesaggio che potremmo definire in linea generale fortemente antropizzato, morfologicamente pianeggiante, ad uso prevalentemente agricolo produttivo.

Il paesaggio in esame è in gran parte costruito attraverso la messa a coltura delle terre salde e il passaggio dal pascolo al grano, attraverso opere di bonifica, di appoderamento e di colonizzazione, con la costituzione di trame stradali e poderali evidenti.

L'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi legati alla pratica della transumanza, lungo i quali si snodano le poste e le masserie pastorali, e sui quali, a seguito delle bonifiche e dello smembramento dei latifondi, si è andata articolando la nuova rete stradale. Il territorio è organizzato intorno a Foggia e alla raggiera di strade principali che da essa si dipartono. All'interno della dispersione insediativa generata dal capoluogo lungo questi assi è possibile rintracciare l'organizzazione dei borghi rurali sorti a corona (Segezia, Incoronata, Borgo Giardinetto, ecc...).

Strade, canali, filari di eucalipto, poderi costituiscono elementi importanti e riconoscibili del paesaggio agrario circostante.

In linea generale, gli elementi che strutturano le modalità di percezione del territorio esaminato, possono essere riconosciuti:

- nella presenza del nucleo urbano della città di Foggia, e delle sue propaggini insediative, che si caratterizzano sotto forma di pochi insediamenti sparsi o nucleiformi lungo le principali direttrici viarie;
 - nelle caratteristiche morfologiche dell'ambito, che delineano un paesaggio esclusivamente pianeggiante;
-

- nel carattere prevalentemente agricolo - produttivo dell'area;
- nella presenza dell'aeroporto;
- infine nella presenza di alcuni segni di importanza storico-culturale, prevalentemente a carattere lineare.

Elementi di maggior rilievo nella connotazione "antropica" del paesaggio consentono l'individuazione del **Sistema del Paesaggio Antropico**.

L'analisi dei sistemi paesaggistici di origine antropica si sviluppa prendendo in esame le diverse tipologie d'uso del territorio. Obiettivo di tale analisi è quello di evidenziare in che modo le attività a carattere antropico abbiano inciso nel tempo sui caratteri del paesaggio, alterandone le peculiarità originarie. Sono stati messi a confronto dunque i segni morfologici, elementi di connotazione del paesaggio naturale, con quelli antropici differenti a seconda delle differenti condizioni di utilizzo del territorio. La perdita in larga parte delle connotazioni originarie non permette una lettura unitaria delle "permanenze storiche" del paesaggio, che risulta quanto mai frammentato e sospeso tra funzioni ed usi differenti.

Sulla base di tali criteri sono state individuate le **Unità di Paesaggio Antropico**, che comprendono i seguenti elementi:

- **UP1** - Rete Infrastrutturale
- **UP2** - Tessuto insediativo
- **UP3** - Insediamenti produttivi, industriali e commerciali

Invece, elementi naturali in parte modificati dall'azione antropica, ma caratterizzati anche da una residua permanenza di "naturalità", consentono l'individuazione del **Sistema del Paesaggio Semi-Naturale**. L'ambiente agricolo, e tipicamente quello di pianura, ha in sé una chiara valenza paesaggistica, nella quale diversi fattori tendono ad integrarsi, dalla tipologia delle coltivazioni al carattere dei sistemi idrici e irrigui, dalla forma che assume l'edilizia rurale ai connotati degli insediamenti urbani. Dunque un'area extraurbana agricola oppure ad uso non strettamente agricolo, può a tutti gli effetti connotarsi come paesaggio significativo e, come tale, può indurre un'opera di salvaguardia e di valorizzazione.

Sulla base di tali criteri sono state individuate le **Unità di Paesaggio Semi-naturale**, che comprendono i seguenti elementi:

- **UP4** - Aree ad uso agricolo
- **UP5** - Aree ad uso non agricolo

Infine, il riconoscimento delle presenze legate ad una connotazione "naturale e storica" del paesaggio, permette la definizione del **Sistema del Paesaggio naturale e storico-culturale**.

Non essendo presenti nell'ambito oggetto di studio elementi caratterizzanti il paesaggio

naturale, si è fatto riferimento esclusivamente alle presenze di importanza storico-culturale.

Sulla base di tali criteri sono state individuate le **Unità di Paesaggio naturale e storico-culturale**, che comprendono i seguenti elementi:

- **UP6** – Zone archeologiche
- **UP7** – Beni culturali

8.2.3 Le Unità Omogenee Di Paesaggio

Dall'analisi della capacità di relazione tra le Unità di Paesaggio Antropico, le Unità di Paesaggio Semi-naturale e le Unità di Paesaggio Naturale e Storico-culturale, derivano delle sub-unità territoriali che vengono ordinate e classificate secondo la diversa natura morfologica e la tipologia d'uso :

UP1 – RETE INFRASTRUTTURALE

Aree relative al contesto paesaggistico compreso tra il nucleo consolidato di Foggia a nord-est e la S.S. 16 – Adriatica a sud-ovest, caratterizzate dalla presenza di tracciati infrastrutturali viari e dalla presenza dell'Aeroporto oggetto del presente studio.

Le infrastrutture stradali principali presenti nell'ambito risultano essere: la S.S.16 – Adriatica, che delimita l'ambito nella zona sud-ovest, e che collega i maggiori capoluoghi della costa adriatica; la S.S.655 – Bradanica, che interessa il limite ad est dell'ambito, e che si snoda tra la Puglia e la Basilicata; la S.S.90 - delle Puglie, che delimita invece l'ambito nella zona nord-ovest, e che assicura il collegamento tra Campania e Puglia; la SP105 – Foggia – Ascoli Satriano, che si raccorda alla S.S.655 all'altezza dell'Aeroporto Gino Lisa.

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono:

- **UP1- 1** Rete stradale
- **UP1- 2** Area aeroportuale

UP2 – TESSUTO INSEDIATIVO

Aree residenziali relative alla zona sud-ovest del nucleo urbano di Foggia, e a pochi insediamenti sparsi lungo le principali direttrici viarie. Inoltre aree destinate ad attrezzature di servizio pubblico.

Il tessuto insediativo dell'ambito di studio non presenta caratteristiche di nucleo storico, ma si tratta di un tessuto di recente formazione, legato ai fenomeni di urbanizzazione del XX secolo.

La frangia sud-ovest dell'ambito urbano di Foggia è caratterizzata principalmente da tessuto residenziale continuo e tessuto residenziale discontinuo. Si tratta di residenze di non particolare pregio architettonico o culturale. Sono presenti inoltre alcune attrezzature

di servizio pubblico.

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono le seguenti:

- **UP2- 1** Tessuto residenziale continuo;
- **UP2- 2** Tessuto residenziale discontinuo;
- **UP2- 3** Tessuto residenziale nucleiforme o sparso;
- **UP2-4** Attrezzature di servizio pubblico.

UP3 - INSEDIAMENTI PRODUTTIVI, INDUSTRIALI E COMMERCIALI

Aree relative ad insediamenti produttivi di piccola o media grandezza, dislocati principalmente lungo le principali direttrici viarie; insediamenti di tipo industriale e strutture commerciali di media o grande dimensione (Centro Commerciale Mongolfiera).

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono:

- **UP3- 1** Insediamenti produttivi, industriali e commerciali
- **UP3- 2** Cantieri e scavi

UP4 - AREE AD USO AGRICOLO

Aree con struttura morfologica sub-pianeggiante, relative a tutto il settore esterno all'area urbana di Foggia, caratterizzato da un'ampia piana agricola connotata da colture intensive che non lasciano spazio al sistema naturale. Il primo elemento distintivo è quello della percezione di un grande territorio aperto da cui traspare la forte connotazione produttiva del territorio. Il paesaggio agricolo è caratterizzato da vasti campi di seminativo semplice in aree non irrigue, intervallati da colture legnose, quali uliveti, vigneti e frutteti.

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono:

- **UP4- 1** Aree ad uso agricolo

UP5. AREE AD USO NON AGRICOLO

Aree con struttura morfologica sub-pianeggiante, relative a tutto il settore esterno all'area urbana di Foggia, caratterizzato da una modesta presenza di aree non urbanizzate, ma non destinate ad uso agricolo, quali prati, pascoli, cespuglieti e arbusteti, e infine aree incolte.

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono:

- **UP5- 1** Prati e pascoli
- **UP5- 2** Cespuglieti e arbusteti
- **UP5- 3** Aree incolte

UP6- ZONE ARCHEOLOGICHE

Aree caratterizzate da vincoli archeologici definiti ai sensi del D. Lgs. 42/2004, alle quali

sono aggiunti i siti vincolati o segnalati dal PUTT/P della Regione Puglia.

I beni archeologici puntuali presenti nell'ambito e segnalati nei Piani sovra comunali, ma non vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/2004, sono relativi principalmente alla tipologia delle masserie storiche.

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono:

- **UP6-1** Zone archeologiche tutelate ope legis

UP7- BENI CULTURALI

Aree caratterizzate da vincoli di "beni culturali" definiti ai sensi del D. Lgs. 42/2004, e aree segnalate come beni culturali dal PUTT/P della Regione Puglia e dal Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Foggia.

I beni culturali puntuali presenti nell'ambito e segnalati nei Piani sovra comunali sono relativi principalmente alla tipologia delle masserie e del podere di interesse storico-culturale.

I beni culturali lineari, segnalati soprattutto nel Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia, e nel Piano Comunale dei Tratturi, sono relativi ad alcuni tracciati armentizi secondari che risalgono all'epoca sannitica, e che pertanto risultano di notevole interesse storico. Tra questi il Tratturello Foggia – Castelluccio dei Sauri è già in parte inglobato all'interno dell'attuale sedime aeroportuale.

Le sub-unità territoriali di paesaggio in tale ambito sono:

- **UP7- 1** Beni architettonici isolati
- **UP7- 2** Tracciati armentizi (tratturi)

8.2.4 Il sistema dei vincoli

Il paesaggio è considerato come somma dei valori naturalistici e culturali dei luoghi. Esso, infatti, risulta costituito dall'insieme degli aspetti visivamente percettibili dell'ambiente naturale e di quelli prodotti dalla stratificazione degli interventi dell'uomo sul territorio.

La tutela del paesaggio e dei beni storici ed artistici della nazione rientra tra i principi fondamentali della carta costituzionale italiana, ed è attualmente disciplinata a livello nazionale dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D. Lgs. 42/2004).

I beni culturali sono definiti nella Parte seconda del Codice:

"Sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, che presentano interesse storico, archeologico o etnoantropologico" (art.10, comma1).

Sono altresì beni culturali *"le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante, appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al comma 1"* di cui sia avvenuta la dichiarazione prevista

dall'articolo 13 del Codice (art. 10, comma3).

Ai beni paesaggistici è dedicata, invece, la Parte terza del Codice. Sono beni paesaggistici (art. 134):

1. Gli immobili e le aree indicati all'art. 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141, ovvero:
 - a) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;*
 - b) *le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
 - c) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;*
 - d) *le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

 2. Le aree indicate all'art. 142, ovvero:
 - a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
 - b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
 - c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
 - d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
 - e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
 - f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
 - g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
 - h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
 - i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;*
 - l) *i vulcani;*
 - m) *le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.*
-

3. Gli immobili e le aree tipizzati, individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Le disposizioni e le indicazioni del Codice e della Convenzione Europea del Paesaggio sono state recepite dalla Regione Puglia nel **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)** ancora non adottato. La Giunta Regionale, in data 11 gennaio 2010, ha approvato con delibera n°1 la Proposta di PPTR. Si fa riferimento, in quanto fonte pianificatoria vigente, al **Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (P.U.T.T./P.)** approvato con delibera Giunta Regionale n° 1748 del 15 Dicembre 2000, in adempimento di quanto disposto dalla legge n. 431 del 8 Agosto 1985 e dalla legge regionale n.56 del 31 Maggio 1980.

Nell'approfondimento dell'analisi dei vincoli, è stato rilevante anche l'apporto del **Piano Territoriale di Coordinamento provinciale (PTCP)**, approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 84 del 21.12.2009, ed in particolare della **Monografia dei Beni Culturali** allegata al Piano.

8.2.4.1 *I beni architettonici e archeologici*

L'ambito in esame possiede una interessante trama di beni che documentano la storicità del territorio. Non è tanto la valenza "estetica" a conferire valore maggiore ai beni che provengono da un tempo più lontano, quanto l'attenzione alla "costruzione" del territorio, alla definizione dei suoi caratteri distintivi. Da questo punto di vista anche la masseria o la posta, di cui rimangono solo i muri perimetrali o addirittura solo ruderi, mantengono un valore, non solo per la loro eventuale qualità architettonica o per il loro valore etnografico, ma anche perché parte di una trama insediativa che ha raggiunto la sua maturità tra la metà dell'Ottocento e la metà del Novecento, e che ha orientato l'attuale infrastrutturazione del territorio. Trama insediativa e infrastrutturazione storica del territorio (la rete di tratturi, le strade vicinali, le mulattiere...) impongono i loro diritti di fronte alla scomposta e dilagante disseminazione di nuovi segni nelle campagne del Foggiano.

Il censimento dei siti archeologici dell'ambito in esame ha preso avvio dall'esame dell'elenco dei beni tutelati attraverso il vincolo archeologico (ai sensi del D. Lgs. 42/2004), ai quali si sono aggiunti i siti vincolati o segnalati dal PUTT/P della Regione Puglia e segnalati nel PTCP della Provincia di Foggia.

Per quanto riguarda i tratturi, i dati relativi sono presenti nel PUTT/C, che già ne indica i tracciati sulla carta IGM degli anni '70. Testimonianza della pratica plurisecolare della transumanza e corredata da strutture di servizio, come osterie, taverne e panetterie,

l'importante rete costituita dai tratturi, generalmente appartenenti al demanio armentizio regionale, ancora a fine Ottocento si estendeva per circa 3.000 Km, con un nodo rilevante costituito dalla città di Foggia.

Precario è lo stato di conservazione di poste e masserie che, generalmente, risalgono al primo Ottocento. In genere la struttura della masseria è costituita da più gruppi di fabbricati, sparsi attorno all'aia. Sono presenti di norma la casa padronale, con le abitazioni dei lavoratori fissi, ed un complesso comprendente il ricovero per i lavoratori avventizi, la cucina, le stalle per gli animali da lavoro.

La posta, tipica azienda pastorale del Tavoliere, consta generalmente di due gruppi di fabbricati: uno per il ricovero degli animali; l'altro per l'abitazione dei pastori e la lavorazione dei formaggi.

Spesso le poste e le masserie sono collocate in prossimità della rete tratturale che costituiva, fino agli inizi dell'Ottocento, la struttura viaria più importante.

Di nuova edificazione, tra gli anni Trenta e Cinquanta del Novecento, sono i poderi, legati a ed organizzati dalle borgate e dai centri di servizio. La tipologia delle case poderali a servizio dei fondi agricoli varia a seconda dei periodi. Si tratta quasi sempre di case a due piani fuori terra per l'area di residenza, e di un piano fuori terra per le stalle e i magazzini. Buona parte di queste case sono oggi in stato di abbandono e, nonostante l'evidente stato di assenza di manutenzione ordinaria, numerose rimangono in piedi, denunciando uno stato di precarietà relativo alle sole coperture.

I beni architettonici puntuali presenti nell'ambito di studio e segnalati nei Piani sovracomunali sono i seguenti:

- Masseria Romita
- Masseria Gelso
- Posta Palazzo
- Podere O.N.C. n.63
- Podere O.N.C. n.65
- Podere O.N.C. n.134

I beni archeologici puntuali presenti nell'ambito e segnalati nei Piani sovracomunali sono i seguenti:

- Masseria Cecilietta
- I Cavoni
- Masseria Frisoli
- Ex Casino Perrone
- La Masseriola

Relativamente ai tracciati armentizi, nell'ambito di studio sono presenti i seguenti

"tratturelli":

- Tratturello Foggia – Camporeale
- Tratturello Foggia - Castelluccio dei Sauri
- Tratturello Foggia – Ascoli – Lavello

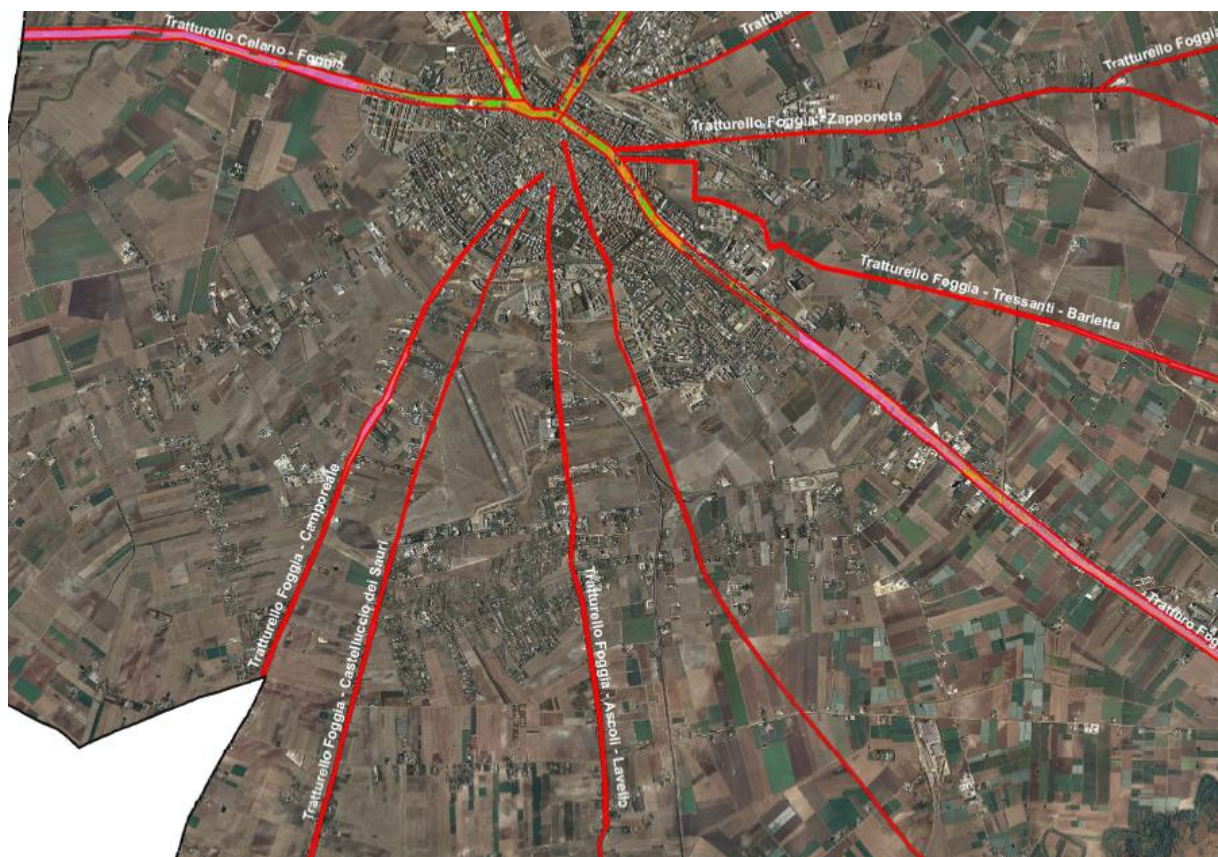


Figura 8-7 Il sistema dei tratturelli del Comune di Foggia

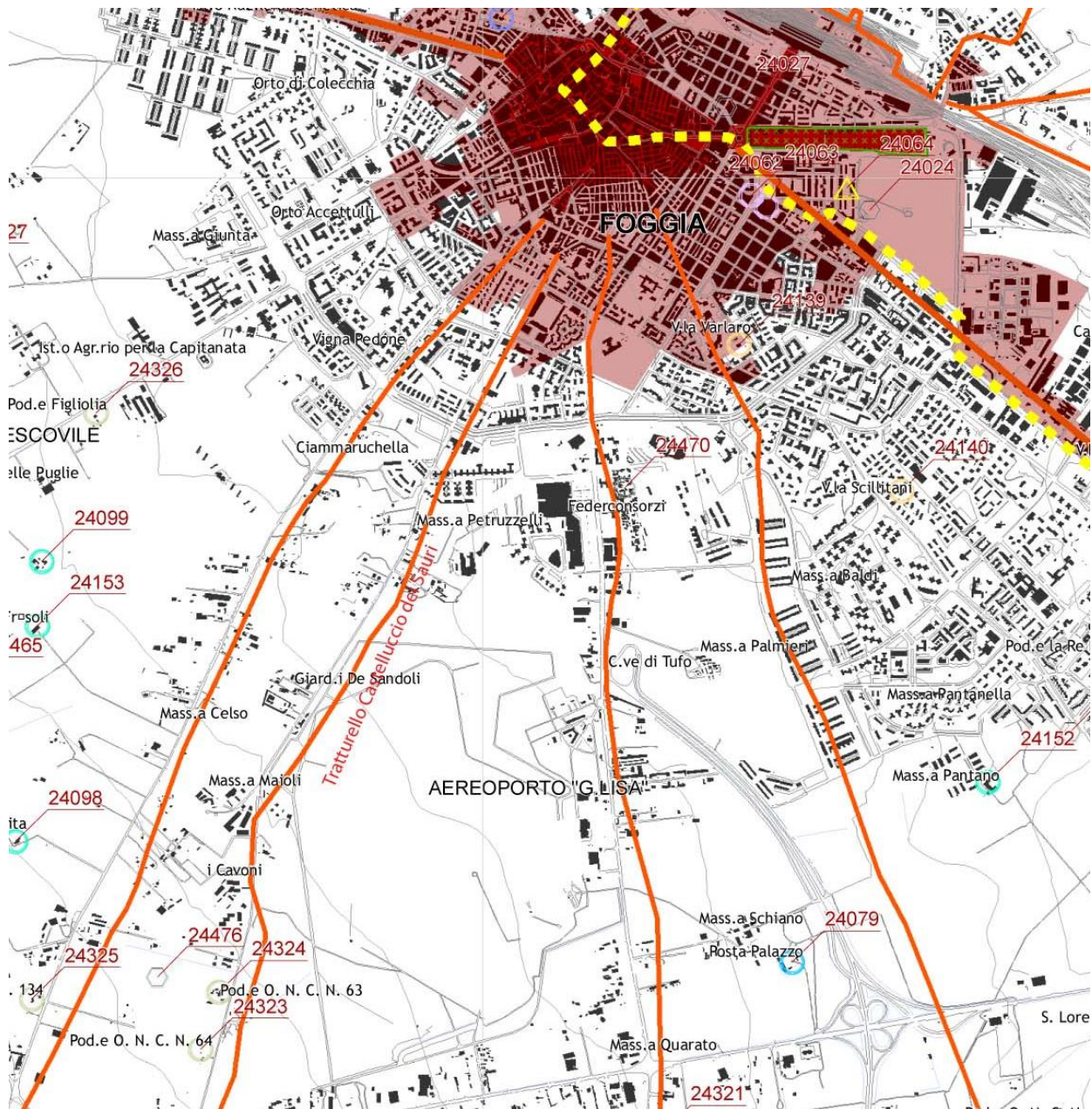


Figura 8-8 Tavola B2_17 del PTCP: Tutela dell'identità culturale: elementi di matrice antropica

Come riscontrabile nelle cartografie sopra espone, riferite l'una al Piano comunale dei Tratturi e l'altra al Piano territoriale di coordinamento provinciale, l'originario tracciato del tratturello Foggia - Castelluccio dei Sauri è in parte già inglobato all'interno dell'attuale sedime aeroportuale. La ricostruzione del percorso evidenzia come si sia perso l'originario tracciato in direzione della città.



Figura 8-9 Tratturello Foggia - Castelluccio dei Sauri, in un tratto di corrispondenza con Via V. Gioberti

8.2.4.2 *I beni paesaggistici*

Relativamente ai beni paesaggistici, è stato analizzato in particolare il **Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (P.U.T.T./P.)** approvato con delibera Giunta Regionale n° 1748 del 15 Dicembre 2000, in adempimento di quanto disposto dalla legge n. 431 del 8 Agosto 1985 e dalla legge regionale n.56 del 31 Maggio 1980. Inoltre è stato consultato il sito "SITAP" Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico del MIBAC. Dalla disamina della documentazione non sono stati rilevati beni paesaggistici secondo l'art.134 lett.a) del D.lvo 42/2004, mentre secondo l'art.142 dello stesso il Sitap sono identificate alcune fasce di rispetto ricadenti parzialmente all'interno dell'attuale sedime ma comunque esterne all'area interessata dall'intervento. Tali aree non evidenziate dal Putt/p sono corrispondenti ad elementi non più visibili.

Non sono presenti parchi ed aree protette, in quanto localizzati a notevole distanza rispetto ai confini dell'ambito, come non risultano essere presenti aree della Rete Natura 2000 (SIC o ZPS).

8.2.5 La qualità visiva del paesaggio (aspetti percettivi)

L'analisi della qualità visiva di un territorio rappresenta una sintesi di tutti gli aspetti paesaggistici, suggerendo intrinsecamente il "valore" in termini di ricchezza, pregio e rarità, con cui esso viene fisicamente percepito.

Possiamo affermare come non sia possibile parlare in questo senso di paesaggio se non in funzione dei suoi potenziali recettori, fruitori di quegli aspetti più o meno d'interesse che definiscono la qualità visiva del territorio.

La qualità della forma è rintracciabile non solo nella persistenza di elementi non condizionati dall'azione dell'uomo, ma si legge anche in un'opera di modifica del paesaggio originario che abbia introdotto elementi di pregio o in equilibrio con l'ambiente naturale.

Individuare la qualità visiva del paesaggio significa:

- conoscere i punti e/o gli ambiti da cui si potrà vedere l'opera in progetto; ciò richiede evidentemente la conoscenza del bacino visivo di riferimento, determinato dall'analisi dell'ampiezza di visibilità dell'opera, racchiudendo quelle aree che sono visibili percorrendo il tracciato in progetto e all'interno delle quali viceversa un osservatore può vedere l'opera, anche per scorci parziali;
- stabilire la qualità degli elementi presenti all'interno del bacino visivo (qualità di ciò che si vede in base alla tipologia compositiva, percezione della varietà, del colore, ecc.) e la qualità degli ambiti visuali (qualità di come si vede: tipo di visuali e grado di visibilità, ecc.).

La valutazione degli elementi che rappresentano il paesaggio, verrà riferita ad una metodologia usata correntemente dal "Bureau of Land Management" degli Stati Uniti nelle operazioni di pianificazione del territorio (cfr. G. Gisotti, *Valutare l'ambiente*, p. 383). Il procedimento prevede l'assegnazione di un giudizio, attribuito utilizzando dei criteri descrittivi e riferito ad una classificazione in tre livelli: alto, medio, basso. I parametri di valutazione adottati in questo tipo di analisi sono quelli che definiscono le componenti del paesaggio:

- **QV.1:** morfologia del rilievo (presenza di rilievi, pianori ondulati, fondovalle, pianura, ecc);
 - **QV.2:** qualità, quantità e riconoscibilità del sistema vegetazionale (in relazione soprattutto ai suoi caratteri di rarità ed alla varietà dei tipi);
 - **QV.3:** presenza e qualità del sistema idrico (condizioni di inquinamento e tranquillità);
 - **QV.4:** variabilità degli aspetti cromatici (colore e contrasto cromatico dell'insieme delle componenti);
 - **QV.5:** influenza della qualità visiva delle unità adiacenti;
 - **QV.6:** rarità o unicità dello scenario paesaggistico (valutata considerando anche la presenza o meno di specie naturali di interesse o pregio, di manufatti storico-archeologici di particolare importanza, di centri storici, ecc);
 - **QV.7:** modificazioni indotte dagli interventi antropici (trasformazioni positive e negative, collegate all'individuazione degli elementi visivamente emergenti che arricchiscono il paesaggio come : centri storici, edifici isolati, coltivazioni tradizionali, alberate, riforestazioni... o al contrario quelle che rappresentano
-

intrusioni o discordanze come: elettrodotti, insediamenti disordinati, edifici e terreni abbandonati, vegetazioni infestanti, sbancamenti, strade dissestate, ecc).

ELABORAZIONE DEL METODO DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ VISIVA del Bureau Of Land Management (Usa)				
PARAMETRI DI RIF. E VALORI ASSEGNATI		ALTO	MEDIO	BASSO
QV.1	MORFOLOGIA DEL RILIEVO	Rilievo verticale, come nel caso di <i>scogliere prominenti</i> , guglie o rocce massicce; nette variazioni del rilievo; formazioni altamente erose, inclusi i sistemi dunosi; singoli fattori dominanti straordinari quali ad esempio i ghiacciai.	Burroni ripidi, colline isolate, piccoli coni vulcanici, esempi interessanti di erosione; varietà in dimensioni e tipo di rilievo; singoli fattori interessanti ma non dominanti o eccezionali.	Colline basse o lievi ondulazioni; aree di litorali pianeggianti; piedi di colline o fondovalli pianeggianti; singoli fattori interessanti scarsi o assenti.
QV.2	VEGETAZIONE	Una grande varietà di tipi di vegetazione, interessanti per forma, tessitura o modello.	Alcune varietà di vegetazione ma solo uno o due specie sono di un certo interesse.	Poche o addirittura nessuna varietà di vegetazione.
QV.3	ACQUA	Acqua in condizioni di purezza e limpidezza, in tranquillità o mov. tumultuoso, purchè in ambedue i casi fattore dominante del paesaggio.	Acqua in tranquillità o in lento deflusso, che non costituisce però un elemento dominante del paesaggio.	Acqua assente o non percepibile.
QV.4	COLORE	Ricca combinazione di colori, varietà e intensità; contrasto piacevole tra colori del suolo, rocce, vegetazione, acqua.	Poche varietà di colore, scarso contrasto tra il suolo, la vegetazione, le rocce, senza costituire però un elemento scenico determinante	Sottili variazioni di colore, con un contrasto limitato, in genere toni smorzati.
QV.5	INFLUENZA DELLA QUALITÀ VISIVA DELLE UNITÀ ADIACENTI	Lo scenario adiacente aumenta grandemente la qualità visiva.	Lo scenario adiacente aumenta in maniera moderata la qualità visiva.	Lo scenario adiacente ha poca o nessuna influenza sulla qualità visiva.
QV.6	RARITÀ/UNICITÀ	Paesaggio memorabile o molto raro nella regione; buona possibilità di osservare ambienti eccezionali dal punto di vista naturalistico.	Paesaggio notevole ma simile ad altri nella regione.	Paesaggio di per sé interessante ma molto comune nella regione.

QV.7	MODIFICAZIONI ANTROPICHE	Le modificazioni introdotte aumentano la qualità del paesaggio positivamente e quindi la sua qualità visiva.	Le modificazioni antropiche aggiungono poco o nulla alla varietà del paesaggio e quindi alla sua qualità visiva.	Le modificazioni non costituiscono una presenza di rilievo ed anzi danneggiano la qualità visiva.
-------------	---------------------------------	--	--	---

Stabilite le caratteristiche delle unità omogenee per capacità d'interesse e per consistenza paesaggistica, è stata approntata una specifica analisi destinata alla valutazione della qualità delle condizioni visuali e percettive dei vari ambiti, in relazione all'attuale grado di sensibilità reciproca delle singole unità. La conformazione paesaggistica dell'area in esame è tale da evidenziare un principale carattere morfologico all'interno dei quali sono individuate diverse unità di paesaggio con differenti valenze storico-archeologiche o paesistiche.

		PARAMETRI DI VALUTAZIONE						
		QV.1 MORFOLOGIA DEL RILIEVO	QV.2 VEGETAZIONE	QV.3 ACQUA	QV.4 COLORE	QV.5 UNITÀ ADIACENTI	QV.6 RARITÀ/ UNICITÀ	QV.7 MODIFICAZIONI ANTROPICHE
UP1	UP1-1	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO
	UP1-2	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
UP2	UP2-1	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	MEDIO	BASSO	MEDIO
	UP2-2	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	BASSO
	UP2-3	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
	UP2-4	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
UP3	UP3-1	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
	UP3-2	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
UP4	UP4-1	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	BASSO	BASSO	BASSO
UP5	UP5-1	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	BASSO	BASSO	MEDIO
	UP5-2	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	BASSO	BASSO	MEDIO
	UP5-3	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO	BASSO
UP6	UP6-1	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO
UP7	UP7-1	BASSO	BASSO	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO

UP7-2	BASSO	MEDIO	BASSO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Valore alto	
Valore medio	
Valore basso	

L'analisi della qualità complessiva delle unità omogenee di paesaggio, riferita in modo specifico all'area oggetto di intervento, è stata ottenuta correlando la Qualità Visiva delle unità omogenee con la compresenza degli elementi storico-culturali e degli elementi naturalistici.

UNITA'		LIVELLI DI COMPRESENZA	GIUDIZIO COMPLESSIVO
UP1	UP1-1	Compresenza di 5 elementi con valore BASSO e 2 elementi con valore MEDIO	BASSO
	UP1-2	Compresenza di 7 elementi con valore BASSO	BASSO
UP2	UP2-1	Compresenza di 4 elementi con valore BASSO e 3 elementi con valore MEDIO	MEDIO-BASSO
	UP2-2	Compresenza di 6 elementi con valore BASSO e 1 elemento con valore MEDIO	BASSO
	UP2-3	Compresenza di 7 elementi con valore BASSO	BASSO
	UP2-4	Compresenza di 7 elementi con valore BASSO	BASSO
UP3	UP3-1	Compresenza di 7 elementi con valore BASSO	BASSO
	UP3-2	Compresenza di 7 elementi con valore BASSO	BASSO
UP4	UP4-1	Compresenza di 5 elementi con valore BASSO e 2 elemento con valore MEDIO	BASSO
UP5	UP5-1	Compresenza di 4 elementi con valore BASSO e 3 elementi con valore MEDIO	MEDIO-BASSO
	UP5-2	Compresenza di 4 elementi con valore BASSO e 3 elementi con valore MEDIO	MEDIO-BASSO
	UP5-3	Compresenza di 7 elementi con valore BASSO	BASSO

UP6	UP6-1	Compresenza di 4 elementi con valore BASSO e 3 elementi con valore MEDIO	MEDIO-BASSO
UP7	UP7-1	Compresenza di 4 elementi con valore BASSO e 3 elementi con valore MEDIO	MEDIO-BASSO
	UP7-2	Compresenza di 2 elementi con valore BASSO e 5 elementi con valore MEDIO	MEDIO

Il procedimento applicato ci porta a conclusioni abbastanza immediate, poiché si tratta di porre in relazione, anche con una semplice sovrapposizione, le unità omogenee; si evidenzia come queste, in base ai parametri precedentemente illustrati, non raggiungono valori particolarmente significativi, essendo presenti nell'area di influenza del progetto elementi storico-culturali e naturalistici di qualità visiva medio-bassa, il che porta ovviamente a valori complessivi di qualità visiva medio-bassa.

Gli unici segni effettivamente percepibili in tale territorio sono dunque da ricercare nei tracciati armentizi storici, i cosiddetti "tratturelli" che da Foggia si diramano verso sud-est e sud-ovest.

La copertura vegetale è di rilevanza minima, le aree montane sono ubicate troppo lontano dalla zona di intervento, per poter qualificare la zona in tal senso. Inoltre le caratteristiche morfologiche del sito sono prevalentemente pianeggianti, il che impedisce la visibilità dell'area dalle zone vicine.

Si deve infine sottolineare come dall'esame dell'area emerga la presenza di interventi antropici penalizzanti che possono essere considerati dei detrattori di qualità al paesaggio. Dall'analisi della distribuzione qualitativa, dei parametri di riferimento delle unità omogenee di paesaggio, precedentemente individuate si deduce che l'unica Unità di Paesaggio con giudizio di valore **MEDIO** è la **UP7-2**, l'unità relativa ai tracciati armentizi; le rimanente Unità di Paesaggio sono caratterizzate da una qualità visiva **MEDIO-BASSA** o **BASSA**.

8.3 Analisi delle interferenze e Rapporto Opera – Ambiente

8.3.1 Definizione delle attività generatrici di impatto

Al fine di individuare le possibili modificazioni indotte dagli interventi di progetto sul contesto territoriale in esame, è necessario individuare in primo luogo le principali possibili attività generatrici di impatto previste per il prolungamento della pista di volo.

8.3.1.1 Attività generatrici di impatto nella fase di cantiere

Preparazione del cantiere

Di questo primo gruppo di azioni fanno parte tutti gli interventi preliminari e di preparazione dell'area d'intervento, realizzati prevalentemente con mezzi leggeri. L'organizzazione del cantiere dovrà essere predisposta in fase di esecuzione secondo un preciso piano di sicurezza che prenderà in esame anche gli accorgimenti previsti per garantire la tutela del sistema ambientale.

AC01 PREDISPOSIZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

E' la prima fase di preparazione dell'area; sono comprese le operazioni relative all'individuazione delle aree per il deposito e la lavorazione dei materiali, l'arrivo dei macchinari, la predisposizione delle attrezzature e delle centrali di betonaggio, l'organizzazione dei servizi per il funzionamento del cantiere.

AC02 PREDISPOSIZIONE DI UN SISTEMA DI VIABILITA' INGRESSO/USCITA DAL CANTIERE

Il funzionamento del cantiere richiede la realizzazione di una rete articolata di strade e di piste per garantire il funzionamento dei macchinari e l'arrivo dei mezzi in ogni parte interessata dalle operazioni. Particolare attenzione dovrà essere dedicata all'accessibilità delle aree di stoccaggio dei materiali.

Realizzazione delle opere d'arte e degli impianti:

Si tratta del gruppo di azioni di maggior rilievo nella fase di costruzione dell'intervento, sia per quanto riguarda i materiali che i mezzi ed il personale coinvolto nelle operazioni. Si realizza nelle diverse aree del cantiere facendo seguire le diverse operazioni da una zona all'altra secondo quanto previsto dal cronoprogramma ed in base anche alla disponibilità di mezzi, personale e macchinari.

AC03 REALIZZAZIONE DELLE OPERE D'ARTE E DEGLI IMPIANTI

Vengono compresi in questa attività gli aspetti legati al processo di realizzazione delle strutture ingegneristiche ed impiantistiche; è forse la fase più lunga e complessa di tutto il procedimento e si realizza nelle diverse aree del cantiere, facendo seguire le diverse operazioni da una zona all'altra secondo quanto previsto dal cronoprogramma e dalla disponibilità di mezzi, personale e macchinari.

Finiture e smobilitazione del cantiere:

Comprende l'insieme delle attività che concludono le operazioni di cantiere, determinanti al fine della fruibilità dell'opera e dell'aspetto finale; comprendono la messa in opera di urbanizzazioni primarie e la smobilitazione del cantiere con la pulizia definitiva dell'area.

AC04 OPERE DI FINITURA

Vengono comprese in quest'attività tutte le operazioni di finitura delle strutture e degli elementi progettuali dal punto di vista architettonico e impiantistico.

AC05 SMOBILITAZIONE DEL CANTIERE

È in pratica l'ultima fase del cantiere: vengono rimosse le strutture mobili (baraccamenti, servizi igienici, ecc) e/o temporanee (recinzioni), riorganizzate le aree di deposito e stoccaggio, allontanati i mezzi d'opera.

8.3.1.2 *Attività generatrici di impatto relative all'esercizio dell'opera*

La fase di esercizio di un'opera è relativa all'effettiva presenza dell'opera sul territorio. Per analizzarne le attività generatrici di impatto, è pertanto necessario individuare i principali interventi di progetto previsti.

Interventi sul sedime aeroportuale:

Comprende l'insieme delle attività che saranno realizzate sulla pista di volo esistente e gli interventi di ampliamento previsti, sia sulla pista che sul resto del sedime aeroportuale. Comprende, inoltre, gli interventi sugli impianti voli notte e aiuti visivi luminosi.

AE01 RIQUALIFICA PISTA DI VOLO

Riqualifica profonda della pista di volo esistente per tutta la sua lunghezza e per una larghezza in asse pista pari a 20 metri.

AE02 PROLUNGAMENTO PISTA DI VOLO

Il prolungamento della pista di volo sarà effettuato per una lunghezza di 297 m ed una larghezza di 45m, oltre a due fasce laterali antipolvere (shoulder) larghe 5m ciascuna. Sarà realizzata inoltre una zona di back track, che Sarà dimensionata per consentire l'inversione di marcia di aeromobili tipo Airbus A319 e Boeing 737 ed avrà una lunghezza totale di 165m.

AE03 REALIZZAZIONE ZONA DI BACK TRACK

La zona di back track sarà dimensionata per consentire l'inversione di marcia di aeromobili tipo Airbus A319 e Boeing 737 ed avrà una lunghezza totale di 165m.

AE04 PROLUNGAMENTO STRIP ESISTENTE

Prolungamento della strip esistente fino ad una lunghezza di 1.855 m e larghezza pari a 300 m.

AE05 REALIZZAZIONE RESA

Realizzazione della RESA di RWY 33 (lato testata 15) con superficie di 305m x 150m.

AE06 REALIZZAZIONE VIA DI RULLAGGIO

Realizzazione di una nuova via di rullaggio denominata Raccordo Delta, che favorirà l'ingresso e l'uscita dei velivoli in atterraggio e/o decollo. Avrà una larghezza pari a 18 m, oltre gli shoulder da 3,5m.

AE07 REALIZZAZIONE VIABILITA' PERIMETRALE

Realizzazione di una nuova viabilità perimetrale (in prosieguo all'esistente) di sviluppo di 1.285 m a nord, per funzioni di ispezione e controllo della recinzione aeroportuale e dei varchi di accesso.

AE08 REALIZZAZIONE RECINZIONE

Costruzione della nuova recinzione aeroportuale (in prosieguo all'esistente) per uno sviluppo di 1.285 m a nord.

AE09 ADEGUAMENTO ED IMPLEMENTAZIONE IMPIANTI

Adeguamento ed implementazione degli impianti voli notte e degli aiuti visivi luminosi

Interventi esterni al sedime aeroportuale:

Comprende l'insieme delle attività che saranno realizzate all'esterno del sedime aeroportuale.

AE10 REALIZZAZIONE BRETELLE DI COLLEGAMENTO

Realizzazione di due bretelle di collegamento della strada comunale Tratturello Foggia - Castelluccio dei Sauri con la strada comunale Tratturello Foggia - Camporeale, comprese le opere idrauliche, la segnaletica orizzontale e verticale, l'illuminazione, le barriere di sicurezza stradale, ecc.

Dall'analisi delle azioni di progetto è possibile stabilire che le tipologie di interventi saranno realizzate quasi esclusivamente **a raso**, mentre in altezza non si realizzeranno interventi significativi, a parte la nuova recinzione, che però non costituisce di per sé un ostacolo visivo rilevante.

8.3.2 Impatti potenziali dell'opera sul paesaggio

L'inserimento di un nuovo progetto infrastrutturale determina in un territorio una serie di effetti sulle dinamiche paesistiche degli ambiti attraversati. Queste in particolare possono determinare trasformazioni radicali in tempi anche brevi. L'obiettivo prioritario di una buona progettazione deve essere quello di migliorare la qualità paesistico - ambientale di partenza. Tale necessità scaturisce dall'evidente processo di degrado e d'incremento della vulnerabilità cui sono sottoposti i paesaggi italiani, in cui le capacità proprie di autorigenerazione e di resilienza dei sistemi ambientali sono ridotte al minimo. Il paradigma del paesaggio impone azioni preventive efficaci nell'accompagnare l'evoluzione successiva in modo più conservativo per le risorse. Per fare questo è necessario comprendere con esattezza quali sono gli effetti dell'inserimento dell'opera.

Sono di seguito individuati gli impatti potenziali a scala vasta, diretti ed indiretti, che potrebbero essere prodotti dall'inserimento del progetto sul paesaggio.

CODICE IMPATTO	IMPATTI DIRETTI	IMPATTI INDIRETTI
IP01	Alterazione dinamiche del paesaggio	- Aumento del consumo di suolo; - Effetti sulla qualità visiva del contesto paesaggistico; - Progressiva destrutturazione e perdita di identità del paesaggio; - Divisione di ambiti paesistici e progressiva trasformazione radicale di almeno una delle due parti separate.
IP02	Frammentazione degli habitat naturali e rurali	- Variazione del valore economico e/o perdita di produttività agricola.
IP03	Invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del	- Interferenza con eventuali testimonianze storico-archeologiche;

	cantiere	- Possibile non accurato ripristino dei luoghi alla fine dei lavori.
IP04	Aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali e agricoli attraversati	- Disturbi agli ecosistemi e alla fauna; - Nuovi elementi (artificiali) del paesaggio notturno.
IP05	Alterazioni estetico percettive legate alla riconoscibilità e identità dei luoghi, alle condizioni d'uso e alle relazioni territoriali delle aree attraversate	- Perdita di integrità e del conseguente valore paesaggistico, interruzione della continuità morfologica dei siti attraversati, conflittualità e/o interferenza, conseguente creazione di aree marginalizzate (consumo di suolo) e/o abbandonate.

8.3.3 Analisi delle interferenze per Unità Omogenee di Paesaggio

Coerentemente al processo di descrizione interpretativa del paesaggio interessato dall'opera infrastrutturale, si effettua di seguito un'analisi di tale processo sulla base delle Unità Omogenee di Paesaggio precedentemente individuate, in ragione delle attività generatrici di impatto e degli impatti diretti a scala vasta, sintetizzati nei paragrafi precedenti.

8.3.3.1 Unità Omogenea di Paesaggio UP1 – RETE INFRASTRUTTURALE

L'Unità Omogenea di Paesaggio RETE INFRASTRUTTURALE è caratterizzata da aree con struttura morfologica generalmente sub-pianeggiante, relative al contesto paesaggistico compreso tra il nucleo consolidato di Foggia a nord-est e la S.S. 16 – Adriatica a sud-ovest, caratterizzate dalla presenza di tracciati infrastrutturali viari di rilevanza statale e provinciale, oltre a strade di interesse locale, e dalla presenza dell'Aeroporto oggetto del presente studio.

Dal punto di vista paesaggistico, l'ampliamento del sedime aeroportuale non interferisce in maniera rilevante sulla viabilità esistente, tranne che su quella locale, anch'essa interessata in maniera marginale. L'unica eccezione è data dall'odierno tracciato del Tratturello Foggia – Castelluccio dei Sauri, che risulta interrotto dall'ampliamento del suddetto sedime.

Le principali accortezze sono auspicabili comunque in fase di realizzazione dell'opera, per evitare eccessivi disturbi in genere a tutte le infrastrutture stradali già presenti nella zona. Gli impatti che potranno manifestarsi sulla viabilità della zona si realizzeranno principalmente in fase di cantiere, e sono riconducibili alla tipologia **AC01, AC02 e AC05**, in quanto prevedono movimento di mezzi di cantiere per il trasporto dei macchinari e dei materiali di risulta, ed andranno ad influenzare il traffico della viabilità circostante, creando

indirettamente anche degli impatti lievi a livello paesaggistico (**IP01, IP03 e IP05**). La criticità di tali impatti risulta comunque bassa in relazione al contesto paesaggistico.

Si prevederà pertanto uno studio accurato della viabilità di cantiere, e si realizzeranno barriere/schermi vegetali per il mascheramento delle aree di cantiere. Si provvederà inoltre ad un accurato ripristino dei luoghi in fase di smobilitazione del cantiere.

Relativamente alla fase di esercizio, l'azione di progetto **AE10**, ovvero la realizzazione di due bretelle di collegamento della strada comunale Tratturello Foggia - Castelluccio dei Sauri con la strada comunale Tratturello Foggia - Camporeale, produrrà sicuramente un impatto relativo alla frammentazione degli habitat naturali e rurali, con variazione del valore economico e/o perdita di produttività agricola (**IP02**). Ma tale impatto non risulta avere una criticità elevata sulla componente Paesaggio, in quanto trattasi di habitat con bassa qualità visiva e percettiva.

Ad ogni modo, gli interventi relativi a tali bretelle di collegamento, dovranno essere tali da tenere conto delle esigenze delle operazioni di manutenzione e delle prescrizioni imposte dalle normative sulle distanze e sulle altezze degli impianti arborei dalle infrastrutture aeroportuali.

8.3.3.2 *Unità Omogenea di Paesaggio UP2 – TESSUTO INSEDIATIVO*

L'Unità Omogenea di Paesaggio TESSUTO INSEDIATIVO è caratterizzata da aree residenziali relative alla zona sud-ovest del nucleo urbano di Foggia, e a pochi insediamenti sparsi lungo le principali direttrici viarie. Sono presenti inoltre aree destinate ad attrezzature di servizio pubblico.

Il tessuto insediativo dell'ambito di studio non presenta caratteristiche di nucleo storico, ma si tratta di un tessuto di recente formazione, legato ai fenomeni di urbanizzazione del XX secolo.

La frangia sud-ovest dell'ambito urbano di Foggia è caratterizzata principalmente da tessuto residenziale continuo e tessuto residenziale discontinuo. Si tratta di residenze di non particolare pregio architettonico o culturale.

In corrispondenza dell'intervento di progetto, non sono presenti nuclei urbani consolidati, ma esclusivamente poche case sparse, pertanto le attività generatrici di impatto non presentano elevati gradi di criticità, in quanto trattasi di aree non di particolare interesse paesaggistico. Questo anche in virtù del fatto che l'aeroporto è situato ad una certa distanza dal centro urbano, e nelle vicinanze sono presenti pochi insediamenti sparsi di scarso valore intrinseco.

Le attività progettuali che potranno interferire in qualche modo sul tessuto insediativo, sono principalmente riconducibili alla fase di cantiere, e si tratta principalmente delle azioni di progetto **AC01, AC02, AC03, AC05**, che produrranno lievi impatti del tipo **IP01, IP03, IP04**.

Anche in questo caso dovranno prevedersi accortezze in fase di cantiere, per evitare di arrecare eccessivo disturbo alle poche strutture residenziali presenti nei dintorni.

In fase di esercizio dell'opera, un'azione di progetto che potrebbe arrecare disturbo alle residenze presenti, potrebbe risultare l'azione **AE09**, in quanto aumenterebbe il grado di illuminazione notturna, ma anche in questo caso, trattandosi di poche residenze sparse, ed essendo il tessuto più fitto e consolidato ad una notevole distanza dall'aeroporto, il grado di criticità dell'impatto risulta essere molto basso.

Relativamente alle misure di mitigazione, in fase cantieristica dovranno essere presi tutti gli opportuni accorgimenti per ridurre al minimo le tipologie di impatti previsti. La costituzione di barriere/schermi vegetali, dove possibile durante la fase di cantierizzazione, svolge il ruolo di mascheramento dell'area di cantiere. Nei tratti nei quali sarà necessario effettuare dei movimenti di terra si dovrà predisporre la rimozione e l'accantonamento degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati successivamente nelle zone interessate ai lavori stessi.

Man mano che vanno avanti i lavori di sistemazione e le operazioni di messa a dimora, si dovranno rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione.

8.3.3.3 Unità Omogenea di Paesaggio UP3 – INSEDIAMENTI PRODUTTIVI, INDUSTRIALI E COMMERCIALI

L'Unità Omogenea di Paesaggio INSEDIAMENTI PRODUTTIVI, INDUSTRIALI E COMMERCIALI è caratterizzata da aree relative ad insediamenti produttivi di piccola o media grandezza, dislocati principalmente lungo le principali direttrici viarie; insediamenti di tipo industriale e strutture commerciali di media o grande dimensione (Centro Commerciale Mongolfiera).

Tali aree non risultano prossime all'area di intervento, pertanto non saranno interessate da interferenze delle attività di progetto, né presenteranno impatti potenziali di alcun rilievo.

8.3.3.4 Unità Omogenea di Paesaggio UP4 – AREE AD USO AGRICOLO

L'Unità Omogenea di Paesaggio AREE AD USO AGRICOLO è caratterizzata da aree con struttura morfologica sub-pianeggiante, relative a tutto il settore esterno all'area urbana di Foggia, caratterizzato da un'ampia piana agricola connotata da colture intensive che non lasciano spazio al sistema naturale. Il primo elemento distintivo è quello della percezione di un grande territorio aperto da cui traspare la forte connotazione produttiva del territorio. Il paesaggio agricolo è caratterizzato da vasti campi di seminativo semplice in aree non irrigue, intervallati da colture legnose, quali uliveti, vigneti e frutteti.

Le attività di cantiere, in particolare **AC01** e **AC02**, potranno produrre principalmente un impatto legato all'aumento del consumo di suolo (**IP01**), ad alterazioni delle caratteristiche percettive, e

l'attività **AC05** potrebbe condurre ad un possibile non accurato ripristino dei luoghi alla fine dei lavori (**IP03**). Pertanto in fase cantieristica dovranno essere presi tutti gli opportuni accorgimenti per ridurre al minimo tali tipologie di impatti. La costituzione di barriere/schermi vegetali, dove possibile già durante la fase di cantierizzazione, svolge il ruolo di mascheramento dell'area di cantiere. Nei tratti nei quali sarà necessario effettuare dei movimenti di terra si dovrà predisporre la rimozione e l'accantonamento degli strati fertili del suolo destinati ad essere riutilizzati successivamente nelle zone interessate ai lavori stessi.

Man mano che vanno avanti i lavori di sistemazione e le operazioni di messa a dimora, si dovranno rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione.

Relativamente alla realizzazione dell'opera, in particolare le azioni di progetto **AE02** e **AE03**, che prevedono l'ampliamento del sedime aeroportuale, e quindi una ulteriore occupazione di suolo, gli impatti principali riguarderanno un'alterazione delle dinamiche del paesaggio occupato dall'infrastruttura di progetto e da quello circostante (**IP01**), quindi aumento del consumo di suolo, effetti sulla qualità visiva del contesto paesaggistico e divisione di ambiti paesistici con progressiva trasformazione di almeno una delle due parti. Si realizzerà inoltre una relativa perdita di produttività agricola, con variazione del valore economico (**IP02**).

L'impatto principale però riguarderà l'invasione di ampie fasce di territorio per l'impianto del cantiere (**IP03**).

In fase di esercizio le attività che prevedono l'espansione del sedime aeroportuale (**AE02**, **AE03**, **AE07**, **AE08**) provocheranno alterazioni estetico percettive legate alla riconoscibilità e identità dei luoghi, alle condizioni d'uso e alle relazioni territoriali delle aree attraversate (**IP05**), quindi alterazioni principalmente sulle aree agricole coltivate. Ma la criticità di tale impatto non risulta essere rilevante se rapportata anche alle tipologie di colture presenti nell'area, che sono colture molto comuni e non di particolare pregio.

Si avranno anche impatti relativi all'aumento dell'illuminazione notturna negli ambienti naturali e agricoli attraversati (**IP04**), ma anche in questo caso la criticità risulta essere bassa.

8.3.3.5 *Unità Omogenea di Paesaggio UP4 – AREE AD USO NON AGRICOLO*

L'Unità Omogenea di Paesaggio AREE AD USO NON AGRICOLO è caratterizzata da aree con struttura morfologica sub-pianeggiante, relative a tutto il settore esterno all'area urbana di Foggia, caratterizzato da una modesta presenza di aree non urbanizzate, ma non destinate ad uso agricolo, quali prati, pascoli, cespuglieti e arbusteti, e infine aree incolte.

Le aree ad uso non agricolo interessate dall'intervento di progetto sono in realtà tutte al di fuori del nuovo sedime aeroportuale, e anche quelle in prossimità del sedime stesso, sono di piccole dimensioni e in numero molto modesto.

Si tratta ad ogni modo di aree con bassa qualità paesaggistica, pertanto non suscettibili di criticità elevate dovute agli impatti potenziali.

Ad ogni modo le attività di cantiere che in qualche modo potrebbero interessare l'Unità di Paesaggio in esame sono la **AC01** e la **AC05**, mentre le attività di esercizio sono la **AE02** e la **AE03**, praticamente quelle relative all'ampliamento del sedime aeroportuale, che potrebbero in qualche modo interferire con le aree suddette, e produrre degli impatti di tipo **IP01**, **IP03** e **IP05**. Ma, come già detto, la criticità di tali impatti risulta di livello basso, pertanto sono sufficienti le accortezze progettuali già descritte per le precedenti Unità di Paesaggio.

In fase cantieristica dovranno essere presi tutti gli opportuni accorgimenti per ridurre al minimo le tipologie di impatti previsti, e tali accortezze sono le stesse già previste per le precedenti Unità di Paesaggio.

8.3.3.6 *Unità Omogenea di Paesaggio UP6 – ZONE ARCHEOLOGICHE*

L'Unità Omogenea di Paesaggio ZONE ARCHEOLOGICHE è costituita da aree caratterizzate da vincoli archeologici definiti ai sensi del D. Lgs. 42/2004, alle quali sono aggiunti i siti vincolati o segnalati dal PUTT/P della Regione Puglia.

I beni archeologici puntuali presenti nell'ambito e segnalati nei Piani sovra comunali, ma non vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/2004, sono relativi principalmente alla tipologia delle masserie storiche.

Le masserie segnalate dal PUTT/P della Regione Puglia risultano essere distanti dall'area di intervento, pertanto non presentano particolari criticità relative agli interventi in esame, e non sono interessate da impatti di alcun genere.

8.3.3.7 *Unità Omogenea di Paesaggio UP7 – BENI CULTURALI*

L'Unità Omogenea di Paesaggio BENI CULTURALI è costituita da aree caratterizzate da vincoli di "beni culturali" definiti ai sensi del D. Lgs. 42/2004, o segnalate come beni culturali dal PUTT/P della Regione Puglia e dal Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Foggia.

I beni culturali puntuali presenti nell'ambito e segnalati nei Piani sovra comunali sono relativi principalmente alla tipologia delle masserie e del podere di interesse storico-culturale.

I beni culturali lineari, segnalati soprattutto nel Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia, e nel Piano Comunale dei Tratturi, sono relativi ad alcuni tracciati armentizi secondari che risalgono all'epoca sannitica, e che pertanto risultano di notevole interesse storico.

Le masserie e i poderi segnalate dal PUTT/P della Regione Puglia e nel PTCP della

Provincia di Foggia risultano essere distanti dall'area di intervento, pertanto non presentano particolari criticità relative agli interventi in esame, e non sono interessate da impatti di alcun genere.

Relativamente ai beni culturali lineari, quindi ai tracciati armentizi, il Tratturello Foggia – Castelluccio dei Sauri, che nello stato attuale penetra all'interno dell'odierno sedime aeroportuale, essendo considerato come bene di interesse storico, presenterà una criticità media nei confronti degli impatti previsti, e necessiterà pertanto di interventi di mitigazione più puntuali rispetto ad altri ambiti interessati.

Le azioni di progetto in fase di cantiere che interferiranno sul tracciato armentizio saranno la **AC01, AC02, AC03 e AC05**, che causeranno impatti potenziali di tipo **IP01, IP03**, e soprattutto **IP05**; invece le azioni di progetto in fase di esercizio saranno la **AE02, AE03, AE07, AE08, AE10**, e causeranno impatti potenziali di tipo **IP01, IP04 e IP05**.

In questo caso la criticità risulta essere media, in quanto trattasi di elemento di interesse storico – culturale, pertanto saranno previsti opportuni accorgimenti in fase di cantiere (gli stessi descritti per le Unità di Paesaggio precedenti), e soprattutto in fase di esercizio, in quanto sarà prevista una deviazione del tracciato originario del tratturello, ma esso sarà realizzato in modo da non stravolgere completamente la percezione paesaggistica dell'insieme, e l'intervento sarà mantenuto il più possibile coerente con il Piano Comunale dei Tratturi.

8.3.4 Rapporto Opera – Ambiente

La realizzazione di un qualsiasi intervento antropico determina inevitabilmente delle ripercussioni sull'AMBIENTE. Quando viene calato sul territorio, ogni intervento è capace di alterare secondo diverse azioni le caratteristiche dell'originario contesto ambientale trasformandone le possibilità di lettura e di interpretazione.

Dei vari aspetti dell'ambiente, il Paesaggio ha la particolarità di non essere una categoria di elementi (come lo sono gli aspetti fisici, naturali, biologici o storici), ma di essere l'aspetto formale di tutti quanti insieme.

Si può dire che il Paesaggio è la forma dell'ambiente, in altri termini, è ciò che vediamo nel suo insieme: i monti, le pianure, i fiumi, i boschi, gli abitati che non sono il paesaggio, ma lo producono.

Un carattere saliente del Paesaggio è l'identità. Un paesaggio è dotato di bellezza anche quando è riconoscibile come forma attesa di un determinato luogo; è disarmonico, invece quando contiene elementi estranei che non si riconoscono come identificazioni del luogo.

Premesso ciò, occorre dire che l'ambito territoriale di studio è rappresentato da un paesaggio che potremmo definire in linea generale fortemente antropizzato,

morfolologicamente pianeggiante, ad uso prevalentemente agricolo produttivo.

L'ambito è delimitato a nord-est dal nucleo urbano di Foggia, a sud-ovest dalla S.S.16 – Adriatica, a nord-ovest dalla S.S.90 delle Puglie e a sud-est dalla S.S.655 Bradanica.

Il paesaggio in esame è in gran parte costruito attraverso la messa a coltura delle terre salde e il passaggio dal pascolo al grano, attraverso opere di bonifica, di appoderamento e di colonizzazione, con la costituzione di trame stradali e poderali evidenti.

L'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi legati alla pratica della transumanza, lungo i quali si snodano le poste e le masserie pastorali, e sui quali, a seguito delle bonifiche e dello smembramento dei latifondi, si è andata articolando la nuova rete stradale. Il territorio è organizzato intorno a Foggia e alla raggiera di strade principali che da essa si dipartono.

In linea generale, gli elementi che strutturano le modalità di percezione del territorio esaminato, possono essere riconosciuti:

- nella presenza del nucleo urbano della città di Foggia, e delle sue propaggini insediative, che si caratterizzano sotto forma di pochi insediamenti sparsi o nucleiformi lungo le principali direttrici viarie;
- nelle caratteristiche morfologiche dell'ambito, che delineano un paesaggio esclusivamente sub-pianeggiante;
- nel carattere prevalentemente agricolo - produttivo dell'area;
- nella presenza dell'aeroporto;
- infine nella presenza di alcuni segni di importanza storico-culturale, prevalentemente a carattere lineare.

Una prima analisi di tipo paesaggistico relativa alla qualità complessiva delle unità omogenee di paesaggio, riferita in modo specifico all'area oggetto di intervento, è stata ottenuta correlando la Qualità Visiva delle unità omogenee con la compresenza degli elementi storico-culturali e degli elementi naturalistici.

Dall'analisi effettuata, si è riscontrato che gli unici segni effettivamente percepibili in tale territorio sono da ricercare:

1. nei tracciati armentizi (tratturelli), che rappresentano la rete storica utilizzata dai pastori nei periodi della transumanza, e vengono fatti risalire all'epoca dei sanniti; testimonianza della pratica plurisecolare della transumanza e corredata da strutture di servizio, come osterie, taverne e panetterie, l'importante rete costituita dai tratturi, generalmente appartenenti al demanio armentizio regionale, ancora a fine
-

Ottocento si estendeva per circa 3.000 Km, con un nodo rilevante costituito dalla città di Foggia.

2. nella presenza di alcuni elementi di interesse architettonico e/o archeologico, quali le masserie, le poste, le case poderali, di cui in alcuni casi restano solo i muri perimetrali o i ruderi. L'importanza di tali elementi è data dal fatto che essi fanno parte di una trama insediativa che ha raggiunto la sua maturità tra la metà dell'Ottocento e la metà del Novecento, e che ha orientato l'attuale infrastrutturazione del territorio. Trama insediativa e infrastrutturazione storica del territorio (la rete di tratturi, le strade vicinali, le mulattiere...) impongono i loro diritti di fronte alla scomposta e dilagante disseminazione di nuovi segni nelle campagne del Foggiano.

Relativamente alle altre possibili componenti paesaggistiche, si rileva che la copertura vegetale è di rilevanza minima, le aree montane sono ubicate troppo lontano dalla zona di intervento, per poter qualificare la zona in tal senso. Inoltre le caratteristiche morfologiche del sito sono prevalentemente pianeggianti, il che impedisce la visibilità dell'area dalle zone vicine.

Si deve infine sottolineare come dall'esame dell'area emerga la presenza di interventi antropici penalizzanti che possono essere considerati detrattori di qualità al paesaggio (aree di cantieri e scavi, aree incolte e/o in abbandono, tessuto residenziale di scarsa qualità architettonica, ecc.).

Successivamente all'analisi dello stato di fatto, è stata realizzata la stima degli impatti potenziali riferita alle singole azioni di progetto in fase di cantiere e in fase di esercizio, e questa ha evidenziato come le Unità di Paesaggio con criticità più alte dal punto di vista paesaggistico siano quelle relative al sistema dei beni culturali.

Gli impatti causati dall'opera in progetto in fase di cantiere sono riconducibili alla temporanea modifica della qualità visiva del contesto paesaggistico; tale impatto, in considerazione del suo carattere temporaneo e dei descritti caratteri del contesto, è da ritenere di modesta rilevanza.

In fase di esercizio, o meglio in relazione alla considerazione dell'opera come manufatto fisico, gli effetti da questa indotti sono da riferire unicamente agli interventi reattivi alla testata Nord. Appare difetti evidente come la riqualifica della pista di volo, l'adeguamento della portanza della strip, la realizzazione della via di rullaggio raccordo "Delta", l'adeguamento del raccordo "Bravo", nonché quota parte del prolungamento della pista di volo, interessando l'attuale sedime aeroportuale, possano essere del tutto non rilevanti.

Ciò premesso, per quanto attiene gli altri interventi, occorre in primo luogo evidenziare come l'elemento di potenziale maggiore rilievo interessato da questi interventi, ossia il tracciato del tratturello Castelluccio dei Sauli, già allo stato attuale di fatto si risolve nella persistenza del toponimo.

La lettura dell'elaborato del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia denominato "Tutela dell'identità culturale: elementi di matrice antropica" (tav. B2_17), della stessa carta tecnica, nonché la diretta conoscenza dei luoghi evidenziano non solo come il tracciato della attuale Via Gioberti non corrisponda a quello dell'originario tratturello, quanto anche come questo sia stato ormai cancellato dalle aree di frangia urbana dell'abitato di Foggia, dall'edificazione "spontanea" sorta lungo l'asse viario e dallo stesso attuale sedime aeroportuale. In buona sostanza, l'odierna configurazione planimetrica e spaziale di Via Gioberti per nulla possiede tali da evocare la memoria ed il segno dell'originario asse viario.

A fronte di tali considerazioni è quindi possibile affermare che l'interruzione del tracciato della citata Via Gioberti e la sottrazione di suolo agricolo, determinati dal prolungamento della pista di volo, dalla creazione della zona di back track, della viabilità perimetrale e delle bretelle viarie di raccordo con il Tratturo Campo Reale, per nulla determineranno una destrutturazione e perdita di identità del paesaggio.

Tali considerazioni, suffragate dalla connotazione bidimensionale delle opere in progetto, trovano ulteriore riscontro alla luce degli interventi di mitigazione proposti che, per quanto attiene la testa settentrionale della pista di volo, prevedono una complessiva azione di riqualificazione del fronte aeroportuale, articolata attraverso un composto insieme di interventi costituiti dalla creazione di un terrapieno inverdito, dalla messa a dimora di filari arborei-arbustivi, dal recupero a verde delle aree intercluse, nonché dall'allestimento di bacheche informative dedicate alla conoscenza degli antichi tracciati armentizi, che nel loro complesso si coniugano alla ottimizzazione della variante stradale, inserita anch'essa tra gli interventi di mitigazione descritti nel Quadro progettuale.

9 ALLEGATI

9.1 Componente Rumore

9.1.1 Risultanze del monitoraggio acustico

La Softech srl, che gestisce il sistema di monitoraggio dell'aeroporto di Foggia, elabora i dati registrati con frequenza bimestrale sulla base dei dati di traffico forniti da AdP necessari per effettuare la correlazione. Di seguito si riportano i dati analizzati e gli indici acustici nel periodo dicembre 2010 – luglio 2011.

Periodo dicembre 2010 – gennaio 2011

I dati analizzati si riferiscono al bimestre dicembre 2010 – gennaio 2011, l'elenco delle operazioni aeree è presente per tutti i 61 giorni in esame. L'indicazione del modello del velivolo continua ad essere riportata solo parzialmente e anche recuperando parte delle informazioni su internet il 19,4%, dei movimenti rimane privo della tipologia del velivolo. Il numero complessivo di movimenti (878) risulta leggermente (-4,5%) inferiore rispetto al bimestre precedente confermando una progressiva diminuzione rispetto al periodo estivo 2010. La tipologia di traffico (cfr. Figura 9-1 e Figura 9-2) evidenzia la consueta preponderanza di movimenti operati da elicotteri e Saab 2000 mentre tornano a diminuire le operazioni di jet executive.

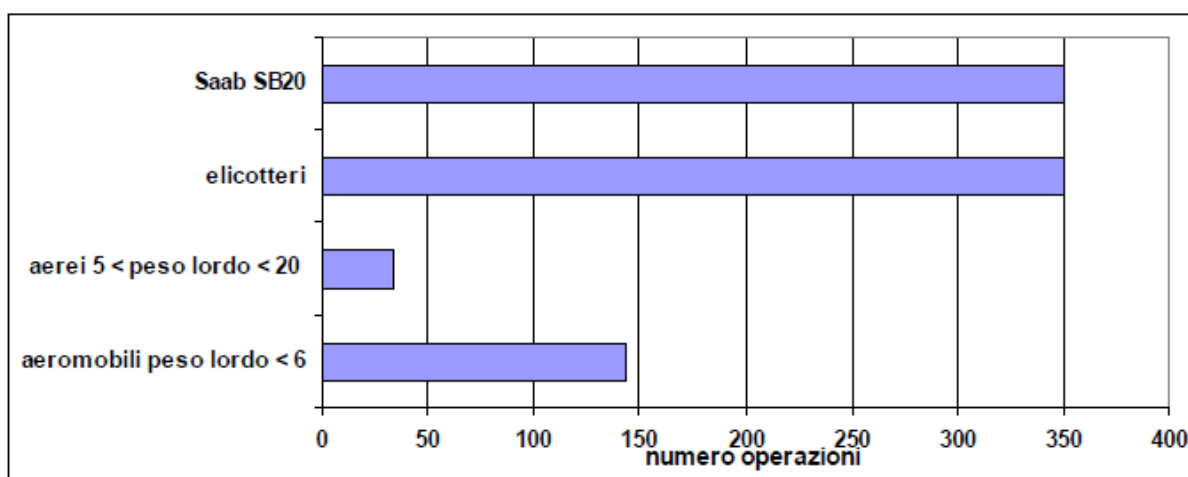


Figura 9-1 Numero di operazioni distinte per tipologia di velivolo (Fonte: AdP)

La postazione 605 ha funzionato su tutto il periodo in esame registrando però un numero eccessivamente elevato di eventi, al contrario la centralina 603, arrestatasi nel mese di novembre, è stata riattivata a partire dal 17 gennaio, i giorni utili per il calcolo degli indici risultano dunque rispettivamente 0 e 15.

La settimana di maggior traffico risulta quella dal 14 al 20 dicembre (130 operazioni), durante la quale non era però attiva la centralina 603 e la centralina 605 non forniva dati utilizzabili. Si è scelto dunque di calcolare l'indice Lva sui sette giorni dal 25 al 31 gennaio (98 operazioni).

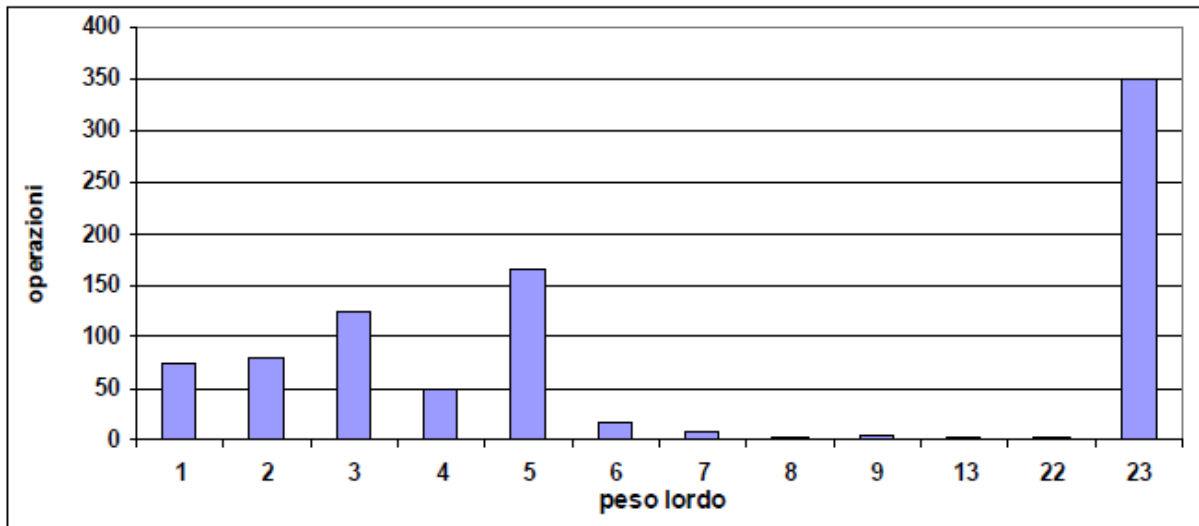


Figura 9-2 Distribuzione delle operazioni aeroportuali rispetto al peso lordo dei velivoli (Fonte: AdP)

Le calibrazioni automatiche riportate in Figura 9-3 evidenziano la consueta stabilità di entrambe le catene microfoniche, confermate negli interventi di calibrazione manuale del 25 gennaio che spiegano inoltre le discontinuità nei valori automatici.

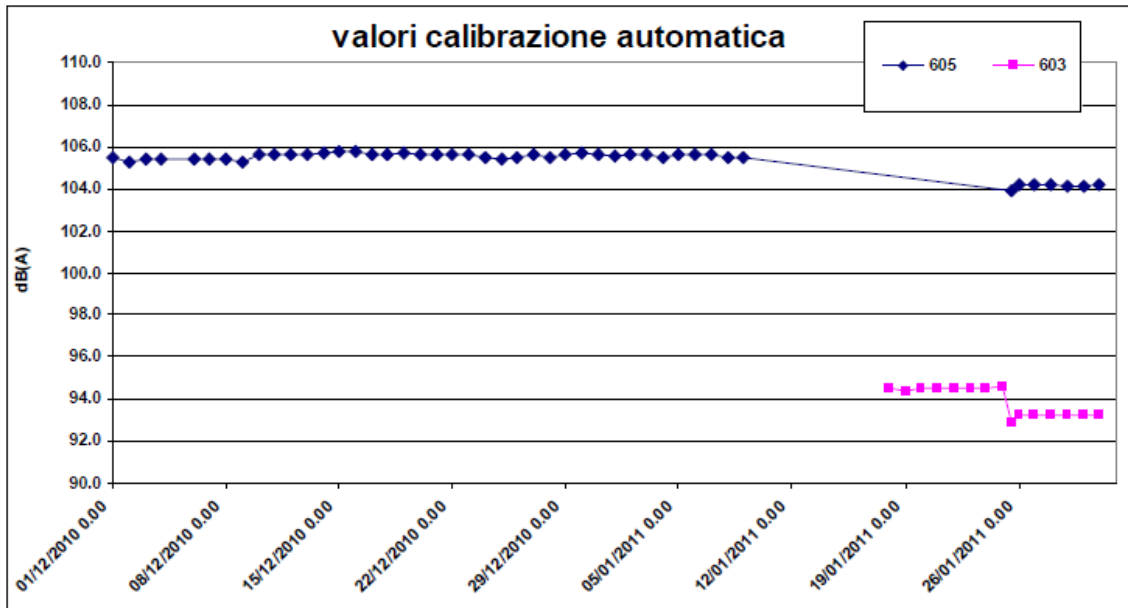


Figura 9-3 Livelli registrati durante la verifica automatica della calibrazione degli strumenti (Fonte: Adp)

L'imprecisione dei dati orari dei movimenti aeronautici, in cui in alcuni casi sembrerebbe essere riportato l'orario previsto e non quello effettivo, e la natura particolare del traffico aereo hanno comportato un'inevitabile incertezza nella correlazione.

Centralina 603 – Via del Salice

La postazione è stata inattiva sino alla mattina del 17 gennaio per poi funzionare con regolarità come evidenziato dai valori di calibrazione automatica e manuale. Complessivamente i giorni utili per il calcolo degli indici risultano 15, con una media di 34,8 eventi/giorno, di cui circa il 11% è stato ricondotto ad un origine aeronautica, valore percentuale decisamente inferiore a quello dello scorso bimestre che viene però compensato dal maggior numero di eventi registrati. La Tabella 9.1-1 riporta gli indicatori acustici della settimana di maggior traffico e le medie mensili, che recuperano la leggera flessione evidenziata nel bimestre precedente per riportarsi sui valori di agosto e settembre.

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
25/1/2011	18	10	54.5	49.5	58.8	54.5	5	50.0
26/1/2011	21	10	49.0	50.5	0.0	52.9	5	50.0
27/1/2011	12	6	52.1	53.6	0.0	52.1	3	50.0
28/1/2011	17	9	46.6	48.1	0.0	51.6	4	44.4
29/1/2011	8	3	45.8	47.3	0.0	45.8	2	66.7
30/1/2011	7	10	45.1	46.6	0.0	52.6	2	20.0
31/1/2011	15	8	50.4	51.9	0.0	51.7	7	87.5
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	98	56	50.3	50.3	50.3	52.2	28	50.0
gennaio	208	523	49.5	50.2	47.0	51.1	56	10.7

Tabella 9.1-1 Centralina 603, descrittori acustici

Complessivamente la postazione si conferma in grado di valutare correttamente l'impatto acustico derivante dall'attività aeroportuale a sud della pista, che comunque si mantiene estremamente contenuto, coerentemente con i numeri e la tipologia del traffico che ha interessato la struttura.

Centralina 605 – Tratturo Campo Reale

La postazione ha funzionato per tutto il bimestre, la presenza costante di un segnale parassita a 125 Hz ha comportato l'innalzamento artificioso del segnale di fondo (cfr. Figura 9-4) come conseguenza la centralina ha registrato un numero estremamente elevato di eventi acustici o in alcuni casi un numero ridotto di eventi ma con lunghezza temporale superiore ai mille secondi. Tale situazione congiunta all'imprecisione del dato orario dei movimenti aerei ha reso impossibile procedere al riconoscimento degli eventi di origine aeronautica, impedendo il calcolo degli indici acustici.

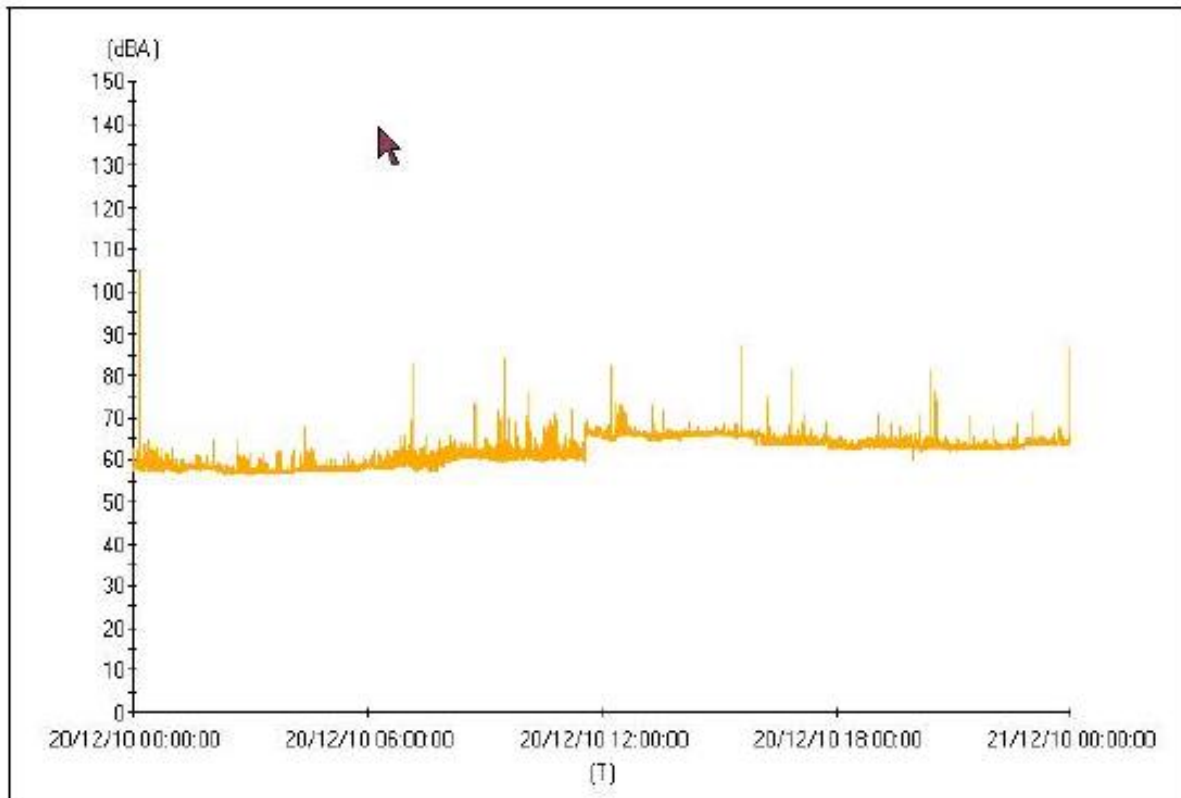


Figura 9-4 Time history centralina 605 (Fonte: Adp)

Il sistema di monitoraggio dell'aeroporto di Foggia ha funzionato con una buona continuità, purtroppo i dati registrati dalla postazione 605 sono risultati inutilizzabili, globalmente ci si è così dovuti limitare all'analisi di soli 15 giorni. L'impatto acustico generato dall'attività aeroportuale risulta comunque correttamente valutato come modesto e anche nei giorni in cui non sono presenti dati utilizzabili, il confronto tra i valori storici e l'andamento del traffico aereo permette di fare delle valutazioni qualitativamente attendibili.

Permangono le usuali criticità del sistema dovute alla mancanza di informazioni dettagliate sull'utilizzo della pista e sul dato orario delle operazioni aeree, alla specificità della tipologia del traffico aereo che ha interessato l'aeroporto e alla mancanza dei tracciati radar. Tali carenze informative limitano fortemente la possibilità di analizzare nel dettaglio le correlazioni tra le variazioni nel traffico aeroportuale e gli indicatori acustici e impediscono il possibile utilizzo di modelli di simulazione. Inoltre bisogna evidenziare come la presenza di un dato orario certo e l'indicazione della pista avrebbero forse potuto permettere il calcolo degli indici sulla postazione 605, permettendo di discriminare con una qualche accuratezza tra i numerosi eventi presenti.

Periodo febbraio – marzo 2011

I dati analizzati si riferiscono al bimestre febbraio – marzo 2011, l'elenco delle operazioni aeree è presente per tutti i 59 giorni in esame. L'indicazione del modello del velivolo continua ad essere riportata solo parzialmente e anche recuperando parte delle informazioni su internet il 19,7%, dei movimenti rimane privo dell'indicazione della tipologia del velivolo. Il numero complessivo di movimenti, 814, risulta leggermente inferiore rispetto al bimestre precedente (-7,3%) confermando una progressiva diminuzione rispetto al periodo estivo 2010. La tipologia di traffico (cfr. Figura 9-5 e Figura 9-6) evidenzia la consueta preponderanza di movimenti operati da Saab 2000 e elicotteri, con questi ultimi che diminuiscono rispetto ai mesi precedenti.

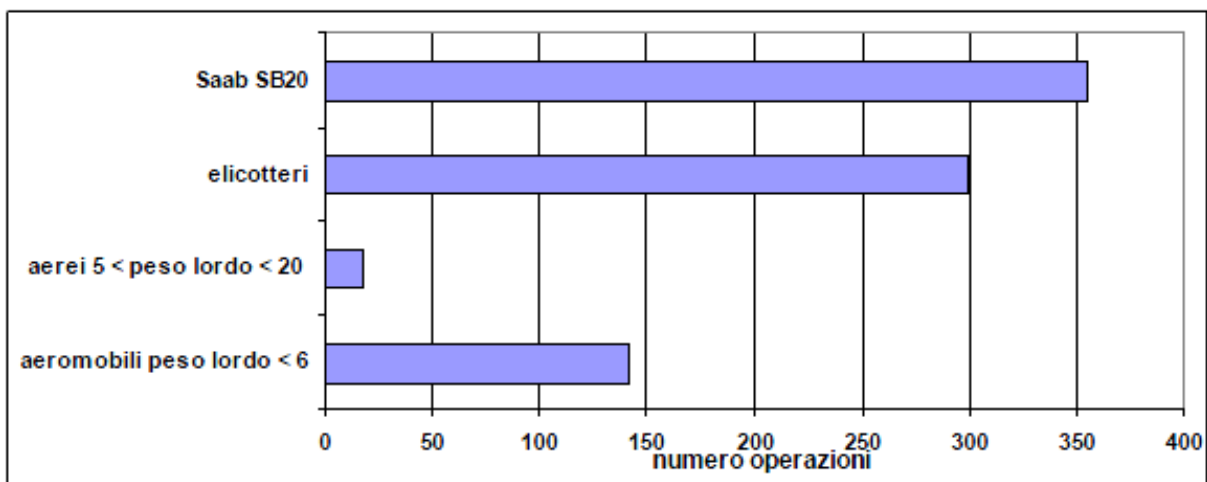


Figura 9-5 Numero di operazioni aeroportuali distinte per tipologia di velivolo (Fonte: AdP)

La postazione 605 ha continuato a funzionare senza interruzioni (tranne il 19 marzo) su tutto il periodo in esame, continuando però a registrare un numero eccessivamente elevato di eventi. La centralina 603 ha invece funzionato regolarmente per arrestarsi infine il 31 marzo, garantendo così 58 giorni validi per il calcolo degli indici acustici.

La settimana di maggior traffico risulta quella dal 5 al 11 febbraio con 128 operazioni.

Le calibrazioni automatiche riportate in Figura 9-7 continuano ad evidenziare un'eccellente stabilità delle catene microfoniche.

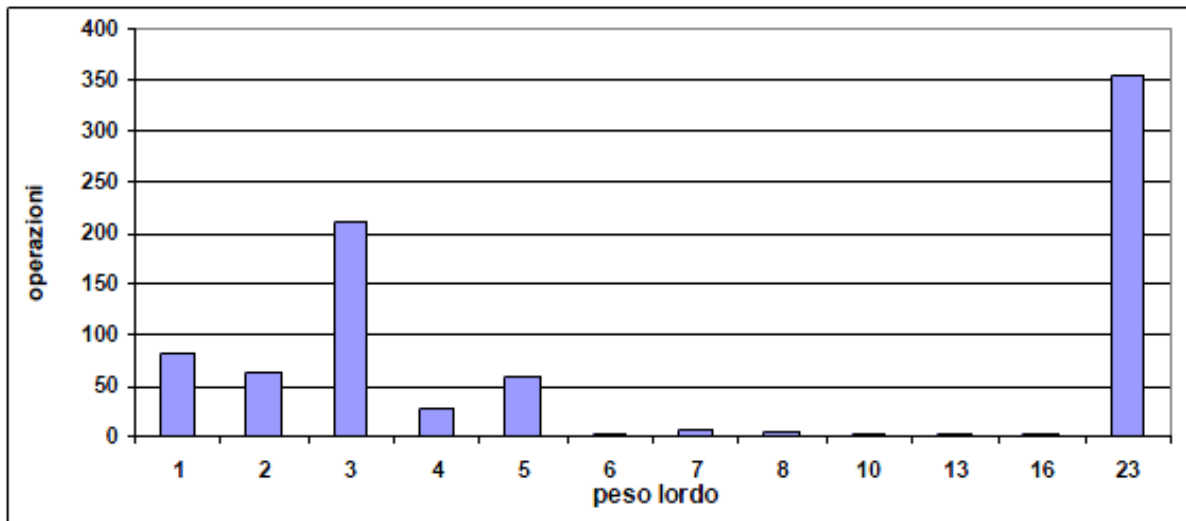


Figura 9-6 Distribuzione delle operazioni aeroportuali rispetto al peso lordo dei velivoli (Fonte: AdP)

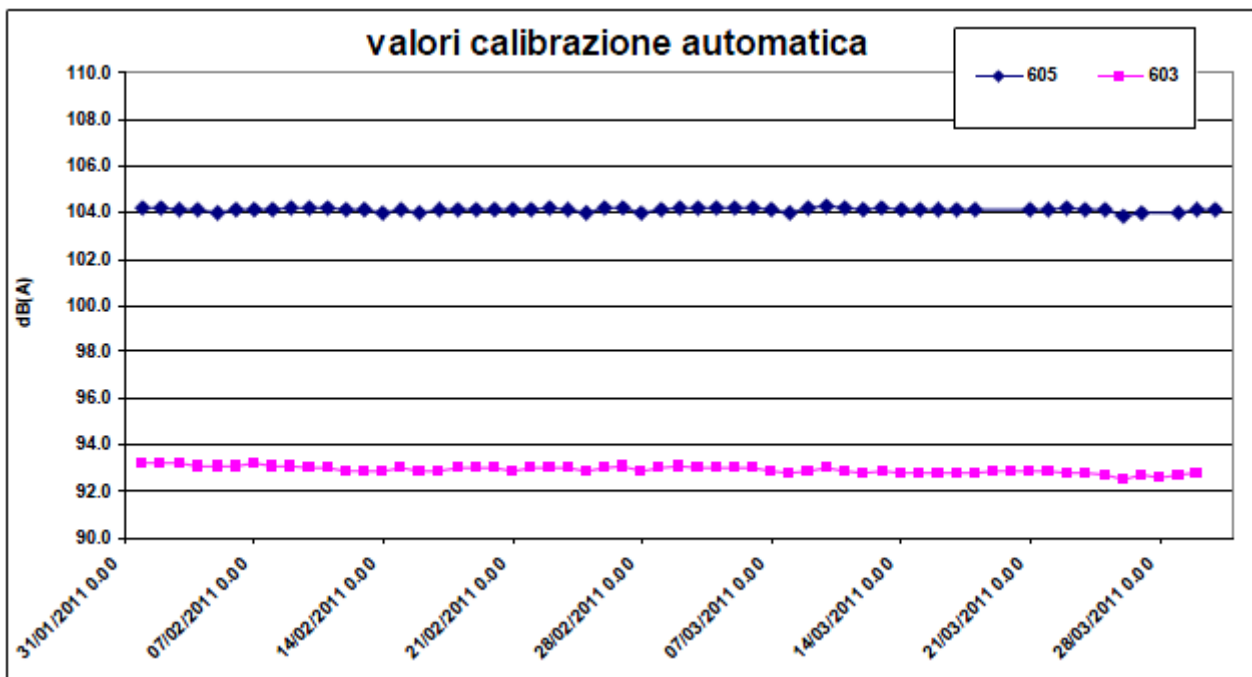


Figura 9-7 Livelli registrati durante la verifica automatica della calibrazione degli strumenti (Fonte: AdP)

L'imprecisione dei dati orari dei movimenti aeronautici, in cui in alcuni casi sembrerebbe essere riportato l'orario previsto e non quello effettivo, e la natura particolare del traffico aereo hanno comportato un'inevitabile incertezza nella correlazione.

Centralina 603 – Via del Salice

La postazione ha funzionato con regolarità sino al 30 marzo. Complessivamente i giorni

utili per il calcolo degli indici risultano 58, con una media di 15,7 eventi/giorno, di cui circa il 15,7% è stato ricondotto ad un'origine aeronautica. La tabella seguente riporta gli indicatori acustici della settimana di maggior traffico e le medie mensili, che risultano sempre estremamente contenute in linea con lo scarso traffico e la tipologia particolare dello stesso.

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
25/1/2011	18	10	54.5	49.5	58.8	54.5	5	50.0
26/1/2011	21	10	49.0	50.5	0.0	52.9	5	50.0
27/1/2011	12	6	52.1	53.6	0.0	52.1	3	50.0
28/1/2011	17	9	46.6	48.1	0.0	51.6	4	44.4
29/1/2011	8	3	45.8	47.3	0.0	45.8	2	66.7
30/1/2011	7	10	45.1	46.6	0.0	52.6	2	20.0
31/1/2011	15	8	50.4	51.9	0.0	51.7	7	87.5
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	98	56	50.3	50.3	50.3	52.2	28	50.0
gennaio	208	523	49.5	50.2	47.0	51.1	56	10.7

Tabella 9.1-2 Centralina 603, descrittori acustici (Fonte: AdP).

Complessivamente la postazione si conferma in grado di valutare correttamente l'impatto acustico derivante dall'attività aeroportuale a sud della pista, seppure la mancanza di informazioni dettagliate circa le operazioni aeree introduca un certo grado di incertezza relativamente alle correlazioni.

Centralina 605 – Tratturo Campo Reale

Analogamente ai mesi precedenti il funzionamento della postazione 605 è stato disturbato dalla presenza costante di un segnale parassita a 125 Hz che ha comportato l'innalzamento artificioso del segnale di fondo (cfr. Figura 9-8), come conseguenza anche questo bimestre la centralina ha registrato un numero estremamente elevato di eventi acustici o in alcuni casi un numero ridotto di eventi ma con lunghezza temporale superiore ai mille secondi. Tale situazione congiunta all'imprecisione del dato orario dei movimenti aerei ha reso impossibile procedere al riconoscimento degli eventi di origine aeronautica, impedendo il calcolo degli indici acustici.

Per poter ottenere comunque un indicazione almeno qualitativa dei valori degli indici, gli stessi sono stati calcolati per 6 giornate della settimana di maggior traffico elaborando manualmente le correlazioni, non è stata elaborata la giornata del 9 febbraio che presentava 243 eventi. Bisogna comunque rilevare come anche procedendo manualmente i valori ottenuti restino affetti da un elevato grado di incertezza e siano da intendersi più come un indicazione qualitativa che non quantitativa.

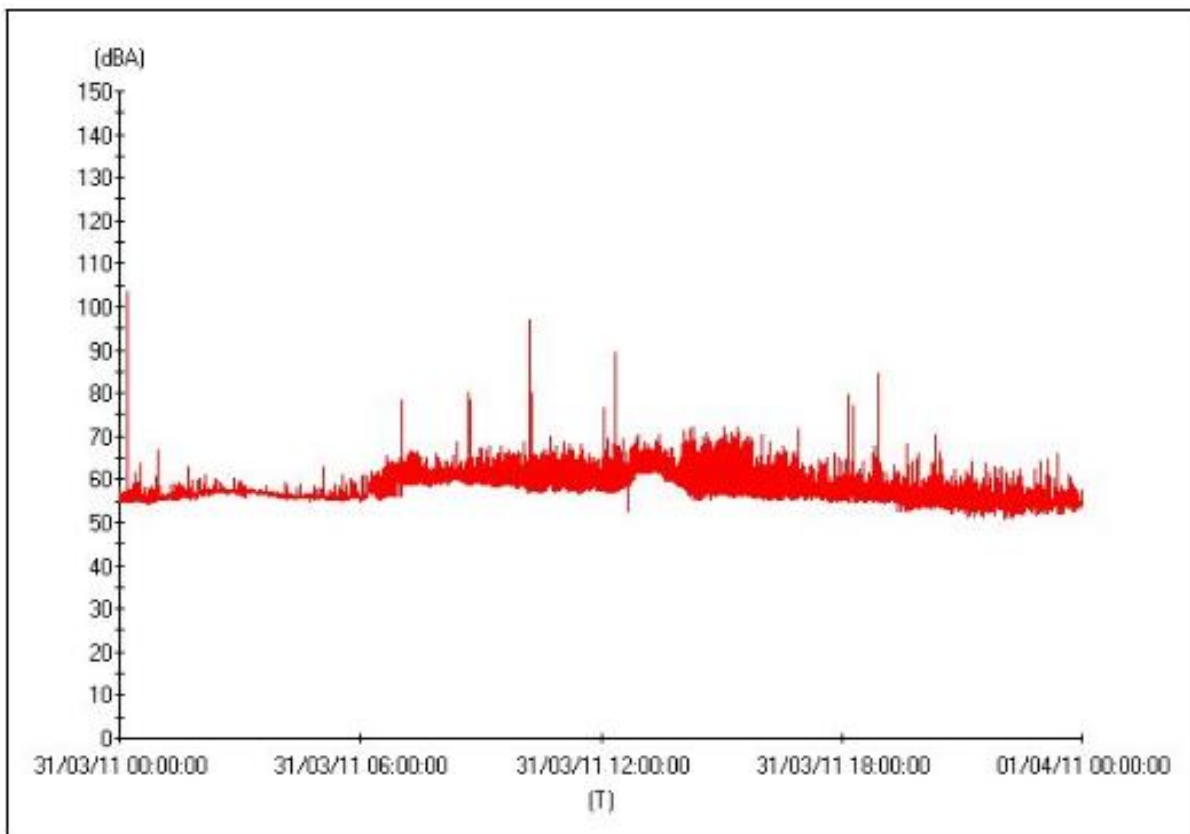


Figura 9-8 Time history centralina 605 (Fonte: AdP)

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
05/02/11	25	43	42.1	43.6	0.0	42.1	6	14.0
06/02/11	22	64	46.7	48.2	0.0	46.7	10	15.6
07/02/11	14	127	44.3	45.8	0.0	45.5	6	4.7
08/02/11	16	111	44.2	43.1	46.0	45.6	6	5.4
09/02/11	15	243						
10/02/11	16	125	45.9	47.4	0.0	47.7	8	6.4
11/02/11	20	81	48.7	50.2	0.0	49.8	10	12.3
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	113	551	45.8	47.1	38.2	46.8	46	8.3

Tabella 9.1-3 Centralina 605, descrittori acustici settimana di maggior traffico (Fonte: AdP)

Il sistema di monitoraggio ha funzionato continuativamente su tutto il periodo in esame. Il problema del segnale parassita, che affligge la postazione 605, ha impedito l'utilizzo completo dei dati della stessa che sono stati almeno parzialmente recuperati per l'analisi della settimana di maggior traffico. Complessivamente il contributo al clima acustico da parte dell'attività aeroportuale è correttamente valutato come modesto, congruentemente con la tipologia e quantità di operazioni aeree.

Permangono le usuali criticità del sistema dovute alla mancanza di informazioni dettagliate sull'utilizzo della pista e sul dato orario delle operazioni aeree, alla specificità della tipologia del traffico aereo che ha interessato l'aeroporto e alla mancanza dei tracciati radar. Tali carenze informative limitano fortemente la possibilità di analizzare nel dettaglio le correlazioni tra le variazioni nel traffico aeroportuale e gli indicatori acustici e impediscono il possibile utilizzo di modelli di simulazione. Inoltre determinano una certa incertezza quantitativa sui valori degli indicatori acustici non permettendo di avere un grado elevato di certezza nell'associazione tra eventi acustici e operazioni aeree.

Periodo aprile – maggio 2011

I dati analizzati si riferiscono al bimestre aprile - maggio 2011, l'elenco delle operazioni aeree è presente per tutti i 61 giorni in esame. L'indicazione del modello del velivolo continua ad essere riportata solo parzialmente e anche recuperando parte delle informazioni su internet il 10%, dei movimenti rimane privo dell'indicazione della tipologia

del velivolo. Il numero complessivo di movimenti, 1089, risulta maggiore rispetto al bimestre precedente (+33,8%), aumento che non è dovuto solo all'aumentare dei giorni in esame, infatti il trend si rifletta anche sulla media giornaliera che passa da 13,8 a 17,8 movimenti/giorno. La tipologia di traffico (cfr. Figura 9-9 e Figura 9-10) evidenzia la consueta preponderanza di movimenti operati da Saab 2000 ed elicotteri, mentre è aumentata la presenza di movimenti operati da aerei di piccole e medi dimensioni.

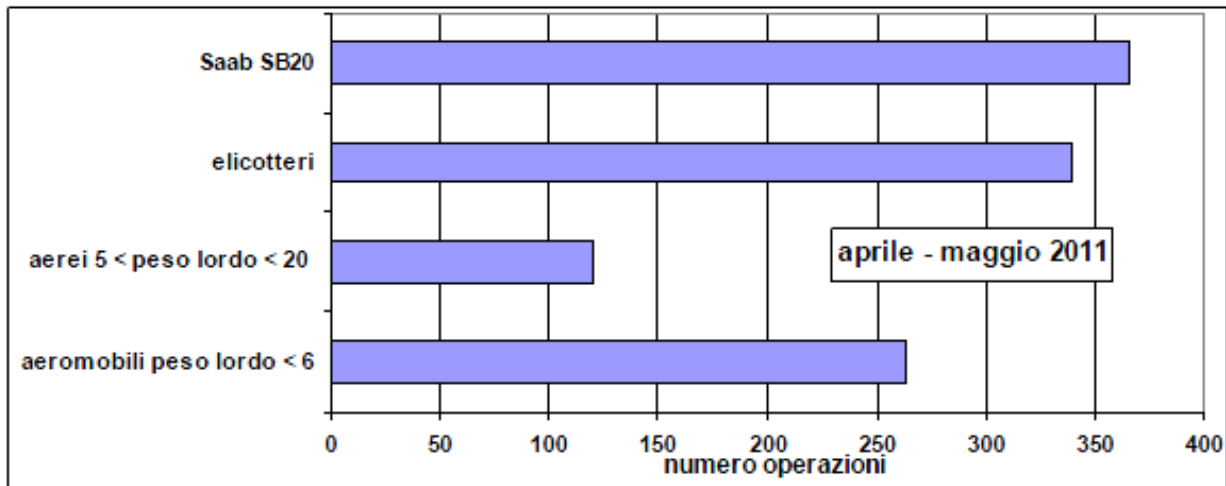


Figura 9-9 Numero di operazioni aeroportuali distinte per tipologia di velivolo (Fonte: AdP)

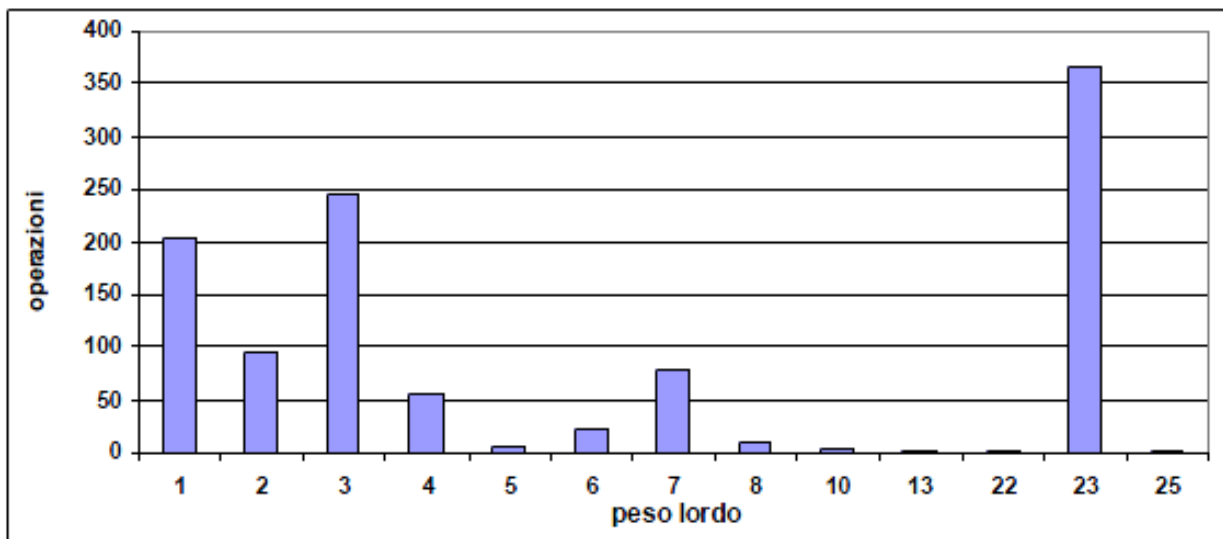


Figura 9-10 Distribuzione delle operazioni aeroportuali rispetto al peso lordo dei velivoli (Fonte: AdP)

Nell'elenco delle operazioni aeree fornite da AdP gli orari dei decolli e degli atterraggi dei velivoli Saab 2000 risultano essere quelli schedati e non quelli reali, come risulta da un confronto con gli orari presente sul sito web dell'aeroporto di Foggia.

La postazione 605 ha continuato a funzionare senza interruzioni su tutto il periodo in esame, seppure nel periodo dal 18 al 28 maggio non ha acquisito eventi. La centralina 603 ha invece funzionato regolarmente solamente dal 12 aprile al 9 maggio.

La settimana di maggior traffico risulta quella dal 7 al 13 maggio con 154 operazioni, poiché durante tale periodo la postazione 603 era solo parzialmente in funzione si è scelto di calcolare l'indicatore Lva sui sette giorni dal 2 al 8 maggio (150 operazioni).

Le calibrazioni automatiche riportate in figura seguente, seppure non presenti per tutti i giorni del bimestre, continuano ad evidenziare un'eccellente stabilità delle catene microfoniche.

Le linee continue che mostrano la tendenza tra i due interventi di calibrazione manuale di gennaio e giugno, confermano questa stabilità per la catena 605, che a giugno presentava un offset di soli 0,4 dB(A). La postazione 603 evidenzia invece un maggiore scostamento dai valori corretti con un offset di 1 dB(A) a giugno, che risulta comunque accettabile considerato l'errore strumentale e il periodo di tempo intercorso tra i due interventi manuali.

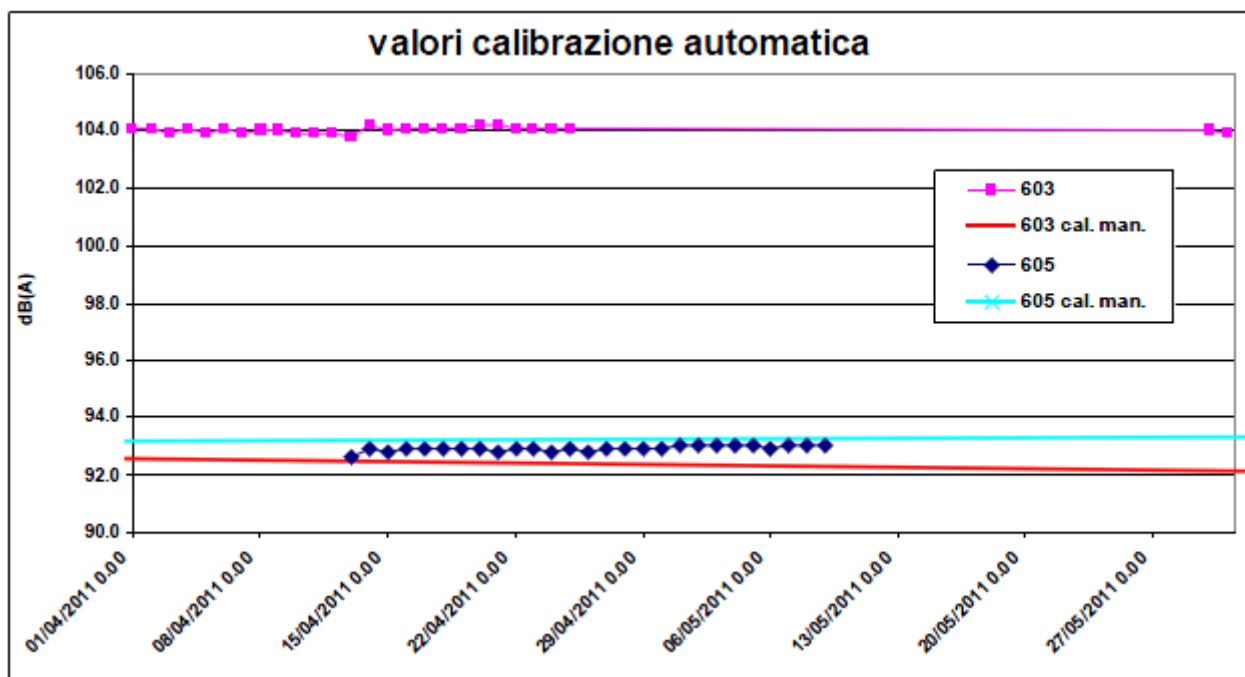


Figura 9-11 Livelli registrati durante la verifica automatica della calibrazione degli strumenti

Centralina 603 – Via del Salice

La postazione ha funzionato con regolarità dal 12 aprile al 9 maggio, con una lieve interruzione di 9 ore il 30 aprile. Complessivamente i giorni utili per il calcolo degli indici risultano 25, con una media di 21 eventi/giorno, di cui circa il 20% è stato ricondotto ad

un origine aeronautica, complessivamente il 23% delle operazioni aeree sono state rilevate dalla postazione. La tabella seguente riporta gli indicatori acustici della settimana di maggior traffico e le medie mensili, che risultano sempre estremamente contenute in linea con lo scarso traffico e la tipologia particolare dello stesso.

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
02/05/2011	17	12	45.3	46.8	0.0	45.2	4	33.3
03/05/2011	18	18	51.1	52.6	0.0	50.6	8	44.4
04/05/2011	17	29	54.1	52.2	56.7	54.6	8	27.6
05/05/2011	22	22	49.3	50.8	0.0	50.4	6	27.3
06/05/2011	16	19	49.7	51.2	0.0	51.0	6	31.6
07/05/2011	25	11	47.5	49.0	0.0	47.5	5	45.5
08/05/2011	35	10	44.4	45.9	0.0	44.9	5	50.0
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	150	121	49.9	50.4	48.2	50.3	42	34.7
aprile	294	388	47.08	45.7	49.2	49.3	59	15.2
maggio	167	136	49.67	50.3	47.7	51.0	47	34.6

Tabella 9.1-4 Centralina 603, descrittori acustici (Fonte: AdP)

Complessivamente la postazione si conferma in grado di valutare correttamente l'impatto acustico derivante dall'attività aeroportuale a sud della pista, seppure la mancanza di informazioni dettagliate circa le operazioni aeree introduca un certo grado di incertezza relativamente alle correlazioni, specialmente in giornate con un elevata presenza di eventi di origine non aeronautica.

Centralina 605 – Tratturo Campo Reale

Nel bimestre in esame la postazione ha registrato una quantità estremamente elevata di eventi, in numero non compatibile con le operazioni di decollo e atterraggio dell'aeroporto. Questa situazione, già osservata nei precedenti bimestri, è stata in parte dovuta ad un elevato livello di fondo causata da un segnale parassita, in parte si è verificata in presenza di vento superiore ai 5 m/s. La correlazione tra la velocità del vento e il numero orario di eventi registrati dalle postazioni è riportata in Figura 9-14 e risulta evidente per la

postazione 605 (linea viola) mentre è solamente accennata per la postazione 603 (linea gialla).

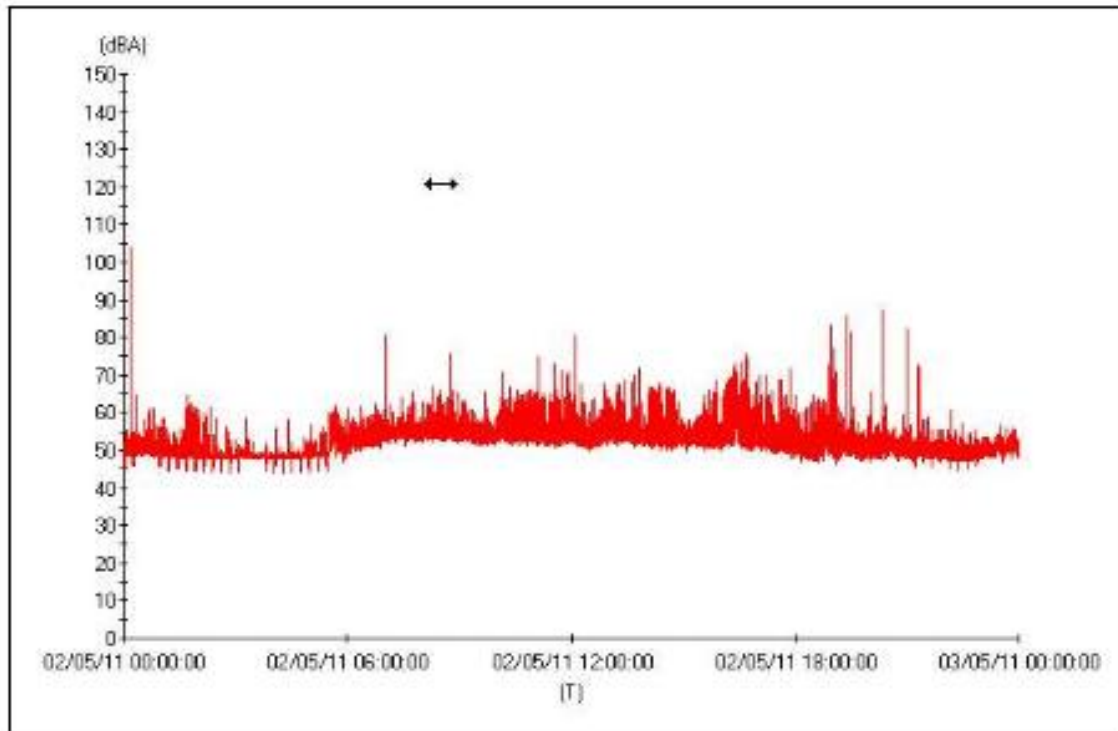


Figura 9-12 Time history centralina 605 in presenza di segnale parassita

Per ovviare a questa situazione si è cercato di identificare delle soglie più restrittive per il riconoscimento degli eventi. Purtroppo gli eventi acustici di origine aeronautica che interessano regolarmente la postazione non sono particolarmente energetici, a causa del particolare traffico aeroportuale composto essenzialmente da velivoli di piccole o medie dimensioni e da elicotteri. Si è scelto infine di utilizzare i seguenti parametri di soglia (Soglia 68, Durata Minima 10, Isteresi 10, Durata Massima 100, Tempo minimo fra gli eventi 60) e di rielaborare le time history di tutto il bimestre. Il numero di eventi riconosciuti è diminuito notevolmente con una media giornaliera che è passata da 180 a 45 eventi/giorno, che risultano comunque numerosi se si considera che la media di movimenti giornalieri è di 18 e che si può ragionevolmente supporre che solamente la metà di questi interessi la postazione 605. Bisogna infine rilevare come in 6 giornate il numero di eventi rimanga comunque superiore a 100.

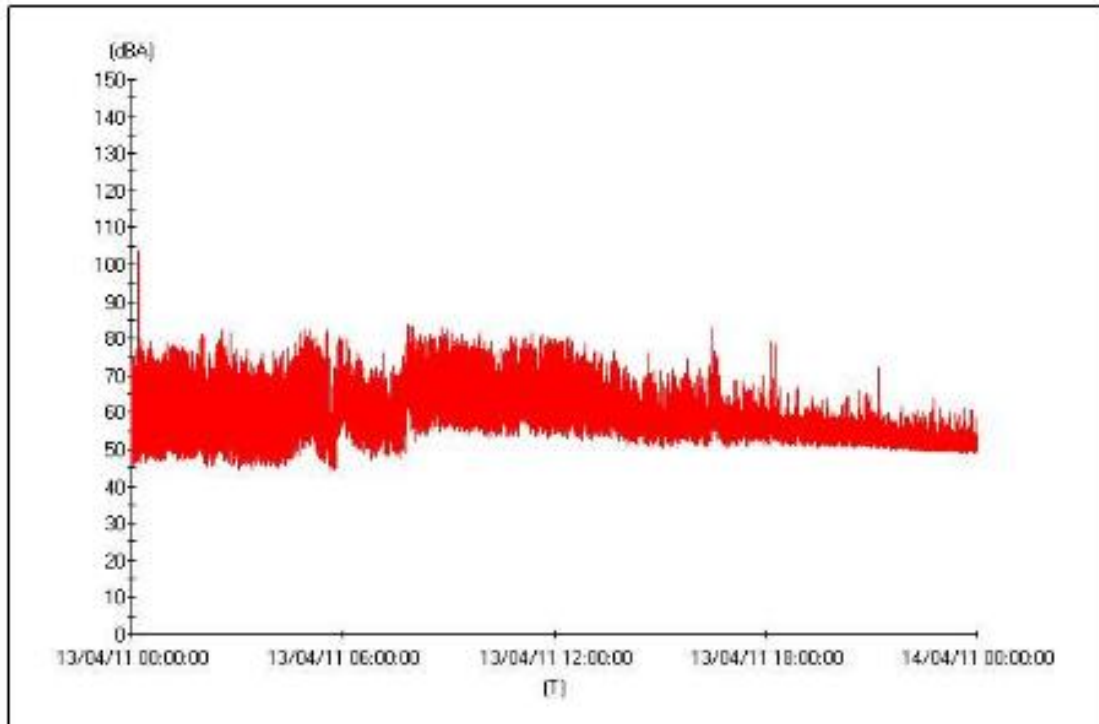


Figura 9-13 Time history centralina 605 in presenza di forte vento

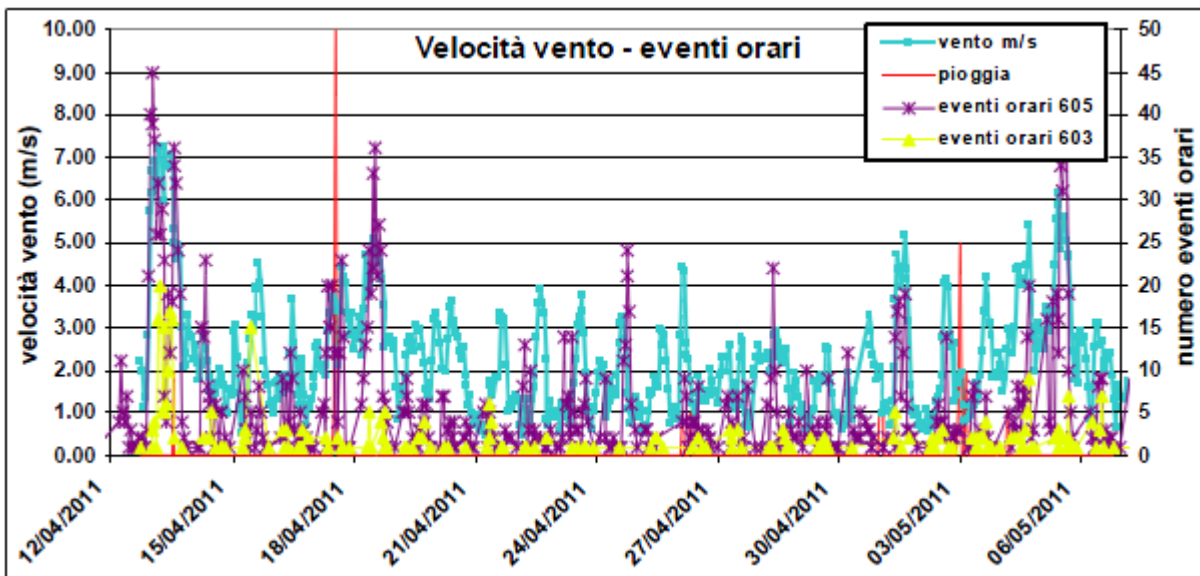


Figura 9-14 Velocità del vento, precipitazione, numero eventi cabina 603 e 605 (prima dell'elaborazione) (dati orari), (Fonte: AdP)

La tabella seguente riporta gli indici calcolati sulla postazione. I valori, seppure affetti da un certa imprecisione dovuta alla presenza di un numero elevato di eventi, non completamente risolta neppure attraverso il ricalcolo degli stessi, risultano modesti, in

linea con i dati storici e con il numero e la tipologia del traffico aereo che ha interessato l'aeroporto.

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
2/5/2011	17	23	46.3	47.8	0.0	49.3	9	39.1
3/5/2011	18	17	46.3	45.6	47.6	47.0	9	52.9
4/5/2011	17	25	45.2	46.7	0.0	45.2	6	24.0
5/5/2011	22	122	44.5	46.0	0.0	44.4	5	4.1
6/5/2011	16	18	43.3	44.8	0.0	43.3	5	27.8
7/5/2011	25	17	49.9	51.4	0.0	49.9	9	52.9
8/5/2011	35	25	51.0	52.5	0.0	57.6	22	88.0
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	150	247	47.5	48.8	39.1	51.0	65	26.3
aprile	537	1017	44.8	45.9	40.2	45.5	147	14.5
maggio	352	780	46.7	47.2	45.3	48.9	133	17.1

Tabella 9.1-5 Centralina 605, descrittori acustici settimana di maggior traffico (Fonte: AdP)

Il sistema di monitoraggio ha evidenziato alcune problematiche nel bimestre in esame, a causa del funzionamento non continuo della postazione 603 e dell'elevato numero di eventi registrato dalla postazione 605. Inoltre i dati orari dei movimenti aerei per i velivoli Saab 2000, che rappresentato sia per numero sia per rumorosità la componente più importante del traffico aeroportuale, sono stati riportati in maniera non attendibile, facendo riferimento all'orario schedato e non a quello ufficiale. Questa situazione ha determinato un'inevitabile incertezza nei valori degli indicatori acustici. Tale incertezza non compromette in alcun modo la valutazione dell'impatto acustico generato sulla zona prossima all'aeroporto, che rimane comunque estremamente contenuto. Questo problematicità potrebbero invece rendere complicata l'analisi di situazioni particolari e l'elaborazione di scenari previsionali a partire dai dati attuali.

Rimangono infine valide le perplessità riguardanti l'assenza dei tracciati radar che risulterebbero estremamente utili per poter riconoscere correttamente gli eventi acustici generati dal sorvolo degli elicotteri, sui percorsi di decollo e atterraggio dei quali non è al

momento disponibile alcuna informazione.

Periodo giugno – luglio 2011

I dati analizzati si riferiscono al bimestre giugno - luglio 2011, l'elenco delle operazioni aeree è presente per tutti i 61 giorni in esame. L'indicazione del modello del velivolo continua ad essere riportata solo parzialmente e anche recuperando parte delle informazioni su internet il 19,6%, dei movimenti rimane privo dell'indicazione della tipologia del velivolo. Il numero complessivo di movimenti, 1027, risulta lievemente inferiore rispetto al bimestre precedente (-5,7%). La tipologia di traffico evidenzia la consueta preponderanza di movimenti operati da Saab 2000 ed elicotteri, con questi ultimi decisamente in aumento rispetto ai precedenti periodi a scapito del numero di movimenti di aeromobili di piccole e medie dimensioni. Bisogna inoltre notare la presenza di aeromobili con peso lordo superiore a 20 tonnellate, seppure in numero estremamente contenuto.

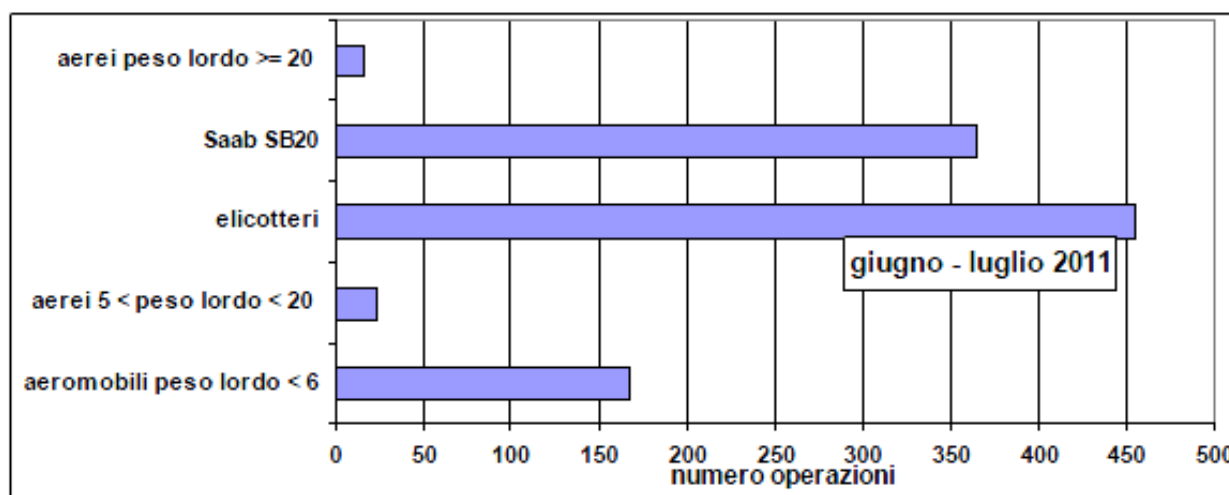


Figura 9-15 Numero di operazioni aeroportuali distinte per tipologia di velivolo (Fonte: AdP)

Analogamente allo scorso bimestre nell'elenco delle operazioni aeree fornite da AdP gli orari dei decolli e degli atterraggi dei velivoli Saab 2000 e in parte anche quelli degli elicotteri risultano essere quelli schedati e non quelli reali, come si evince da un confronto con gli orari presenti sul sito web dell'aeroporto di Foggia.

La postazione 605 ha funzionato senza sostanziali interruzioni su tutto il periodo in esame, fatte salve due brevi interruzioni in luglio. La centralina 603 ha invece evidenziato alcuni problemi di continuità di funzionamento che hanno ridotto il numero di giorni utili per il calcolo degli indicatori acustici.

La settimana di maggior traffico risulta quella dal 4 al 10 luglio con 143 operazioni, ma poiché la postazione 603 ha ripreso a funzionare alle ore 21 del 4 luglio si è scelto di

adottare come periodo per il calcolo dell'indice Lva i sette giorni dal 5 al 11 luglio (141 operazioni).

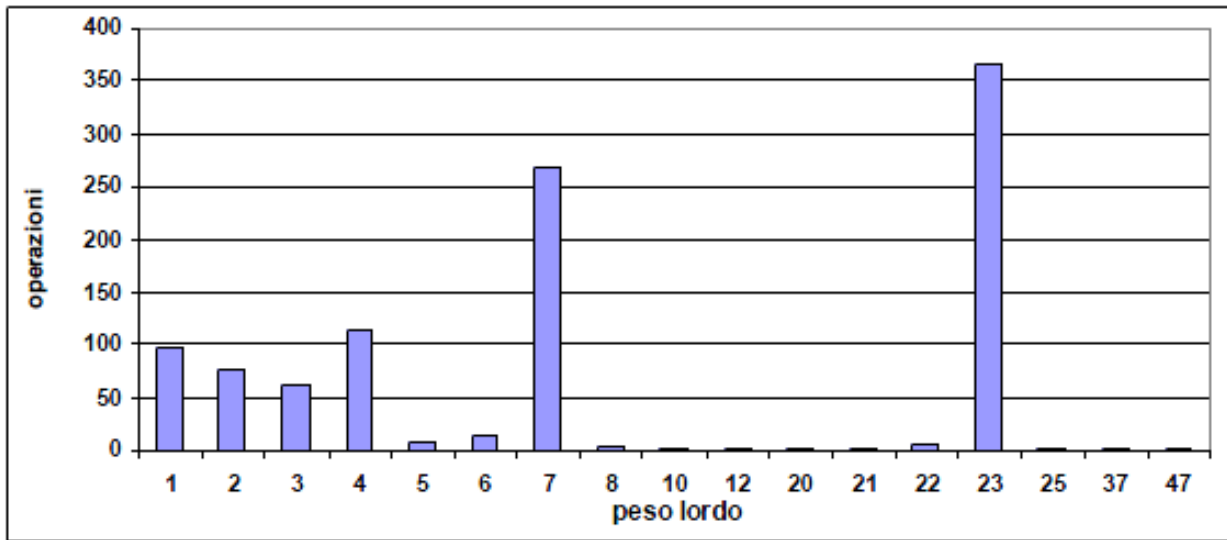


Figura 9-16 Distribuzione delle operazioni aeroportuali rispetto al peso lordo dei velivoli (Fonte: AdP)

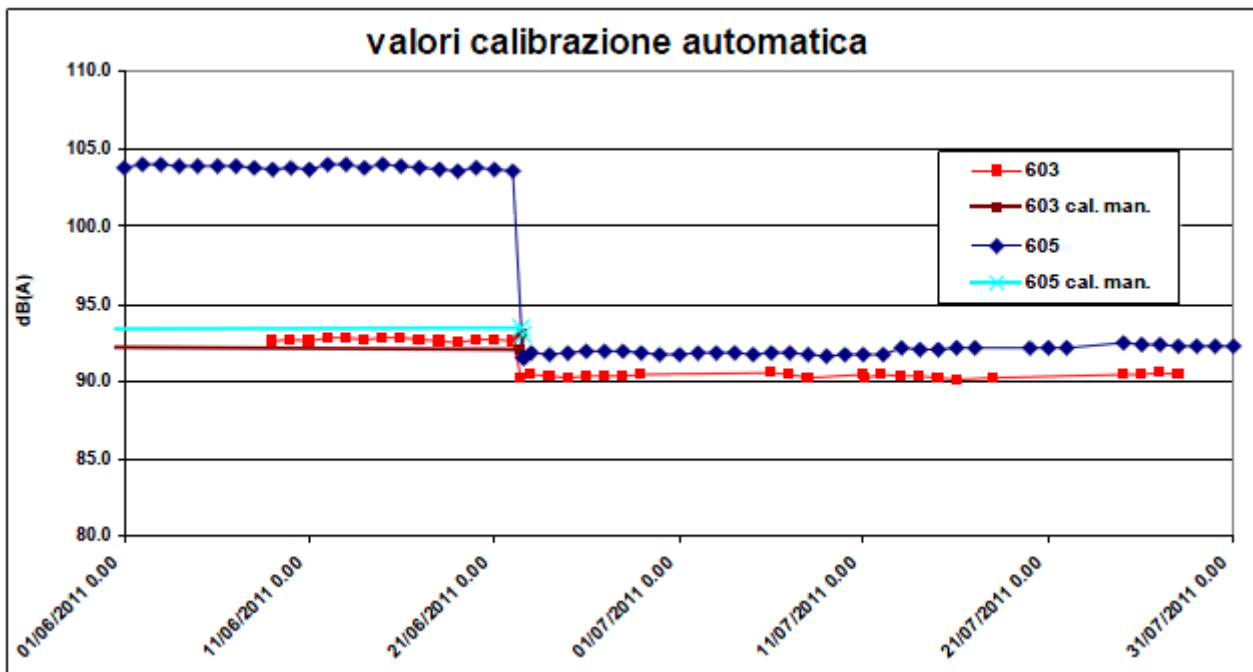


Figura 9-17 Livelli registrati durante la verifica automatica della calibrazione degli strumenti (Fonte: AdP)

Le calibrazioni automatiche riportate in Figura 9-17, continuano ad evidenziare un'eccellente stabilità delle catene microfoniche. La marcata discontinuità evidenziata in fig. 4 il 22 giugno è dovuta all'intervento manuale di calibrazione che comportando un intervento

diretto sul microfono rende non confortabili i valori di calibrazione automatica prima e dopo lo stesso. Le linee continue che mostrano la tendenza tra i due interventi di calibrazione manuale di gennaio e giugno, confermano la stabilità per la catena 605, che a giugno presentava un offset di soli 0,4 dB(A). La postazione 603 evidenzia invece un maggiore scostamento dai valori corretti con un offset di 1 dB(A) a giugno, che risulta comunque accettabile considerato l'errore strumentale e il periodo di tempo intercorso tra i due interventi manuali.

Centralina 603 – Via del Salice

La postazione ha avuto alcuni periodi di non funzionamento all'inizio di giugno e durante il mese di luglio. Complessivamente i giorni utili per il calcolo degli indici risultano 39, con una media di 13,3 eventi/giorno (21 eventi/giorno bimestre aprile-maggio), di cui circa il 25,6% è stato ricondotto ad un origine aeronautica, complessivamente il 20% delle operazioni aeree sono state rilevate dalla postazione, una leggera flessione rispetto al bimestre precedente che vedeva il 23% delle operazioni riconosciute dalla centralina. La tabella seguente riporta gli indicatori acustici della settimana di maggior traffico e le medie mensili, che risultano sempre estremamente contenute in linea con lo scarso traffico e la tipologia particolare dello stesso.

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
05/07/2011	22	21	42.6	44.1	0.0	42.7	3	14.3
06/07/2011	21	17	53.5	55.0	0.0	53.7	4	23.5
07/07/2011	19	7	42.5	44.0	0.0	42.8	2	28.6
08/07/2011	19	11	47.0	48.5	0.0	47.6	7	63.6
09/07/2011	24	4	45.3	46.8	0.0	45.3	2	50.0
10/07/2011	21	8	40.0	41.5	0.0	0.0	1	12.5
11/07/2011	15	18	44.1	45.6	0.0	45.2	3	16.7
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	141	86	47.4	48.9	0.0	47.6	22	25.6
giugno	329	245	46.41	47.2	43.7	47.1	68	27.8
luglio	307	273	45.26	46.8	0.0	46.3	65	23.8
bimestre	636	518					133	25.7

Figura 9-18 Centralina 603, descrittori acustici (Fonte: AdP)

Complessivamente la postazione si conferma in grado di valutare correttamente l'impatto acustico derivante dall'attività aeroportuale a sud della pista, seppure la mancanza di informazioni dettagliate circa le operazioni aeree introduca un certo grado di incertezza relativamente alle correlazioni, specialmente in giornate con un'elevata presenza di eventi di origine non aeronautica.

Centralina 605 – Tratturo Campo Reale

Anche nel periodo in esame la postazione 605 ha rilevato un numero elevato di eventi, non compatibile con l'attività aeroportuale. Analogamente ai bimestri precedenti questa situazione sembra dovuta in parte ad un segnale parassita che comporta elevati livelli di fondo, segnale che risulta però scomparso dopo il 22 giugno come ben evidenzia l'andamento dei livelli di Leq orario. Altra causa del numero elevato di eventi registrati risulta essere la presenza di vento superiore ai 5 m/s. La correlazione tra la velocità del vento e il numero orario di eventi registrati dalle postazioni è riportata in fig. 9 (limitatamente ai giorni di corretto funzionamento della postazione meteorologica) e risulta evidente per la postazione 605 (linea verde) mentre è solamente accennata per la postazione 603 (linea viola). Si è deciso dunque di non considerare come valide le giornate con un numero di eventi registrati maggiore di 200, risultando su tali giorni molto difficile controllare la validità delle correlazioni.

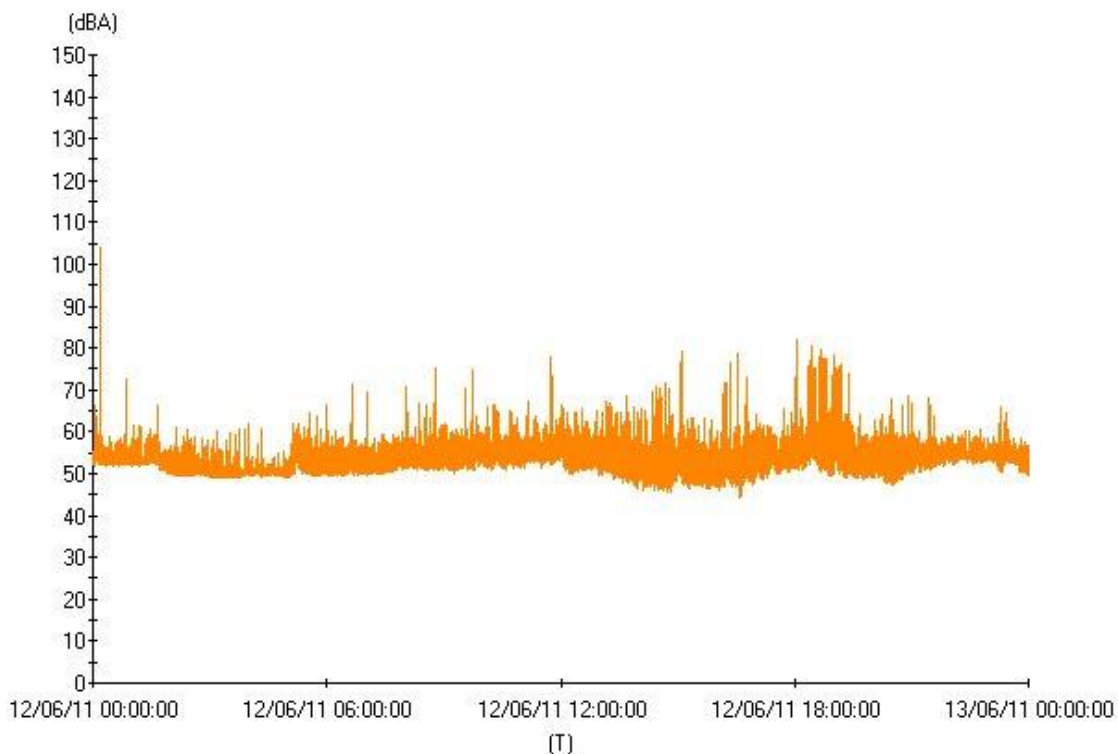


Figura 9-19 Time history centralina 605 in presenza di segnale parassita (Fonte: AdP)

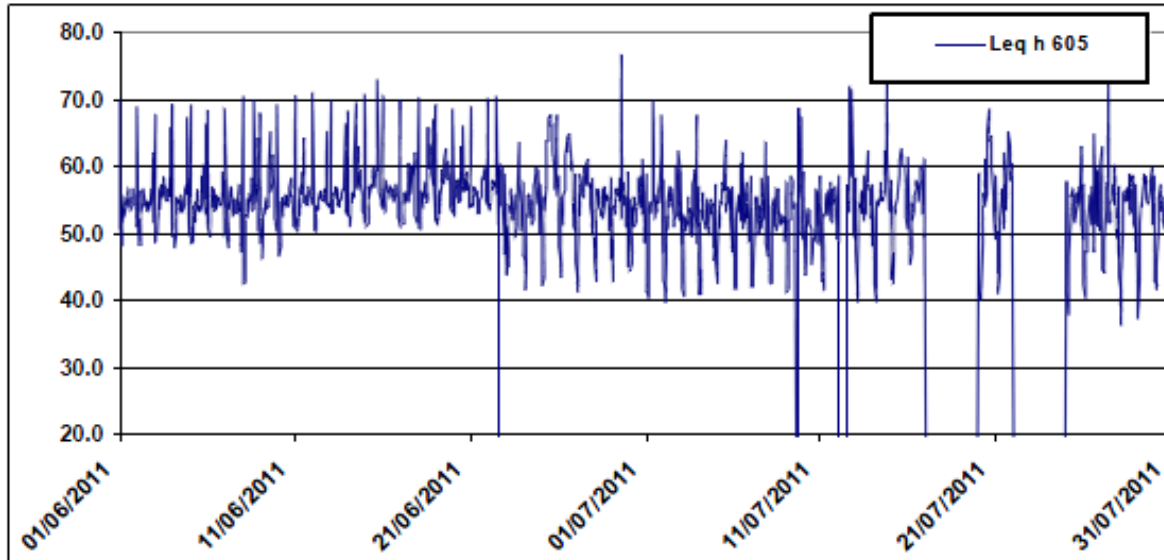


Figura 9-20 Leq orario centralina 605 (Fonte: AdP)

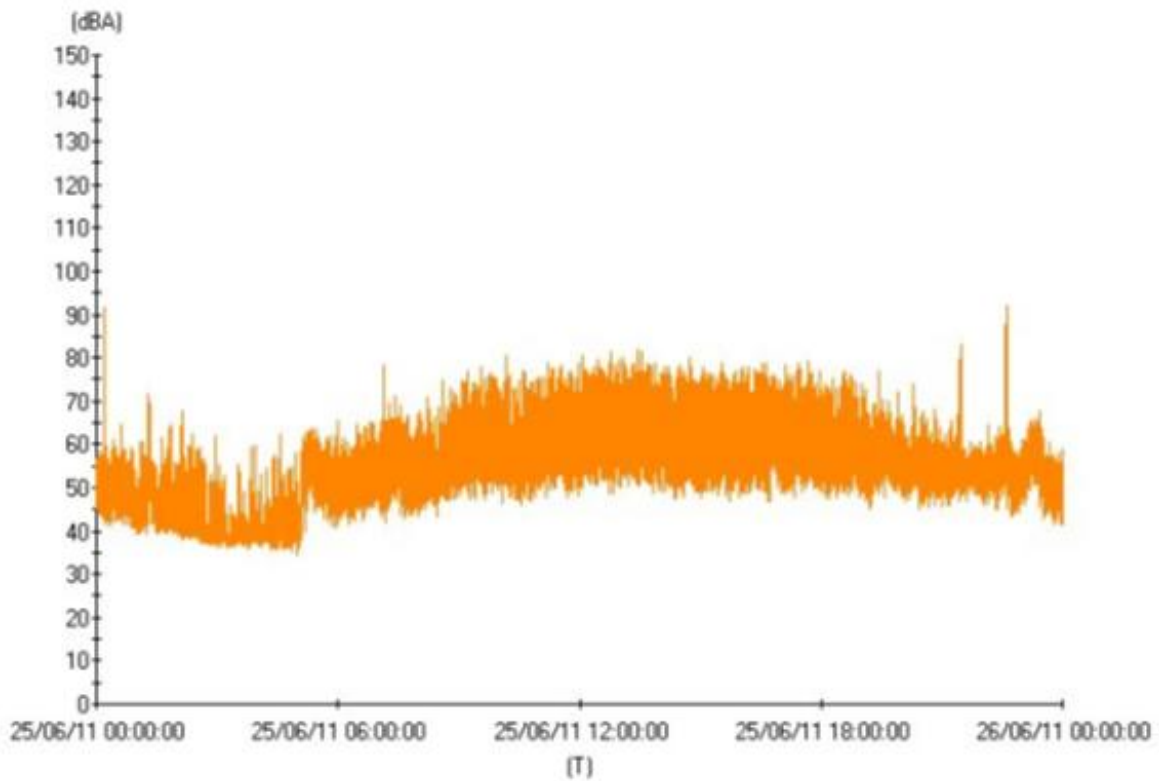


Figura 9-21 Time history centralina 605 in presenza di vento forte (Fonte: AdP)

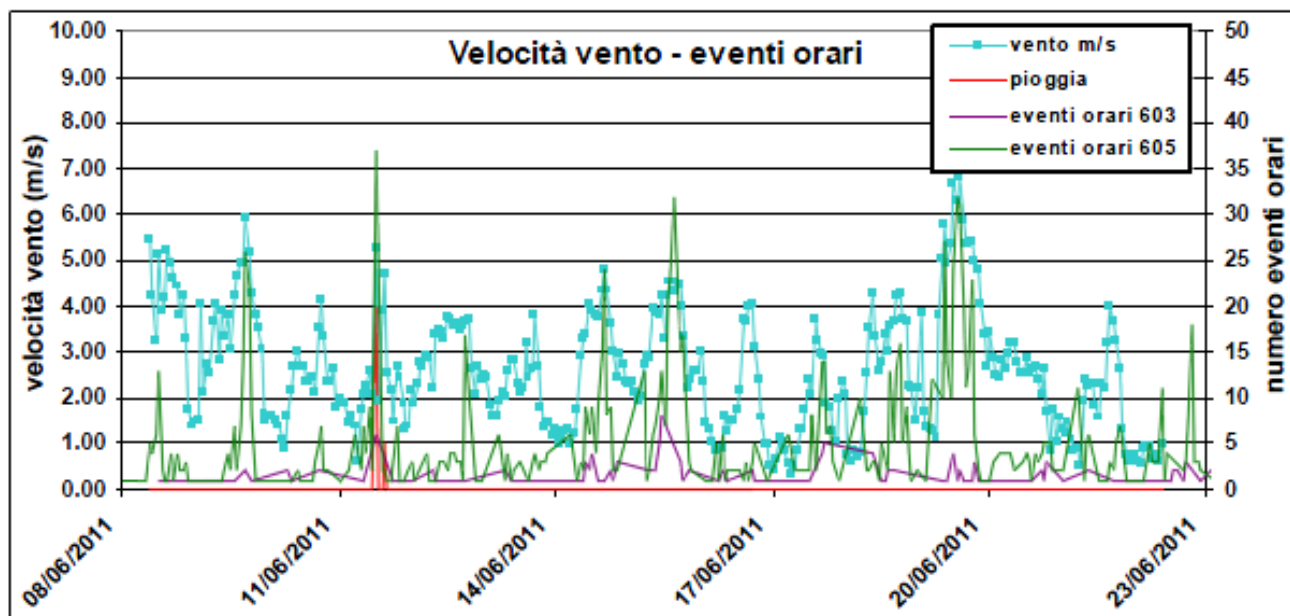


Figura 9-22 Velocità del vento, precipitazione, numero eventi cabina 603 e 605 (prima della rielaborazione) (dati orari) (Fonte: AdP)

Data	Voli	Eventi	Lvaj	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
Dettaglio settimana maggiormente trafficata								
5/7/2011	22	73	46.5	48.0	0.0	48.0	10	13.7
6/7/2011	21	22	46.0	47.5	0.0	46.2	6	27.3
7/7/2011	19	17	45.6	47.1	0.0	45.6	4	23.5
8/7/2011	19	20	45.2	46.7	0.0	45.7	6	30.0
9/7/2011	24	27	46.3	47.8	0.0	46.3	10	37.0
10/7/2011	21	20	44.8	46.3	0.0	44.8	6	30.0
11/7/2011	15	32	46.2	47.7	0.0	48.0	9	28.1
Data	Voli	Eventi	Lva	Lvad	Lvan	Lden	Correlati	% Correlazioni
TOTALE	141	211	45.8	47.3	0.0	46.5	51	24.2
giugno	452	1514	45.7	47.2	32.6	47.9	175	11.6
luglio	410	1598	46.8	47.8	42.3	48.0	165	10.3

Tabella 9.1-6 Centralina 605, descrittori acustici settimana di maggior traffico

La tabella precedente riporta gli indici calcolati sulla postazione. I valori risultano modesti,

nonostante circa il 40% delle operazioni aeree venga correttamente riconosciuta dalla postazione, in linea con i dati storici e con il numero e la tipologia del traffico aereo che ha interessato l'aeroporto.

Nel suo complesso il sistema di monitoraggio ha funzionato correttamente permettendo il calcolo degli indici acustici su quasi tutto il periodo in esame. Le maggiori criticità rimangono i malfunzionamenti sulla postazione meteo, il comportamento della postazione 605 in presenza di velocità del vento elevate e la non continuità di funzionamento della postazione 603.

Gli indici acustici calcolati risultano modesti, congruentemente con la tipologia e numero del traffico aeroportuale che ha interessato l'aeroporto. L'attività dello stesso risulta caratterizzante del clima acustico della zona ma non ne è una delle componenti principali. La figura seguente evidenzia questa situazione per la postazione 605, i valori orari del Leq Totale (linea blu scuro) e quelli di Leq Residuo (linea azzurra), calcolato escludendo il contributo degli eventi riconosciuti di origine aeroportuale, risultano sostanzialmente coincidenti, mentre la differenza tra i due assume solo saltuariamente valori rilevanti. La mancanza di indicazioni circa la pista utilizzata e l'informazione oraria riporta in maniera errata (orario schedulato e non reale) comportano una certa incertezza sul valore numerico degli indicatori acustici che non risulta però tale modificare il valore qualitativo degli stessi.

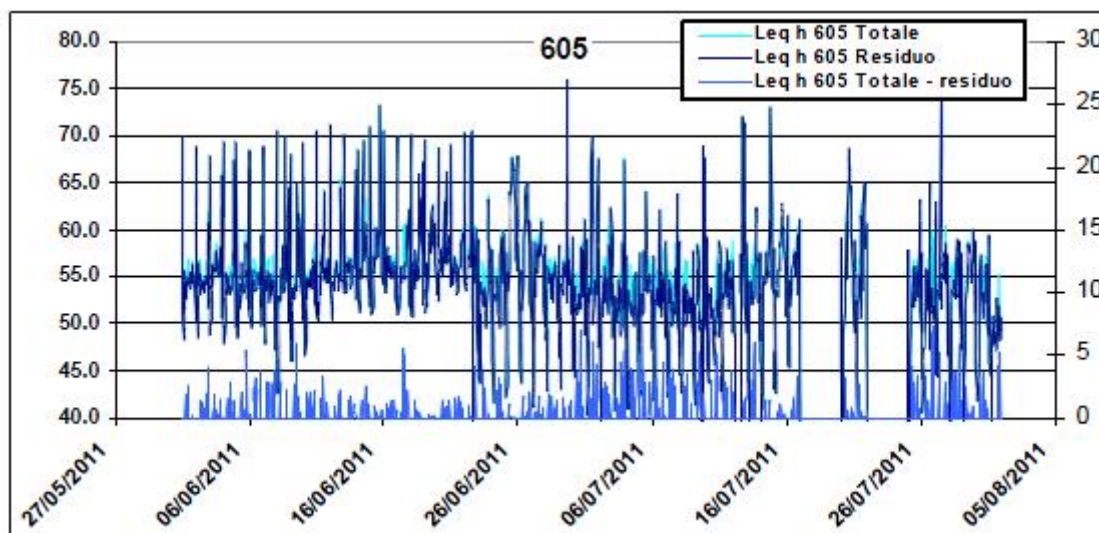


Figura 9-23 Leq orari Totale, Residuo e differenza tra i due, postazione 605 (Fonte: AdP)

Rimangono infine valide le perplessità riguardanti l'assenza dei tracciati radar che risulterebbero estremamente utili per poter riconoscere correttamente gli eventi acustici

generati dal sorvolo degli elicotteri, sui percorsi di decollo e atterraggio dei quali non è al momento disponibile alcuna informazione.

9.1.2 Elenco dei ricettori e valori delle immissioni acustiche di origine stradale

Ricettore	Scenario attuale		Fase di cantierizzazione		Scenario progetto	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
4	62	52,7	62	54	63,1	55
5	60,6	51,3	60,9	52,9	58,3	50,3
22	49,6	40,3	51,2	43,6	54,8	46,8
13	46,2	37	53,2	45,2	60,1	52,1
27	43,9	35	45,3	38,7	48,6	40,7
19	44,3	35,2	47,5	40	53,1	45,2
29	53,6	44,3	53,7	46	44,9	36,9
30	45,3	36,1	46,1	40,3	45,8	37,8
31	57	47,7	57,1	49,1	46,7	57
25	47,6	38,3	51	43	49,5	41,5
26	53,5	44,2	55,6	47,5	59,1	51,1
34	44,4	35,1	57,1	49,1	58	50
32	50,9	41,6	53,6	45,6	53,9	45,8
36	55,5	46,2	50,5	42,6	56,3	48,3
37	56,9	47,6	57,6	49,5	62	53,9
38	48,4	39,1	42,8	35	44,4	36,3
40	54,7	45,4	44,1	36,3	44,8	36,7
50	41,9	32,7	37,5	30,2	36,2	28,3
51	41,1	32	49	41,1	56,1	48,1
52	42,3	33,1	45,9	38,2	51,7	43,6
56	46,1	36,9	36,8	29,3	37,3	29,3
74	40,2	31	39,4	31,6	40,1	32,1
75	39,3	30,1	39,7	31,9	40,3	32,3
80	39,5	30,4	39,4	31,6	40	31,9
81	39,2	30,1	38,3	30,6	38,9	30,9
82	36,9	27,9	38,9	31	39,3	31,3
79	38,2	29,1	38,9	31,1	39,5	31,4
78	38,8	29,7	37,9	30,2	38,5	30,5
83	37,7	28,7	43,4	35,5	43,4	35,4
84	43,4	34,1	59,1	51	59,1	51

85	61,9	52,6	61,9	53,9	62	53,9
72	44,7	35,5	40,4	32,6	40,5	32,5
76	38,3	29,2	51,4	43,4	51,5	43,4
73	41,2	32	51,7	43,6	51,7	43,7
66	51,7	42,4	51,4	43,4	51,5	43,5
67	51,5	42,2	61,5	53,5	61,5	53,5
68	61,5	52,2	58,7	50,6	58,7	50,6
69	58,7	49,4	49,7	41,7	49,8	41,8
70	52,2	42,9	52,2	44,1	52,2	44,2
71	49,3	40	59,6	51,6	59,7	51,6
86	59,6	50,3	59,5	51,5	59,5	51,5
88	46,5	37,2	59,2	51,2	59,2	51,2
87	59,6	50,3	59,6	51,6	59,7	51,6
89	44,2	35	44,2	36,3	44,5	36,5
92	41,7	33	46,3	38,3	46,3	38,3
91	49,3	40	49,4	41,3	49,5	41,4
90	51,5	42,1	52,1	44,1	52,6	46,9
101	53,1	45	53,7	45,6	54,4	49,7
102	52	44	57,9	49,9	58,7	54,4
104	43,6	35,5	50,3	42,3	51,1	45,9
106	57,9	49,9	50,1	42,1	52,7	44,7
108	54,2	46,2	48,4	40,6	51,2	42,9
107	50,2	42,1	54,2	46,2	57,3	49,1
114	45	36,9	54,2	46,3	57,3	48,5
117	50	41,9	49,8	41,9	53	45
120	54,1	46,1	57,2	49,2	60,3	51,4
124	56,3	48,3	61,1	53,1	63,9	54,6
125	57,2	49,1	48,8	40,9	51,8	43,3
127	51	42,9	50,4	42,5	53,4	45
128	61,1	53,1	49,9	42	53	44,9
129	55,5	47,4	56,7	48,6	59,8	51,5
139	50,4	42,3	43,7	35,9	46,2	38,2
140	56,6	48,6	44,1	36,3	46,6	38,5
143	43,5	35,3	55,5	47,5	58,5	50,4
142	43,4	35,3	56	48	59	50,9
144	44	35,9	59,1	51	62,1	54,1
147	55,9	47,9	52,2	44,3	57,7	49,7
146	53,6	45,5	45,7	39,3	49,9	41,8
148	58,1	50,1	52	44,2	56,7	48,6
149	49,3	41,2	54,8	46,8	59,5	51,5

150	48,7	40,6	52,7	44,7	58,1	50
152	45,7	37,6	45,9	38	47	38,9
153	50,7	42,7	45,3	37,4	46,6	38,5
154	48,8	40,7	42,8	34,9	44,3	36,2
155	47,8	39,7	43,8	36	45,1	37
156	45,8	37,7	42,6	34,7	43,9	35,8
157	43,7	35,6	41,3	33,5	42,7	34,7
158	42,4	34,3	40,2	32,4	41,9	33,9
159	41,1	33	44,9	37,2	47,6	39,6

9.2 Studio di Valutazione di incidenza: Formulario standard del SIC "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata"

NATURA 2000

FORMULARIO STANDARD

PER ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

PER ZONE PROPONIBILI PER UNA IDENTIFICAZIONE COME SITI D
'IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC)

E

PER ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE (ZSC)

1. IDENTIFICAZIONE DEL SITO

<i>1.1. TIPO</i>	<i>1.2. CODICE SITO</i>	<i>1.3. DATA COMPILAZIONE</i>	<i>1.4. AGGIORNAMENTO</i>
B	IT9110032	199501	200902

1.5. RAPPORTI CON ALTRI SITI NATURA 2000

1.6. RESPONSABILE(S):

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione
Conservazione della Natura, Via Capitan Bavastro 174, 00147 Roma

1.7. NOME SITO:

Valle del Cervaro, Bosco dell'Incoronata

1.8. CLASSIFICAZIONE SITE E DATE DI DESIGNAZIONE / CLASSIFICAZIONE

DATA PROPOSTA SITO COME SIC:

199506

DATA CONFERMA COME SIC:

DATA CLASSIFICAZIONE SITO COM

DATA DESIGNAZIONE SITO COME ZSC:

2. LOCALIZZAZIONE SITO

2.1. LOCALIZZAZIONE CENTRO SITO

LONGITUDINE

E 15 25 50

W/E (Greenwish)

LATITUDINE

41 18 46

2.2. AREA (ha):

5769,00

2.3. LUNGHEZZA SITO (Km):

2.4. ALTEZZA (m):

MIN

54

MAX

71

MEDIA

54

2.5. REGIONE AMMINISTRATIVA:

CODICE NUTS

IT91

NOME REGIONE

Puglia

% COPERTA

100

2.6. REGIONE BIO-GEOGRAFICA:

Alpina

Atlantica

Boreale

Continente

Macaronesica

Mediterranea

3. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

3.1. Tipi di HABITAT presenti nel sito e relativa valutazione del sito:

TIPI DI HABITAT ALLEGATO I:

CODICE	% COPERTA	RAPPRESENTATIVITA	SUPERFICE RELATIVA	GRADO CONSERVAZIONE	VALUTAZIONE GLOBALE
92A0	25	A	C	B	A
6220	12	A	C	A	A
3280	12	A	C	B	B
6210	5	B	C	B	B

3.2. SPECIE

di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE

e

elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

e

relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

3.2.a. Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale	
			Roprod.	Svern.					Stazion.
A224	Caprimulgus europaeus		P			C	B	B	B
A338	Lanius collurio		P			C	B	C	B
A074	Milvus milvus	V				C	B	B	B
A321	Ficedula albicollis			P		C	A	A	A
A073	Milvus migrans		R			C	B	C	B

3.2.b. Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale	
			Roprod.	Svern.					Stazion.
A283	Turdus merula	C				C	A	C	A
A284	Turdus pilaris			P		C	A	A	A
A285	Turdus philomelos			P		C	A	A	A
A155	Scolopax rusticola			P		C	A	A	A
A210	Streptopelia turtur		R			C	B	C	B
A247	Alauda arvensis		P			C	B	C	B
A235	Picus viridis	V				C	B	C	C
A237	Dendrocopos major	V				C	B	C	C

3.2.c. MAMMIFERI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO				
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale	
			Roprod.	Svern.					Stazion.
1352	Canis lupus	V							D

3.2.d. ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
			Roprod.	Svern.				

1279	Elaphe quatuorlineata	C			C	B		C	B
1220	Emys orbicularis	R			C	B	A		B
1193	Bombina variegata	C			C	B		C	B
1167	Triturus carnifex	P			C	B		B	B

3.2.e. PESCI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

CODIC NOME E	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
	Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
		Roprod.	Svern.				
1120 Alburnus albidus	C			B	C	B	B

3.2.f. INVERTEBRATI elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/EEC

3.2.g. PIANTE elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC

3.3 Altre specie importanti di Flora e Fauna

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
B M A R F I P			
A	Bufo bufo	P	C
A	Bufo viridis	P	C
R	Coluber viridiflavus	P	C
	P Crepis apula	P	B
	P Crepis bursifolia	P	B
	P Crocus thomasii	P	B
R	Elaphe longissima	P	C
	P Helianthemum jonium	P	B
A	Hyla intermedia	P	C
R	Lacerta bilineata	P	C
R	Natrix natrix	P	C
R	Natrix tessellata	P	C
R	Podarcis muralis	P	C
R	Podarcis sicula	P	C
	P Quercus robur	P	D
A	Rana italica	P	C
A	Triturus italicus	P	C

(U = Uccelli, M = Mammiferi, A = Anfibi, R = Rettili, P = Pesci, I = Invertebrati, V = Vegetali)

4. DESCRIZIONE SITO

4.1. CARATTERISTICHE GENERALI SITO:

Tipi di habitat	% coperta
Other land (including Towns, Villages, Roads, Waste places, Mines, Industrial sites)	100
Copertura totale habitat	100 %

Altre caratteristiche sito

Il paesaggio si presenta uniforme, il tipo di clima è tipicamente mediterraneo.

4.2. QUALITÀ E IMPORTANZA

Sito caratterizzato da una caratteristica vegetazione ripariale di elevato valore naturalistico.

4.3. VULNERABILITÀ

Disboscamento per messa a coltura dei terreni. Prelievo idrico a monte con alterazione dell'equilibrio idrogeologico. Carico antropico rilevante per la presenza nell'immediate vicinanze del bosco di un santuario; pascolo eccessivo.

4.4. DESIGNAZIONE DEL SITO

4.5. PROPRIETÀ

4.6. DOCUMENTAZIONE

4. DESCRIZIONE SITO

4.7. STORIA

5. STATO DI PROTEZIONE DEL SITO E RELAZIONE CON CORINE:

5.1. TIPO DI PROTEZIONE A LIVELLO Nazionale e Regionale:

CODICE	%COPERTA
--------	----------

IT07	
------	--

5.2. RELAZIONE CON ALTRI SITI:

designati a livello Nazionale o Regionale:

designati a livello Internazionale:

5.3. RELAZIONE CON SITI "BIOTOPI CORINE":

CODICE SITO CORINE	SOVRAPPOSIZIONE TIPO	%COPERTA
--------------------	----------------------	----------

300100108	*	
-----------	---	--

6. FENOMENI E ATTIVITÀ NEL SITO E NELL'AREA CIRCOSTANTE

6.1. FENOMENI E ATTIVITÀ GENERALI E PROPORZIONE DELLA SUPERFICIE DEL SITO INFLUENZATA

FENOMENI E ATTIVITÀ nel sito:

FENOMENI E ATTIVITÀ NELL'AREA CIRCOSTANTE IL sito:

6.2. GESTIONE DEL SITO

ORGANISMO RESPONSABILE DELLA GESTIONE DEL SITO

GESTIONE DEL SITO E PIANI:

7. MAPPA DEL SITO

Mappa

<i>NUMERO MAPPA NAZIONALE</i>	<i>SCALA</i>	<i>PROIEZIONE</i>	<i>DIGITISED FORM AVAILABLE (*)</i>
-----------------------------------	--------------	-------------------	-------------------------------------

Fg 164 - 174 -175	25000	Gauss-Boaga	
-------------------	-------	-------------	--

() CONFINI DEL SITO SONO DISPONIBILI IN FORMATO DIGITALE? (fornire le refernze)*

Fotografie aeree allegate

8. DIAPOSITIVE