



AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA

AGGIORNAMENTO MASTERPLAN AEROPORTO FONTANAROSSA 2013-2030

PROGETTO

ARUP

OVE ARUP & PARTNERS
INTERNATIONAL Ltd.

13 Fitzroy Street
W1T 4BQ London
Tel +44 20 7636 1531
Fax +44 20 7580 3924
www.arup.com

ARUP

ARUP ITALIA S.r.l.

Corso Italia, 1
10122 Milano
Tel +39 02 85979301
Fax +39 02 8053984
www.arup.com



Via Lovanio, 8
20121 Milano
Tel +39 02 6231191
Fax +39 02 62311950
www.systematica.net

Studio di Impatto Ambientale Quadro di riferimento Ambientale

DATA PROGETTO 11/05/2016

AGGIORNAMENTI Rev.01 08/02/2018

Numerazione

R.03 A4

SCALA:

L'ACCOUNTABLE MANAGER
dott. Francesco D'Amico

P.H. PROGETTAZIONE
INFRASTRUTTURE E SISTEMI
ing. Luigi Bonfiglio

P.H. AREA DI MOVIMENTO
ing. Massimo Donato

P.H. MANUTENZIONE
INFRASTRUTTURE E SISTEMI
geom. Andrea Musumarra

P.H. TERMINAL
ing. Antonio Palumbo

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

L'AMMINISTRAZIONE

L'IMPRESA

SAC S.p.A.

**Aggiornamento Master Plan
Aeroporto di Catania
Fontanarossa 2013-2030**

**R.03-A4 Studio di Impatto
Ambientale**

Volume 4 – Quadro di Riferimento Ambientale

Emissione | 11 May 2016

Committente:

SAC Società Aeroporto Catania S.p.A.

Progettisti:

R.T.I. Incaricato

Ove Arup & Partners International Ltd. (mandataria)

Arup Italia Srl (mandante)

Systematica Srl (mandante)

Consulenze specialistiche:

Gruppo CLAS S.p.A.

Arch. Longhitano - Studio AU, Architetti associati Longhitano&Paparo

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client.

It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 246556-00

Indice

	Page	
1	Introduzione	1
1.1	Definizione dell'area di studio e dei fattori e componenti ambientali interessati dal progetto	1
2	Atmosfera e qualità dell'aria	3
2.1	Caratterizzazione meteorologica	3
2.1.1	Precipitazioni	4
2.1.2	Temperatura	4
2.1.3	Regime anemologico	5
2.2	Caratterizzazione della qualità dell'aria	9
2.2.1	Normativa di riferimento	9
2.2.2	Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria	15
2.3	Stima e valutazione degli impatti	24
2.3.1	Fase di cantiere	24
2.3.2	Fase di esercizio	30
	2.3.2.1 Scenario di traffico	35
	2.3.2.1.2 Risultati	40
	2.3.2.2.1 Scenario di traffico	48
	2.3.2.2.2 Risultati	51
3	Ambiente idrico	60
3.1	Stato attuale della componente	60
3.1.1	Ambiente idrico superficiale	60
3.1.2	Ambiente idrico sotterraneo	63
3.2	Stima e valutazione degli impatti	64
3.2.1	Scenario attuale	64
3.2.2	Scenario futuro	65
3.2.3	Conclusioni	67
4	Suolo e Sottosuolo	68
4.1	Stato attuale della componente	68
4.1.1	Geomorfologia e geologia	68
4.1.2	Rischio Sismico e Vulcanico	71
4.1.3	Rischio idrogeologico	73
4.1.4	Uso del Suolo	77
4.2	Stima e valutazione degli impatti	78

4.2.1	Scenario attuale	78
4.2.2	Scenario futuro	78
4.2.3	Conclusioni	81
5	Vegetazione Flora Fauna ed Ecosistemi	83
5.1	Stato attuale della componente	83
5.1.1	Vegetazione	83
5.1.2	Fauna	85
5.1.3	Ecosistemi	86
5.2	Stima e valutazione degli impatti	88
5.2.1	Vegetazione	88
5.2.2	Fauna	89
5.2.3	Ecosistemi	95
6	Salute Pubblica	96
6.1	Stato attuale della componente	96
6.1.1	Metodologia	96
6.1.2	Inquadramento demografico	97
6.1.3	Indicatori di mortalità per causa	99
6.1.4	Studi specifici sugli effetti del rumore aeroportuale	116
6.2	Stima e valutazione degli impatti	120
7	Rumore	124
7.1	Stato attuale della componente	124
7.1.1	Riferimenti Normativi	124
7.1.2	Individuazione dei limiti acustici per il rumore prodotto dall'aeroporto	129
7.1.3	Metodologia di misura rumore aeroportuale	130
7.1.4	Analisi dei dati rilevati di rumore aeroportuale	135
7.2	Stima e valutazione degli impatti	138
7.2.1	Fase di cantiere	138
7.2.2	Valutazione e stima del rumore aeroportuale	142
7.2.3	Conclusioni	160

No table of contents entries found.

1 Introduzione

Il Quadro di Riferimento Ambientale suddiviso per componenti ambientali e per ognuna è composto da:

- inquadramento generale dell'area di riferimento, che include l'individuazione dell'ambito territoriale interessato dallo Studio di Impatto Ambientale, dei fattori e delle componenti interessate dal progetto;
- stima qualitativa e quantitativa degli impatti ambientali determinati dall'esercizio attuale e dalla realizzazione del progetto del nuovo Master Plan dell'aeroporto internazionale di Catania Fontanarossa.

1.1 Definizione dell'area di studio e dei fattori e componenti ambientali interessati dal progetto

Il *sito*, interessato dal presente progetto, corrisponde all'area del sedime aeroportuale, così come definito nel progetto di nuovo Master Plan Aeroportuale, è ubicato in comune di Catania.

L'estensione dell'*area vasta*, intesa come area soggetta alle potenziali interferenze derivanti dalla presenza dell'aeroporto esistente e dalla realizzazione degli interventi previsti dal progetto di Nuovo Master Plan Aeroportuale, è stata definita in modo da comprendere il territorio interessato dagli effetti del rumore degli aeromobili che si estende nel territorio dei comuni di Catania e Misterbianco.

Gli effetti degli impatti sulle varie componenti sono stati comunque studiati all'interno di aree di diversa estensione in funzione della distanza massima di possibile impatto.

Sulla base dell'analisi delle potenziali interferenze ambientali determinate dalla presenza dell'aeroporto esistente e dalla realizzazione del progetto di Nuovo Master Plan Aeroportuale, lo Studio di Impatto Ambientale ha approfondito le indagini sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente Idrico;
- Suolo e Sottosuolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Salute Pubblica;
- Rumore;
- Paesaggio;
- Traffico.

Le componenti ambientali sopra citate sono state studiate nei seguenti ambiti:

- Atmosfera: l'analisi è condotta in un dominio di calcolo di circa 10 km centrato sul sedime aeroportuale;
- Ambiente Idrico, Suolo e Sottosuolo, Salute Pubblica, Rumore, Paesaggio: lo studio è esteso all'*area vasta* ed all'area di *sito*;
- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi: lo studio è esteso all'*area vasta* (intesa come superficie rettangolare estesa circa 3-4 km oltre il sedime aeroportuale) ed all'area di *sito* (intesa come superficie di espansione, direttamente interessata dal progetto);

2 Atmosfera e qualità dell'aria

2.1 Caratterizzazione meteorologica

La definizione della qualità dell'aria di un'area non può prescindere dalla caratterizzazione della stessa anche da un punto di vista meteorologico.

Il clima che si riscontra nell'area nella quale è ubicato l'aeroporto di Catania Fontanarossa non si discosta molto da quello della restante parte della Sicilia, anche se le condizioni climatiche sono influenzate in modo marcato dalla presenza di due elementi: l'Etna e il mar Ionio. Il clima, quindi, oltre che per scambio termico esercitato dal mare, è influenzato dal massiccio vulcanico: esso modifica il percorso delle correnti negli strati bassi dell'atmosfera, mutandone la direzione di provenienza; il Mar Ionio, invece, rappresenta una cospicua fonte di accumulo termico, in grado di mitigare costantemente la temperatura dell'aria, svolgendo una funzione termoregolatrice.

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i risultati derivanti dall'applicazione di modellistica meteorologica per la ricostruzione dei campi di vento e dei parametri meteo effettuata mediante il modello meteorologico prognostico MM5 (5th generation Mesoscale Model), estratti in corrispondenza dell'aeroporto di Catania Fontanarossa. Il modello MM5, progettato dalla Pennsylvania State University e dall'U.S. National Center for Atmospheric Research (NCAR) per effettuare previsioni di circolazione atmosferica a scala regionale, non utilizza dati meteorologici convenzionali misurati, bensì parametri meteorologici ricavati da analisi condotte mediante modelli globali sviluppati e gestiti da centri meteorologici riconosciuti a livello internazionale come l'UKMO (United Kingdom Meteorological Office) o il NCEP (National Center for Environmental Protection).

Per la ricostruzione della meteorologia dell'area interessata dal presente studio, ci si è affidati alla società canadese Lakes Environmental Inc. la quale ha ricostruito il campo tridimensionale di vento utilizzando il software AERMET fornendo, in tal modo, direttamente i file di input meteorologici per il run del modello AERMOD (implementato nel software AEDT 2b) ai fini dello svolgimento delle modellazioni di dispersione degli inquinanti.

La Lakes Environmental Inc., oltre ai suddetti file di input utili per le modellazioni con AERMOD, ha provveduto a fornire i parametri meteorologici di input al software AERMET, di seguito analizzati.

I dati considerati per la presente analisi sono riferiti al periodo in cui vengono svolte le modellazioni di dispersione e cioè l'intero anno 2014: detto anno rappresenta il più recente tra quelli disponibili al momento dell'esecuzione dello studio ed è caratterizzato da una percentuale di dati validi per ciascun parametro meteo di interesse pari al 100%.

Di seguito vengono esaminati i dati climatici e meteorologici relativi agli andamenti medi annuali delle grandezze fondamentali che caratterizzano i fenomeni atmosferici, quali le precipitazioni, la temperatura, l'umidità relativa, il regime anemologico e la pressione atmosferica.

2.1.1 Precipitazioni

La tabella seguente riporta, per ogni mese dell'anno, i dati di precipitazione massimi, medi e minimi mensili relativi al sito nel quale è ubicato l'aeroporto di Fontanarossa (CT) ricavati secondo la metodologia sopra indicata.

Tabella 2.1.1a Analisi delle precipitazioni mensili [°C]

Mese	Totale Pioggia [mm]	% Dati validi
Gennaio	7,4	100,0
Febbraio	43,7	100,0
Marzo	11,9	100,0
Aprile	12,4	100,0
Maggio	3,8	100,0
Giugno	2,3	100,0
Luglio	3,3	100,0
Agosto	1,5	100,0
Settembre	3,0	100,0
Ottobre	27,9	100,0
Novembre	46,0	100,0
Dicembre	57,2	100,0
Anno	220,5	100,0

Come si osserva dalla tabella sopra riportata il mese più piovoso dell'anno 2014 risulta essere dicembre mentre agosto è il mese in cui è stato registrato il valore più basso di precipitazione totale.

2.1.2 Temperatura

La tabella seguente riporta i dati di temperatura massimi, medi e minimi mensili relativi al sito nel quale è ubicato l'aeroporto di Fontanarossa (CT) ricavati secondo la metodologia sopra indicata. Si riporta inoltre la frequenza di distribuzione della temperatura in classi stabilite.

Tabella 2.1.2a Analisi della temperatura [°C]

Mese	% Dati validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	12,2	5,6	20,1
Febbraio	100,0	12,9	6,1	22,5
Marzo	100,0	12,7	6,2	22,4
Aprile	100,0	16,1	6,9	27,1
Maggio	100,0	18,5	11,1	31,1
Giugno	100,0	24,1	15,1	35,1
Luglio	100,0	25,5	17,6	35,8
Agosto	100,0	26,6	18,6	36,5
Settembre	100,0	24,4	17,0	34,9
Ottobre	100,0	20,4	12,1	32,1
Novembre	100,0	17,3	10,6	26,8
Dicembre	100,0	12,7	4,5	23,8
Anno	100,0	18,6	4,5	36,5

Tabella 2.1.2b Distribuzione delle temperature, anno 2014

	Classi di distribuzione [°C]							
	< 0	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	> 30
Frequenza di distribuzione [%]	0,0	0,1	7,6	25,7	24,4	24,4	13,2	4,7

La temperatura media annua relativa all'anno di riferimento (2014) presso l'aeroporto Fontanarossa si aggira intorno ai 18,6 °C.

È possibile notare che la temperatura massima si registra ad agosto (36,5°C) mentre il mese in cui si presenta il valore minimo di temperatura risulta dicembre (4,5°C).

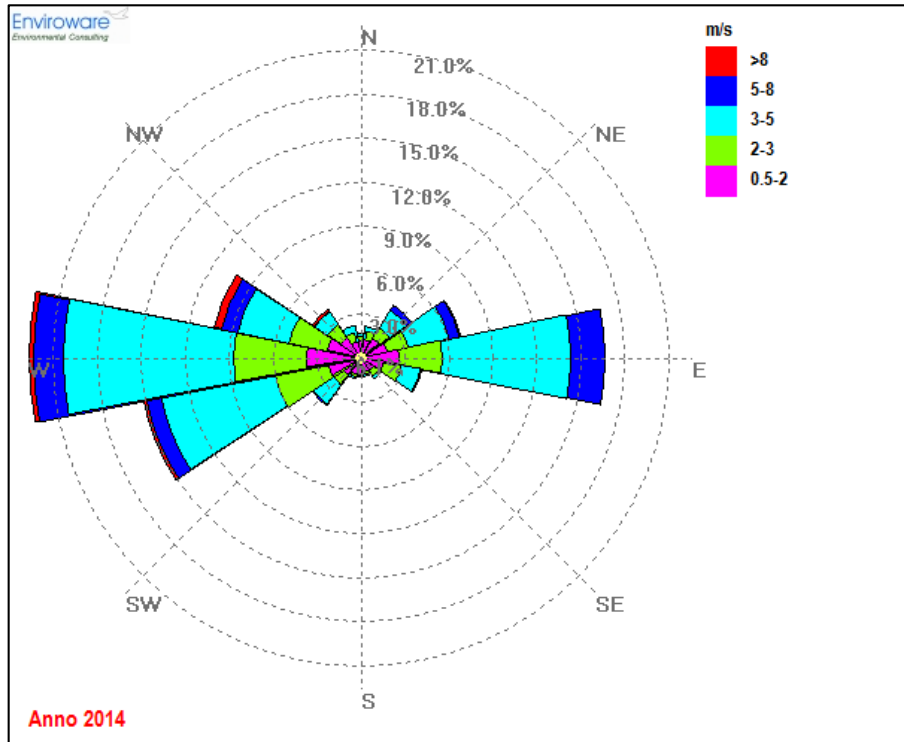
2.1.3 Regime anemologico

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame sono riportati, per ogni mese e per l'intero anno, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi e le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati stagionali e annuale. Si riportano inoltre le frequenze di accadimento della velocità del vento e della direzione del vento per classi di velocità e settori.

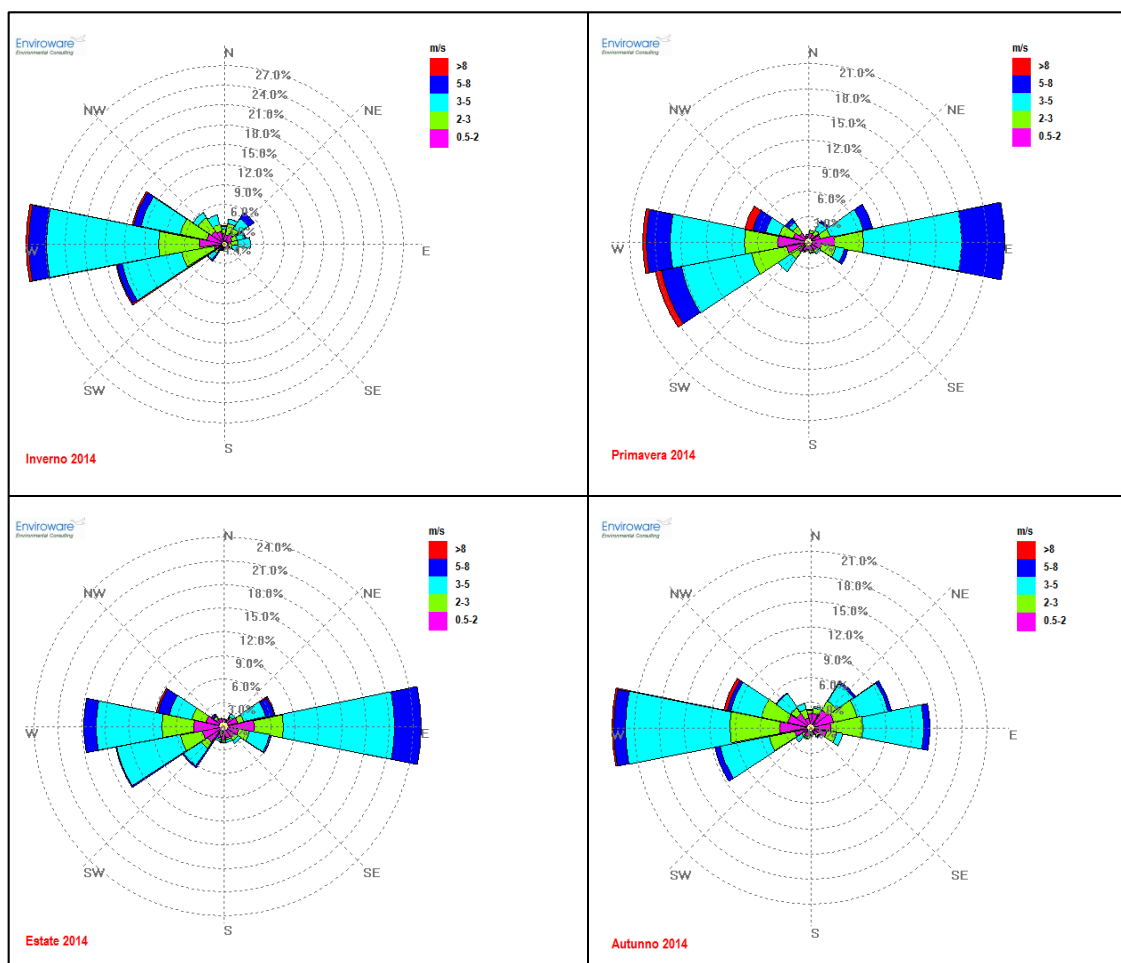
Tabella 2.1.3a Analisi della velocità del vento [m/s], anno 2014

Mese	% Dati validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	3,1	0,1	11,7
Febbraio	100,0	3,2	0,0	8,8
Marzo	100,0	3,1	0,0	10,5
Aprile	100,0	3,6	0,0	9,3
Maggio	100,0	3,3	0,0	10,7
Giugno	100,0	3,0	0,0	8,8
Luglio	100,0	3,1	0,1	9,1
Agosto	100,0	2,6	0,0	6,3
Settembre	100,0	3,0	0,0	9,7
Ottobre	100,0	2,6	0,0	9,3
Novembre	100,0	2,6	0,0	8,6
Dicembre	100,0	2,8	0,1	7,5
Anno	100,0	3,0	0,0	11,7

Dalla tabella si nota che l'area presenta valori medio bassi di velocità del vento: la velocità media infatti è pari a 3,0 m/s, mentre la velocità massima risulta pari a 11,7 m/s.

Figura 2.1.3a Rosa dei venti annuale, anno 2014

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza dei venti da Ovest, seguita dalla direzione Est. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Ovest – Sud Ovest e, seppure con frequenza nettamente minore, da Ovest – Nord Ovest.

Figura 2.1.3b **Rose dei venti stagionali, anno 2014**

L'analisi delle rose dei venti stagionali mostra una netta direzione di provenienza del vento da Ovest sia in autunno che in inverno; in primavera ed estate la direzione prevalente risulta Est, sebbene anche in queste stagioni si rilevino componenti significative da Ovest e Ovest – Sud Ovest.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento per classi di velocità.

Tabella 2.1.3b **Frequenza di accadimento percentuale delle classi di velocità del vento, anno 2014**

Intervalli	N. di dati	Frequenza [%]
CALMA ($\leq 0,5$ m/s)	531	6,1
0,5 - 2 m/s	1843	21,0
2 - 3 m/s	1936	22,1
3 - 5 m/s	3646	41,6
5 - 8 m/s	713	8,1
>8 m/s	91	1,0
Totale	8.760	100

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s (calma di vento) costituiscono il 6,1% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità medio bassa compresa tra 3 e 5 m/s, per circa il 41,6% delle ore nell'anno.

Nella tabella successiva si riporta la frequenza di accadimento della direzione del vento in classi stabilite.

Tabella 2.1.3c **Frequenza di accadimento percentuale delle direzioni del vento, anno 2014**

Settori	N. di dati	Frequenza [%]
N	115	1,3
N-NE	159	1,8
N-E	335	3,8
NE-E	574	6,6
E	1424	16,3
E-SE	340	3,9
SE	115	1,3
SE-S	77	0,9
S	78	0,9
S-SO	94	1,1
SO	319	3,6
SO-O	1293	14,8
O	1949	22,2
O-NO	866	9,9
NO	319	3,6
NO-N	172	2,0
CALMA (<=0,5 m/s)	531	6,1
Totale	8.760	100,0

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di direzione del vento mostra, come già evidenziato in precedenza, che le direzioni di provenienza del vento prevalente corrispondono a quelle appartenenti alla direzione Ovest, Est ed Ovest – Sud Ovest (frequenza pari al 22,2%, 16,3% e 14,8%, rispettivamente), seguite da un'altra direzione significativa di provenienza del vento da Ovest – Nord Ovest a cui corrisponde una frequenza pari al 9,9%.

2.1.3.1 Umidità relativa

La tabella seguente riporta, per ogni mese dell'anno, i dati di umidità relativa massimi, medi e minimi mensili relativi al sito nel quale è ubicato l'aeroporto di Fontanarossa (CT) ricavati secondo la metodologia sopra indicata.

Tabella 2.1.4 a **Analisi dell'umidità relativa mensile [%], anno 2014**

Mese	% Dati validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	75,0	43,0	100,0
Febbraio	100,0	71,0	30,0	99,0
Marzo	100,0	72,8	34,0	100,0
Aprile	100,0	62,1	25,0	100,0
Maggio	100,0	60,3	24,0	96,0
Giugno	100,0	53,0	20,0	98,0
Luglio	100,0	57,2	25,0	95,0
Agosto	100,0	59,8	26,0	92,0
Settembre	100,0	66,4	26,0	100,0
Ottobre	100,0	73,4	25,0	100,0
Novembre	100,0	76,0	42,0	99,0
Dicembre	100,0	73,1	37,0	98,0
Anno	100,0	66,7	20,0	100,0

L'umidità relativa media annua risulta pari al 66,7% per il 2014.

2.1.3.2 Pressione atmosferica

La tabella seguente riporta, per ogni mese dell'anno, i dati di pressione atmosferica massimi, medi e minimi mensili relativi al sito nel quale è ubicato l'aeroporto di Fontanarossa (CT) ricavati secondo la metodologia sopra indicata.

Tabella 2.1.5a **Analisi della pressione mensile [mbar], anno 2014**

Mese	% Dati validi	Media	Min	Max
Gennaio	100,0	1011,2	995,0	1023,0
Febbraio	100,0	1012,3	1000,0	1021,0
Marzo	100,0	1012,1	996,0	1024,0
Aprile	100,0	1009,5	1000,0	1018,0
Maggio	100,0	1011,2	1001,0	1018,0
Giugno	100,0	1010,1	1004,0	1015,0
Luglio	100,0	1009,2	1005,0	1015,0
Agosto	100,0	1008,1	1004,0	1012,0
Settembre	100,0	1010,1	999,0	1023,0
Ottobre	100,0	1012,7	1003,0	1020,0
Novembre	100,0	1011,8	1000,0	1021,0
Dicembre	100,0	1013,6	998,0	1027,0
Anno	100,0	1011,0	995,0	1027,0

La pressione media annua risulta pari a 1011 mbar.

2.2 Caratterizzazione della qualità dell'aria

2.2.1 Normativa di riferimento

I primi standard di qualità dell'aria sono stati definiti in Italia dal D.P.C.M. 28/03/1983 relativamente ad alcuni parametri, modificati quindi dal D.P.R. 203

del 24/05/1988 che, recependo alcune Direttive Europee, ha introdotto oltre a nuovi valori limite, i valori guida, intesi come “obiettivi di qualità” cui le politiche di settore devono tendere.

Con il successivo Decreto del Ministro dell’Ambiente del 15/04/1994 (aggiornato con il Decreto del Ministro dell’Ambiente del 25/11/1994) sono stati introdotti i livelli di attenzione (situazione di inquinamento atmosferico che, se persistente, determina il rischio che si raggiunga lo stato di allarme) ed i livelli di allarme (situazione di inquinamento atmosferico suscettibile di determinare una condizione di rischio ambientale e sanitario), validi per gli inquinanti in aree urbane. Tale decreto ha inoltre introdotto i valori obiettivo per alcuni nuovi inquinanti atmosferici non regolamentati con i precedenti decreti: PM10 (frazione delle particelle sospese inalabile), Benzene ed IPA (idrocarburi policiclici aromatici).

Il D. Lgs. 351 del 04/08/1999 ha recepito la Direttiva 96/62/CEE in materia di valutazione e gestione della qualità dell’aria, rimandando a decreti attuativi l’introduzione dei nuovi standard di qualità.

Il D.M. 60 del 2/04/2002 ha recepito rispettivamente la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e la Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell’aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Il D. Lgs. 183 del 21/05/2004 ha recepito la Direttiva 2002/3/CE relativa all’ozono nell’aria; con tale Decreto venivano abrogate tutte le precedenti disposizioni concernenti l’ozono e venivano fissati i nuovi limiti.

Il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, pur non intervenendo direttamente sul D. Lgs. 152/2006, ha abrogato le disposizioni della normativa precedente diventando il riferimento principale in materia di qualità dell’aria ambiente.

Il D. Lgs. 155/2010, recentemente modificato dal D. Lgs. 250 del 24/12/2012 (pubblicato sulla G.U. del 28 gennaio 2013), reca il nuovo quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, cioè “l'aria esterna presente nella troposfera, ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro definiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81”. Vengono previsti sistemi di valutazione e di gestione della qualità dell'aria la quale dovrà rispettare standard qualitativi elevati ed omogenei e basarsi su sistemi di acquisizione, trasmissione e messa a disposizione dei dati e delle informazioni relativi alla valutazione della qualità dell'aria ambiente, il tutto in modo da rispondere alle esigenze di tempestività della conoscenza da parte di tutte le amministrazioni interessate e della collettività. Occorre però zonizzare il territorio (art. 3, il quale al comma 1 stabilisce che “L'intero territorio nazionale è suddiviso in zone e agglomerati (art. 4) da classificare ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente”), operando una classificazione delle zone e degli agglomerati urbani, entro i quali sarà misurata la qualità dell'aria per ciascun inquinante (biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM₁₀, PM_{2,5}, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene).

Il D. Lgs. 155/2010 riporta, inoltre, i criteri per l'ubicazione ottimale dei punti di campionamento in siti fissi; per l'ubicazione su macroscala, ai fini della protezione umana, l'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere:

- a) tale da rappresentare la qualità dell'aria su un tratto di almeno 100 m in caso di stazioni di traffico, ove tecnicamente fattibile, per la valutazione dei livelli di tutti gli inquinanti eccetto arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- b) pari ad almeno 200 m², in caso di stazioni di traffico, per la valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel ed IPA;
- c) pari ad almeno 250 m x 250 m, ove tecnicamente fattibile, in caso di stazioni industriali;
- d) pari ad alcuni km² in caso di stazioni di fondo in siti urbani.

Per la protezione degli ecosistemi e della vegetazione i punti di campionamento dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dalle aree urbane ed a più di 5 km da aree edificate diverse dalle precedenti, impianti industriali, autostrade o strade con flussi di traffico superiori a 50.000 veicoli/die; il punto di campionamento dovrebbe essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell'aria ambiente di un'area circostante di almeno 1.000 km².

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 e s.m.i., stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunte entro un termine prestabilito e in seguito non devono essere superate;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- 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};
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Gli Allegati V (per Biossido di Zolfo, Biossido d'Azoto, Ossidi d'Azoto, Materiale Particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), Piombo, Benzene, Monossido di Carbonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Nichel, ed IPA) e IX (per l'Ozono) del D. Lgs. 155/2010 riportano, infine, i criteri per determinare il numero minimo di punti di campionamento per la misurazione in siti fissi dei livelli di concentrazione nell'aria ambiente. Per la popolazione umana, ad esclusione del PM_{2,5} (per il quale, in relazione all'obiettivo di riduzione dell'esposizione viene fissato il vincolo di almeno una stazione di misurazione per milione di abitanti nelle zone urbane), vengono forniti dei criteri distinti per le fonti diffuse e per le fonti puntuali. Per queste ultime il punto di campionamento dovrebbe essere definito sulla base dei livelli di emissione della fonte industriale, del possibile profilo di distribuzione dell'inquinamento dell'aria e della probabile esposizione della popolazione.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria; i valori limite sono espressi in µg/m³ (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m³) e il volume deve essere normalizzato ad una temperatura di 293 K e ad una pressione di 101,3 kPa. Superati questi livelli poiché vi sarebbe un rischio per la salute umana, anche per una breve esposizione da parte di taluni soggetti "sensibili", tanto che vengono previsti anche provvedimenti di urgenza, l'art. 10 "Piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme" prevede che:

- a) in caso di superamento di un valore limite (= livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato) "in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati", le Regioni dovranno adottare e attuare un piano che indichi le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione "aventi influenza su tali aree di superamento" (nel caso di superamento dopo i termini prescritti all'allegato XI, le Regioni dovranno intervenire "nel più breve tempo possibile");
- b) in caso di superamento dei livelli critici (= livello oltre il quale possono esservi effetti negativi sull'uomo e sull'ecosistema) le Regioni attuano tutte le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento tra Ministero, Regioni ed autorità competenti in materia di aria ambiente;
- c) infine, in caso di rischio di superamento delle soglie di allarme (= livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana anche in caso di breve esposizione della popolazione), le Regioni dovranno adottare Piani d'azione con l'indicazione degli interventi da attuare nel breve termine (articolo 10).

Nel caso di superamento della soglia di informazione o di allarme, è previsto (articolo 14) l'obbligo di informare il pubblico in modo adeguato e tempestivo.

Qualora le misure regionali non siano sufficienti per far rientrare i valori entro i limiti, perché influenzate da sorgenti di emissione al di fuori del territorio regionale, si dovranno adottare misure a carattere nazionale su proposta del Ministero dell'Ambiente.

Tabella 2.2.1a Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO ₂	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
SO ₂	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
NO ₂	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
PM ₁₀	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m ³	D. Lgs. 155/10
O ₃	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
O ₃	Soglia di allarme* - Media 1 h	240 µg/m ³	D. Lgs. 155/10

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 2.2.1b Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo	Termine di efficacia
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM ₁₀	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM _{2,5} Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM _{2,5} Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	

(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Tabella 2.2.1c Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento Legislativo
SO ₂	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
NO _x	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18.000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6.000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10
(*) Per AOT40 (espresso in µg/m ³ ·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m ³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m ³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).			

Infine il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 con l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;
- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

Tabella 2.2.1d Valori obiettivo

Inquinante	Valore
Arsenico	6,0 ng/m ³
Cadmio	5,0 ng/m ³
Nichel	20,0 ng/m ³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m ³

Se, in una o più aree all'interno di zone o di agglomerati, i livelli degli inquinanti sopra riportati superano i valori obiettivo, le Regioni e le Province autonome, adottano, anche sulla base degli indirizzi espressi dal Coordinamento di cui all'articolo 20, le misure che non comportano costi sproporzionati necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza su tali aree di superamento ed a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo entro il 31 dicembre 2012. Il perseguimento del valore obiettivo non comporta, per gli impianti soggetti ad AIA ex Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i., condizioni più rigorose di quelle connesse all'applicazione delle migliori tecniche disponibili.

2.2.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria

La caratterizzazione della qualità dell'aria dell'area di studio è stata effettuata riportando i risultati derivanti dalle elaborazioni dei dati orari registrati, nel triennio 2012-2014, dalla centralina di Misterbianco, appartenente alla Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Sicilia e dalle centraline di Librino, Zona Industriale, V.le Veneto, Piazza Moro e Parco Gioieni gestite dal Comune di Catania.

Con D.D.G. di ARTA n. 278 del 28/04/11, ai sensi dell'art. 5, comma 6°, del D.Lgs. 13 agosto 2010, n° 155, è stato approvato l'accordo di programma stipulato tra Arpa Sicilia e ARTA, prevedendo tra gli interventi del programma, la progettazione e razionalizzazione della rete esistente, definendo il "Nuovo Programma di Valutazione Per la Qualità dell'Aria per la Regione Sicilia", a modifica e completamento dell'attuale configurazione delle postazioni fisse di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico. Tale razionalizzazione della rete è attualmente in fase di approvazione da parte del M.A.T.T.M.. Si specifica che, in virtù di tale programma di valutazione, la stazione "Zona Industriale" è stata disattivata a partire dal 1 gennaio 2014.

Si specifica che all'interno del sedime dell'Aeroporto Fontanarossa è stata recentemente installata una centralina di monitoraggio di qualità dell'aria che sarà utilizzata al fine di effettuare monitoraggi sia in fase di corso d'opera che post operam (per dettagli si rimanda al Capitolo 5 dello SIA). Si precisa che tale centralina, data la sua recente installazione, non è stata considerata ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria di cui al presente paragrafo.

Nella successiva Tabella 2.2.2a si riportano le caratteristiche delle centraline fisse considerate: denominazione, tipologia, coordinate (WGS84-UTM 33N), altezza sul livello del mare e distanza dal sito.

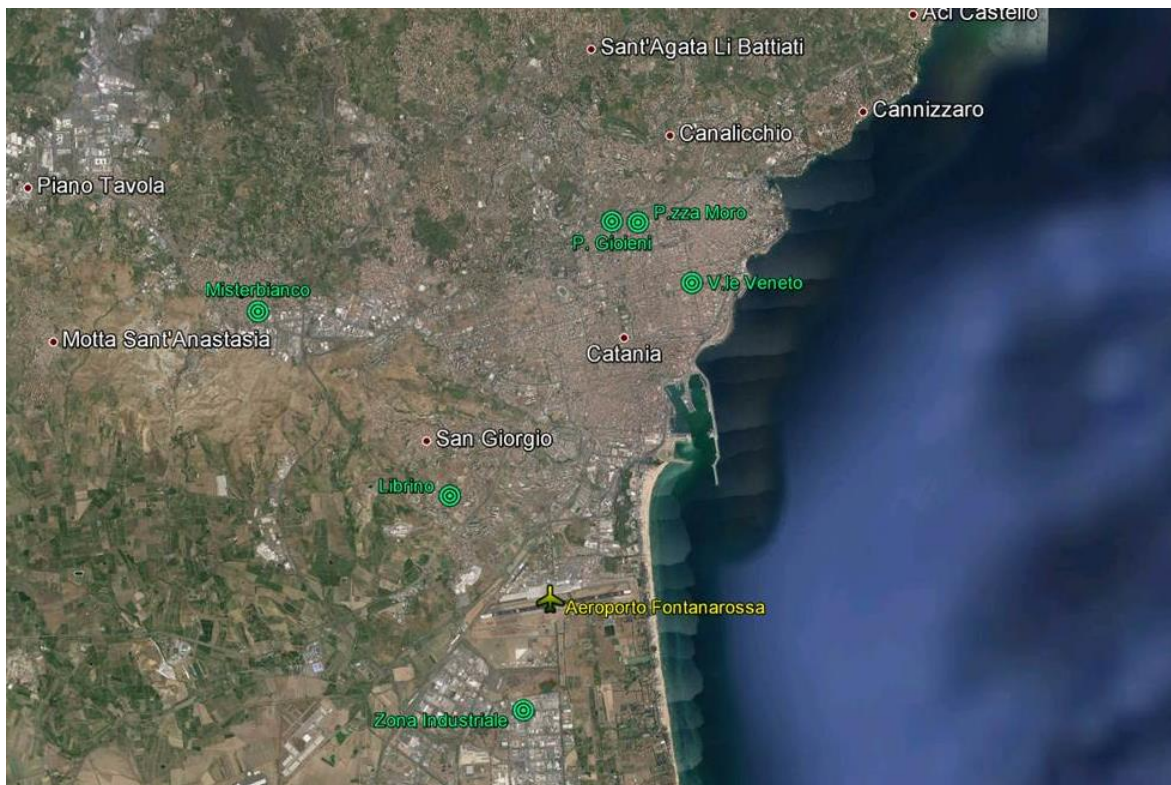
Tabella 2.2.2a **Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio considerate nello studio**

Stazione	Tipologia	Coordinate (WGS 84-UTM 33N)		Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
		X	Y		
Misterbianco	Suburbana - Fondo	500955,87	4152076,36	176	6,5
Librino	Urbana - Fondo	504114,86	4148653,99	69	2,0
Zona Industriale ⁽¹⁾	Urbana - Traffico	505166,62	4144835,26	5	1,7
V.le Veneto	Urbana - Traffico	508592,02	4152097,44	24	6
P.zza Moro	Urbana - Traffico	507713,06	4153208,57	67	6,7
Parco Gioieni	Urbana - Traffico	507257,73	4153254,20	86	6,5

⁽¹⁾ Disattivata a partire dal 01/01/2014 in forza del “Nuovo Programma di Valutazione”

In Figura 2.2.2a è riportata la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nel presente studio.

Figura 2.2.2a **Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria**



In Tabella 2.2.2b si indicano gli inquinanti monitorati da ciascuna centralina.

Tabella 2.2.2b Inquinanti analizzati dalle stazioni considerate ed appartenenti all'area di studio

Stazione	Inquinanti analizzati							
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀	O ₃	CO	C ₆ H ₆	PM _{2,5}
Misterbianco	x	x	x	x	x	x	x	
Librino		x	x	x	x	x		
Zona Industriale	x	x	x			x		
V.le Veneto	x	x	x	x		x	x	
P.zza Moro		x	x	x	x	x		
Parco Gioieni	x	x		x	x	x	x	

Nei paragrafi successivi si riportano, per ciascun inquinante analizzato, i risultati delle elaborazioni eseguite secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

Si specifica che, come comunicato dal Dott. Antero di ARPA Sicilia – UOC Qualità dell'aria, sia per quanto riguarda le centraline di qualità dell'aria gestite da ARPA Sicilia che per quelle gestite da altri enti pubblici (in particolare, nel presente caso, il Comune di Catania), negli ultimi anni si sono verificati di frequente malfunzionamenti dei sensori adibiti alla misurazione della concentrazione degli inquinanti atmosferici che nel tempo non sono stati ripristinati per varie ragioni, tra cui l'esiguo numero di personale tecnico ARPA dedicato. Pertanto i dati considerati nella presente analisi presentano frequentemente una percentuale di validità inferiore al 90%, richiesta dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. al fine di ritenere l'analisi dei dati statisticamente significativa.

Biossido di azoto (NO₂)

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto, classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto:

- ossido di diazoto: N₂O;
- ossido di azoto: NO;
- triossido di diazoto (anidride nitrosa): N₂O₃;
- biossido di azoto: NO₂;
- tetrossido di diazoto: N₂O₄;
- pentossido di diazoto (anidride nitrica): N₂O₅.

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente causate dai trasporti, dall'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, dalle attività industriali. Negli ultimi anni le emissioni antropogeniche di ossidi di azoto sono aumentate notevolmente e questa è la causa principale dell'incremento della concentrazione atmosferica delle specie ossidanti.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura;

l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NOx totali emessi.

La formazione di biossido di azoto, la specie di prevalente interesse per i possibili effetti sulla salute umana e che svolge un importante ruolo nel processo di formazione dell'ozono, avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. La concentrazione in aria di NO₂, oltre ad essere funzione della componente meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di NO, dalla velocità di trasformazione di NO in NO₂ e dalla velocità di conversione di NO₂ in altre specie ossidate (nitrati).

La Tabella 2.2.2c riporta i parametri statistici di legge relativi alle centraline prese in esame che monitorano l'NO₂ per gli anni 2012-2014.

Tabella 2.2.2c **Concentrazioni di NO₂ rilevate nel periodo 2012-2014**
[µg/m³]

Stazione	Rendimento strumentale %			N° sup.lim. orario prot. salute umana ⁽¹⁾			N° sup.soglia di allarme ⁽²⁾			Valori medie annue ⁽³⁾		
	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14
Misterbianco	89	70	86	0	0	0	0	0	0	35	33	23
Librino	92	23	-	0	0	-	0	0	-	16	17	-
Zona Industriale	3	-	-	0	-	-	0	-	-	29	-	-
V.le Veneto	97	84	38	0	0	1	0	0	0	66	78	57
P.zza Moro	93	89	6	0	0	0	0	0	0	35	25	27
Parco Gioieni	60	74	30	0	0	0	0	0	0	17	19	16

Note: Rif: D. Lgs. 155/10 e s.m.i.
⁽¹⁾ N° superamenti del limite orario per la protezione della salute umana: 200 µg/m³, come NO₂ da non superare per più di 18 volte nell'anno civile – tempo di mediazione 1 ora. Rappresenta il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie.
⁽²⁾ N° di giorni di superamento della soglia di allarme: 400 µg/m³, misurati per tre ore consecutive.
⁽³⁾ Limite annuale per la protezione della salute umana: 40 µg/m³ – tempo di mediazione anno civile.

Le stazioni analizzate nel presente studio e riportate nella tabella precedente presentano, per l'NO₂, un livello di disponibilità dei dati superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per ritenere l'analisi statisticamente significativa, unicamente presso la stazione di Librino, V.le Veneto e P.zza Moro nell'anno 2012.

Osservando i valori riportati in tabella si nota che la soglia di allarme di 400 µg/m³ è risultata sempre rispettata per tutte le stazioni considerate, così come il numero massimo di superamenti del limite orario di 200 µg/m³, pari a 18 nell'intero anno civile.

Per quanto concerne il limite della media annua, pari a 40 µg/m³, questo risulta sempre rispettato nel triennio 2012-2014 presso tutte le stazioni considerate ad eccezione della stazione di V.le Veneto, in cui la media annua risulta, nel periodo analizzato, sempre superiore al limite stabilito dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i..

Non sono stati presi in considerazione gli NOx in quanto le stazioni considerate non rispondono ai requisiti richiesti dall'Allegato III punto 3 del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per poter essere considerate rappresentative ai fini della protezione degli ecosistemi.

Particolato atmosferico PM₁₀

Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa, oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte, anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. La dimensione media delle particelle determina il tempo medio di permanenza in aria, il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana.

Le polveri (inalabili e fini) si distinguono in primarie e secondarie sulla base della loro origine: emesse come tali dalla fonte o formate successivamente all'emissione di altri inquinanti atmosferici. Fanno parte del particolato primario le particelle carboniose derivate dai processi di combustione e dalle emissioni dei motori (prevalentemente diesel); fanno parte del particolato secondario le particelle originate durante i processi fotochimici che portano alla formazione di ozono e di particelle di solfati e nitrati (soprattutto di ammonio), derivanti dall'ossidazione di SO₂ e NO₂ rilasciati in vari processi di combustione. Va precisato che tale fenomeno è molto lento e che avviene a considerevoli distanze della sorgente emissiva.

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali, il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento.

Il particolato viene emesso in atmosfera anche da una grande varietà di sorgenti naturali quali:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

Il particolato mostra una forte variabilità stagionale, si rilevano concentrazioni maggiori nei mesi invernali, caratterizzati da frequenti condizioni atmosferiche di scarsa dispersione degli inquinanti e, per alcune sorgenti, da maggiori emissioni.

La Tabella 2.2.2d riporta, per il triennio 2012-2014 i parametri statistici di legge calcolati per le centraline analizzate che misurano le concentrazioni di PM₁₀.

Tabella 2.2.2d **Concentrazioni di PM₁₀ rilevate nel periodo 2012-2014**
[µg/m³]

Stazione	Rendimento strumentale %			N° superamenti media su 24 ore per la protezione della salute umana ⁽¹⁾			Media annuale ⁽²⁾		
	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14
Misterbianco	81	99	95	6	5	16	24	20	23
Librino	84	23	-	2	1	-	22	17	-
V.le Veneto	92	65	43	7	6	4	28	27	27
P.zza Moro	93	88	78	6	7	17	25	23	27
Parco Gioieni	68	67	25	1	1	7	20	20	29

Note: Rif: D. Lgs. 155/10 e s.m.i.
⁽¹⁾ Il limite è pari a 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte in un anno. Rappresenta il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere.
⁽³⁾ Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 40 µg/m³.

Le stazioni analizzate nel presente studio e riportate nella tabella precedente presentano, per il PM₁₀, un livello di disponibilità dei dati superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per ritenere l'analisi statisticamente significativa, nell'anno 2012 presso le centraline di V.le Veneto e P.zza Moro e nel 2013 e 2014 presso la centralina di Misterbianco.

Dall'analisi della tabella precedente emerge che il limite dei 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³, così come quello della media annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) risultano sempre ampiamente rispettati nel periodo considerato in tutte le stazioni di monitoraggio prese in considerazione.

Biossido di zolfo (SO₂)

Gli ossidi di zolfo, costituiti da biossido di zolfo (SO₂) e, in piccole quantità, da triossido di zolfo o anidride solforica (SO₃), sono composti originati da processi di combustione di combustibili contenenti zolfo che si svolgono principalmente nell'ambito della produzione di elettricità e di calore (centrali termoelettriche e produzione di calore a fini domestici). Attualmente, nella maggior parte dei centri urbani la presenza di questo inquinante in atmosfera è da attribuire essenzialmente alla combustione del gasolio negli impianti di riscaldamento e nei motori diesel. Negli anni passati, la concentrazione di questo inquinante è stata molto superiore ai livelli attuali per l'utilizzazione di combustibili liquidi e gassosi ad elevato tenore di zolfo. Il controllo dello zolfo alla sorgente, ossia nel combustibile, unitamente all'estensivo uso di gas naturale, pressoché privo di zolfo, hanno contribuito a ridurre notevolmente la concentrazione a terra di questo inquinante.

La Tabella 2.2.2f riporta l'andamento dell'inquinante rilevato presso le stazioni considerate.

Tabella 2.2.2f **Concentrazioni di SO₂ rilevate nel triennio 2012-2014**
[µg/m³]

Stazione	Rendimento strumentale %			N. sup. lim. orario prot. salute umana ⁽¹⁾			N. sup. lim. giorn. prot. salute umana ⁽²⁾			N. sup.soglia di allarme ⁽³⁾		
	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14
Misterbianco	89	89	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zona Industriale	96	89	-	0	0	-	0	0	-	0	0	-
V.le Veneto	97	90	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parco Gioieni	61	75	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Note: Rif: D. Lgs. 155/10 e s.m.i.
⁽¹⁾ Il limite di riferimento è 350 µg/m³, da non superare per più di 24 ore in un anno. Tale limite rappresenta il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie.
⁽²⁾ Il limite di riferimento è 125 µg/m³ da non superare per più di 3 volte in un anno. Tale limite rappresenta il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.
⁽³⁾ Il limite di riferimento è 500 µg/m³, definito per 3 ore consecutive per un'area uguale o superiore a 100 km² o l'intero agglomerato se inferiore a 100 km².

Come si nota dalla tabella, il livello di disponibilità dei dati generalmente si avvicina alla percentuale minima del 90% indicata dalla normativa vigente per ritenere l'analisi statisticamente significativa, tuttavia tale valore viene raggiunto esclusivamente presso la centralina Zona Industriale nell'anno 2012 e presso la centralina di V.le Veneto nel biennio 2012-2013.

Osservando i valori riportati in tabella, si nota che, nel periodo analizzato, la soglia di allarme (500 µg/m³), il limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile (350 µg/m³) ed il limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile (125 µg/m³) sono sempre rispettati.

Monossido di carbonio (CO)

L'ossido di carbonio (CO) o monossido di carbonio è un gas incolore, inodore, infiammabile e molto tossico che si forma durante le combustioni in difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno).

Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

La Tabella 2.2.2g riporta i parametri statistici di legge calcolati partendo dai dati orari di monitoraggio registrati dalle centraline e relativi al triennio considerato.

Tabella 2.2.2g Superamenti del valore limite e massima concentrazione media sulle 8 ore annuale [mg/m³] per il Monossido di Carbonio negli anni 2012-2014

Stazione	Rendimento strumentale %			Superamenti limite di concentrazione ⁽¹⁾		
	'12	'13	'14	'12	'13	'14
Misterbianco	93	97	92	0	0	0
Librino	95	80	17	0	0	0
Zona Industriale	94	91	-	0	0	-
V.le Veneto	94	90	17	0	0	0
P.zza Moro	99	94	8	0	0	0
Parco Gioieni	65	74	11	0	0	0
Note: Rif: D. Lgs. 155/10 e s.m.i.						
⁽¹⁾ Il limite della massima concentrazione giornaliera su otto ore è pari a 10 mg/m ³						

Le centraline presentano, nel triennio analizzato, un rendimento strumentale superiore alla percentuale minima del 90% indicata dalla normativa vigente per ritenere l'analisi statisticamente significativa, ad eccezione della centralina di Parco Gioieni, della stazione di Librino negli anni 2013 e 2014 e delle stazioni di P.zza Moro e V.le Vento nel 2014.

Come si evince dalla tabella il limite normativo per il CO è sempre abbondantemente rispettato per tutto il triennio considerato e per tutte le centraline analizzate.

Ozono (O₃)

L'ozono presente nella bassa atmosfera (troposfera) è sia di origine naturale che legato alle attività antropiche. Quando la concentrazione nell'aria che respiriamo aumenta, l'ozono diventa un inquinante pericoloso per la nostra salute.

L'ozono troposferico è un inquinante secondario, ossia non viene emesso direttamente da una sorgente, ma si produce per effetto della radiazione solare in presenza di inquinanti primari (prodotti dal traffico automobilistico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti, etc.).

Infatti le più alte concentrazioni di ozono si rilevano nei mesi più caldi dell'anno e nelle ore di massimo irraggiamento solare (tra le 12.00 e le 17.00) mentre nelle ore serali l'ozono diminuisce. Negli ambienti interni la sua concentrazione è molto più bassa rispetto alla sua concentrazione all'aria aperta. Nei pressi delle aree urbane, dove è più forte l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti.

Gli inquinanti primari, che costituiscono la base di formazione dell'ozono, sono gli stessi che possono provocarne la rapida distruzione. Per questa ragione, quando si verifica un aumento dell'ozono nell'aria, il blocco della circolazione

non risulta molto efficace. Il particolare comportamento dell'ozono determina anche il diverso modo di monitorarlo rispetto agli altri inquinanti.

Il vento trasporta l'ozono dalle aree urbane alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile. Il monitoraggio corretto di questo inquinante va quindi realizzato nelle località più periferiche della città e nei parchi, dove l'ozono raggiunge i valori più alti.

In Tabella 2.2.2h sono riportati il numero di superamenti della soglia di informazione, il numero di superamenti della soglia di allarme ed il numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Quest'ultimo valore non deve essere superato per più di 25 volte all'anno, come media su tre anni di rilevamento; in assenza di dati per tale periodo, secondo quanto riportato nel D. Lgs. 155/10, è possibile fare riferimento ai dati relativi ad un anno.

Tabella 2.2.2h Superamenti valore per la protezione della salute umana di O₃ nel periodo 2012-2014 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stazione	Rendimento strumentale %			N. superamenti valore bersaglio ⁽¹⁾			N. superamento orario della soglia di Informazione ⁽²⁾			N. superamento orario della soglia di allarme ⁽³⁾		
	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14	'12	'13	'14
Misterbianco	88	89	88	38	4	1	0	0	0	0	0	0
Librino	91	81	16	24	7	0	0	0	0	0	0	0
P.zza Moro	15	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
Parco Gioieni	53	72	10	2	12	0	0	0	0	0	0	0

Note: Rif: D. Lgs. 155/10 e s.m.i.
⁽¹⁾ Valore bersaglio per la protezione della salute umana: $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni oppure in assenza di dati si può fare riferimento ai dati di un anno.
⁽²⁾ $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
⁽³⁾ $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il superamento della soglia deve essere misurato per tre ore consecutive.

Come si nota dalla tabella, il livello di disponibilità dei dati generalmente si avvicina alla percentuale minima del 90% indicata dalla normativa vigente per ritenere l'analisi statisticamente significativa, tuttavia tale valore viene raggiunto solo presso la centralina di Librino nell'anno 2012.

Come mostrato dai dati, nel periodo considerato, è stato registrato un numero di superamenti del valore bersaglio per la protezione della salute umana sempre inferiore al limite di legge pari a 25, ad eccezione che per la centralina di Misterbianco nell'anno 2012.

Non si registrano superamenti né della soglia di informazione né di quella di allarme per le centraline analizzate nell'intero periodo considerato.

Anche in questo caso non è stata condotta l'analisi dei dati al fine di valutare il valore bersaglio per la protezione della vegetazione (AOT40), perché le centraline non rientrano tra quelle indicate dal D. Lgs. 155/10 per la protezione della vegetazione.

2.3 Stima e valutazione degli impatti

Nei successivi paragrafi è presentato lo studio finalizzato a valutare l'impatto sulla componente atmosfera indotto dal progetto di nuovo Master Plan Aeroportuale di Catania Fontanarossa.

Il § 2.3.1 analizza e quantifica gli impatti attesi durante la fase in cui saranno allestiti i cantieri per la realizzazione del progetto, mentre il successivo § 2.3.2 descrive, analizza e quantifica gli impatti attesi durante la fase di esercizio dell'intero sistema aeroportuale una volta che il progetto sarà realizzato.

Per la fase di cantiere si sono tenuti in considerazione i quantitativi di terra movimentati durante la messa in opera del progetto. L'unico inquinante potenzialmente impattante per la componente atmosfera in questa fase è costituito dalle polveri.

La stima e valutazione degli impatti sulla componente atmosfera in fase di esercizio ha considerato i seguenti scenari di riferimento:

- scenario attuale, relativo al 2014, anno in cui è stato rilevato il numero più elevato di movimenti di aeromobili presso l'aeroporto di Catania con 58.264 movimenti di aviazione commerciale;
- scenario futuro, relativo al 2030, anno di messa a regime del Master Plan aeroportuale, nel quale sono previsti 101.274 movimenti di aviazione commerciale (scenario High).

Per la costruzione del modello di traffico si sono utilizzati i dati forniti da SAC relativi all'anno 2014 e tali dati sono stati implementati nel modello di simulazione.

Per la valutazione dello scenario futuro, Master Plan a regime, ai dati 2014 sono stati aggiunti quelli desunti dallo studio CLAS relativo all'evoluzione degli scenari di traffico 2013 – 2030.

Si sono presi in considerazione gli inquinanti tipicamente emessi da un aeroporto (NO₂, SO_x, PM₁₀, PM_{2.5} e CO), confrontandoli con i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010.

Per le simulazioni è stata utilizzato il software AEDT 2b (*Aviation Environmental Design Tool – Version 2b*).

2.3.1 Fase di cantiere

La realizzazione del progetto prevede il ricorso a diversi cantieri in diverse fasi. Nella presente analisi si prende in considerazione il cantiere che maggiormente influenza la componente atmosfera, nell'ottica di quantificare i massimi impatti attesi nell'intero arco di realizzazione del progetto.

Il cantiere per cui si attendono gli impatti maggiori è senza dubbio quello che sarà allestito per la realizzazione della nuova pista. In esso è previsto il riporto di circa 1.621.000 m³ di terra necessari al livellamento del terreno.

Su di un'area complessiva di circa 304.000 m² saranno riversati i sopracitati 1.621.000 m³ per poter ottenere una compensazione media della quota di terreno di circa 4 m. Il programma di intervento prevede una durata totale del cantiere di circa 24 mesi.

Gli impatti più significativi sulla matrice atmosfera durante l'allestimento di un cantiere sono quelli legati all'emissione di polveri. Essa è principalmente dovuta a:

- Polverizzazione ed abrasione delle superfici, causate da mezzi in movimento durante la movimentazione di terra e materiali;
- Trascinamento delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti da costruzione, etc.);
- Azione meccanica su materiali incoerenti con l'utilizzo di bulldozer, escavatori, ecc.;
- Trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri.

Attraverso la metodologia descritta nel seguito è stata condotta una stima indicativa di tali impatti.

Emissioni di Polveri

La produzione di polveri deriva essenzialmente dalla movimentazione di terreno necessaria al rialzamento della quota campagna nella zona dove sorgerà la nuova pista.

La stima della produzione di polveri totali legata alla suddetta attività viene effettuata attraverso l'utilizzo di opportuni fattori di emissione proposti dall'US EPA (Environmental Protection Agency) per le attività di cantiere.

Considerando un valore medio di peso specifico del terreno pari a 1,7 t/m³, dai volumi sopra citati si ricava una massa di materiale movimentato pari a 2.755.700 t. Nelle seguenti Tabelle 2.3.1a e 2.3.1b è valutata la stima delle emissioni totali di polveri (attività del cantiere e risospensione per l'azione erosiva del vento).

Tabella 2.3.1a Emissioni Totali di Polvere in Cantiere

Operazione	Fattore di Emissione [kg/t]	Quantità di Materiale [t]	Emissioni di Polveri [t]
Scarico materiale	0,02	2.755.000	55,1

Tabella 2.3.1b Emissioni di Polveri Dovute alla Risospensione da Parte del Vento

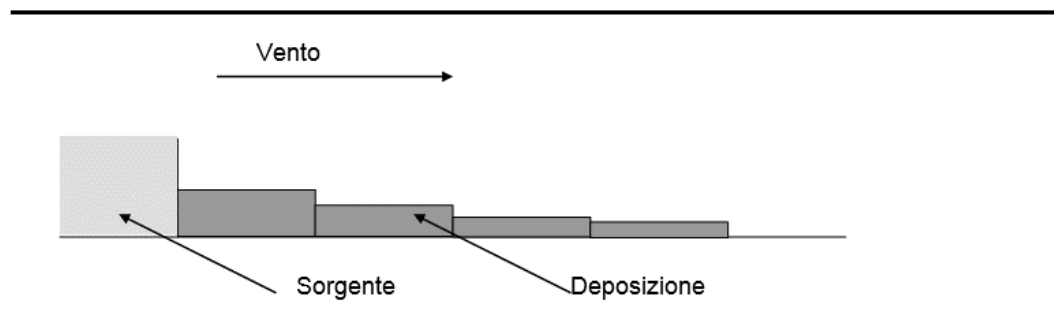
Operazione	Fattore di Emissione (t/ha*anno)	Superficie Esposta (ha)	Tempo di Esposizione (anni)	Emissioni (t)
Erosione del vento	0,85	30,4	2	51,7

Considerando quindi 24 mesi di durata delle attività di cantiere, dalle Tabelle sopra riportate si ricava un'emissione di polveri complessiva pari a 106,8 t. Ipotizzando inoltre circa 522 giorni lavorativi totali per la realizzazione del progetto, si ottiene una produzione giornaliera di PTS (polveri totali sospese) pari a circa 204,6 kg/giorno.

Valutazione del Rateo di Deposizione delle Polveri Presso i Ricettori

Sebbene non sia possibile effettuare una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dal cantiere, possono comunque essere svolti dei calcoli parametrici volti ad individuare l'ordine di grandezza della deposizione attesa di polveri. A tal fine è stato impostato un modello di calcolo che permette di stimare la frazione di particelle che si deposita a diverse distanze dalla sorgente (Figura 2.3.1a).

Figura 2.3.1a **Modello di Deposizione delle Polveri**



Il modello calcola un fattore di deposizione sottovento alla sorgente, attraverso:

- il valore di emissione giornaliero pari a 206,4 kg/giorno;
- la sorgente, rappresentata mediante un flusso di polvere uniformemente distribuito su di una superficie verticale rettangolare di base 1 metro e di altezza variabile parametricamente.

Si ammette che la deposizione di polvere, sottovento alla sorgente, sia funzione della sola distanza dalla stessa e che i fenomeni di dispersione laterale delle polveri siano trascurabili.

Il metodo di stima degli impatti qui proposto fornisce una stima delle concentrazioni massime sottovento al cantiere, in condizioni meteorologiche critiche. Nei calcoli si assume che la velocità del vento sia sempre uguale a 2 m/s. Si osservi che il fattore di emissione specifico, stimato precedentemente, è indipendente dalla velocità del vento e costituisce una stima cautelativa delle situazioni medie.

Variazioni della velocità del vento possono quindi modificare la sola modalità di dispersione: velocità limitate riducono l'area impattata, ma aumentano la deposizione di polvere nelle prossimità del cantiere; la situazione inversa si determina nel caso di elevate velocità del vento.

Le emissioni complessive calcolate sono ipotizzate come distribuite su di un certo fronte lineare, ortogonale alla direzione del vento. Il fronte lineare di emissione è

correlato alle dimensioni del cantiere: in questa sede si ipotizza, per semplicità di calcolo ed in maniera conservativa, che tale lunghezza di emissione sia pari alla radice quadrata della superficie del cantiere.

Riguardo al fronte di emissione occorrerebbe calcolare, in funzione della direzione del vento, la dimensione trasversale del cantiere e quindi ipotizzare una certa distribuzione delle emissioni all'interno di tale lunghezza. Poiché tale dimensione è sostanzialmente ignota, anche a causa delle diverse forme che essa assume durante le varie fasi di vita del cantiere stesso, si preferisce un approccio riproducibile in tutti i cantieri. Questo ha il vantaggio di fornire un'indicazione diretta e certa della relativa criticità di ogni singolo cantiere.

Si noti che a parità di altre condizioni, un'area minore comporta un rateo di deposizione più elevato (dovuto ad una maggiore emissione per unità di superficie).

Si ipotizza che le emissioni avvengano ad un'altezza variabile tra 0 e 5 m da terra. I livelli di deposizione delle polveri al suolo sono stimate a partire dalla loro velocità di sedimentazione gravimetrica. Cautelativamente, si ammette che le polveri non subiscano dispersione ("diluizione") in direzione ortogonale a quella del vento.

La velocità di sedimentazione dipende dalla granulometria delle particelle, che può essere nota solo con analisi di laboratorio da effettuarsi dopo che il cantiere stesso sia già stato aperto. Le particelle di dimensione significativamente superiore ai 30 μm si depositano nelle immediate prossimità del cantiere. La fascia dei primi 100 metri attorno ad ogni cantiere è quindi valutata, in relazione alle polveri, come significativamente impattata, indipendentemente da ogni calcolo numerico.

Per il calcolo dell'impatto delle polveri a distanze superiori, si ammette (come risulta in letteratura) che nell'intervallo 1-100 μm la distribuzione dimensionale delle particelle di polvere sollevate da terra sia simile alla distribuzione dimensionale delle particelle che compongono il terreno. Nel caso in esame si può assumere la seguente composizione:

- 10% della massa in particelle con diametro equivalente inferiore a 10 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 10 e 20 μm ;
- 10% della massa con diametro equivalente compreso tra 20 e 30 μm ;
- Rimanente massa emessa con granulometria superiore, che si deposita nei primi 100 metri di distanza dal cantiere o all'interno del cantiere stesso, subito dopo l'emissione.

La velocità con cui le particelle di medie dimensioni sedimentano per l'azione della forza di gravità oscilla tra 0,6 e 3 cm/s (corrispondente a quella di corpi sferici aventi una densità di 2.000 kg/m³ e diametro di 10 e 30 μm).

Considerando le suddette velocità di deposizione, è possibile calcolare la distanza alla quale si depositano le particelle in funzione della velocità del vento e

dell'altezza di emissione; tali distanze risultano (per particelle emesse a 5 metri da terra con vento a 2 m/s):

- Particelle da 10 µm: 800 metri sottovento;
- Particelle da 20 µm: 550 metri sottovento;
- Particelle da 30 µm: 300 metri sottovento.

La deposizione di polvere in fasce di distanza dal cantiere è quindi calcolata sulla base delle ipotesi precedentemente esposte, secondo le seguenti formule:

$$D_{<100m} = \text{rilevante}$$

$$D_{100-300} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{300L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{550L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

$$D_{300-550} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{550L} + \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

$$D_{550-800} = \frac{0,10 \cdot F.E.}{800L}$$

dove:

- D_{xx} è la deposizione (in $g/m^2/giorno$) all'interno delle fasce di distanza indicate dal pedice "xx";
- L è la lunghezza del cantiere e viene posta uguale a 200 (metri) per i cantieri mobili e ad $A^{0,5}$, per i cantieri fissi (incluse le aree tecniche), dove A è la superficie del cantiere in m^2 ;
- $F.E.$ è l'emissione totale di polvere (in $g/giorno$).

Una stima accurata del rateo di deposizione in funzione della distanza dal cantiere è al momento difficilmente elaborabile. In generale, l'impatto della deposizione delle polveri è valutato confrontando il tasso di deposizione gravimetrico con i valori riportati nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico" del Ministero dell'Ambiente, che permettono di classificare un'area in base agli indici di polverosità riportati nella Tabella 2.3.1c.

Tabella 2.3.1c Classi di Polverosità in Funzione del Tasso di Deposizione

Classe di Polverosità	Polvere Totale Sedimentabile (mg/m ² /giorno)	Indice Polverosità
I	< 100	Praticamente assente
II	100 – 250	Bassa
III	251 - 500	Media
IV	501 - 600	Medio – alta
V	> 600	Elevata

Sulla base delle considerazioni e delle ipotesi fatte in precedenza, si ottengono i risultati riportati in Tabella 2.3.1d.

Tabella 2.3.1d Impatto Prodotto dalle Attività di Cantiere

Tipologia	Area (m ²)	Distanza dal Cantiere (m)	Deposizione (mg/m ² /giorno)	Impatto
Cantiere	304.000	< 100	Rilevante	Rilevante
		100 - 300	≈ 238	Bassa
		300 - 550	≈ 114	Bassa
		550 - 800	≈ 46	Praticamente Assente

Come si può osservare dai dati riportati nella precedente Tabella, sulla base delle ipotesi fatte, l'impatto dovuto alla deposizione di materiale aerodisperso è praticamente assente per distanze superiori ai 550 m. Si specifica che tutti i ricettori sono ubicati a distanze dalla pista maggiori di 300 m.

Va comunque sottolineato che l'approccio adottato è assolutamente conservativo, in ragione delle seguenti considerazioni:

- il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato;
- non si è tenuto conto delle opere di mitigazione descritte di seguito.

Misure di mitigazione in fase di cantiere

Per quanto riguarda l'impatto correlabile alla dispersione di polveri durante le attività di cantiere l'impresa esecutrice dovrà adottare, quali misure di mitigazione, tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la propagazione di polveri, quali:

- una costante bagnatura delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- un lavaggio dei pneumatici di tutti i mezzi di cantiere in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento dei materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria;
- una bagnatura e copertura con teloni dei materiali sciolti e polverulenti trasportati con autocarri;

- una costante bagnatura ed eventuale copertura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere.

Con riferimento all'emissione di gas di scarico si provvederà alla prescrizione dell'impiego di mezzi a norma e sottoposti a regolare manutenzione ai contrattisti.

2.3.2 Fase di esercizio

Modello di Simulazione

Dal 29 maggio 2015 FAA (*US Federal Aviation Administration*) ha sostituito i modelli fino ad allora utilizzati per la modellazione degli impatti acustici e sulla qualità dell'aria delle operazioni aeronautiche (INM e EDMS) con il nuovo modello AEDT 2b (*Aviation Environmental Design Tool – Version 2b*).

AEDT è un sistema modellistico che simula le prestazioni degli aeromobili nello spazio e nel tempo stimando il consumo di carburante, le emissioni in atmosfera e le emissioni acustiche e la conseguente qualità dell'aria. AEDT è dunque uno strumento completo che fornisce tutte le informazioni necessarie ai decisori su ciascuno di questi impatti ambientali.

AEDT è progettato per gestire sia studi su un singolo aeroporto che scenari a scala regionale, nazionale o globale.

AEDT utilizza sistemi informativi geografici e database relazionali per raggiungere tale scalabilità e offre molte modalità per analizzare e presentare i risultati ottenuti.

AEDT fornisce lo scenario emissivo derivante dalle attività aeroportuali, inteso come massa totale degli inquinanti emessi da varie sorgenti in uno specifico periodo di tempo. Ad esso è associato un modulo di diffusione degli inquinanti in atmosfera, che simula, tenendo conto di specifiche condizioni meteorologiche, la dispersione degli inquinanti stimati nello scenario emissivo, calcolando le concentrazioni degli inquinanti presso ricettori.

AEDT utilizza come modello di dispersione AERMOD, un moderno modello gaussiano a *plume* approvato da US EPA, che calcola la dispersione in aria delle emissioni inquinanti in direzione orizzontale e verticale, determinate come funzione della stabilità atmosferica e della distanza dal punto di emissione.

AEDT può modellare i seguenti tipi di sorgenti emissive:

- Sorgenti puntuali: come camini di caldaie, turbine, generatori e torri di raffreddamento;
- Sorgenti areali: utilizzate per le attività nei parcheggi degli aeromobili (startup degli aerei, mezzi di appoggio e unità ausiliarie), per il movimento degli aeromobili (taxing, accodamento, decollo e atterraggio);
- Sorgenti volumetriche: che si applica a sorgenti descritte da un'area e un'altezza.

Gli scenari emissivi sono rappresentati in tabelle espresse in massa di inquinanti per unità di tempo, generalmente in tonnellate/anno. Tali risultati possono essere formulati in forma aggregata o disaggregati per sorgente.

I risultati delle simulazioni di dispersione degli inquinanti, espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, possono essere rappresentati sia in forma tabellare che grafica e comprendono sia le concentrazioni medie a breve termine (es. massimi delle medie orarie) che le concentrazioni medie a lungo termine (medie annuali) calcolate da AEDT per ogni ricettore impostato.

I ricettori delle emissioni sono distribuiti nell'intorno dell'area di studio, e rappresentano l'area potenzialmente interessata dalle ricadute degli inquinanti emessi dalle attività aeroportuali. AEDT calcola le concentrazioni degli inquinanti presso tali ricettori.

Il modello di dispersione analizza i seguenti inquinanti: CO, SO_x, NO₂, PM₁₀ e PM_{2,5}. AEDT non modella le emissioni di piombo.

L'ozono, che è un inquinante su larga scala prodotto dalla reazione di VOC e NO_x in presenza di radiazione solare, non è considerato nella modellazione della dispersione a scala locale.

I risultati della diffusione degli inquinanti sono rappresentati da concentrazioni, ponderate su base temporale, massime o medie di inquinanti presso ogni ricettore analizzato.

Le emissioni degli aeromobili utilizzate per la definizione dello scenario emissivo e per le successive simulazioni di dispersione sono calcolate da AEDT attraverso un database che considera il totale delle operazioni degli aeromobili assegnando ad ogni tipo di aeromobile/motore uno specifico fattore di emissione basato sul fabbricante del motore, il modello di aeromobile e la relativa modalità operativa.

AEDT calcola le prestazioni specifiche nelle varie fasi di un ciclo LTO (*landing takeoff*, ciclo di atterraggio e decollo) basandosi sul profilo di volo, sulle caratteristiche di ciascun aereo e sulle condizioni meteorologiche. Per quanto riguarda le emissioni degli aeromobili al suolo, queste sono calcolate dalle funzioni di AEDT di sequenziamento e ritardo al suolo, che considera la posizione di ogni aeromobile al suolo nello spazio e nel tempo basandosi sul layout dell'aeroporto e i relativi parametri di capacità.

I dati di input necessari comprendono:

- Numero di movimenti (atterraggi e decolli) di ciascun aeromobile nell'anno di studio;
- Mix della flotta di aeromobili, specificando modello di aereo e motorizzazione;
- Traiettorie di volo dell'aeromobile;
- Movimenti degli aeromobili al suolo;
- Layout dell'aeroporto e parametri di capacità;

- Profili operativi.

I dati di input relativi alle attività di assistenza al suolo presso la aree di parcheggio degli aeromobili (*non-aircraft operations*) includono:

- Generatori ausiliari;
- mezzi di appoggio.

Per eseguire le modellazioni di dispersione degli inquinanti in atmosfera devono essere forniti dati meteorologici al suolo e in quota.

Tali dati devono essere conformi agli standard richiesti dal modello AERMOD e ottenuti mediante l'elaborazione mediante l'applicativo AERMET di dati meteorologici idonei, estesi a tutto il periodo di studio considerato (anno).

Le operazioni degli aeromobili sono modellate sulla base di rotte al suolo. AEDT permette di considerare rotte sia rette che curve, che approssimano le reali traiettorie di volo nell'area di studio.

Dominio di Calcolo e ricettori discreti

Lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera col modello AERMOD è stato condotto su un'area vasta quadrata di 100 km². La griglia utilizzata in tale contesto è costituita da 40 x 40 ricettori spazati di 250 m.

L'estensione della griglia dei ricettori utilizzata ed il sedime dell'aeroporto nella configurazione attuale e futura sono rappresentati in Figura 2.3.2a.

Figura 2.3.2a Griglia dei ricettori e sedime dell'aeroporto

Inoltre in Figura 2.3.2b si riporta, unitamente a quella dell'aeroporto, l'ubicazione delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio, presso le quali sono state stimate le concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici riportate ai Paragrafi 2.3.2.1.2 (per lo scenario attuale) e 2.3.2.2.2 (per lo scenario futuro).

Figura 2.3.2b Ubicazione centraline di qualità dell'aria considerate nello studio



Dati Meteorologici

Come già riportato nella sezione “Modello di Simulazione”, il modello AEDT ricostruisce lo scenario emissivo dell’aeroporto; la dispersione degli inquinanti in atmosfera viene quindi calcolata dal modello dell’US-EPA AERMOD che utilizza come caratterizzazione meteorologica quella fornita dal suo preprocessore meteorologico AERMET.

Per la ricostruzione della meteorologia ci si è quindi affidati alla società canadese Lakes Environmental Inc. (<http://weblakes.com/>), specializzata in studi simili, che ha fornito direttamente i file di input meteorologici utilizzati nel presente studio per l’applicazione del modello AERMOD.

La ricostruzione dei campi di vento e dei parametri meteo mediante il software AERMET, effettuata da Lakes Environmental Inc., ha previsto l’utilizzo dei risultati derivanti dall’applicazione del modello meteorologico prognostico MM5 (5th generation Mesoscale Model), estratti in corrispondenza dell’aeroporto di Catania Fontanarossa. Per dettagli circa le caratteristiche del modello MM5 si rimanda al Paragrafo 2.1 del presente documento.

Le grandezze meteorologiche utilizzate per la ricostruzione della meteorologia dell'area di interesse sono relative all'intero anno preso a riferimento per lo svolgimento delle simulazioni di dispersione degli inquinanti, ossia l'anno 2014.

Al Paragrafo 2.1, cui si rimanda per dettagli, è riportata un'analisi meteorologica dettagliata dell'area di studio, elaborata a partire dai medesimi dati meteorologici con cui sono stati creati i file di input di AERMOD da Lakes Environmental Inc., utilizzati nel presente studio.

Si specifica che è stato scelto l'anno meteorologico 2014 in quanto è quello di riferimento per lo scenario attuale, rappresenta l'ultimo tra quelli disponibili al momento dello svolgimento delle modellazioni di dispersione degli inquinanti ed, inoltre, risulta caratterizzato, per ognuna delle grandezze meteorologiche di interesse, da una percentuale di dati validi pari al 100%.

2.3.2.1 Scenario attuale

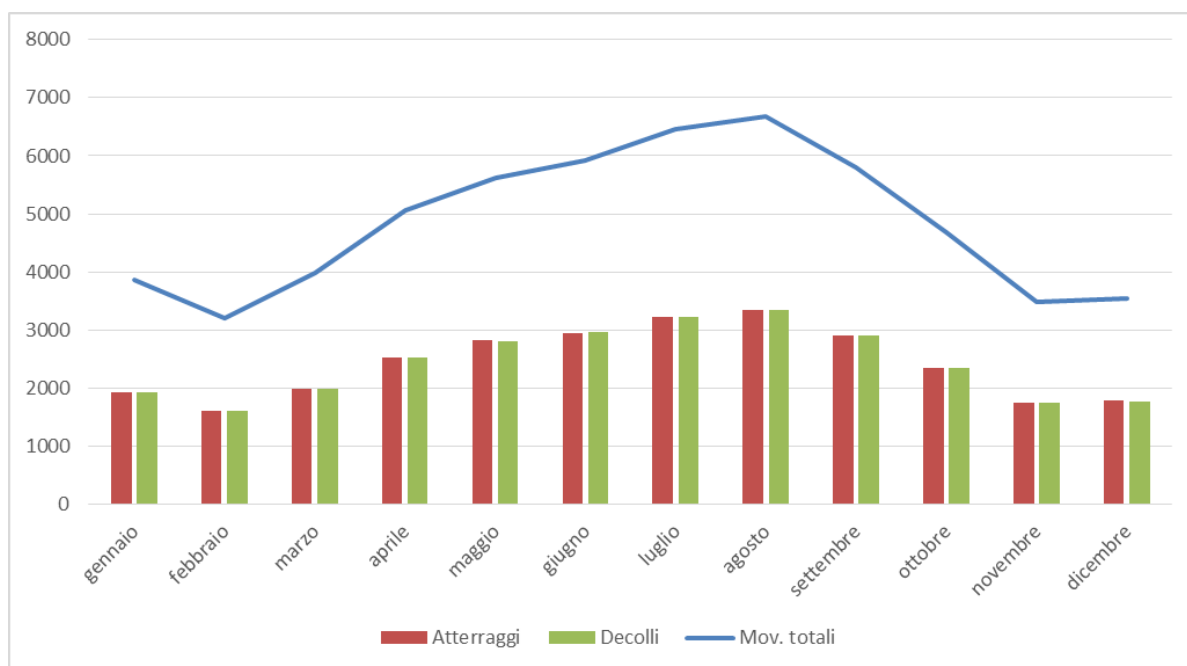
2.3.2.1.1 Scenario di traffico

Per definire il modello di traffico da inserire nel modello AEDT per le simulazioni di dispersione degli inquinanti si sono elaborati i dati forniti da SAC relativi al traffico commerciale presso l'aeroporto di Catania dell'anno 2014, più recente anno rappresentativo di cui si dispone di tutti i dati necessari.

Nell'anno 2014 si sono svolti 58.264 movimenti di velivoli commerciali, di cui 29.130 atterraggi e 29.134 decolli.

La distribuzione mensile dei movimenti è riportata nel seguente grafico.

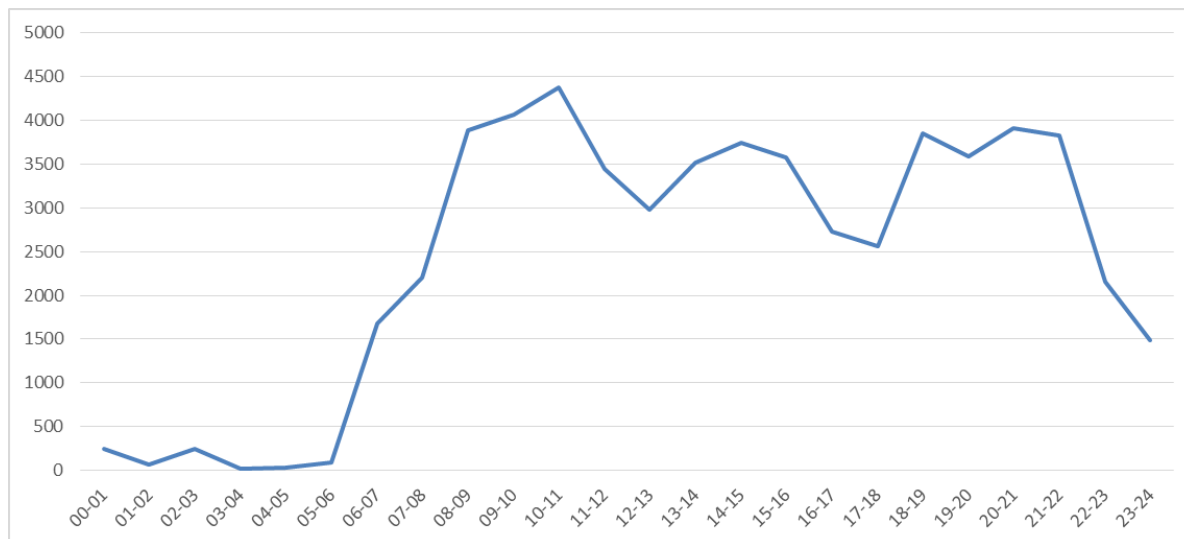
Figura 2.3.2.1.1a Andamento dei Movimenti Mensili di Aeromobili (anno 2014)



Come mostra l'andamento del grafico, il mese di massimo traffico aereo è Agosto (6.676 movimenti), mentre il mese con il traffico minore è risultato febbraio (3.200 movimenti).

La distribuzione per fasce orarie è rappresentata nel seguente grafico.

Figura 2.3.2.1.1b Distribuzione giornaliera dei Movimenti di Aeromobili (anno 2014)

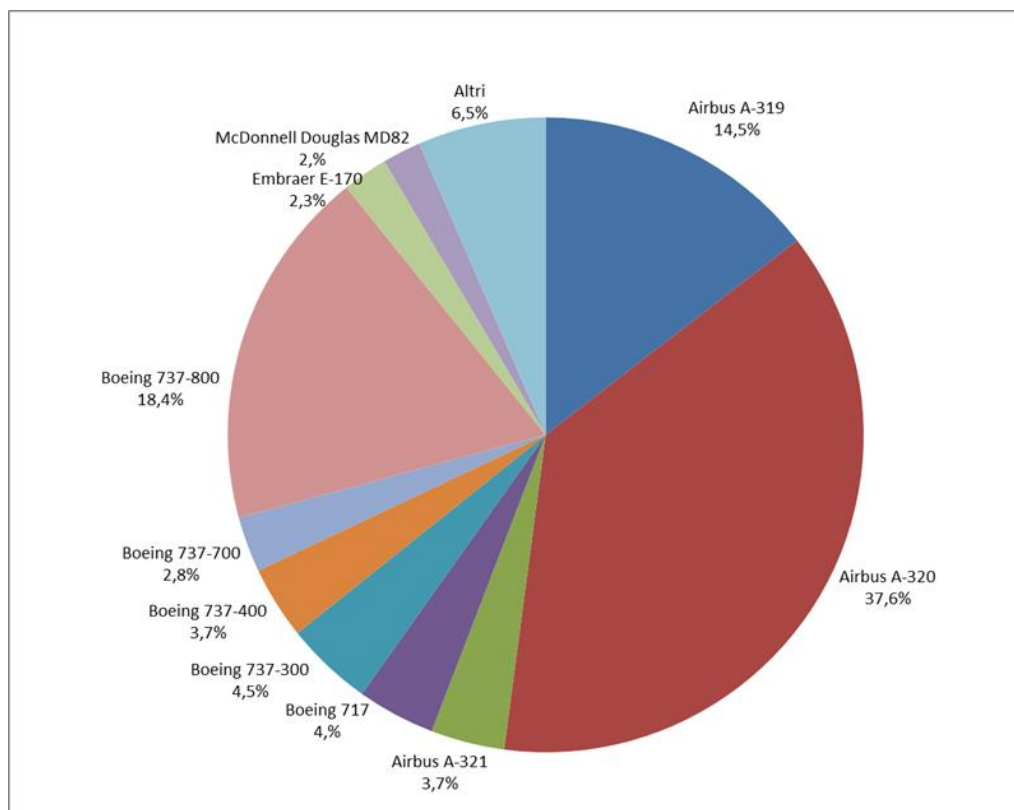


Come si può notare dall'andamento del grafico il numero massimo di movimenti si registra nella fascia oraria 10-11 (4.372 movimenti) e due massimi secondari, nella fascia oraria 14-15 (3.748 movimenti) e 20-21 (3.908 movimenti). Va osservato che la fascia serale, tra le 18 e le 21 assorbe ben 15.176 movimenti, pari al 26% dei movimenti totali.

Si può notare inoltre che il numero di voli notturni (23-6) è significativo solo nella fascia oraria 23-00 (1.485 movimenti), mentre sono trascurabili nelle restanti ore notturne (689 movimenti).

Sull'aeroporto di Catania operano circa 35 modelli di aeromobili, ma circa il 94% dei movimenti sono operati da soli 10 modelli.

La ripartizione dei movimenti per modello di aeromobile è rappresentato nella seguente figura.

Figura 2.3.2.1.1c Modelli di Aeromobili operanti nell'aeroporto di Catania (anno 2014)

Il modello di traffico implementato in AEDT è stato dunque ricostruito sulla base delle osservazioni condotte sui dati forniti da SAC.

I 58.624 movimenti sono stati distribuiti nel corso dell'anno, rispettando la distribuzione mensile annuale e quella giornaliera nelle fasce orarie.

Tali movimenti sono stati riferiti ai 10 modelli di aeromobili di utilizzo più frequente.

Non essendo disponibili dati relativi alle motorizzazioni degli aeromobili, sulla base delle targhe (*tail*) degli aeromobili utilizzati, quando ricostruibile, si è definito il profilo di motorizzazione riportato nella seguente tabella.

Tabella 2.3.2.1.1a Motorizzazioni degli aeromobili considerati

Modello	Motori	Peso massimo al decollo (t)
Airbus A-319	2 x CFM 56-5B5	67
Airbus A-320	2 x CFM CFM56-5B6/3	75
Airbus A-321	2 x CFM56-5B2/P	84
Boeing 317-200	2 x Rolls-Royce BR715-A1-30	50
Boeing 737-300	2 x CFM56-3B2	63
Boeing 737-400	2 x CFM56-3C1	67
Boeing 737-700	2 x CFM56-7B20	62
Boeing 737-800	2 x CFM CFM56-7B	76
Embraer EMB 170	2 x GE CF34-8E5	36
McDonnell Douglas MD82	2 x Pratt & Whitney JT8D-217C	68

Il peso Massimo al decollo è stato determinato come media del peso massimo al decollo (MTOW) registrato nella documentazione fornita da SAC.

Inoltre non è stato possibile ottenere dai dati di registrazione dei movimenti fornita la pista effettivamente utilizzata dagli aeromobili. Quindi i movimenti sono stati distribuiti assumendo la distribuzione dei voli media degli ultimi anni che vede il 70% dei movimenti operati sulla pista 8 e il 30% sulla pista 26.

Nella tabella seguente si riportano i movimenti relativi al 2014 considerato rappresentativo dello scenario attuale.

Tabella 2.3.2.1.1b Movimenti per aeromobili –2014

Aeromobili	Movimenti totali		Totali
	atterraggi	decolli	
Airbus A-319	4511	4511	9022
Airbus A-320	11759	11759	23518
Airbus A-321	1161	1161	2322
Boeing 717	1222	1222	2444
Boeing 737-300	1374	1374	2748
Boeing 737-400	1189	1189	2378
Boeing 737-700	885	885	1770
Boeing 737-800	5691	5691	11382
Embraer E-170	730	730	1460
McDonnell Douglas MD82	610	610	1220
Totali	29132	29132	58264

Infine per quanto riguarda il layout dell'aeroporto (Figura 2.3.2.1.1d) sono state individuate 4 aree di parcheggio, identificate come:

- G1: corrisponde ai 6 stand localizzati presso i finger della nuova aerostazione;
- G2: comprende 7 stand localizzati nell'area orientale del piazzale apron;
- G3: è composta da 8 stand localizzati a ovest dell'aerostazione;
- G4: comprende 10 stand localizzati nell'area occidentale del piazzale apron.

Figura 2.3.2.1.1d Layout dell'aeroporto di Catania - Fontanarossa

Lungo il lato meridionale del piazzale apron è stata individuata la taxiway dell'aeroporto che conduce alle testate delle piste 8 e 26.

Agli aerei nel parcheggio sono stati assegnati dei mezzi di appoggio e di servizio, scelti per analogia di caratteristiche da quelli proposti dal database di AEDT, che comprende i mezzi ausiliari riportati nella seguente tabella.

Tabella 2.3.2.1.1c Mezzi ausiliari di appoggio aeromobili

Mezzo	Carburante	Ore annue di utilizzo
Air Conditioner (Climatizzatore)	Diesel	13.675
Air Start (Starter)	Diesel	2.428
Aircraft Tractor (Trattore)	Diesel	2.428
Baggage Tractor (Muletto bagagli)	Diesel	9.711
Bobtail (Furgoncino)	Diesel	9.711
Cabin Service Truck (furgone di servizio)	Diesel	9.711
Cargo Loader (caricature container bagagli)	Diesel	14.566
Catering Truck (Furgone catering)	Diesel	4.855
Fuel Truck (autobotte Jet fuel aeromobili)	Diesel	7.283
Generator (generatore susiliario)	Diesel	19.421
Passenger Stand (scala passeggeri)	Diesel	3.419
Bus trasporto passeggeri	Diesel	6.837

Infine sono state considerate le sorgenti stazionarie costituite dalla centrale termica alimentata a gas naturale descritta nel Volume 3 – Quadro di Riferimento Programmatico paragrafo 8.1.

2.3.2.1.2 Risultati

Nei seguenti paragrafi sono riportati i risultati delle simulazioni di dispersione in termini di concentrazioni a livello del suolo di NO₂, SO_x, PM₁₀, PM_{2,5} e CO, calcolate considerando lo scenario di traffico descritto nel precedente paragrafo.

Si specifica che i risultati sono presentati, per tutti gli inquinanti considerati, in forma di mappe di concentrazione a livello del suolo sull'intero dominio di calcolo ed in formato tabellare in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate.

I suddetti risultati sono stati poi confrontati con i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per ciascun inquinante.

Si precisa che nelle tabelle seguenti sono riportati sia i valori risultanti dal modello per lo Scenario Attuale, che tengono conto solo del contributo dovuto alle emissioni dell'aeroporto, sia i valori "misurati" presso le centraline, che tengono conto anche delle altre fonti inquinanti presenti nel territorio.

Biossido di Azoto (NO₂)

Nel presente paragrafo sono presentati i risultati delle simulazioni eseguite per gli ossidi di azoto, opportunamente convertiti in concentrazioni di biossido di azoto, in modo da verificare il rispetto dei limiti previsti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per detto inquinante.

Infatti il software AEDT simula unicamente le concentrazioni degli ossidi di azoto totali (NO_x), mentre il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. fissa limiti di qualità dell'aria per la protezione della salute della popolazione per l'NO₂.

Gli NO_x emessi sono composti essenzialmente da NO, circa il 90% – 95%, e da NO₂, circa il 5% - 10%. Gli NO una volta in atmosfera subiscono l'ossidazione da parte dell'ossigeno e rientrano nel cosiddetto "smog fotochimico", interagendo con i SOV, le polveri e l'ozono. Gli NO_x, data l'interazione con gli altri inquinanti, vengono in parte ossidati a NO₂. Non esiste un rapporto fisso tra NO e NO₂ in atmosfera; le concentrazioni relative dipendono da diversi fattori, tra cui l'irraggiamento solare e le concentrazioni degli altri inquinanti. Il rapporto può variare dunque anche in base al ciclo notte/giorno e stagionale.

Nel presente studio il coefficiente per convertire gli NO_x in NO₂ è stato ricavato analizzando il rapporto NO₂/NO_x medio annuo, registrato dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nel presente studio (si veda il Paragrafo 2.2.2 per dettagli) nel triennio 2010-2012 e assumendo che la frazione degli NO_x emessi che si trasformano in NO₂ sia pari a tale rapporto. Si specifica che tale intervallo temporale rappresenta quello più recente in cui vi è disponibilità di dati relativi all'inquinante NO_x per le centraline di interesse. I dati orari di concentrazione di NO_x, per ciascun anno e per ciascuna centralina, sono stati scaricati dalla banca dati BRACE e sono disponibili al sito <http://www.brace.sinanet.apat.it/web/struttura.html>. Si specifica inoltre che le centraline utilizzate ai fini della stima del rapporto NO₂/NO_x sono quelle di Librino, Misterbianco, Viale Veneto relativamente agli anni 2010 e 2011, mentre

per l'anno 2012, oltre alle sopracitate, è stata considerata anche la stazione di Piazza Moro, i cui dati non sono risultati disponibili nel biennio precedente.

Si precisa che la centralina di Parco Gioieni non è stata inclusa nella presente analisi in quanto i dati relativi all'NOx non risultano disponibili nel periodo analizzato; la centralina Zona Industriale, invece, ha riscontrato una disponibilità di dati inferiore al 20% e, conseguentemente, non è stata ritenuta rappresentativa ai fini della stima del rapporto NO₂/NOx.

Per accuratezza analitica, ai fini della stima dei rapporti medi annui NO₂/NOx è stata effettuata una media pesata tra i singoli rapporti NO₂/NOx e la percentuale di validità di tali dati registrata presso ogni singola centralina.

Nella tabella seguente si riportano i rapporti NO₂/NOx registrati da dette centraline e la relativa percentuale di dati validi utilizzata ai fini della stima del rapporto NO₂/NOx medio annuo.

Tabella 2.3.2.1.2a Rapporto NO₂/NOx registrato dalle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria considerate - Anni 2010-2012

Centralina	Anno 2010		Anno 2011		Anno 2012	
	NO ₂ /NOx	% dati validi	NO ₂ /NOx (%)	% dati validi	NO ₂ /NOx (%)	% dati validi
Librino	0,840	66,4	0,705	76,8	0,739	87,6
Misterbianco	0,664	81,2	0,759	87,7	0,800	85,4
V.le Veneto	0,531	72,0	0,566	91,6	0,573	92,7
P.zza Moro	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,931	88,7
Media pesata	0,67		0,67		0,76	
Media triennio			0,70			

Come si nota dalla Tabella il rapporto medio NO₂/NOx risulta pari al 70%: tale valore è stato conseguentemente utilizzato per la determinazione delle ricadute di NO₂ a partire da quelle di NOx calcolate dal modello.

Nella Figura 2.3.2.1.2a sono rappresentate le concentrazioni medie annue di NO₂ sul dominio di calcolo per lo scenario attuale. Le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a).

La successiva Tabella 2.3.2.1.2b riporta i valori di media annua di NO₂ calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati il valore misurato dalle centraline nel 2014 (anno meteorologico usato per le simulazioni) e il limite di legge previsto dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana.

Tabella 2.3.2.1.2b NO₂ - Concentrazioni Medie Annue in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Attuale 2014	Misurato NO ₂ 2014	Limite NO ₂ ⁽¹⁾
Librino	0,06	n.d.	40
Zona industriale	1,02	n.d.	
Misterbianco	0,02	23	
Parco Gioieni	0,03	16	
P.zza Moro	0,04	27	
V.le Veneto	0,19	57	
Note:			
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute umana			

Dalla tabella precedente risulta che tutti i valori di ricaduta stimati rientrano abbondantemente nei limiti di legge. L'impatto dell'aeroporto, come già evidenziato dalle mappe di ricaduta (figure 2.3.2.1.2a e 2.3.2.1.2b), risulta maggiore in prossimità dello stesso.

La successiva Tabella 2.3.2.1.2c riporta i valori del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie calcolate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa Tabella sono altresì riportati il valore limite previsto per questo parametro per la salute umana dal D.Lgs. 155/2010 e, ove disponibile, il numero dei superamenti del limite orario misurato dalle centraline nel 2014.

Tabella 2.3.2.1.2c NO₂ – 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Attuale 2014	N° sup.lim. orario prot. salute umana misurato 2014	Limite NO ₂ ⁽¹⁾
Librino	2,78	n.d.	200
Zona industriale	78,31	n.d.	
Misterbianco	1,46	0	
Parco Gioieni	3,03	0	
P.zza Moro	5,38	0	
V.le Veneto	34,70	1	
Note:			
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione umana da non superare più di 18 volte in un anno come media oraria, corrispondente al 99,8° percentile delle medie orarie.			

Tutti i valori riportati in Tabella rientrano ampiamente nei limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155/2010 per l'NO₂.

Ossidi di Zolfo (SO_x)

Nel presente paragrafo sono presentati i risultati delle simulazioni eseguite per gli ossidi di zolfo; i risultati ottenuti sono confrontati con i limiti previsti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per l'anidride solforosa (SO₂). Si sottolinea la scelta

conservativa di confrontare i risultati ottenuti come SO_x con i limiti per l'SO₂, che costituisce solo una quota parte degli ossidi totali di zolfo.

Nella Figura 2.3.2.1.2b sono rappresentate le concentrazioni medie annue di SO_x sul dominio di calcolo per lo scenario attuale. Le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a).

Nella successiva Tabella 2.3.2.1.2d si riportano i valori di media annua di SO_x calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria di considerate nel presente studio. Nella medesima tabella è altresì riportato il limite normativo previsto dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione degli ecosistemi. Non sono riportati i dati misurati dalle centraline in quanto non disponibili.

Tabella 2.3.2.1.2d SO_x - Concentrazioni Medie Annue in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [µg/m³]

Centralina	Scenario Attuale 2014	Limite SO ₂ ⁽¹⁾
Librino	0,006	20
Zona industriale	0,069	
Misterbianco	0,002	
Parco Gioieni	0,003	
P.zza Moro	0,003	
V.le Veneto	0,014	
Note:		
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione degli ecosistemi		

Presso tutte le centraline di qualità dell'aria, sebbene posizionate in zone non adatte al confronto con un limite per la protezione degli ecosistemi, il limite di 20 µg/m³ è sempre abbondantemente rispettato.

La successiva Tabella 2.3.2.1.2e presenta il valore del 99,2° percentile delle medie giornaliere, stimato dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati il valore limite previsto per questo parametro per la salute umana dal D.Lgs. 155/2010 e, ove l'SO₂ è rilevata, il numero dei superamenti del limite giornaliero misurato dalle centraline nel 2014.

Tabella 2.3.2.1.2e SO_x – 99,2° Percentile delle Concentrazioni Medie Giornaliere in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [µg/m³]

Centralina	Scenario Attuale 2014	N. sup. lim. giorn. prot. salute umana misurato 2014	Limite SO ₂ ⁽¹⁾
Librino	0,03	n.d.	125
Zona industriale	0,72	n.d.	
Misterbianco	0,02	0	
Parco Gioieni	0,02	0	
P.zza Moro	0,04	n.d.	
V.le Veneto	0,30	0	
Note:			
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione umana da non superare più di 3 volte in un anno come media giornaliera corrispondente al 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.			

Tutti i valori riportati in tabella, sebbene stimati dal modello come SO_x e confrontati con un limite previsto per la sola SO₂, rientrano ampiamente nei limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155/2010.

La successiva Tabella 2.3.2.1.2f presenta il valore del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie, stimato dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. In Tabella 2.3.2.1.2f sono altresì riportati il valore limite previsto per questo parametro per la salute umana dal D.Lgs. 155/2010 e, ove l'SO₂ è rilevata, il numero dei superamenti del limite orario misurato dalle centraline nel 2014.

Tabella 2.3.2.1.2f SO_x – 99,73° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [µg/m³]

Centralina	Scenario Attuale 2014	N. sup. lim. orario prot. salute umana misurato 2014	Limite SO ₂ ⁽¹⁾
Librino	0,18	n.d.	350
Zona industriale	4,31	n.d.	
Misterbianco	0,11	0	
Parco Gioieni	0,17	0	
P.zza Moro	0,28	n.d.	
V.le Veneto	1,33	0	
Note:			
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione umana da non superare più di 24 volte in un anno come media oraria corrispondente al 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie.			

Tutti i valori riportati nella soprastante tabella, sebbene stimati dal modello come SO_x e confrontati con un limite previsto per la sola SO₂, rientrano abbondantemente nei limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155/2010.

La centralina di qualità dell'aria più vicina all'aeroporto che misura l'anidride solforosa è V.le Veneto, situata a circa 6 km dall'aeroporto, in pieno centro urbano della città di Catania. Tale distanza rende difficile valutare la bontà della stima effettuata dalla catena modellistica. Il contributo stimato dal modello sul 99,73° percentile della concentrazione media oraria risulta comunque più marcato rispetto ai parametri calcolati su tempi di mediazione più lunghi (media anno o media giorno come 99,2° percentile).

Polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2.5})

Nella figura 2.3.2.1.2c si riporta la concentrazione media annua di PM₁₀, mentre in figura 2.3.2.1.2d si riporta la concentrazione media annua di PM_{2.5}.

Dall'analisi delle mappe di ricaduta emerge che:

- il valore massimo della concentrazione media annua di PM₁₀ stimato nel dominio di calcolo è pari a 1,21 µg/m³ e si rileva in direzione Nord Est, nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni. Le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a);
- il valore massimo della concentrazione media annua di PM_{2.5} stimato nel dominio di calcolo è pari a 1,17 µg/m³ e si rileva in direzione Nord Est, nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni. Analogamente a quanto rilevato per il PM₁₀, le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a).

La successiva Tabella 2.3.2.1.2g riporta i valori di media annua di PM₁₀ e PM_{2.5} calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. In Tabella 2.3.2.1.2g è altresì riportato il valore della media annua di PM₁₀ (le concentrazioni di PM_{2.5} non sono monitorate da alcuna centralina) misurato dalle centraline nel 2014 (anno meteorologico usato per le simulazioni) e i limiti di legge previsti dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana riferiti a PM₁₀ e PM_{2.5}.

**Tabella 2.3.2.1.2g PM₁₀ e PM_{2.5} - Concentrazioni Medie Annue in
Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria
[µg/m³]**

Centralina	PM ₁₀ - Scenario Attuale 2014	PM _{2.5} - Scenario Attuale 2014	Misurato PM ₁₀ 2014	Limite PM ₁₀ / PM _{2.5} ⁽¹⁾
Librino	0,002	0,002	n.d.	40 / 25
Zona industriale	0,044	0,043	n.d.	
Misterbianco	0,001	0,001	23	
Parco Gioieni	0,001	0,001	29	
P.zza Moro	0,002	0,002	27	
V.le Veneto	0,008	0,008	27	
Note:				
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute umana				

Tutti i valori riportati in tabella stimati dal modello per lo scenario attuale presso le centraline di qualità dell'aria sono ampiamente al di sotto dei valori limite fissati dal D.Lgs 155/2010 per PM₁₀ e PM_{2.5} per la protezione della salute umana.

La successiva Tabella 2.3.2.1.2h riporta i valori del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀, calcolate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati il valore misurato dalle centraline nel 2014 (anno meteorologico usato per le simulazioni) e il limite di legge previsto dal D.Lgs. 155/2010 per la salute umana.

Tabella 2.3.2.1.2h PM₁₀ – 90,4° Percentile delle Concentrazioni Medie Giornaliere in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [µg/m³]

Centralina	Scenario Attuale 2014	N. sup. lim. giorn. prot. salute umana misurato 2014	Limite PM ₁₀ ⁽¹⁾
Librino	0,007	n.d.	50
Zona industriale	0,167	n.d.	
Misterbianco	0,002	16	
Parco Gioieni	0,003	7	
P.zza Moro	0,004	17	
V.le Veneto	0,008	4	
Note:			
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione umana da non superare più di 35 volte in un anno come media giornaliera corrispondente al 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.			

Tutti i valori riportati in tabella stimati dal modello per lo scenario attuale presso le centraline di qualità dell'aria sono ampiamente inferiori al valore limite di 50 µg/m³ fissato dal D.Lgs. 155/2010 per questo inquinante.

Dall'analisi dei valori stimati dal modello risulta evidente come le polveri PM₁₀ e PM_{2.5} non costituiscano un inquinante significativo nella valutazione degli impatti indotti al suolo dall'attività di un aeroporto.

Monossido di Carbonio (CO)

Nella Figura 2.3.2.1.2e è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle ricadute al suolo di CO indotte dall'aeroporto nello scenario attuale in termini di massima concentrazione oraria.

Dall'analisi di tale mappa emerge che il valore massimo della concentrazione oraria di CO stimato nel dominio di calcolo risulta pari a circa 1,2 mg/m³ e si rileva a Nord Est nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni.

Nella successiva Tabella 2.3.2.1.2i si riportano i valori della massima concentrazione oraria di CO, calcolati dal modello presso le centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio, oltre al valore massimo della media mobile su otto ore misurato dalle centraline nel 2014 e al limite legislativo.

Tabella 2.3.2.1.3i CO – Massima Concentrazioni Oraria in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [mg/m³]

Centralina	Scenario Attuale 2014	Superamenti limite di concentrazione misurati 2014	Limite CO ⁽¹⁾
Librino	0,004	0	10
Zona industriale	0,094	n.d.	
Misterbianco	0,001	0	
Parco Gioieni	0,002	0	
P.zza Moro	0,005	0	
V.le Veneto	0,050	0	
Note:			
⁽¹⁾ Limite previsto dal D. Lgs.155/2010 e s.m.i. per la protezione umana riferito alla massima concentrazione giornaliera su otto ore.			

Tutti i valori massimi orari calcolati dal modello sono abbondantemente inferiori al limite (10 mg/m³) dettato dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute della popolazione, riferito oltretutto alla media mobile su 8 ore (che, per definizione, è minore o uguale alla media oraria).

2.3.2.2 Scenario futuro

2.3.2.2.1 Scenario di traffico

Lo scenario di traffico futuro è stato costruito sulla base delle valutazioni effettuate circa l'incremento dei movimenti aerei attesi nel periodo 2015 – 2030, considerando in via conservativa il cosiddetto scenario “High”.

Le stime dei movimenti discendono da quelle effettuate per la stima del numero di passeggeri, che salgono dai circa 7 milioni previsti nel 2015 ai 13,8 milioni nel 2030.

Per la stima dei movimenti sono state considerate come ipotesi di base la tendenza generale all'aumento della dimensione media dei velivoli, ciò in accordo alle previsioni dei costruttori (per esempio Boeing) e al trend recente dello scalo etneo, per il quale tra il 2009 e il 2014 i movimenti sono aumentati del 6% mentre i passeggeri del 23%.

La stima sul traffico aereo atteso al 2030 ha ipotizzato un totale di 101.274 movimenti/anno di aeromobili commerciali passeggeri, di cui 99.158, pari al 98%, operato con velivoli *narrow body* (Classi ICAO B e C, aerei con apertura alare inferiore a 36 m) e 2.120 operato con aeromobili *wide body* (Classi ICAO D ed E, aerei con apertura alare da 36 a 65 m). Va rilevato che attualmente quest'ultima classe di velivoli opera 120 movimenti/anno e la sensibile crescita è da mettersi in relazione con l'obiettivo di sviluppare i collegamenti intercontinentali dello scalo di Catania Fontanarossa.

La distribuzione dei movimenti nell'anno e nella giornata è stata operata in analogia a quanto effettuato per la definizione dello scenario attuale, seguendo dunque la distribuzione presentata nel precedente paragrafo 2.3.2.1.1

relativamente all'anno 2014. Nel periodo di punta (1-15 agosto) è raggiunto il numero massimo di 370 movimenti/giorno, mentre nell'ora di punta (10 – 11) di tale periodo sono stati ipotizzati 30 movimenti/ora, che corrisponde alla capacità massima dell'aeroporto nello scenario definito dal Master Plan.

Per quanto riguarda la composizione della flotta di aeromobili operanti sullo scalo etneo è stato ipotizzato da un lato l'incremento nella dimensione degli aeromobili, dall'altro un rinnovamento tecnologico dei velivoli, considerando il rinnovamento completo della flotta operante entro il 2030. Per questi motivi, per il segmento *narrow body* sono stati considerati gli Airbus A321 NEO (*New Engine Option*) e i Boeing 737-800 MAX (*New Generation*), modelli che i costruttori inizieranno a consegnare ai propri clienti dal 2016, le cui prestazioni dovrebbero soddisfare i sempre più stringenti standard emissivi che nei prossimi anni diverranno operativi per il traffico aereo. Secondo i costruttori, questa nuova generazione di aerei dovrebbe permettere il risparmio del 15% di carburante, una riduzione di 5.000 t/a di emissioni di CO₂ per aereo e una riduzione percentuale a doppia cifra delle emissioni di NO_x.

Per quanto riguarda invece i *wide body* è stato introdotto l'Airbus A330 NEO, anche questo caratterizzato da miglioramenti nelle prestazioni analoghe a quelle viste per i *narrow body*.

La seguente tabella riassume aeromobili e motorizzazioni considerate nelle simulazione della situazione futura.

Tabella 2.3.2.2.1a Motorizzazioni degli aeromobili considerati

Modello	Motori	Peso massimo al decollo (t)
Airbus A321-NEO	2 x CFM56-5B2/3	84
Boeing 737-800 MAX	2 x CFM56-7B26E/F	76
Airbus A330-800-NEO	2 x Trent772	200

Va rilevato che le motorizzazioni sopra riportate non corrispondono sempre con quelle previste dal costruttore per tali nuovi modelli di aeromobili, tuttavia sono quelle fornite nel database integrato al modello AEDT.

In analogia a quanto fatto per lo scenario attuale i movimenti sono stati distribuiti assumendo la distribuzione dei voli media degli ultimi anni che vede il 70% dei movimenti operati sulla pista 8 e il 30% sulla pista 26.

Nella seguente tabella si riportano i movimenti considerati nello scenario futuro.

Tabella 2.3.2.2.1b Movimenti per aeromobili –Scenario futuro

Aeromobili	Movimenti totali		Totali
	atterraggi	decolli	
Airbus A-321 NEO (New Engine Option)	30828	30828	61656
Boeing B737-800 MAX (New Generation)	18741	18741	37482
Airbus A330-NEO (New Engine Option)	1068	1068	2136
Totale	50637	50637	101274

Infine per quanto riguarda il layout dell'aeroporto (Figura 2.3.2.2.1a) sono state individuate 4 aree di parcheggio, identificate come:

- G1: corrisponde agli stand localizzati presso i finger della nuova aerostazione;
- G2: comprende gli stand localizzati tra piazzale apron e la nuova taxiway (vecchia runway);
- G3: è composta da stand localizzati nell'area di piazzale a ovest dell'aerostazione;
- G4: comprende gli stand localizzati nella nuova area di piazzale a nord dell'aerostazione.

Figura 2.3.2.2.1a Layout futuro dell'aeroporto di Catania – Fontanarossa



Per quanto riguarda i mezzi di appoggio e di servizio (GSE) è stata prevista la totale sostituzione con mezzi ad alimentazione elettrica.

Infine il progetto di Master Plan prevede la sostituzione della centrale termica esistente con un cogeneratore della potenza indicativa di 1 MW associato ad una centrale di trigenerazione (energia elettrica, calore e raffrescamento) per il soddisfacimento con la più elevata efficienza dei fabbisogni energetici dell'aeroporto.

2.3.2.2.2 Risultati

Nei seguenti paragrafi sono riportati i risultati delle simulazioni di dispersione in termini di concentrazioni a livello del suolo di NO₂, SO_x, PM₁₀, PM_{2,5} e CO, calcolate considerando lo scenario di traffico descritto nel precedente paragrafo.

Si specifica che i risultati sono presentati, per tutti gli inquinanti, in forma di mappe di concentrazione a livello del suolo sull'intero dominio di calcolo ed in formato tabellare in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate.

I suddetti risultati sono stati poi confrontati con i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per ciascun inquinante e coi valori delle ricadute ottenuti nello scenario attuale.

Biossido di Azoto (NO₂)

Nel presente paragrafo sono presentati i risultati delle simulazioni eseguite per gli ossidi di azoto, opportunamente convertiti in concentrazioni di biossido di azoto analogamente a quanto fatto per lo scenario attuale; i risultati ottenuti sono confrontati coi limiti dettati dal D.Lgs.155/2010 e con quelli relativi allo scenario attuale.

Nella figura 2.3.2.2.2a è riportata la concentrazione media annua di NO₂ per lo scenario futuro.

Dall'analisi di tale mappa emerge che il valore massimo della concentrazione media annua di NO₂ stimato nel dominio di calcolo è pari a 16,51 µg/m³ e si rileva in direzione Ovest nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni. Le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a).

Rispetto alla mappa rappresentante le medie annue di NO₂ dello scenario attuale (Figura 2.3.2.1.2a), le ricadute tendono ad allungarsi verso Ovest e Sud a causa dell'aumento del traffico aereo e della presenza della nuova pista, mentre l'impronta si riduce leggermente nelle immediate vicinanze del sedime aeroportuale in direzione Nord Est a causa della riduzione delle emissioni di NO₂ in queste aree grazie all'utilizzo di GSE elettrici.

Nella successiva Tabella 2.3.2.2.2a si riportano i valori di media annua di NO₂ calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella medesima tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e la variazione nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2.2a NO₂ - Concentrazioni Medie Annue in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,12	0,06	0,06
Zona industriale	2,02	1,02	1,00
Misterbianco	0,05	0,02	0,03
Parco Gioieni	0,05	0,03	0,02
P.zza Moro	0,07	0,04	0,03
V.le Veneto	0,35	0,19	0,16

Dall'analisi della precedente tabella emerge che tutti i valori di ricaduta stimati nello scenario futuro rientrano abbondantemente nei limiti di legge. Le concentrazioni medie annue attese al suolo per lo scenario attuale e per lo scenario futuro sono molto simili e assai contenute. L'unica variazione di rilievo, peraltro in zona industriale, si rileva presso la centralina "Zona Industriale" (+1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ed è dovuta all'incremento delle emissioni da traffico aereo.

La successiva Tabella 2.3.2.2.2b riporta i valori del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie calcolate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e le variazioni nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2.2b NO₂ – 99,8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	4,52	2,78	1,74
Zona industriale	126,14	78,31	47,83
Misterbianco	2,75	1,46	1,29
Parco Gioieni	4,39	3,03	1,35
P.zza Moro	6,85	5,38	1,48
V.le Veneto	51,23	34,70	16,53

Nello scenario futuro tutti i valori riportati nella soprastante tabella rientrano nei limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155/2010 per l'NO₂.

Da un confronto fra lo scenario attuale e lo scenario futuro si può desumere che i valori per il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie attese al suolo richiamano, amplificandolo, l'andamento delle variazioni già riscontrato per le medie annue. Un aumento di tale parametro statistico è atteso presso le centraline di monitoraggio denominate "Zona Industriale" e "V.le Veneto" dovuto all'aumento delle emissioni da traffico aereo.

Ossidi di Zolfo (SO_x)

Nel presente paragrafo sono presentati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario futuro per gli ossidi di zolfo; i risultati ottenuti sono confrontati con quelli stimati dal modello per lo scenario attuale.

Nella figura 2.3.2.2b si riporta la concentrazione media annua di SO_x.

Dall'analisi di tale mappa emerge che il massimo valore della concentrazione media annua di SO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 1,26 µg/m³ e si rileva in direzione Ovest nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso. Le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a).

Rispetto alla mappa rappresentante le medie annue di SO_x dello scenario attuale (Figura 2.3.2.1.2b), le ricadute tendono ad allungarsi verso Ovest e Sud a causa dell'aumento del traffico aereo e della presenza della nuova pista.

Nella successiva Tabella 2.3.2.2c si riportano i valori di media annua di SO_x calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella medesima tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e la variazione nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2c SO_x - Concentrazioni Medie Annue in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [µg/m³]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,011	0,006	0,005
Zona industriale	0,149	0,069	0,079
Misterbianco	0,004	0,002	0,002
Parco Gioieni	0,005	0,003	0,002
P.zza Moro	0,006	0,003	0,003
V.le Veneto	0,026	0,014	0,013

Dall'analisi della precedente tabella si nota che tutti i valori di ricaduta stimati rientrano nei limiti di legge stabiliti per la protezione degli ecosistemi. Le concentrazioni medie annue attese al suolo per lo scenario attuale e per lo scenario futuro sono molto simili e irrilevanti per lo stato di qualità dell'aria.

La successiva Tabella 2.3.2.2d riporta i valori del 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere calcolate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e le variazioni nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2.2d SOx – 99,2° Percentile delle Concentrazioni Medie Giornaliere in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,06	0,03	0,03
Zona industriale	1,23	0,72	0,51
Misterbianco	0,03	0,02	0,01
Parco Gioieni	0,04	0,02	0,02
P.zza Moro	0,06	0,04	0,02
V.le Veneto	0,43	0,30	0,13

Tutti i valori riportati nella soprastante tabella per lo scenario futuro, sebbene stimati conservativamente dal modello come SOx e confrontati con un limite previsto per la sola SO₂, rientrano nei limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155/2010.

Da un confronto fra lo scenario attuale e lo scenario futuro si può desumere che i valori per il 99,2° percentile delle concentrazioni medie giornaliere attese al suolo rimangono pressoché invariati con la realizzazione del progetto.

La successiva Tabella 2.3.2.2.2e presenta il valore del 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie, stimato dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e le variazioni nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2.2e SOx – 99,73° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,35	0,18	0,17
Zona industriale	7,53	4,31	3,22
Misterbianco	0,21	0,11	0,10
Parco Gioieni	0,31	0,17	0,14
P.zza Moro	0,49	0,28	0,21
V.le Veneto	2,70	1,33	1,38

Tutti i valori riportati in Tabella per lo scenario futuro, sebbene stimati conservativamente dal modello come SOx e confrontati con un limite previsto per la sola SO₂, rientrano ampiamente nei limiti di legge imposti dal D.Lgs. 155/2010.

Dal confronto fra lo scenario attuale e lo scenario futuro si può desumere che i valori per il 99,73° percentile delle concentrazioni medie orarie attese al suolo rimangono pressoché invariati con la realizzazione del progetto. La differenza più marcata, seppur di lieve entità, consiste nell'incremento di 3,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la centralina "Zona industriale", imputabile al maggior traffico aereo.

Polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2.5})

Nel presente paragrafo sono presentati i risultati delle simulazioni eseguite per il PM₁₀ ed il PM_{2.5} per lo scenario futuro. I risultati ottenuti sono confrontati con quelli stimati dal modello per lo scenario attuale.

Nella figura 2.3.2.2.2d si riporta la concentrazione media annua di PM₁₀, mentre in figura 2.3.2.2.2e è rappresentata la concentrazione media annua di PM_{2.5}.

Dall'analisi delle mappe di ricaduta emerge che:

- il valore massimo della concentrazione media annua di PM₁₀ stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,11 µg/m³ e si rileva in direzione Ovest, nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni. Le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a);
- il valore massimo della concentrazione media annua di PM_{2.5} stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,11 µg/m³ e si rileva in direzione Ovest, nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni. Analogamente a quanto rilevato per il PM₁₀, le ricadute tendono a distribuirsi maggiormente in direzione Est-Ovest, coerentemente con la rosa dei venti ricavata dai dati prodotti dal modello meteorologico prognostico MM5 (Figura 2.1.3a).

Rispetto alle mappe rappresentanti le medie annue di PM₁₀ e PM_{2.5} dello scenario attuale (Figure 2.3.2.1.2c e 2.3.2.1.2d), le ricadute si riducono notevolmente in virtù della riduzione delle emissioni di questi inquinanti ottenuta grazie all'utilizzo di GSE elettrici.

Nella successiva Tabella 2.3.2.2.2f si riportano i valori di media annua di PM₁₀ calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e la variazione nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2.2f PM₁₀ - Concentrazioni Medie Annue in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [µg/m³]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,001	0,002	-0,001
Zona industriale	0,013	0,044	-0,031
Misterbianco	0,000392	0,001	-0,0002
Parco Gioieni	0,000425	0,001	-0,001
P.zza Moro	0,001	0,002	-0,001
V.le Veneto	0,002	0,008	-0,006

Dalla precedente tabella emerge che tutti i valori di ricaduta media annua di PM₁₀ stimati per lo scenario futuro rientrano abbondantemente nei limiti di legge. Le concentrazioni medie annue attese al suolo per lo scenario attuale e per lo scenario

futuro rimangono pressoché invariate con la realizzazione del progetto. Si riscontra una lieve riduzione su tutte le centraline considerate.

Nella successiva Tabella 2.3.2.2g si riportano i valori di ricaduta media annua di PM_{2.5} calcolati dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella medesima Tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e la variazione nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2g PM_{2.5} - Concentrazioni Medie Annue in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,001	0,002	-0,001
Zona industriale	0,013	0,043	-0,030
Misterbianco	0,000392	0,001	-0,00019
Parco Gioieni	0,000425	0,001	-0,001
P.zza Moro	0,001	0,002	-0,001
V.le Veneto	0,002	0,008	-0,006

Dall'analisi della precedente tabella si osserva che tutti i valori di ricaduta media annua di PM_{2.5} stimati per lo scenario futuro rientrano abbondantemente nei limiti di legge. Le concentrazioni medie annue attese al suolo per lo scenario attuale e per lo scenario futuro rimangono pressoché invariate con la realizzazione del progetto. Si riscontra una lieve riduzione su tutte le centraline considerate.

La successiva Tabella 2.3.2.2h riporta i valori del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ calcolate dal modello in corrispondenza delle centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella stessa tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e le variazioni nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2h PM₁₀ – 90,4° Percentile delle Concentrazioni Medie Giornaliere in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,003	0,007	-0,004
Zona industriale	0,049	0,167	-0,118
Misterbianco	0,001	0,002	-0,001
Parco Gioieni	0,001	0,003	-0,002
P.zza Moro	0,002	0,004	-0,002
V.le Veneto	0,008	0,008	0

Tutti i valori riportati nella soprastante tabella per lo scenario futuro risultano irrilevanti ai fini del rispetto del limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile fissato dal D.Lgs. 155/2010. Le concentrazioni attese al suolo per lo scenario attuale e per lo scenario futuro rimangono pressoché invariate con la realizzazione del progetto. Si riscontra una riduzione uniforme su tutte le centraline considerate.

Dall'analisi dei valori stimati dal modello riportati nelle tabelle precedenti risulta altresì evidente come le polveri PM₁₀ e PM_{2.5} non costituiscano un inquinante significativo nella valutazione degli impatti indotti al suolo dall'attività di un aeroporto.

Monossido di Carbonio (CO)

Nella Figura 2.3.2.2.2e è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle ricadute al suolo di CO indotte dall'aeroporto nello scenario futuro in termini di massima concentrazione oraria.

Dall'analisi di tale mappa emerge che il valore massimo della concentrazione oraria di CO stimato nel dominio di calcolo risulta pari a 0,038 mg/m³ e si rileva a Ovest nelle immediate vicinanze dell'aeroporto, in una cella di calcolo per lo più compresa entro il sedime dello stesso e priva di abitazioni.

Nella successiva Tabella 2.3.2.2.2i si riportano i valori della massima concentrazione oraria di CO, calcolati dal modello per lo scenario futuro presso le centraline di qualità dell'aria considerate nel presente studio. Nella medesima tabella sono altresì riportati i valori stimati dal modello per lo scenario attuale e la variazione nel passaggio da uno scenario all'altro.

Tabella 2.3.2.2.2i CO – Massima Concentrazioni Oraria in Corrispondenza delle Centraline di Qualità dell'Aria [mg/m³]

Centralina	Scenario Futuro 2030	Scenario Attuale 2014	Variazione Futuro-Attuale
Librino	0,004	0,004	0
Zona industriale	0,015	0,094	-0,079
Misterbianco	0,001	0,001	0
Parco Gioieni	0,001	0,002	-0,001
P.zza Moro	0,001	0,005	-0,004
V.le Veneto	0,006	0,050	-0,044

Dall'analisi della tabella si nota che tutti i valori massimi orari calcolati dal modello per lo scenario futuro sono abbondantemente inferiori al limite (10 mg/m³) dettato dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute della popolazione, riferito oltretutto alla media mobile su 8 ore (che, per definizione, è minore o uguale alla media oraria). Inoltre presso tutte le centraline si osserva una riduzione delle concentrazioni orarie indotte dall'aeroporto passando dallo scenario attuale a quello futuro, grazie alla riduzione delle emissioni di CO dovute all'utilizzo di GSE elettrici.

2.3.2.3 Conclusioni

Il §2.3 ha quantificato gli impatti generati dalla realizzazione del Nuovo Master Plan di Catania Fontanarossa sulla componente atmosfera.

Lo studio è stato condotto prendendo in considerazione la fase transitoria di cantiere e quella a regime di esercizio una volta realizzato il progetto.

Fase di Cantiere

Nella valutazione, fra i diversi cantieri che si renderanno necessari, è stato considerato quello che sicuramente risulterà essere il maggiormente impattante per la componente atmosfera, cioè quello che sarà allestito per la realizzazione della nuova pista nella zona sud dell'area aeroportuale. In fase di cantiere le polveri sono l'inquinante maggiormente impattante.

Lo studio effettuato ha condotto ad attribuire a diverse distanze le diverse classi di polverosità indicate dal Ministero dell'Ambiente nel Rapporto Conclusivo del gruppo di lavoro della "Commissione Centrale contro l'Inquinamento Atmosferico". Fino ad una distanza di 550 m dal cantiere si è stimata una polverosità "bassa" per poi divenire "praticamente trascurabile" a distanze superiori.

Va comunque sottolineato che l'approccio adottato è assolutamente cautelativo e che il valore stimato rappresenta la massima deposizione che può verificarsi sottovento al cantiere e non quella media nel punto considerato. Inoltre, in via del tutto conservativa, non si è tenuto conto delle opere di mitigazione descritte dettagliatamente al precedente §2.3.1.

Fase di Esercizio

La stima e valutazione degli impatti sulla componente atmosfera in fase di esercizio ha considerato i seguenti scenari di riferimento:

- scenario attuale, relativo al 2014, anno in cui è stato rilevato il numero più elevato di movimenti di aeromobili presso l'aeroporto di Catania con 58.264 movimenti di aviazione commerciale;
- scenario futuro, relativo al 2030, anno di messa a regime del Master Plan aeroportuale, nel quale sono previsti 101.274 movimenti di aviazione commerciale (scenario High).

Per la costruzione del modello di traffico si sono utilizzati i dati forniti da SAC relativi all'anno 2014 e tali dati sono stati implementati nel modello di simulazione (AEDT 2b).

Per la valutazione dello scenario futuro, Master Plan a regime, ai dati 2014 sono stati aggiunti quelli desunti dallo studio CLAS relativo all'evoluzione degli scenari di traffico 2013 – 2030.

Sono stati considerati gli inquinanti tipicamente emessi da un aeroporto (NO₂, SO_x, PM₁₀, PM_{2.5} e CO), confrontando i risultati delle simulazioni con i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per ciascuno di essi.

Nel passaggio dallo scenario attuale allo scenario futuro sono previste per le medie annue di NO₂ variazioni irrilevanti. L'unica variazione di rilievo, peraltro in zona industriale, si rileva presso la centralina "Zona Industriale" (+1 µg/m³), la più vicina al sedime aeroportuale, ed è dovuta all'incremento delle emissioni da traffico aereo. Tutti i valori calcolati rientrano nei limiti di legge indicati per l'NO₂ dal D.Lgs. 155/2010.

La stima del 99,8° percentile conferma quanto già riscontrato per le medie annue. Un aumento di tale parametro statistico, comunque abbondantemente entro i limiti di legge, è atteso presso la centralina “Zona Industriale” e quella “V.le Veneto” dovuto all’aumento delle emissioni da traffico aereo.

Per gli ossidi di zolfo non si prevedono variazioni significative tra i due scenari simulati. Tutti i valori calcolati rientrano ampiamente nei limiti di legge indicati per l’SO₂ dal D.Lgs. 155/2010. Si sottolinea la scelta conservativa di confrontare i risultati ottenuti come SO_x con i limiti definiti per SO₂, che costituisce solo una quota parte degli ossidi totali di zolfo.

Le polveri sottili, PM₁₀ e PM_{2.5}, sono risultati inquinanti assolutamente non critici per l’attività aeroportuale. Sia per lo scenario attuale che per lo scenario futuro tutti i valori stimati rientrano ampiamente nei limiti imposti dalla normativa vigente.

Il monossido di carbonio è l’inquinante per il quale sono attesi le maggiori diminuzioni delle concentrazioni orarie indotte dall’aeroporto passando dallo scenario attuale a quello futuro, grazie alla riduzione delle emissioni di CO dovute all’utilizzo di GSE elettrici che controbilanciano abbondantemente l’aumento delle emissioni da traffico aereo. Tutti i valori massimi orari calcolati dal modello per lo scenario futuro sono abbondantemente inferiori al limite (10 mg/m³) dettato dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute della popolazione, riferito oltretutto alla media mobile su 8 ore (che, per definizione, è minore o uguale alla media oraria).

3 Ambiente idrico

Nel presente Paragrafo è riportata la caratterizzazione dello stato attuale della componente Ambiente idrico superficiale e sotterraneo, nella quale, sulla base dei dati disponibili, sono state definite le caratteristiche idrauliche e idrogeologiche dell'area interessata dal progetto, allo scopo di definire in dettaglio le eventuali interferenze che gli interventi in progetto possono causare sulla rete di deflusso superficiale e alla circolazione idrica sotterranea, sia in fase di realizzazione che di esercizio.

Le fonti di dati utilizzate come riferimento sono:

- Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, approvato dal Commissario Delegato per l'Emergenza bonifiche e la Tutela delle Acque della Sicilia con Ordinanza n. 333 del 24/12/2008;
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana;
- documentazione geologico tecnica redatta in passato nell'ambito dei lavori di ampliamento e ristrutturazione dell'aerostazione passeggeri di Catania Fontanarossa (dal Dott. Geol. A. Natoli per conto del R.T.P. Aeroports de Paris, Systra, Studio TI), e del progetto di riqualificazione dell'area aeroportuale (dal Dott. Geol. Alessandro Spampinato).

3.1 Stato attuale della componente

3.1.1 Ambiente idrico superficiale

3.1.1.1 Inquadramento generale

L'area aeroportuale di Catania è localizzata nella parte meridionale del bacino idrografico denominato "Area Territoriale tra i bacini del F. Simeto e del F. Alcantara" identificato dal codice 095.

Coerentemente alla restante parte dei territori del versante orientale del massiccio etneo, la zona in esame è caratterizzata dalla quasi totale assenza di un vero e proprio reticolo idrografico a causa della elevata permeabilità dei terreni vulcanici. Nell'area in esame infatti non sono presenti né veri e propri corsi d'acqua né tantomeno incisioni torrentizie con deflussi limitati a brevi periodi dell'anno, quali le fiumare; deflussi superficiali di modesta entità si verificano solo occasionalmente in relazione a rovesci di forte intensità o a piogge di lunga durata, che consentono ad una certa percentuale delle acque di precipitazione di incanalarsi nelle incisioni laddove sussistono condizioni locali di minore permeabilità dei terreni.

Anche per l'area in esame, ubicata immediatamente a sud dell'area metropolitana di Catania, l'elevato grado di antropizzazione del territorio ha determinato un notevole mutamento delle condizioni ambientali, sia per l'incremento dell'impermeabilizzazione del suolo legata all'estendersi degli insediamenti, sia per la trasformazione degli alvei che condiziona il libero deflusso delle acque;

molto spesso infatti gli alvei sono occupati parzialmente o totalmente da coltivi che interrompono la continuità idraulica, o addirittura trasformati in strade anche asfaltate.

Dei due corsi d'acqua principali del bacino, il Fiume Simeto è quello più vicino all'area di intervento, essendo localizzato ad una distanza di circa 7 km in direzione sud.

Il Fiume Simeto è il maggiore fiume siciliano per estensione del suo bacino idrografico; con una superficie di circa 4.200 km², esso occupa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia orientale interessando le province di Catania, Enna e Messina. Il corso d'acqua ha origine sui Monti Nebrodi, a valle del centro abitato di Maniace (CT), dalla confluenza di alcuni torrenti, il più importante dei quali è il Troina. Gli affluenti del Simeto forniscono il più importante contributo idrico, in quanto raccolgono le acque dei territori dell'isola dove si verificano le precipitazioni più consistenti. Gli affluenti principali del fiume sono: a nord il F. Salso (da non confondere col F. Imera Meridionale, detto anche Salso), al centro il F. Dittaino e a sud il F. Gornalunga.

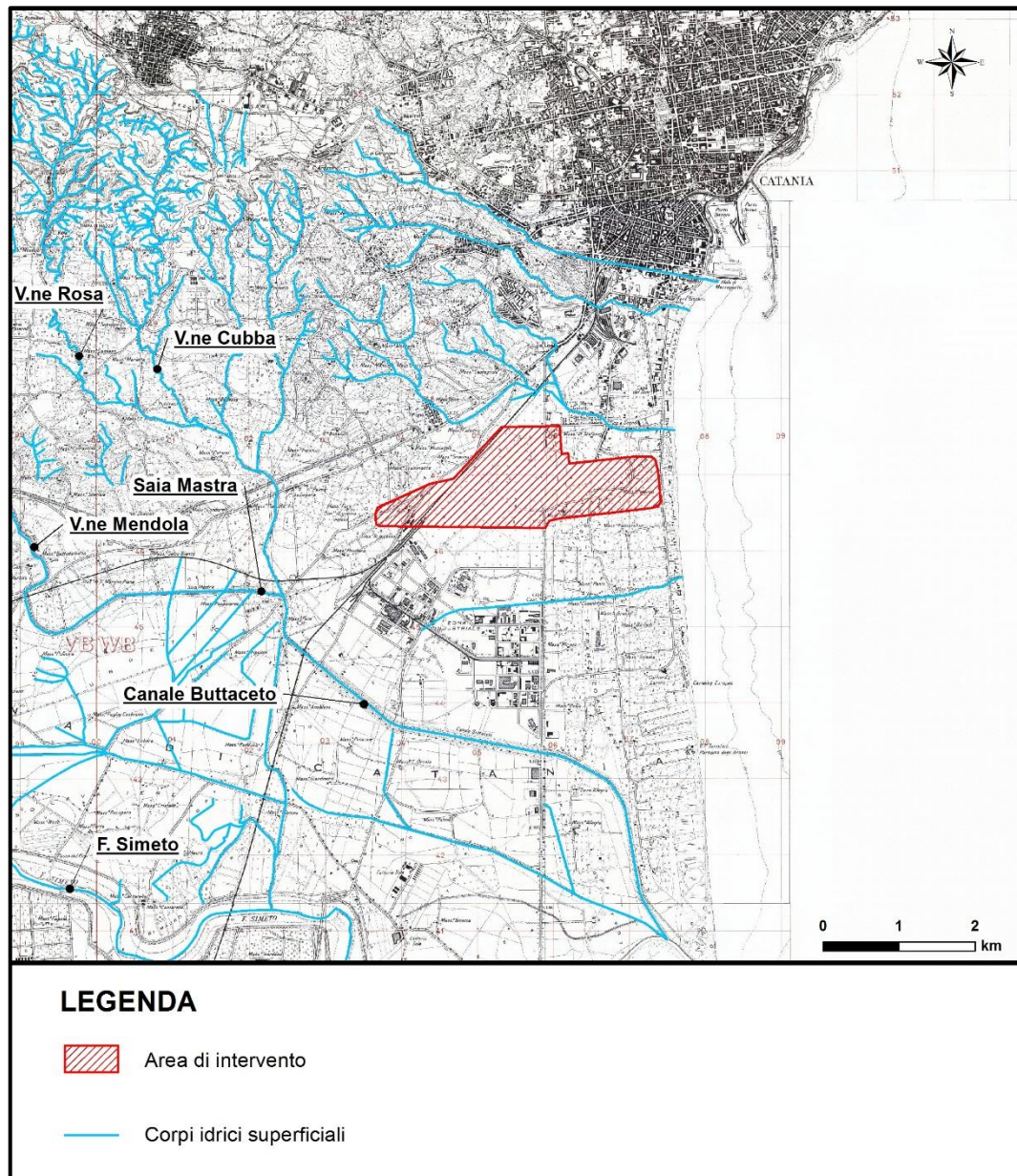
Alla sinistra idrografica del Simeto, il reticolo idrografico è assente e le acque che alimentavano il fiume nel passato erano date quasi totalmente dalle numerose e cospicue sorgenti esistenti presso il greto. Oggi queste sorgenti sono pressoché scomparse per l'intenso sfruttamento che le falde subiscono a monte. Sul fianco destro il reticolo presenta un certo sviluppo con corsi d'acqua ad andamento prevalente da ovest verso est (Troina, Salso, Dittaino e Gornalunga), che fanno confluire le loro acque verso l'ampia zona valliva della "Piana di Catania".

Nel bacino del F. Simeto sono stati realizzati importanti interventi per la difesa del suolo. Alcuni interventi, finalizzati alla difesa dalle inondazioni, hanno riguardato i tronchi vallivi dei fiumi Simeto, Dittaino e Gornalunga; altri interventi, finalizzati alla salvaguardia dei serbatoi dall'interrimento, hanno interessato principalmente i bacini sottesi dai serbatoi di Pozzillo ed Ogliastro. Sono stati effettuati rimboschimenti in alcune zone dei bacini e sistemazioni idrauliche di torrenti e valloni.

Nelle zone con terreni impermeabili è presente una rilevante circolazione di acque superficiali a regime prevalentemente torrentizio, con la tipica alternanza di lunghi periodi di secca con brevi, ma a volte violente piene.

3.1.1.2 Inquadramento dell'Area di Studio

In Figura 3.1.1.2a è rappresentata la rete idrografica presente nell'Area di Studio considerata, corrispondente alla porzione di territorio compresa in un intorno di circa 5 km dall'area aeroportuale oggetto di intervento.

Figura 3.1.1.2a Corpi idrici superficiali nell'Area di Studio

Come mostrato in figura, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di un reticolo idrografico che presenta un maggiore grado di ramificazione nella parte nord occidentale, dove la fitta rete idrografica, la maggior parte di natura artificiale, converge in un unico alveo che attraversa la pianura costiera all'altezza del villaggio S. Maria Goretti e raggiunge il Mar Jonio a nord dell'aerostazione.

Nella porzione meridionale dell'area di studio, immediatamente a sud dell'area di intervento, si rileva la presenza di una modestissima linea di impluvio non collegata ad alcun bacino d'alimentazione e che dalla zona industriale, raggiunge il mare all'altezza di Masseria Grimaldi. Ancora più a sud la pianura è attraversata dal Canale Buttaceto che raccoglie le acque provenienti da un vasto bacino collinare.

L'area dell'aeroporto in dettaglio appartiene al bacino del torrente Forcile, che scorre immediatamente a nord del sedime aeroportuale.

3.1.2 Ambiente idrico sotterraneo

3.1.2.1 Inquadramento generale

Come meglio dettagliato al paragrafo successivo, l'area in esame è caratterizzata prevalentemente dalla presenza in affioramento di terreni eruttivi ad elevata permeabilità e in misura minore da vulcaniti scarsamente permeabili o da terreni sedimentari praticamente impermeabili.

Le vulcaniti rivestono il ruolo di substrato impermeabile delle vulcaniti, essendo rappresentati principalmente da alternanze argilloso-arenacee nella parte settentrionale dell'area e da termini argillosi nella parte centro-meridionale. In un tale contesto strutturale le acque di precipitazione, infiltrandosi rapidamente nei terreni vulcanici, tendono a raggiungere il substrato sedimentario impermeabile secondo delle vie preferenziali pressoché verticali e si incanalano nelle depressioni morfologiche del substrato (paleo-vallate), defluendo verso il livello di base.

In linea generale, in relazione alle caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti, nell'area di pianura e nelle zone immediatamente circostanti sono stati individuati i seguenti complessi idrogeologici (Ferrara, 2002):

- Depositi continentali recenti, costituiti da sedimenti alluvionali delle fasce costiere e dei fondovalle dei principali corsi d'acqua, e da depositi e detriti di falda. In relazione ai rapporti percentuali delle varie classi granulometriche la permeabilità per porosità risulta di conseguenza variabile, sia in senso orizzontale che verticale. Tali depositi sono sede di un acquifero multi-falda, in parte semi-confinato, con potenzialità da discreta ad elevata laddove sono presenti con estensione e spessore elevati;
- Complesso delle vulcaniti etnee, costituito principalmente da colate laviche e materiali piroclastici da sciolti a parzialmente cementati, aventi grado di permeabilità per fessurazione e porosità generalmente alto. Laddove prevalgono le colate, la circolazione idrica è condizionata da frequenza e dimensioni delle fratture di raffreddamento, con un livello idrico che si può trovare anche a meno di 10 m dal piano campagna;
- Sedimenti pelitici e silico-clastici, rappresentati da un complesso eterogeneo costituito prevalentemente da sabbie quarzose e argille marnose azzurre, con grado di permeabilità da medio a molto bassa. In particolare le sabbie costituiscono un acquifero di discreta potenzialità, seppur variabile; i termini argillosi costituiscono invece la base impermeabile dei soprastanti prodotti vulcanici;
- Sedimenti pelitici e silico-clastici, a componente prevalentemente argilloso-marnosa a bassa permeabilità. Sono sede di livelli acquiferi sospesi di esigua potenzialità, localizzati negli intervalli lapidei.

Le direzioni di deflusso sotterraneo permettono di distinguere più falde con assi di drenaggio preferenziale in corrispondenza delle zone più depresse. Le principali direttrici di deflusso preferenziale risultano localizzate lungo le congiungenti Linguaglossa-Piedimonte-Fiumefreddo, Val Calanna-Zafferana-Giarre, Trecastragni-Aci S. Antonio-Acireale.

Le strutture tettoniche presenti nell'area regolano le direzioni dei più consistenti deflussi sotterranei in relazione anche alla stato di fratturazione indotto dalle dislocazioni. Ciò è testimoniato dalla più alta produttività dei pozzi che ricadono lungo detti allineamenti, nonché dalle particolari caratteristiche chimico-fisiche delle acque edotte da tali opere, ricollegabili agli apporti gassosi provenienti dalle maggiori profondità e che si sviluppano lungo le più importanti discontinuità tettoniche (Ferrara, 1991).

3.1.2.2 Inquadramento dell'Area di Studio

Dai dati ricavati dalle indagini geognostiche e piezometriche eseguite nel passato nell'area aeroportuale è stato possibile ricostruire la seguente struttura idrostratigrafica di sito:

- 1° falda, presente ad una profondità compresa tra 2 e 4 m dal p.c. nei depositi sabbiosi affioranti nella porzione orientale dell'area in esame. Questa falda ha come substrato impermeabile le argille limose sottostanti lo strato di sabbie fini limose superficiali;
- 2° falda, rinvenuta a profondità compresa tra 15 e 23 m dal p.c.. Si tratta di un livello acquifero in pressione contenuto in uno strato sabbioso-ghiaioso limitato superiormente da argille limose plastiche. In alcuni sondaggi infatti, perforate le argille limose sottostanti le sabbie superficiali, l'acqua è risalita in pressione attraverso il foro di sondaggio fino ad una profondità di mt -2 dal p.c.;
- 3° falda, anch'essa in pressione, contenuta nello strato sabbioso-ghiaioso rinvenuto al di sotto delle argille più consistenti, ad una profondità compresa tra 34 e 39 m dal p.c..

Inoltre dal monitoraggio delle pressioni interstiziali eseguito nel passato nell'area aeroportuale è emerso che le condizioni idrogeologiche ed idrauliche del sottosuolo nell'area di intervento sono direttamente connesse al regime meteorico.

3.2 Stima e valutazione degli impatti

3.2.1 Scenario attuale

3.2.1.1 Acque superficiali

Le acque reflue civili e le acque dei bottini degli aeromobili sono trattate nel depuratore biologico dell'aeroporto e scaricate nel canale canale Fontanarossa, tributario del torrente Forcile. L'autorizzazione allo scarico è stata rinnovata con

provvedimento del Dirigente del Servizio Ecologia del comune di Catania in data 17.12.2013 (prot. 402105).

Il depuratore è gestito da una ditta esterna che esegue analisi dei reflui con cadenza mensile e risultano idonee allo scarico in acque superficiali in quanto conformi ai valori limite previsti dalla Tabella 3 colonna 1 Allegato 5 alla parte terza del DLgs 152/2006.

Le acque meteoriche incidenti sulle aree pavimentate sono invece raccolte, previa disoleazione, in un canale interno e quindi avviate allo scarico (punto M8) in un breve canale con sbocco nel mare.

I punti di scarico delle acque meteoriche trattate dalle vasche di disoleazione sono periodicamente monitorati per quanto riguarda il contenuto di solidi sospesi e idrocarburi, le cui concentrazioni sono sempre state riscontrate idonee allo scarico in acque superficiali.

Va tuttavia rilevato che il punto di scarico M8 risulta chiuso nella stagione estiva, durante la quale l'aeroporto risulta di fatto privo di punti di scarico e le acque meteoriche sono stoccate nella rete di raccolta.

In caso di precipitazioni l'acqua ristagna nella rete di raccolta, dato che non risulta possibile scaricare tali acque verso il canale Fontanarossa e il torrente Forcile. Infatti l'area urbanizzata alla confluenza del canale Fontanarossa e del torrente Forcile è stata identificata da precedenti studi ad alto rischio di esondazione, vulnerabile ad eventi con tempo di ritorno di 5 anni.

La situazione non è particolarmente critica, anche per la ridotta piovosità che caratterizza la stagione estiva, ma tuttavia espone, in caso di eventi critici, a rischi di alluvionamento l'area aeroportuale.

3.2.1.2 Acque sotterranee

Nella situazione attuale l'aeroporto è dotato di 12 serbatoi interrati di combustibili, di cui 5 dismessi in quanto prevalentemente asserviti alla vecchia centrale termica, gli altri 7 dedicati al rifornimento dei gruppi elettrogeni dei mezzi operanti nello scalo.

Data la presenza della falda superficiale, tali serbatoi sono costantemente monitorati allo scopo di controllarne la tenuta. Ogni 7 giorni sono effettuati test di livello e ogni 15 anni test spessometrici.

Allo stato non sono state rilevate perdite da tali serbatoi.

3.2.2 Scenario futuro

3.2.2.1 Fase di Cantiere

Durante l'attuazione del Master Plan i prelievi idrici necessari al cantiere saranno effettuati dall'acquedotto municipale. Il dettaglio dei consumi non è allo stato prevedibile.

Le acque reflue civili provenienti dai settori logistici del cantiere saranno avviate al depuratore biologico dell'aeroporto, che provvederà al loro trattamento e allo scarico nel canale Fontanarossa.

Le acque meteoriche provenienti dalle aree pavimentate saranno scaricate nella rete di drenaggio dell'aeroporto previa disoleazione e disabbatura.

Allo scopo di prevenire la contaminazione delle acque sotterranee saranno adottate le seguenti misure di mitigazione e di controllo degli impatti determinati da possibili sversamenti di prodotti chimici/combustibili impiegati impartendo le seguenti disposizioni alle imprese esecutrici:

- eseguire gli stoccaggi ed i rifornimenti di carburanti e di oli lubrificanti in aree con pavimentazione impermeabile e provviste di sistema di raccolta di eventuali perdite/sversamenti;
- controllare frequentemente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi per intervenire efficacemente ed evitare significative perdite di oli;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- adottare, per campi e cantieri, apposite vasche di sedimentazione per prevenire possibili apporti di inerti ai corsi d'acqua o alle falde acquifere;
- adottare idonei sistemi di raccolta e contenimento con apposite casseforme, al fine di evitare rilasci, nei corsi d'acqua superficiali intercettati o nel sottosuolo, di miscele cementizie e relativi additivi per i getti di calcestruzzo;
- assicurarsi che i depositi di prodotti chimici liquidi siano allocati in aree provviste di sistemi di contenimento e che siano presenti adeguati materiali di emergenza per sversamenti.

Inoltre, le aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri saranno dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamenti accidentali e provviste di sistemi di disoleazione delle acque di dilavamento prima del convogliamento delle stesse nella rete fognaria interna. Gli oli recuperati dalle vasche disoleatrici o dalla manutenzione dei mezzi saranno raccolti in aree dedicate e conferiti a ditte autorizzate per lo smaltimento/recupero degli oli usati.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo per i quali dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie per evitare sversamenti e dispersioni di sostanze inquinanti.

3.2.2.2 Fase di esercizio

L'approvvigionamento idrico sarà effettuato dall'acquedotto comunale, tuttavia il Master Plan prevede la realizzazione di diversi interventi per ridurre il consumo della risorsa.

In particolare è previsto il rinnovo e il rifacimento della rete di distribuzione per ridurre le perdite e la realizzazione di vasche di raccolta di acque piovane depurate

da riutilizzare come acqua servizi per usi non potabili (subirrigazione, antincendio ecc.), in modo di contenere l'incremento dei consumi.

Inserire caratteristiche recuperi

Le acque reflue civili saranno trattate da un nuovo depuratore biologico.

Il progetto di Master Plan aeroportuale prevede la realizzazione di nuove vasche di disoleazione a servizio delle nuove aree pavimentate (nuova pista, nuovi piazzali aeromobili).

Per risolvere il problema legato allo scarico estivo delle acque meteoriche è prevista la realizzazione di una condotta di scarico a mare che permetta l'allontanamento delle acque meteoriche dalla riva e provveda al loro rilascio lontano dalla costa.

In tale condotta di scarico saranno anche avviate le acque reflue civili trattate nel depuratore biologico in modo da evitare lo scarico nel canale Fontanarossa e ridurre i contributi dell'aeroporto verso il nodo idraulico Fontanarossa – Forcile, che si è visto vulnerabile anche per eventi con ridotti tempi di ritorno.

È previsto il monitoraggio periodico delle acque reflue che verranno avviate al nuovo scarico a mare.

3.2.3 Conclusioni

La crescita dei passeggeri serviti dall'aeroporto di Catania Fontanarossa comporterà una crescita nei consumi idropotabili.

Tuttavia tale crescita sarà parzialmente compensata dagli interventi previsti dal Master Plan relativamente al riutilizzo come acqua servizi di acque usate trattate e di acque meteoriche trattate e accantonate.

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, la qualità delle acque scaricate, oggi conformi ai requisiti normativi, non subirà modifiche, in quanto i servizi di trattamento delle acque civili e meteoriche, depuratore acque civili e vasche di trattamento meteoriche di prima pioggia provenienti dalle superfici pavimentate, saranno potenziati in modo da adeguare le capacità di trattamento ai maggiori volumi previsti dal Master Plan.

Va infine evidenziato che la realizzazione del nuovo scarico a mare delle acque reflue lontano dalla costa permetterà di annullare gli scarichi attuali dell'aeroporto nei canali e torrenti attorno all'aeroporto. Si è infatti evidenziato che in particolare il nodo idraulico canale Fontanarossa – torrente Forcile evidenzia serie criticità che trarrà indubbio beneficio nella riduzione del rischio di esondazione dalla diversione degli scarichi idrici attuali verso il mare.

4 Suolo e Sottosuolo

4.1 Stato attuale della componente

4.1.1 Geomorfologia e geologia

4.1.1.1 Inquadramento generale

L'area oggetto di intervento è ubicata sulla costa ionica, a sud dell'area urbanizzata della città di Catania, nella cosiddetta Piana di Catania.

In generale nel territorio catanese possono essere delineate tre fasce altimetriche. Una prima è rappresentata dalla zona pedemontana che si estende dalla linea di costa fino ad una quota di circa 600 m slm, caratterizzata da pendii più o meno dolci digradanti da ovest verso est, talora interrotti da superfici sub-pianeggianti particolarmente in prossimità della costa. Una seconda fascia altimetrica, estesa da quota 600 m a quota 1.800 m slm circa, risulta caratterizzata da pendii più accentuati con frequenti bruschi dislivelli. E infine una terza fascia comprendente le quote più elevate fino alla sommità del cono vulcanico (3.321,5 m slm) ed è caratterizzata da pendii molto ripidi, che culminano in maniera concentrica nel Cratere centrale ed in quello di nord-est.

In particolare i lineamenti paesaggistici del territorio sono correlati alla presenza in affioramento dei terreni sedimentari e di quelli dei terreni eruttivi, che originano morfologie differenti. I terreni sedimentari affiorano principalmente nella parte meridionale e settentrionale del versante orientale dell'Etna e in misura minore si trovano intercalati ai terreni eruttivi nelle zone periferiche del vulcano.

La Piana di Catania, nella quale si inserisce l'area aeroportuale di Fontanarossa, è un'ampia area depressa di origine tettonica, di forma all'incirca rettangolare, interposta tra il massiccio dell'Etna e l'Altopiano Ibleo, in cui confluiscono tre importanti corsi d'acqua, con foce unica, al litorale ionico. La presenza di questa area pianeggiante è riconducibile ad un processo evolutivo di colmamento della parte più orientale di detta depressione ad opera dei depositi dovuti ai Fiumi Simeto, Dittaino e Gornalunga che la attraversano per l'intera sua estensione da ovest verso est; il processo di accumulo è stato agevolato dalla presenza di una estesa duna costiera, rafforzata nel tempo dal moto ondoso e dalle correnti marine che lambiscono la costa.

Dal punto di vista geologico, ai margini della pianura affiorano in prevalenza sedimenti recenti di età plio-pleistocenica, mentre i terreni più antichi, riferibili al Miocene medio-superiore, sono presenti nelle aree circostanti (AA.VV., 1970; Accordi & Francaviglia, 1960).

I sedimenti più recenti, di tipo sabbioso-conglomeratico (SC) e argilloso (AM), si riscontrano nella fascia nord-orientale e sono riferibili complessivamente al Pleistocene inferiore; tra questi, le argille marnose azzurre rappresentano la formazione di maggiore spessore, che si estende con continuità al di sotto della copertura alluvionale fino al margine meridionale della pianura, rappresentato dalle colline di Primosole-Valsavoia, come è stato verificato attraverso i numerosi

sondaggi per ricerche d'acqua e di idrocarburi eseguiti nella parte orientale della Piana di Catania.

I sottostanti termini sabbioso-calcarenitici, associati a prodotti vulcanici di ambiente subaereo e subacqueo, affiorano esclusivamente a sud della pianura, lungo il margine settentrionale dell'altopiano ibleo. Questi si sovrappongono a termini carbonatici della successione iblea, estesamente affioranti nelle aree più meridionali. In corrispondenza della Piana di Catania tali terreni si riscontrano a profondità rapidamente crescente procedendo dalle colline verso nord, in relazione all'assetto strutturale riconducibile alle discontinuità di carattere regionale che caratterizzano l'allineamento Comiso-Messina (Carbone et alii, 1987; Di Grande, 1967; Grasso & Lentini, 1982; Lentini, 1984).

I depositi alluvionali (Al), che si sovrappongono ai termini sopra descritti, sono costituiti da limi argillosi, sabbie fini più o meno siltose e ghiaie sabbiose con ciottoli, in livelli generalmente lentiformi di limitata estensione. Ciò implica una spiccata eterogeneità di tali depositi, principalmente dal punto di vista granulometrico, che condiziona l'esistenza ed il movimento delle acque sotterranee in seno al complesso alluvionale (Ferrara & Marchese, 1977). Pur nell'ambito di tale accentuata variabilità è possibile individuare un quadro schematico della distribuzione dei materiali a diversa granulometria, in senso sia verticale che orizzontale.

Nella parte orientale della pianura, e principalmente nel tratto compreso tra l'attuale corso del Fiume Simeto e le colline a nord, i depositi sono costituiti da livelli limoso-sabbiosi o sabbioso-siltosi che si alternano a livelli di ghiaie più o meno sabbiose, di potenza variabile da poco più di un metro fino a 4-5 m. Lo spessore del deposito complessivamente si aggira in media sui 40 m, raggiungendo localmente anche gli 80 m.

Procedendo da est verso ovest i depositi alluvionali, oltre a diminuire di spessore, tendono a diventare sempre più ricchi di parti fini a discapito degli elementi grossolani. Ciò dipende dalla costituzione litologica dei bacini dei fiumi Dittaino e Gornalunga, in cui prevalgono nettamente le formazioni argillose. Verso est invece i terreni alluvionali lasciano spazio alle sabbie che costituiscono il duneto costiero (SP), caratterizzate da alta permeabilità.

Mentre nel Pleistocene inferiore volgeva al termine la deposizione dei sedimenti sabbioso-conglomeratici e argillosi di ambiente fluvio-marino, si ebbero variazioni eustatiche del livello del mare, l'area fu soggetta a graduale colmamento e contemporaneamente si sviluppò l'attività vulcanica etnea, che si ritiene sia iniziata sui fondali di questo mare pleistocenico. Per questo motivo nella piana di Catania si ritrovano lembi di vulcaniti antiche sia nei sedimenti marini che nei depositi alluvionali.

Le variazioni eustatiche del livello del mare hanno creato i presupposti per la formazione di vari ordini di terrazzi (T5 – T6), in seguito alla ripresa dell'erosione da parte dei corsi d'acqua dei terreni depositati in precedenza.

L'area urbana poggia su un substrato sedimentario profondamente inciso da paleovalli, colmate da spesse colate laviche prodotte dall'attività etnea (L6); esse rappresentano i terreni più estesamente affioranti all'interno della città. Sono

costituite da lave basaltiche che, con direzioni di flusso da NW verso SE, in tempi storici e preistorici hanno invaso l'area a più riprese.

Nelle parti più antiche della città i livelli stratigrafici più superficiali sono costituiti da alcuni metri di rovine di edifici storici derivanti dalla distruzione causata dal terremoto del 1693.

Nell'area portuale, infine, sono ampiamente presenti terreni di riporto di varia natura ed età (R1).

4.1.1.2 Inquadramento dell'Area di Studio

L'area aeroportuale Fontanarossa è localizzata a sud del centro urbano di Catania che corrisponde al lembo più settentrionale di quel vasto territorio conosciuto con il nome di "Piana di Catania".

L'area è delimitata a est dal Mar Jonio e verso Ovest dal piede del sistema collinare costiero che rappresenta la propaggine più orientale delle cosiddette "Terreforti".

Dal punto di vista geologico la Piana di Catania è caratterizzata da un elevato grado di eterogeneità delle coperture alluvionali. Livelli, strati e lenti argillose e limose di deposito fluviale, lagunare, lacustre o marino si intercalano a depositi sabbiosi e ghiaiosi e si compenetrano dando origine ad una struttura embriciata, che rende difficile qualsiasi correlazione.

Le indagini geognostiche condotte nell'area aeroportuale, spinte fino ad una profondità massima di 40 m dal p.c. hanno consentito la ricostruzione della struttura litostratigrafica di sito schematizzata come segue:

- materiale di riporto, costituito da materiali quali sabbie, ghiaie, frammenti di calcestrutto e laterizi in matrice limoso-argillosa, a volte prevalente, presenti con uno spessore complessivo massimo di circa 2 m;
- sabbia fina poco limosa, presente nella porzione orientale dell'area, caratterizzata dalla presenza di intercalazioni di rari livelletti di ghiaia arrotondata, e dal colore variabile tra il giallo bruno dello strato più superficiale e il grigio degli strati più profondi. Si tratta di depositi alluvionali incoerenti, presenti fino ad una profondità massima di circa 10 m dal p.c., poggiati costantemente sulle sottostanti argille plastiche;
- argilla con limo plastica, debolmente sabbiosa, di colore giallo bruno passante al grigio nella parte medio-bassa, con frequenti gusci di bivalve, cardium (che ne denota la genesi lagunare), con intercalati livelletti decimetrici di sabbia fina a volte organogena e rari livelletti (30 cm) di torba. Questo litotipo si rinvia fino ad una profondità massima di 20 m dal p.c.;
- sabbia medio-fine ghiaiosa in livelli discontinui, presente come strati e livelli di sabbia addensata, localmente limosa, passante a ghiaia con sabbia, di spessore variabile da 1-2 m a circa 10 m. Nell'ambito della massa granulare sabbioso-ghiaiosa, sono a luoghi presenti rari livelletti decimetrici di concrezioni algali cementate;

- argilla con limo plastico-dura, presente in un intervallo di profondità compreso tra 20 e 33-38 m dal p.c., si distingue dal precedente per un maggior grado di consistenza. Si presenta di colore grigio-azzurro spesso con intercalazioni di livelletti decimetrici di sabbie fini.

4.1.2 Rischio Sismico e Vulcanico

4.1.2.1 Rischio Sismico

Il Rischio Sismico esprime l'entità dei danni attesi in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di possibili eventi sismici. Esso infatti è funzione della Pericolosità Sismica, che esprime la sismicità e le condizioni geologiche dell'area, della Vulnerabilità, legata alla qualità e quindi alla resistenza delle costruzioni, e dell'Esposizione, che rappresenta distribuzione, tipo ed età della popolazione e dalla natura, e la quantità e distribuzione dei centri abitati e dei beni esposti.

A seguito dell'Ordinanza P.C.M. 3274/2003, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha provveduto a realizzare la "Mappa di Pericolosità Sismica 2004 (MPS04)" che descrive la pericolosità sismica attraverso il parametro dell'accelerazione massima attesa con una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su suolo rigido e pianeggiante. Con l'emanazione dell'Ordinanza P.C.M. 3519/2006, la MPS04 è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale.

L'Ordinanza del Presidente Consiglio dei Ministri (O.P.C.M.) n. 3274/2003, recepita dalla Regione Siciliana con la Deliberazione n. 408 del 19/12/2003, prevede che tutti i comuni italiani siano classificati sismici e distinti in 4 zone a pericolosità sismica decrescente, in funzione dei valori di accelerazione massima (Peak Ground Acceleration, PGA):

- Zona 1: sismicità alta, PGA maggiore di 0,25g;
- Zona 2: sismicità media, PGA compresa tra 0,15g e 0,25g;
- Zona 3: sismicità bassa, PGA compresa tra 0,05g e 0,15g;
- Zona 4: sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0,05g.

Come riportato nella tabella "Elenchi dei comuni della Sicilia classificati sismici con i criteri adottati nella Delibera di Giunta Regionale n. 408 del 19 dicembre 2003", il territorio del Comune di Catania in cui ricade interamente l'Area Vasta di Studio è classificato in Zona 2 sia da O.P.C.M n.3274/03 che da classificazione regionale.

Si precisa che la zona sismica in cui è inserito il territorio dell'Area Vasta è rimasta invariata anche a seguito dell'aggiornamento datato marzo 2015 della classificazione O.P.C.M n.3274/03.

4.1.2.2 Rischio Vulcanico

Il rischio vulcanico rappresenta la probabilità che in una determinata zona si possa verificare un'eruzione, in rapporto ai danni che essa può provocare.

Rispetto a quello sismico, il rischio associato alle eruzioni vulcaniche è concentrato in un'area del territorio nazionale sensibilmente più ristretta. Sono infatti considerati attivi, allo stato delle conoscenze, solamente l'area costiera della Campania con i complessi vulcanici dei Campi Flegrei, Ischia e Somma-Vesuvio, l'Etna e le Isole Eolie.

I principali fenomeni associati al rischio vulcanico sono:

- colate di lava e piroclastiche;
- caduta di materiale vulcanico di varie dimensioni;
- emissione di gas;
- colate di fango;
- terremoti e maremoti (come ad esempio quello avvenuto nel corso dell'eruzione dello Stromboli del 2002, probabilmente collegato ad una frana sottomarina da un fianco del vulcano).

Nelle suddette aree, il rischio vulcanico è elevato principalmente per la concentrazione e l'estensione dell'urbanizzazione a ridosso degli apparati vulcanici attivi; particolarmente allarmante è il caso del Vesuvio, apparentemente quiescente dal 1944, e dei Campi Flegrei in cui, in caso di necessità, è evidente la difficoltà di utilizzare efficacemente la "macchina" dei soccorsi e procedere all'evacuazione delle centinaia di migliaia di persone individuate come sottoposte a rischio elevato.

Nel territorio siciliano, le eruzioni dell'Etna e dell'isola vulcanica di Stromboli del 2002, sono il più recente esempio di come l'evento vulcanico, per quanto più facilmente prevedibile e modellabile rispetto a quello sismico, rimanga comunque una sorgente significativa di rischio e conservi margini significativi di incertezza rispetto all'evoluzione dei fenomeni. In conseguenza di ciò, insieme a studi sempre più approfonditi, assume carattere prioritario nel medio e lungo termine un energico intervento di pianificazione territoriale per ripristinare un corretto assetto urbanistico.

Nell'ambito delle attività sottese alla riduzione del rischio sismico, il Servizio Rischio Vulcanico Etneo del Dipartimento Regionale della Protezione Civile, ha predisposto un documento intitolato "Procedure di allertamento rischio vulcanico e modalità di fruizione per la zona sommitale del vulcano Etna" (data ultimo aggiornamento:09/02/2013).

Il suddetto documento ha la finalità di fornire le procedure di allertamento in relazione all'avviso di variazione di criticità emanato dal Dipartimento della Protezione Civile, e le modalità di fruizione della zona sommitale in relazione allo svolgimento delle attività escursionistiche.

Per la strutturazione del documento è stata impiegata la classificazione definita dal Centro Funzionale Centrale - Rischio Vulcanico (di seguito denominato CFC-rv) del Dipartimento della Protezione Civile che individua quattro zone del vulcano, sommitale, del medio versante, pedemontana e urbana. Alla zona sommitale sono associabili tre livelli di criticità (ordinaria, moderata e elevata) mentre alle altre tre (del medio versante, pedemontana e urbana) possono essere associati quattro livelli di criticità (assente, ordinaria, moderata e elevata).

L'aeroporto Fontanarossa di Catania, così come il centro abitato, ricade nella zona urbana e rientra nella lista dei soggetti destinatari dell'avviso di variazione del livello di allerta determinato dalla variazione del livello di criticità.

In data 11/12/2015, sulla base delle informazioni ricevute dai centri di competenza, il Servizio Rischio Vulcanico del Dipartimento della Protezione Civile ha abbassato la criticità per l'area sommitale del vulcano portandola a moderata, e ha stabilito che per le aree del medio versante, pedemontana e urbana la criticità è assente.

Il Centro Funzionale Centrale per il Rischio Vulcanico quotidianamente elabora le "Mappe di previsione delle aree potenzialmente interessate da dispersione di ceneri in atmosfera e al suolo in caso di attività esplosiva dell'Etna". Tali mappe vengono trasmesse al CFC-rv per le successive elaborazioni, integrazioni con i dati dei settori di volo forniti dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (Enac) e l'assunzione di responsabilità, con pubblicazione sul sito internet del Sistema d'allertamento Nazionale, per il supporto alle decisioni da parte delle autorità preposte alla sicurezza del volo aereo.

4.1.3 Rischio idrogeologico

La verifica dello stato di dissesto idrogeologico in prossimità della zona aeroportuale è stata svolta analizzando il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – area territoriale tra i bacini del F.Alcantara e del F. Simeto (095), discusso nel Quadro di Riferimento Programmatico (Volume 2), cui si rimanda per i dettagli.

Con lo scopo di completare l'analisi della stabilità dell'area sono stati comunque consultati il catalogo degli eventi di dissesto e di piena del Progetto Aree Vulnerabili Italiane (AVI) e l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI).

4.1.3.1 Progetto AVI

Al fine di creare una banca dati dei fenomeni di dissesto in Italia, nel 1989 il Ministro per il Coordinamento della Protezione Civile ha finanziato al Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.) – Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (G.N.D.C.I.) un censimento, su scala nazionale, delle aree storicamente interessate da fenomeni di frana ed inondazioni. Il lavoro, effettuato attraverso l'analisi di fonti cronachistiche e pubblicazioni tecnico-scientifiche, si è quindi tradotto nella realizzazione di una banca dati aggiornata al 1996 (C.N.R.- G.N.D.C.I., 1995, 1996, 1999).

In Figura 4.1.3.1a è riportato un estratto della cartografia prodotta dal Progetto AVI, nella quale sono riportati i siti colpiti da eventi di piena e frana ed il relativo numero di episodi.

Figura 4.1.3.1a Distribuzione degli eventi di frana e piena nell'area di studio



Dalla figura è possibile notare come sia gli eventi franosi che gli eventi di piena censiti dal Progetto AVI nell'Area di Studio, non interessano direttamente l'area di intervento. L'evento registrato in prossimità della zona aeroportuale di Fontanarossa è rappresentato da una piena, verificatasi una sola volta a circa 300 m in direzione sud dell'area di intervento. L'evento di piena maggiormente

rilevante (numero di eventi pari a 22) è localizzato a nord dell'aeroporto, nel centro abitato di Catania.

Dalla figura si osserva inoltre che all'interno dell'Area di Studio, in prossimità della zona portuale di Catania, sono stati censiti due punti in cui si sono verificati alcuni eventi franosi.

4.1.3.2 Progetto IFFI

L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI) ha lo scopo di fornire un quadro sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo di base per la valutazione della pericolosità da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale. Il progetto è stato finanziato dal Comitato dei Ministri per la Difesa del Suolo; i soggetti istituzionali per l'attuazione del Progetto IFFI sono l'ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo/Servizio Geologico d'Italia, le Regioni e le Province Autonome d'Italia.

In Figura 4.1.3a si riporta un estratto della banca dati IFFI relativa alle aree interessate dalle opere in progetto.

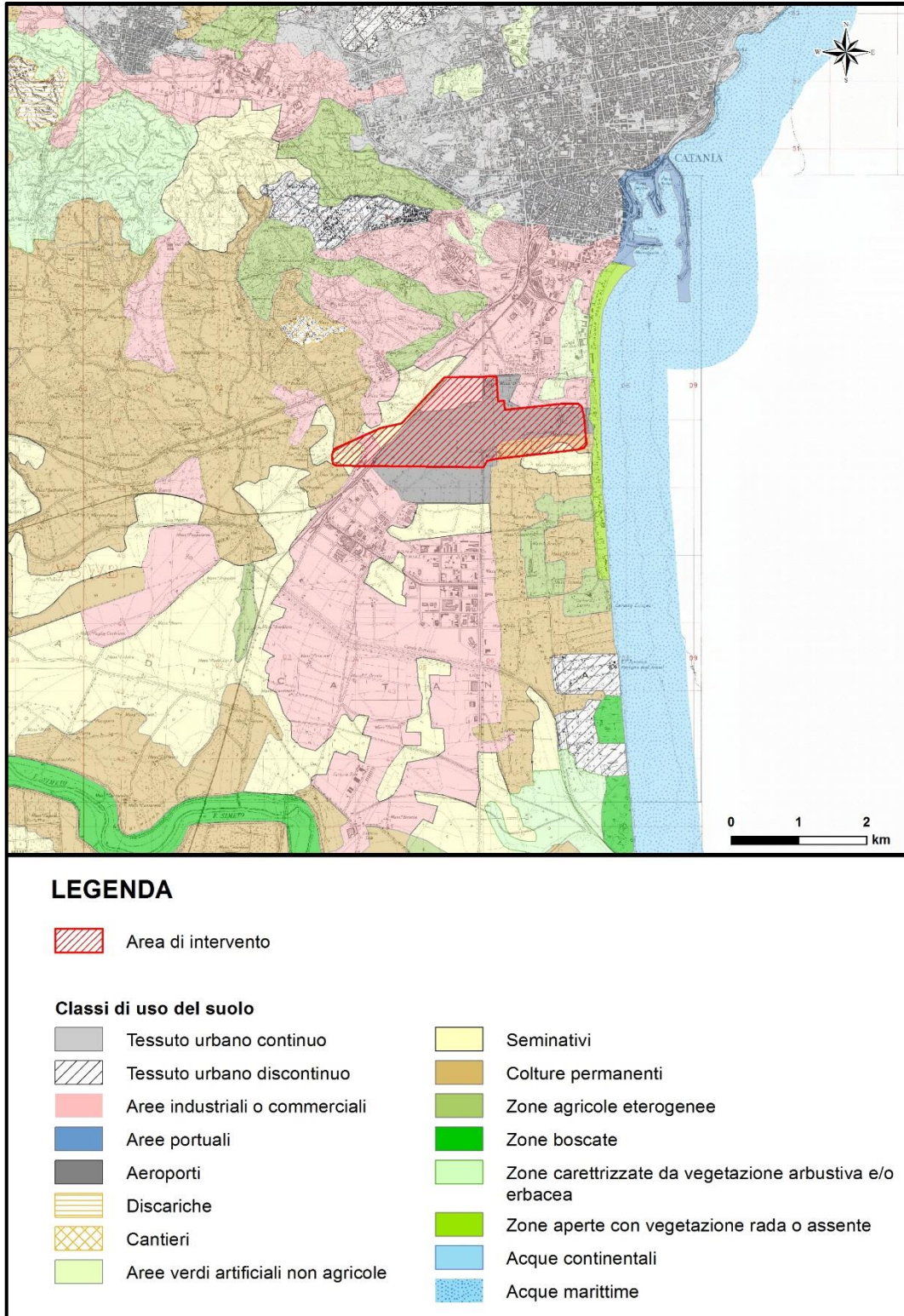
Figura 4.1.3.2a Progetto IFFI nell'Area di Studio

Come visibile in figura, nell'area aeroportuale e in particolare in quella oggetto di intervento non si sono verificati dissesti. Nella porzione settentrionale dell'area di studio invece sono stati censiti alcuni fenomeni franosi localizzati principalmente lungo i versanti del Torrente Acquicella. La tipologia di fenomeni franosi cartografati è riferibile essenzialmente a crolli/ribaltamenti; in misura minore si sono verificati anche colamenti lenti e fenomeni di tipo complesso.

4.1.4 Uso del Suolo

In Figura 4.1.4a si riporta un estratto della carta dell'Uso del Suolo con la classificazione del Corine Land Cover - 2012.

Figura 4.1.4a Corine Land Cover



Come visibile in figura, l'area di intervento è collocata in un contesto territoriale a matrice agricola che presenta gli aspetti tipici di una intensa azione di sfruttamento da parte dell'azione antropica, essendo caratterizzato dalla presenza oltreché dell'aeroporto anche dei centri urbani di Catania e San Giorgio (a nord) e la zona industriale di Fontanarossa (a sud).

In particolare, come mostrato in Figura 4.1.4a, l'area di intervento ricade principalmente in un'area classificata come "aeroporti", mentre la restante parte in aree identificate come "industriali o commerciali", "seminativi" e "colture permanenti".

4.2 Stima e valutazione degli impatti

4.2.1 Scenario attuale

Attualmente il sedime dell'aeroporto di Catania Fontanarossa si estende su una superficie di 227 ha, di cui 109 coperti (edifici, piazzali, apron, taxiway, raccordi e runway) e 118 a verde. Il rapporto di copertura è dunque del 48%.

Le attività aeronautiche avvengono su superfici pavimentate, che sono collegate al sistema di raccolta e depurazione delle acque meteoriche incidenti. Dunque non sono ravvisabili possibilità di inquinamento delle acque sotterranee per dilavamento di superfici pavimentate potenzialmente inquinate.

Nell'area aeroportuale sono presenti 12 serbatoi interrati di combustibili, di cui 5 dismessi in quanto prevalentemente asserviti alla vecchia centrale termica, gli altri 7 dedicati al rifornimento dei gruppi elettrogeni dei mezzi operanti nello scalo.

Data la presenza della falda superficiale, tali serbatoi sono costantemente monitorati allo scopo di controllarne la tenuta. Ogni 7 giorni sono effettuati test di livello e ogni 15 anni test spessometrici.

Allo stato non sono state rilevate perdite da tali serbatoi e dunque possibili contaminazioni del sottosuolo.

4.2.2 Scenario futuro

4.2.2.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere i possibili impatti sono riferibili alla contaminazione dei terreni da parte di sostanze potenzialmente pericolose gestite nel cantiere.

A tale fine le sostanze pericolose, i combustibili per automezzi e i rifiuti verranno gestiti in apposite aree di cantiere dotate di pavimentazioni impermeabilizzate e di bacini di raccolta opportunamente dimensionati per raccogliere la totalità delle sostanze stoccate in caso di sversamento.

In relazione al verificarsi di condizioni accidentali che possono essere origine di carichi inquinanti estremamente significativi sia con riferimento alle concentrazioni che con riferimento al tipo di sostanze (prodotti petroliferi in genere, sostanze chimiche, rifiuti tossici) sarà prevista l'attivazione di particolari procedure d'emergenza e successive procedure di messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica delle aree interessate.

Al termine dei lavori, tutte le aree interessate dall'installazione dei cantieri, saranno ripristinate per riportare le stesse allo stato preesistente. In particolare tale ripristino consisterà nelle seguenti operazioni:

- rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interrato quali le reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi, le aree di deposito rifiuti, la segnaletica e recinzioni di cantiere;
- rimozione e smaltimento come rifiuto di terreno eventualmente contaminato (es. area deposito oli);
- aratura in profondità (almeno 60 cm) del terreno al fine di frantumare lo strato superficiale fortemente compattato, nel quale le radici non riuscirebbero a penetrare e l'acqua avrebbe difficoltà a percolare;
- posa degli strati di suolo vegetale accantonati in fase di scavo;
- dopo la sistemazione, esecuzione di fertilizzazione organica con letame maturo ed una leggera lavorazione superficiale (epicatura), allo scopo di interrare il letame e di migliorare la struttura del suolo;
- messa in opera di sistemazioni a verde laddove richieste e previste dal progetto.

4.2.2.2 Fase di Esercizio

La realizzazione del Master Plan prevede l'espansione dell'area di sedime da 227 a 305 ha, con un incremento del 34% della superficie interessata.

Dell'area del futuro sedime, 145 ha saranno mantenuti a verde, mentre 160 saranno coperte (edifici, piazzali, apron, taxiway raccordi e nuova runway). Il rapporto di copertura salirà dall'attuale 48% al previsto 52,5%.

L'area di espansione interessa in prevalenza aree ad uso agricolo oltre ad alcune aree appartenenti allo scalo ferroviario di Bicocca.

Tra le aree interessate da tali espropri, risultano inclusi alcuni fabbricati destinati a residenza, tali fabbricati sono individuati nella seguente figura 4.2.2.2a.

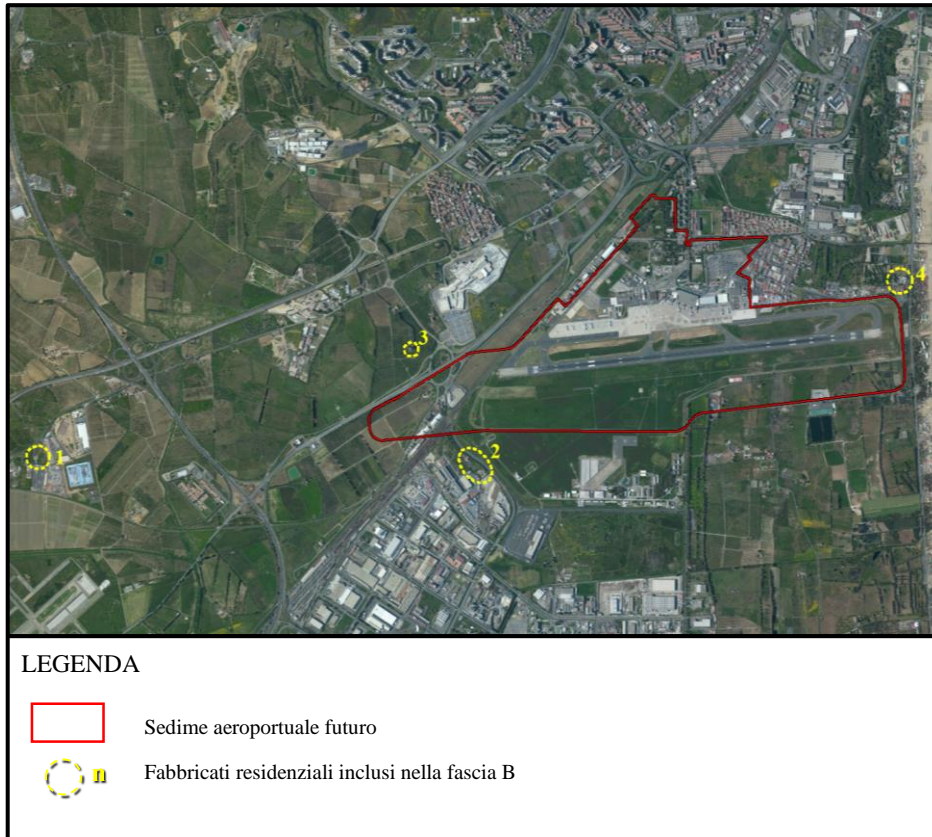
Figura 4.2.2.2a Aree residenziali interessate dall'espansione del sedime aeroportuale



In particolare, a ovest della nuova testata della pista 8, al n. 1 si rileva la presenza di una masseria con un fabbricato presumibilmente destinato a residenza, al n. 2 si rileva un piccolo nucleo abitativo (2 fabbricati) incuneato nello scalo ferroviario Bicocca, mentre a sud della testata della pista 26, sono interessate 2 masserie (n. 3 e n. 4).

Infine va considerata l'interferenza con gli usi del suolo in atto con le fasce interessate dal rumore aeroportuale nello scenario con Master Plan a regime (2030). In particolare, si è riscontrato che alcuni fabbricati ad uso residenziale ricadono nella fascia B (L_{VA} compreso tra 75 e 65 dB(A)) per la quale la normativa applicabile esclude la presenza di destinazioni d'uso residenziali. Nella seguente figura 4.2.2.2b sono localizzati i fabbricati residenziali individuati all'interno di tale fascia.

Figura 4.2.2.2b Aree residenziali incluse nella fascia acustica aeroportuale B



A ovest della testata della nuova pista 8, al n. 1 è presente una residenza isolata, al n. 2, lungo la strada provinciale 69, sono presenti due vecchie masserie, peraltro strette tra la provinciale e la retrostante area logistica. A nord della testata della nuova pista 8 dell'aeroporto si rileva la presenza di una masseria isolata (n. 3)

Infine, sebbene non classificabile come area residenziale, va rilevata la presenza, lungo viale Kennedy, di un albergo che ricade nella fascia aeroportuale B (n. 4).

4.2.3 Conclusioni

L'impatto principale associabile alla realizzazione del Master Plan dell'aeroporto di Catania Fontanarossa riguarda l'espansione dell'area di sedime, necessaria per la realizzazione della nuova pista e la riorganizzazione delle aree land-side, e l'ampliamento delle aree soggette a restrizioni per effetto dei vincoli connessi al rumore aeronautico.

Tuttavia le aree utilizzate per l'espansione del sedime aeroportuale appaiono o già a uso infrastrutturale, come l'area dello scalo ferroviario Bicocca, o a uso agricolo peraltro a ridotta vocazionalità proprio a causa della forte presenza nell'area di funzioni infrastrutturali (ferrovia, viabilità, aeroporto, usi turistici lungo la costa).

L'espansione dell'area di sedime comporterà inoltre la rilocalizzazione di alcuni fabbricati ad uso residenziale.

L'esercizio dell'aeroporto a regime nello scenario definito dal Master Plan comporterà inoltre l'estensione della fascia acustica aeroportuale B, in cui non sono compatibili funzioni residenziali.

L'analisi compiuta ha evidenziato 4 fabbricati ad uso residenziale inclusi in tale fascia, tuttavia tali edifici risultano già oggi contigui a infrastrutture (grande viabilità, scalo ferroviario di Bicocca) che ne caratterizzano la localizzazione.

5 Vegetazione Flora Fauna ed Ecosistemi

5.1 Stato attuale della componente

Lo stato attuale delle componenti naturalistiche è stato esaminato considerando un'area di studio di 5 km di raggio centrata sull'aeroporto Fontanarossa in progetto. Al fine della definizione dello stato attuale dell'area di studio per la componente in oggetto, è stata effettuata una ricerca bibliografica volta ad esaminare le caratteristiche vegetazionali, faunistiche ed ecosistemiche peculiari attualmente presenti nell'area di studio.

Dall'analisi della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale, emerge che le aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto sono esterne a Parchi e Riserve ed ai Siti di Importanza Regionale. Inoltre, al fine di valutare le potenziali incidenze indotte dalla realizzazione delle opere in progetto sulle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 è stata presa come riferimento un'area di studio di ampiezza pari a 10 km (5 km di raggio a partire dalle opere in progetto). La caratterizzazione delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 comprese nella suddetta area di studio e la valutazione delle incidenze indotte dalla realizzazione e dall'esercizio delle opere in progetto sulle aree SIC/ZPS è stata effettuata nello Screening di Incidenza Ambientale allegato al presente SIA, cui si rimanda per i dettagli.

In merito alla individuazione delle interferenze e delle eventuali mitigazioni relative agli impatti prodotti tra la componente in esame ed il traffico aereo, si è fatto riferimento ai dati pubblicati sulla relazione annuale (anno di riferimento: 2014) pubblicata da ENAC "Bird Strike Committee Italy" relativa a ricerche effettuate in tutti gli aeroporti italiani.

5.1.1 Vegetazione

La piana di Catania ha subito nel tempo delle trasformazioni radicali che hanno condotto alla quasi totale scomparsa delle formazioni vegetali di tipo naturale, tranne che in corrispondenza di alcune zone umide e di alcuni tratti di litorale.

L'area appartiene alla sottoregione termomediterranea del clima mediterraneo. La vegetazione potenziale corrispondente a tali caratteristiche climatiche è costituita da formazioni termofile sempreverdi a dominanza di Oleastro (*Olea oleaster*), Carrubo (*Ceratonia siliqua*) e Lentisco (*Pistacia lentiscus*) e rientra nel climax dell'oleastro e del carrubo (Oleo-Ceratonia Br.B1., 1956).

Nel corso dei secoli le coltivazioni si sono sostituite alla macchia e alla foresta e dove queste non hanno potuto essere attuate per mancanza di convenienza economica, il pascolo indiscriminato e il taglio raso hanno contribuito alla completa eliminazione delle formazioni forestali.

Conseguenza di tali modificazioni è che, dove oggi l'aspetto della vegetazione risulta più spontaneo, esso presenta un carattere nettamente steppico e ovunque si individuano nella vegetazione aspetti di un degrado il cui recupero risulta ormai quasi impossibile.

Si evidenzia inoltre l'avvenuta introduzione di nuove specie esotiche che hanno fatto ingresso nella piana come le infestanti che sono giunte associate alle sementi di specie importate da oltre oceano o che sono germogliate da semi presenti nei merci provenienti dagli scali ferroviari e marittimi.

Tali specie, che si sono diffuse nel territorio, hanno in molti casi determinato una modifica del paesaggio vegetale.

Attualmente la maggior parte delle specie coltivate sono esotiche di più o meno recente importazione (grano, sesamo, cotone, patata, ecc.) e la vegetazione spontanea si è arricchita da specie alloctone naturalizzate che ormai si moltiplicano con vigoria come il Fico d'India (*Opuntia ficus-indica*), l'Agave americana (*Agave americana*), il Ricino (*Ricinus communis*), gli Eucalipti (*Eucalyptus sp. pl.*) e le Acacie (*Acacia sp. pl.*).

Coltivate lungo le strade sono inoltre frequenti la Palma da dattero (*Phoenix dactylifera*), araucarie, robinie, casuarine, ecc.

In relazione a quanto detto, si evidenzia pertanto che l'attuale assetto della vegetazione della piana risulta essenzialmente determinato dall'azione antropica sia in relazione alle specie coltivate che a quelle spontanee.

Elementi di pregio vegetazionale sono ancora presenti in corrispondenza dell'Oasi del Simeto, una riserva istituita presso la foce del Fiume Simeto a sud di Catania, per la cui trattazione di dettaglio si rimanda allo Screening di Incidenza Ambientale allegato al presente SIA.

In quest'ambito, l'ambiente, benché piuttosto degradato e in più punti fortemente alterato da vari interventi antropici, presenta degli aspetti vegetazionali ancora relativamente ben conservati, distribuiti soprattutto lungo il litorale sabbioso, attorno ai pantani salmastri e sulle sponde dei corsi d'acqua. Si tratta in generale di habitat molto peculiari, ciascuno dei quali interessato da associazioni vegetali molto specializzate, che costituiscono gli ultimi relitti di un vasto sistema palustre facente capo alla foce del Simeto.

In funzione delle variazioni dei parametri ambientali gli aggruppamenti vegetali si dispongono grosso modo in una successione di tipologie differenti procedendo dalla zona di battaglia verso gli ambienti retrodunali.

La prima fascia è caratterizzata da aspetti di vegetazione effimera legata all'accumulo dei detriti spiaggiati durante le mareggiate e prevalentemente costituita da specie pioniere quali *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Polygonum maritimum* e *Xanthium italicum* mentre proseguendo verso l'interno è possibile individuare l'associazione propria delle dune consolidate rappresentata dallo *Sporobolus arenarii-Ammophiletum juncei*.

Si sottolinea inoltre che in corrispondenza delle depressioni retrodunali più profonde e distanti dalla riva è possibile rinvenire una associazione nota soltanto per il litorale catanese, l'*Holoschoenetum globiferi*.

La fascia più interna, infine, costituita dalle dune più antiche risulta interessata da una fitta vegetazione arbustiva ed arborea, di impianto artificiale, che ha sostituito l'originaria formazione a Lentisco e Ginepro (*Juniperus lyceae*).

Relativamente agli aspetti di vegetazione palustre rinvenibili presso la foce del Fiume Simeto, si rileva che essi sono rinvenibili in corrispondenza dei pantani salmastri costieri ed alle depressioni retrodunari, rappresentati principalmente dall'*Arthrocnemo-Salicornietum emerici*, che occupa la fascia più interna dei pantani salmastri, cui seguono l'*Aleuopo lagopoidis-Sarcocornietum perennis*, che ricopre estese superfici ed in particolare quelle soggette a inondazioni nel periodo invernale.

Si evidenzia infine che lungo il corso del Fiume Simeto è presente una vegetazione ripariale rappresentata prevalentemente dal *Phragmitetum communis*, associazione a carattere monofitico. Lungo gli argini sottoposti in genere a prosciugamenti nel periodo estivo, si impianta invece lo *Scirpetum maritimo-compacti*, una associazione con caratteristiche meno igrofile rispetto alla precedente, che si adatta abbastanza bene anche ad una certa salinità del suolo.

Nelle aree più prossime alla foce la vegetazione ripariale è infine rappresentata da boscaglie del *Tamaricetum gallicae* (*Nerio Tamaricetea*) a *Tamarix africana* e *T. gallica*, spesso associata a diverse specie di *Salix* (*S. alba*, *S. purpurea*).

5.1.2 Fauna

La piana di Catania rappresenta un antico seno di mare colmato dai depositi alluvionali trasportati principalmente dal Simeto, il maggior fiume siciliano che nasce dai Monti Nebrodi. In passato, la zona, particolarmente ricca di corsi e specchi d'acqua era famosa per l'abbondanza degli uccelli palustri.

La massiccia opera di trasformazione ambientale, cominciata all'inizio del '900 e prodotta dalle opere di bonifica ha condotto al prosciugamento degli specchi d'acqua ed alla canalizzazione dei corsi d'acqua, nonché alla conversione delle colture agricole da seminativo alle arboricole specializzate. Ciò ha prodotto danni irreversibili al patrimonio avifaunistico della Sicilia, contribuendo, tra l'altro, in modo determinante, alla scomparsa di specie sedentarie quali il Pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*) e la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*).

Nonostante tutto la piana di Catania riveste ancora un notevole interesse per quanto riguarda la fauna ed in particolare la componente ornitica, che risulta essenzialmente legata ad habitat di tipo umido.

Per tutelare le zone umide relitte all'inizio degli anni '70 è stata istituita l'Oasi del Simeto, inclusa tra le aree di importanza europea per l'avifauna (Grimmet & Jones, 1989).

In tempi più recenti nell'ambito della piana catanese, allo scopo di approvvigionare le riserve idriche richieste dalle esigenze dell'agricoltura e dell'industria, sono stati realizzati invasi artificiali. Uno di questi, l'invaso del Lentini, costituito da un immenso rilevato in terra, rivestito internamente con materiale impermeabile, che racchiude una superficie di 1000 ha, è divenuto la zona umida più importante della Sicilia, nonché una tra le più importanti d'Italia relativamente ad alcune specie di Uccelli.

Tra questi ambienti artificiali e la Riserva Naturale del Simeto esiste un interscambio di individui, almeno per determinate specie di uccelli.

In particolare tra gli uccelli stanziali, negli specchi d'acqua e sempre in relazione con la vegetazione palustre si rileva la presenza di anatidi quali il Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), di rallidi come il Porciglione (*Rallus aquaticus*), la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e la Folaga (*Fulica atra*) e di Ardeidi come il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), la Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*) e l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*).

Altre specie sono legate alla vegetazione alofila quali il Fratino (*Charadrius alexandrinus*) ed il Fanello (*Carduelis cannabina*), che trovano rifugio tra i cespugli di salicornia.

Piccoli passeriformi sono legati come nidificanti alla vegetazione riparia ed ai canneti, mentre altri frequentano le zone aperte ed i pascoli. Oltre che per gli uccelli nidificanti, la zona della foce del Simeto, riveste una notevole importanza ornitologica anche per le specie migratorie, che si fermano alla foce del Simeto lungo la rotta nord-sud.

Le specie maggiormente rappresentate sono gli anatidi, che in passato hanno reso famosa l'area dal punto di vista venatorio. In particolare si annoverano il Fischione (*Anas penelope*), la Volpoca (*Tadorna tadorna*), il Codone (*Anas acuta*), il Mestolone (*Anas clypeata*), la Marzaiola (*Anas querquedula*), l'Alzavola (*Anas crecca*), la Canapiglia (*Anas strepera*), ecc..

Sempre negli habitat umidi (acquitrini e salicornieti) si rileva inoltre la presenza di una specie rara e minacciata, la Spatola (*Platalea leucorodia*), degli aironi (*Ardea cinerea*, *A. purpurea*), di Caradriformi quali l'Albastrello (*Tringa stagnatilis*), la Pettegola (*Tringa totanus*), l'Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), il Piviere dorato (*Pluvialis apricaria*), la Pivieressa (*P. squatarola*). In tali ambienti è possibile inoltre rilevare la presenza del Fenicottero (*Phoenicopterus ruber*), mentre tra i rapaci si individua un tipico predatore degli habitat umidi, il falco di Palude (*Circus aeruginosus*).

Presso la foce e la zona di spiaggia, ma anche negli acquitrini si incontrano inoltre numerose specie di limicoli: Piovanello tridattilo (*Calidris alba*), Piovanello pancianera (*C. alpina*), Piovanello (*C. ferruginea*), Gambecchio (*C. minuta*), Beccaccino (*Gallinago gallinago*), Pittima reale (*Limosa limosa*), Combattente (*Philomachus pugnax*), Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*), Piro piro piccolo (*T. hypoleucos*), Piro piro culbianco (*T. ochropus*). La Pavoncella (*Vanellus vanellus*) è presente nei prati umidi e nei campi coltivati.

Infine, in prossimità degli stagni salmastri presso la foce ed anche in mare si rinvencono diverse specie di Gabbiani e di Sterne quali il Gabbiano reale (*Larus argentatus*), lo Zafferano (*L. fuscus*), il Gabbiano roseo (*L. genei*), il Gabbiano corallino (*L. melanocephalus*), il Gabbianello (*L. minutus*), il Gabbiano comune (*L. ridibundus*), il Mignattino (*Chelidonias niger*), il Mignattino alibianche (*C. leucopterus*) ed il Beccapesci (*Sterna sandvicensis*).

5.1.3 Ecosistemi

Come già evidenziato nell'analisi delle componenti vegetazione e fauna, nell'ambito della piana di Catania, sebbene siano avvenute importanti trasformazioni (bonifiche, drenaggi, deviazione di corpi idrici, ecc.) che hanno

notevolmente ridotto gli habitat di tipo naturale presenti, si riscontrano ancora zone che rivestono un certo pregio dal punto di vista ecosistemico.

Tali aree, a volte situate al margine di aree urbane o di insediamenti turistico residenziali, in alcuni casi ospitano lembi di vegetazione naturale relitta, che costituisce una testimonianza dell'originario paesaggio vegetale.

In particolare la fascia costiera costituisce un ambiente caratterizzato da una notevole fragilità ecologica, a causa della limitata estensione delle fasce di vegetazione riferibili alla battigia, alla duna ed al retroduna, che in gran parte del litorale catanese risultano pressoché scomparse.

Tale ambiente si è potuto conservare nell'area prossima alla foce del Simeto, ove, oltre ai residui di un sistema dunale (dune embrionali, dune consolidate, dune rimboschite), persistono ambienti paludosi che danno ricetto ad una fauna, soprattutto ornitologica, di notevole interesse.

Nella zona dell'entroterra gli elementi naturali di maggior pregio si riscontrano associati ai corsi d'acqua, che attraversano la piana (Fiume Simeto e suoi affluenti Gornalunga e Dittaino).

Le condizioni idrologiche dei corsi d'acqua determinano aspetti di vegetazione notevolmente differenti. Il corso medio e basso del Simeto si presenta a valle alquanto ampio con dinamismo ridotto e substrato sabbioso-ghiaioso; in queste condizioni la vegetazione erbacea igrofila è per lo più assente, mentre si sviluppano delle ripulsive caratterizzate da salici a portamento arbustivo (*Salicetum albo-purpureae*).

Le acque del Simeto hanno da sempre rappresentato una insostituibile risorsa per tutto il vasto comprensorio che interessa il suo bacino. L'approvvigionamento urbano, l'agricoltura (agrumicoltura in particolare) e più recentemente le attività industriali di una buona parte della Sicilia orientale sono soddisfatti dalle acque del Simeto.

In linea generale le modifiche operate sul corso del fiume, anche mediante la costruzione di argini e briglie, hanno comportato gravi danni per la vegetazione, la flora e la fauna ed una notevole perdita in termini di biodiversità anche a livello di ecosistema. Allo stato attuale, infatti, le formazioni vegetali più complesse, come i boschi ripariali, occupano superfici molto limitate, così come quelle palustri, che assumono notevole significato per l'avifauna.

Al posto della vegetazione naturale sugli argini artificiali e nei greti modificati si sono insediate fitocenosi di tipo ruderale. A questi fattori di degrado sono da aggiungere le varie attività antropiche svolte all'interno della gola fluviale come il pascolo, il taglio degli alberi, le attività di cava della ghiaia, nonché l'inquinamento delle acque. Nonostante questi aspetti di degrado tali habitat umidi rappresentano l'aspetto di massima strutturazione e naturalità e costituiscono le cenosi, seppur alterate e frammentarie, più prossime alle potenzialità vegetazionali della piana.

Il mantenimento del sistema dei corsi d'acqua e dalle zone umide, inserite in una matrice prevalentemente agricola e sottoposto a numerose minacce, tra cui la pressione venatoria, risulta pertanto fondamentale nell'equilibrio ecosistemico e

nel mantenimento di specie vegetali ed animali rari e di interesse, la cui sopravvivenza nella zona è legata ormai alla conservazione di queste aree relitte.

Un altro elemento fondamentale da tenere in considerazione è infine rappresentato dal ruolo che queste aree svolgono come “corridoi biologici” indispensabili per molte specie affinché possano spostarsi da una parte all’altra del territorio e come direttrice prevalente di collegamento tra le aree periurbane e quelle circostanti, rappresentate da un agroecosistema, in certi punti ancora abbastanza integro.

Tale collegamento diviene, nella logica sempre più considerata in ambiti urbani e periurbani degradati, qualificante nel senso di una maggiore biodiversità, svolgendo un ruolo di “filtro” a livello atmosferico (opponendosi quindi agli inquinamenti presenti) e, assumendo significato a livello paesaggistico ed estetico.

5.2 Stima e valutazione degli impatti

5.2.1 Vegetazione

Le interferenze con la componente vegetazione e flora sono potenzialmente causate dalla sottrazione diretta di formazioni vegetali e dall’emissione di sostanze inquinanti in atmosfera, dovute al traffico aereo e veicolare.

Nel caso in esame la sottrazione diretta di vegetazione riguarda una superficie minima costituita dalla porzione marginale di un terreno incolto localizzato al limite sud-orientale e sud-occidentale del sedime aeroportuale.

Si tratta di formazioni prevalentemente erbacee, in cui si rileva comunque anche la presenza di alcuni elementi arbustivi. A causa delle evidenti alterazioni di origine antropica subite dalla vegetazione presente, un tempo probabilmente costituita dalle formazioni arboreo-arbustive litoranee, l’area interessata, attualmente adibita a seminativo, non risulta di particolare pregio naturalistico.

Per quanto riguarda invece l’emissione di inquinanti in atmosfera si specifica che l’inquinamento dell’aria comporta bioconcentrazione degli inquinanti lungo le catene trofiche (per deposizione, ingestione e respirazione) con effetti letali o subletali (interferenze sulla riproduzione o sulla crescita, processi mutageni e teratogeni).

L’inquinamento dell’aria è stato considerato sulla base delle simulazioni condotte (Capitolo 4.5, al quale si rimanda per le considerazioni di dettaglio) e dei limiti standard di concentrazione fissati per la protezione della vegetazione e degli ecosistemi dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.. In linea generale a seguito della realizzazione degli interventi in progetto si assiste ad un lieve aumento della concentrazione di alcuni inquinanti.

Per quanto riguarda il valore limite degli ossidi di azoto (NO_x) per la vegetazione (30 µg/m³ - media annuale) la realizzazione del progetto non induce alcun superamento; inoltre, nello scenario futuro tale valore scende al di sotto di 2,5 µg/m³ a circa 1,6 km in direzione Sud rispetto al sedime, a 2,6 km ad Ovest ed a circa 500 m a Nord dello stesso. Solo nelle immediate vicinanze alla porzione

sud-occidentale del sedime aeroportuale nella configurazione di progetto è previsto un valore massimo di NO_x pari a 23,59 µg/m³. Si specifica tuttavia che tale valore, oltre ad essere inferiore al limite di 30 µg/m³, risulta localizzato prevalentemente all'interno del sedime aeroportuale, non interessando minimamente le aree agricole limitrofe.

Nelle Figure 5.2.1a e 5.2.1b si riportano le concentrazioni medie annue di NO_x relative ai due scenari emissivi considerati.

Analogamente a quanto detto per gli NO_x, la realizzazione del progetto non genera alcun superamento del valore limite per la protezione degli ecosistemi relativo agli ossidi di zolfo (SO_x), pari a 20 µg/m³ come concentrazione media annua. In particolare, nello scenario di progetto, tale valore risulta pari a 1,26 µg/m³ e si verifica subito in prossimità del confine aeroportuale (lato ovest) per poi decrescere rapidamente allontanandosi da questo. Nelle Figure 2.3.2.1.3e e 2.3.2.2.3e sono riportate le concentrazioni medie annue di SO_x relative ai due scenari emissivi considerati. Per ulteriori dettagli relativi alle ricadute di SO_x si rimanda al Paragrafo 2.3.2 dello SIA.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate si può pertanto ritenere che le ricadute di NO_x ed SO_x nello scenario di progetto non produrranno effetti significativi sulla vegetazione e sulla flora dell'area di studio.

5.2.2 Fauna

Come evidenziato nella caratterizzazione dello stato attuale della componente, sebbene la piana di Catania rivesta un certo rilievo per la presenza di specie di particolare pregio, legate però essenzialmente agli habitat umidi, i popolamenti animali presenti nell'area di studio (ambito circostante l'aeroporto) non risultano significativi in quanto sono legati ad habitat caratterizzati da processi di intensa antropizzazione (aree agricole ed edificate). Ciò ha determinato l'allontanamento delle specie più sensibili e la permanenza di una fauna banale ed ubiquitaria.

Sulla base dei dati riportati nella caratterizzazione della componente di seguito si analizzano le interferenze con il piano di sviluppo aeroportuale.

Queste sono potenzialmente dovute a:

- sottrazione di habitat conseguente all'ampliamento del sedime aeroportuale;
- disturbo alla fauna nidificante nell'area circostante l'aeroporto dovuto all'incremento del traffico aereo.

In relazione al primo aspetto (sottrazione di habitat) si evidenziano interferenze del tutto trascurabili, in quanto la sottrazione di suolo esterno al sedime, interessa (lato sud-occidentale e sud-orientale) aree incolte o al limite adibite a seminativo, che non rivestono particolare pregio dal punto di vista faunistico.

Per quanto concerne il disturbo che può essere provocato dall'incremento di rumore indotto dall'intensificazione delle attività di volo nello scenario di progetto, si evidenzia che le specie faunistiche che frequentano le aree interessate dalla variazione del clima acustico (sostanzialmente rappresentate da incolti o seminativi) sono per lo più ubiquitarie e, pertanto, qualora disturbate, tenderanno

a ricollocarsi in aree limitrofe di caratteristiche analoghe, evitando, in tal modo, squilibri delle loro funzioni.

In ogni caso, i popolamenti faunistici legati a tali aree, che, come evidenziato non presentano aspetti di particolare pregio o sensibilità, risultano già da tempo adattati alla presenza dell'aeroporto ed alle attività ad esso connesse.

In relazione all'incremento delle attività di volo nello scenario di progetto si rileva infine, che queste non costituiscono, in linea generale, un fattore di disturbo per l'ornitofauna. Gli aeromobili, infatti, non rappresentano agli occhi degli animali un predatore pericoloso, che possa in qualche modo minacciare la loro incolumità o intralciare il regolare svolgimento delle loro attività.

E' da considerare infine il rischio di birdstrike, il rischio, cioè di collisione tra aeromobili ed uccelli, una problematica che presenta risvolti duplici. Da una parte, infatti, il traffico aereo costituisce un fattore di impatto sull'ornitofauna che può venire investita dagli aeromobili, mentre dall'altra gli uccelli possono causare danni agli aerei venendo ingestiti dai motori.

Nei successivi capitoli, in relazione alle caratteristiche ambientali in cui si inserisce l'aeroporto di Catania vengono esaminate e considerate le potenzialità di rischio in relazione al nuovo piano di sviluppo aeroportuale.

5.2.2.1 Bird Strike

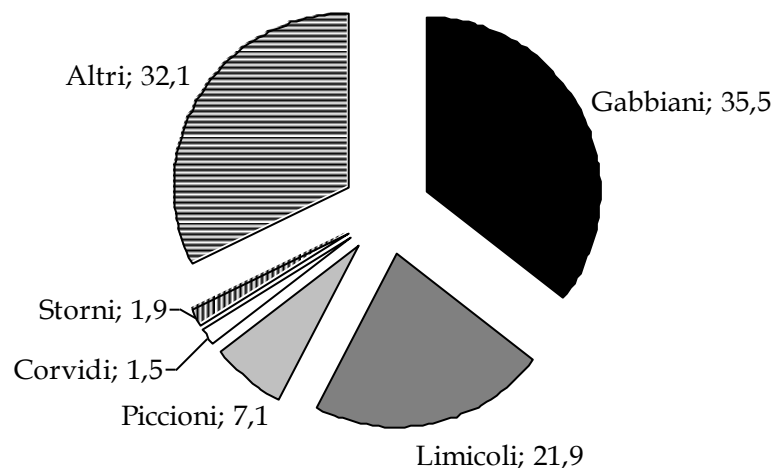
La probabilità che si possano verificare collisioni tra uccelli e aeromobili è stata studiata in seguito a numerosi incidenti che hanno causato anche la perdita di vite umane.

Da studi effettuati su 21 aeroporti inglesi, considerando le specie implicate in collisioni con aeromobili nel periodo 1976 – 1990 e raccolti da Milsom e Horton (1995), è stato individuato un “gruppo prioritario” di specie maggiormente soggette al pericolo di collisione (Figura 5.4.2.1a). Al “gruppo prioritario” appartengono:

- i gabbiani, che costituiscono le cause di collisione per il 30% - 50%. Questi uccelli si trovano in grandi concentrazioni nelle regioni costiere, ma ne esistono anche molti all'interno del continente, tra cui i gabbiani comuni (*Larus ridibundus*);
- i limicoli (piccoli trampolieri), che causano frequentemente collisioni. Nelle zone costiere la proporzione di incidenti dovuta a queste specie può anche raggiungere il 30%;
- le anatre e le oche, che costituiscono un grande pericolo, soprattutto nell'area del Canada interessata dalla migrazione di questi uccelli (13% - 18%);
- i rapaci diurni, che entrano in conto principalmente all'interno del continente (10% - 20%), soprattutto in caso di bel tempo;
- le rondini, i rondoni ed altri Passeriformi, che provocano regolarmente delle collisioni (7% - 23%); le conseguenze sono tuttavia minime data la loro taglia minuta;

- gli storni e i Turdidi, che raggruppandosi a migliaia costituiscono un potenziale pericolo nei pressi degli aeroporti (4% - 10%), soprattutto se nelle vicinanze esistono alberature o canneti che fungano da dormitori;
- i colombacci, che figurano con percentuali del 2% - 11% in tutte le statistiche di incidenti aviatori; questo tasso può aumentare durante la migrazione autunnale;
- i corvidi, che provocano occasionalmente collisioni (2% - 5%), in modo particolare nelle zone con discariche o con agricoltura intensiva.

Figura 5.2.2.1a Distribuzione % di 6227 Collisioni su 21 Aeroporti in Inghilterra secondo la Tipologia di Uccelli tra il 1976 e il 1990 (Milsom e Horton, 1995)



Va però sottolineato come in ogni aeroporto tale gruppo possa essere caratterizzato da tipologie di uccelli diverse. In Israele, ad esempio, Shamoun e Yom-Tov (1996) hanno dimostrato, attraverso l'analisi di resti di uccelli ritrovati a seguito di incidenti, che lo spettro delle specie implicate era diverso da quello del gruppo prioritario indicato nella precedente Figura. In questo caso esso era composto da passeri (36%), limicoli (17%), piccioni (10%), rondoni (9%), Galliformi (8%), cicogne (6%), anatre (2%) e 4% di altre specie.

Oltre alla presenza di specie appartenenti al gruppo prioritario, il pericolo di collisione risulta essere dipendente da numerosi e complessi fattori tra cui:

- l'altitudine e le fasi di volo;
- la velocità dell'aeromobile;
- il numero dei movimenti aerei;
- le stagioni;
- le fasi della giornata;

- la velocità di movimento dell'avifauna; durante la migrazione la velocità di movimento dei volatili è minore rispetto ai voli su corte distanze, per cui le probabilità di essere vittime di una collisione aumenta considerevolmente.

Per quanto riguarda le interferenze prodotte sulla componente avifaunistica presente in prossimità dell'aeroporto di Catania si rileva che i popolamenti delle zone circostanti l'aeroporto, dove maggiore risulta il rischio di birdstrike, sono per lo più costituiti da specie che non presentano, per la maggior parte, in base alle loro caratteristiche comportamentali, particolari fattori di rischio.

Prevalenti sono infatti le specie di Passeriformi o comunque uccelli di piccola taglia, le cui caratteristiche di volo (raramente in gruppo, volo a poca distanza dal suolo) rendono basso il rischio di impatto con gli aeromobili.

Si ricorda inoltre, come già accennato, che l'ornitofauna nidificante nell'intorno dell'aeroporto non presenta aspetti di particolare pregio faunistico.

In relazione alle specie ornitiche di pregio legate alle zone umide della piana di Catania ed in particolare all'oasi del Simeto, non si prevede un effettivo incremento del rischio di birdstrike anche con l'intensificarsi dei livelli di traffico aereo. La maggior parte delle specie di interesse faunistico presenti (Cavaliere d'Italia, Tuffetto, Tarabusino, anatidi, folaghe, ecc.), essendo fortemente legate ad habitat umidi tendono infatti a stazionare all'interno del sito o a frequentare le altre zone umide localizzate più a sud (es. invaso di Lentini), dove trovano le risorse trofiche a loro necessarie, mentre non sono incentivate ad effettuare spostamenti verso nord in direzione dell'aeroporto, dove prevalenti sono le zone agricole ed urbanizzate.

Come già evidenziato il rischio di collisione per gli aeromobili è da porre essenzialmente in relazione con alcune specie di uccelli di media-grossa taglia o con specie che hanno la caratteristica di spostarsi in gruppi.

All'interno dell'aeroporto il servizio di controllo, monitoraggio e allontanamento volativo ed altra fauna, applicando e controllando le procedure di sicurezza, è affidato alla BCU "Bird Control Unit".

La SAC attualmente predispone con cadenza annuale lo studio per la valutazione del rischio d'impatto con volatili, in linea con le indicazioni normative sopra dette.

Con l'aggiornamento del Master Plan si continuerà ad applicare tale metodologia, che sarà eventualmente oggetto di aggiornamento/integrazione in accordo alla Relazione Annualmente pubblicata da ENAC e predisposta dalla Bird Strike Committee Italy.

Di seguito vengono riportati alcuni dati relativi all'Aeroporto di Fontanarossa, tratti dalla "Relazione Annuale 2014" di ENAC – Bird Strike Committee Italy, in cui sono elencate le specie a rischio di "bird-strike" presenti nell'area oggetto di studio.

Nel 2014 l'aeroporto di Catania ha registrato 59.926 movimenti e 75 impatti con volatili e 1 impatto con altra fauna selvatica (Figura 5.2.2.1b) mentre nella Figura

5.2.2.1c è riportato il numero di impatti registrati negli ultimi 3 anni presso il suddetto aeroporto.

Figura 5.2.2.1b Specie Impattate nel 2014

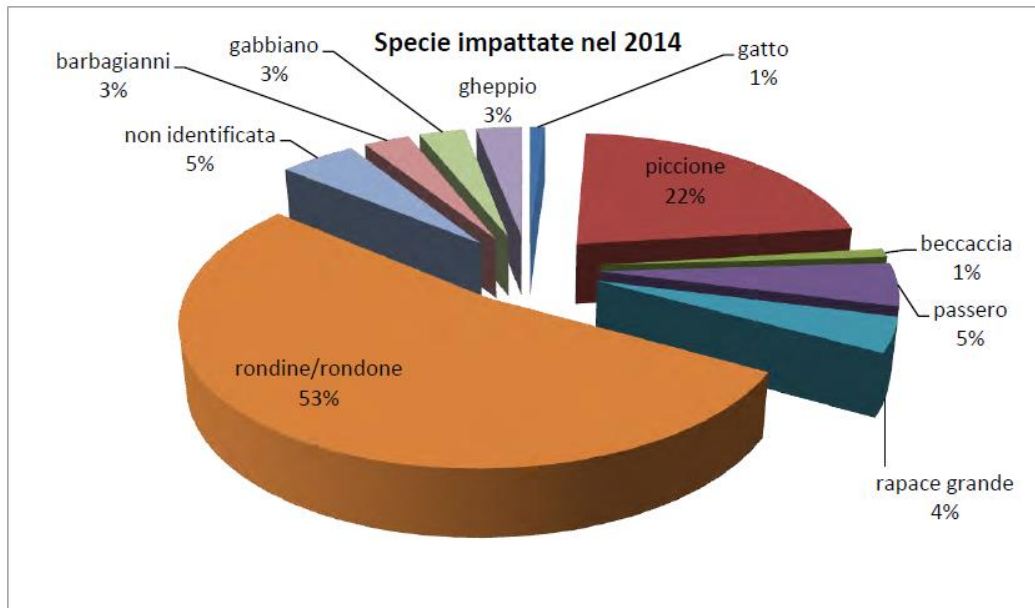
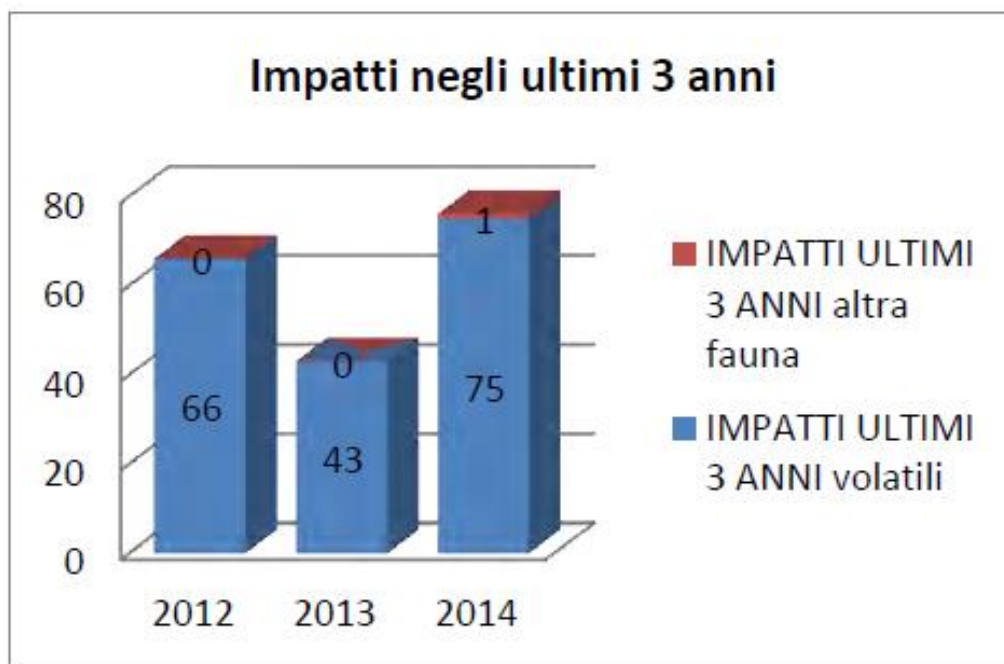


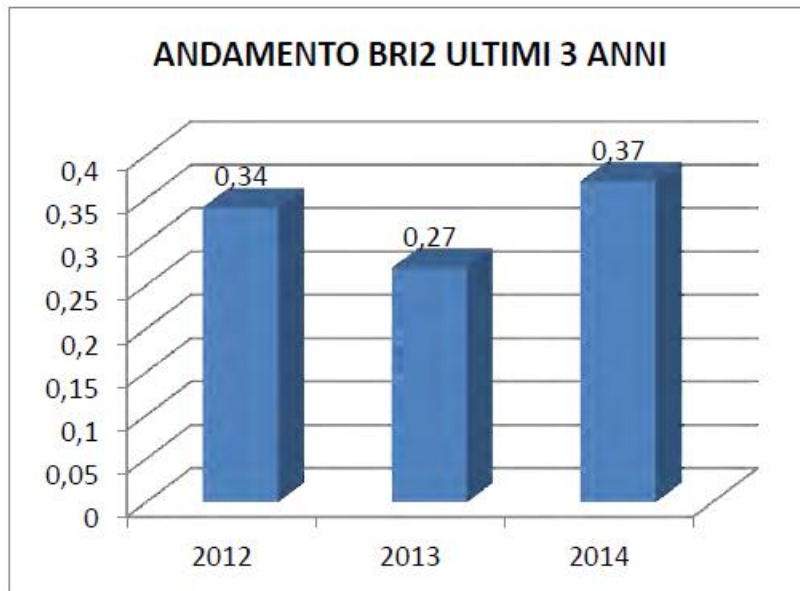
Figura 5.2.2.1c Impatti negli ultimi 3 anni



Lo scalo aeroportuale di Catania nel 2014 ha registrato 59.926 movimenti con 75 impatti con volatili, e un impatto con altra fauna. Sulla base delle abbondanze medie delle specie presenti in aeroporto, del numero degli impatti per specie, degli effetti sul volo dei suddetti impatti e del traffico aereo si determina il Bird Risk Index (BRI2) cui è esposto l'aeroporto che per l'anno 2014 è 0.37 rapportato alla soglia di rischio dettata da ENAC e pari a 0.5 lo scalo aeroportuale di Catania risulta sotto la soglia di rischio pubblicata da ENAC, ma il trend del BRI2

confrontato con l'anno 2013 (0,27) risulta negativo. Il BRI2 tiene conto sia della frequenza che della gravità degli impatti: la prima è correlata al traffico aeroportuale, al numero di uccelli (o altra fauna) presenti ed al loro comportamento; la seconda al numero di impatti registrato, alle specie coinvolte (soprattutto in termini di massa corporea) e alla gravità degli eventi.

Figura 5.2.2.1d Impatti negli ultimi 3 anni



Sulla base degli eventi medi del triennio 2012-2014, è atteso un bird strike ogni 890 movimenti operati dallo scalo di Catania Fontanarossa. Considerata una previsione (scenario high) di 101.272 movimenti attesi nel 2030, in assenza di interventi, sono prevedibili 114 eventi.

Tuttavia, per l'Aeroporto di Catania ENAC ha messo in atto a partire dal 2015 alcune azioni di mitigazione al fine di ridurre gli impatti tra aeromobili e volatili.

Tra queste si segnalano:

- aggiornamento della procedura P.O. in uso e pubblicata nel Manuale di Aeroporto, nella parte normativa e nella consistenza dei mezzi dissuasivi o di acquisizione dati;
- segnalazione alla Area Manutenzione SAC S.p.A. la presenza di attrattive in air side (allagamenti di alcune zone interne all'aeroporto);
- il Gestore valuterà il taglio dell'ampia area degli alberi spontanei frammisti ad altri alberi ornamentali e a vegetazione erbaceo-arbustiva infestante;
- saranno invitati a collaborare con SAC ed ENAC gli Enti locali competenti per territorio per il contenimento del colombo urbano con mezzi cruenti (abbattimenti interno campo o nelle zone appena limitrofe allo scalo) o con gabbie di cattura;

- il viadotto antistante il Terminal zona land side sarà protetto con rete anti piccione per evitare che i colombi nidifichino all'interno della struttura.

Oltre alle sopracitate azioni di mitigazione, il progetto di Master Plan di cui al presente SIA, prevede di realizzare una condotta dedicata alla raccolta ed allo scarico delle acque meteoriche in mare lontano dalla costa. Tale intervento ridurrà le aree di ristagno idrico altrimenti presenti sulla superficie del sedime aeroportuale, in particolare durante la stagione estiva, riducendo l'attrazione di volatili e, conseguentemente, del rischio bird-strike.

5.2.3 Ecosistemi

Le interferenze con la componente sono potenzialmente dovute a trasformazioni fisiche del territorio determinate dalla sottrazione diretta di biocenosi ed a fenomeni perturbativi degli equilibri ecosistemici quali l'emissione di inquinanti in atmosfera, il disturbo dovuto alla produzione di rumore e l'intensificarsi del traffico aereo, che potrebbe determinare un aumento del rischio di bird strike.

Sulla base di quanto già evidenziato per la componente vegetazione e fauna, si rileva che tali interferenze non risultano significative per la componente sia in quanto interessano sistemi di non particolare pregio (ridotta sottrazione di biocenosi del sistema agricolo al lato sud ovest del sedime), sia in quanto le trasformazioni prodotte a livello dei cicli biogeochimici (emissione di inquinanti) o di tipo fisico (rumore, traffico aereo) non sono di entità tale da apportare modifiche agli equilibri ecosistemici e nella composizione delle biocenosi. Relativamente a quest'ultimo aspetto si rileva che il disturbo dovuto al traffico aereo non determinerà l'allontanamento delle specie presenti nell'area da tempo già adattate alla presenza dell'aeroporto e alle attività ad esso connesse.

6 Salute Pubblica

6.1 Stato attuale della componente

Nel presente paragrafo si analizza lo stato attuale della componente salute pubblica per l'Area di Studio. La caratterizzazione della componente salute pubblica si inserisce all'interno di una più ampia valutazione degli impatti sulla salute derivanti dalla realizzazione di un intervento/progetto. La procedura di VIS (Valutazione di Impatto sulla Salute) può essere sviluppata in seno ad una Valutazione di Impatto Ambientale, come nel caso in esame. In Italia non c'è attualmente una legislazione che preveda la VIS a livello nazionale, mentre a livello regionale troviamo applicazioni di tale metodologia nelle fasi di valutazione di piani/progetti.

In Sicilia nell'ambito del POAT 2007-2013 (Progetto Operativo Assistenza Tecnica) sono stati pubblicati alcuni documenti tra cui: "Linee Guida VIS Regione Sicilia – Supporto per la definizione e l'utilizzo dei modelli e strumenti per integrare la VIS nella Programmazione" e "Linee guida regionali per la diffusione delle metodologie HTA (Health Technology Assessment) nei processi decisionali regionali ed aziendali", che riportano alcuni spunti metodologici per la redazione della VIS nei processi decisionali.

Il territorio interessato dal progetto in esame fa parte dell'ambito della ASP (Azienda Sanitaria Provinciale) di Catania.

6.1.1 Metodologia

I paragrafi che seguono costituiscono la caratterizzazione dello stato attuale della salute pubblica mediante:

- Inquadramento demografico dell'Area di Studio, estrapolato dal Piano delle Performance 2015-2017 della ASP di Catania, pubblicato con Delibera della Regione Sicilia – Azienda Sanitaria Provinciale di Catania, n.147 del 29/01/2015;
- indicatori epidemiologici reperiti dai seguenti documenti:
 - "Health for All - Italia", un sistema informativo territoriale di indicatori inerenti la salute e la sanità, aggiornato a dicembre 2012 disponibile sul sito <http://www.istat.it/sanita/Health/>;
 - Sistema di Indicatori Territoriali ISTAT consultabili dal sito <http://sitis.istat.it/sitis/html/index.htm>;
 - Tavole di Dati ISTAT relative alla diverse cause di morte nell'anno 2009, diffuse il 28 marzo 2012 e scaricabili dal sito <http://www.istat.it/dati/dataset> nella sezione Tavole di Dati "Cause di morte (Anno 2009) del 28 marzo 2012";
 - Atlante Sanitario Regionale;
- Studi specifici sugli effetti del rumore aeroportuale;
 - Studio HYENA (HYpertension and Exposure to Noise near Airport);

- Progetto SERA.

Si precisa che i dati sanitari utilizzati per la caratterizzazione della componente sono disponibili con un dettaglio provinciale o per ASL e quindi, nel presente studio, verranno considerati i dati relativi alla provincia o all'Azienda Sanitaria Provinciale di Catania, distretto sanitario dell'area metropolitana di Catania.

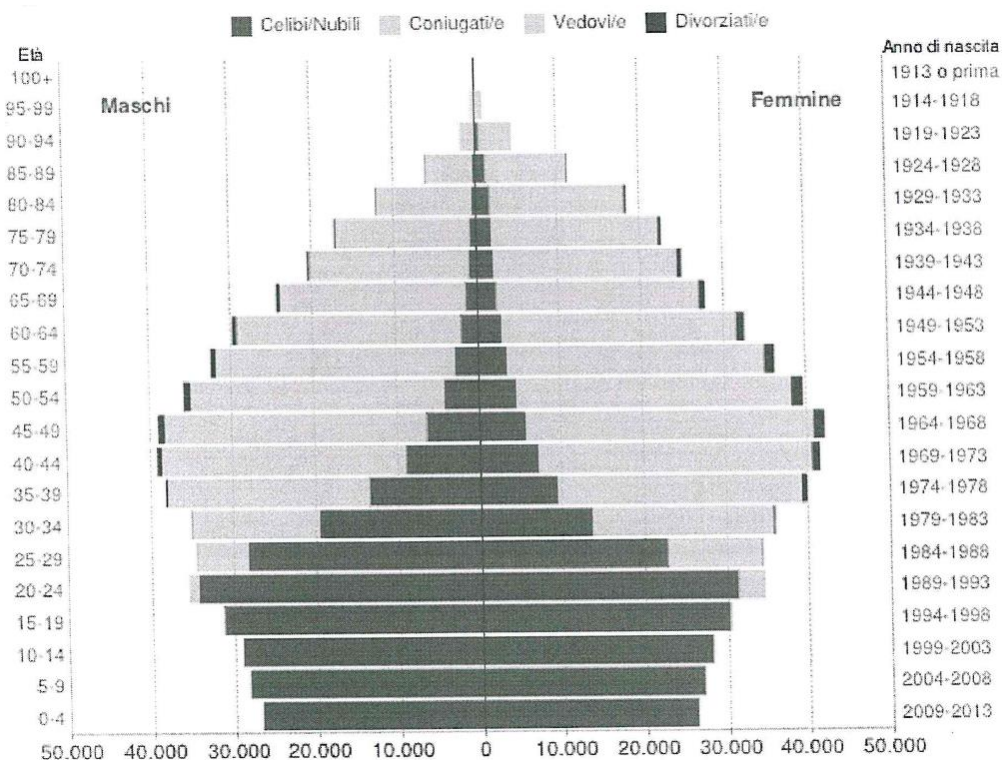
6.1.2 Inquadramento demografico

La popolazione totale della provincia di Catania è pari a 1.125.744 ed ha una distribuzione territoriale analiticamente esposta nella Tabella 6.1.2a, con la maggior incidenza nella città di Catania, dove risiede il 34,17% della popolazione dell'intera provincia. Il territorio provinciale, a seguito della L.R. n.5 del 5/04/2011, è stato suddiviso in 9 distretti sanitari.

Tabella 6.1.2a Popolazione residente nei distretti della provincia di Catania al 31/12/2013 per fascia di età (Fonte: uffici anagrafe dei Comuni)

Distretto	Popolazione			
	0-14	15-64	>64	Totale
Acireale	21.518	97.144	22.499	141.161
Adrano	12.340	44.838	10.944	68.122
Bronte	5.984	24.784	7.285	38.053
Caltagirone	11.929	53.962	16.951	82.842
Catania	57.773	255.033	71.681	384.487
Giarre	11.869	59.224	16.727	87.820
Gravina	29.115	124.850	27.235	181.200
Palagonia	9.877	40.330	10.310	60.517
Paternò	14.063	54.738	12.237	81.038
Totale complessivo	174.468	754.903	195.869	1.125.240

Figura 6.1.2a Piramide dell'età: popolazione per età, sesso e stato civile 2013 Provincia di Catania (Fonte: Dati ISTAT 1/01/2013)



In generale il tasso di mortalità della provincia di Catania risulta essere tra i più bassi in Sicilia.

Tabella 6.1.2b Tassi generici di natalità, mortalità per provincia – 2008-2011 (per 1.000 residenti)

PROVINCE	Natalità				Mortalità			
	2008	2009	2010	2011*	2008	2009	2010	2011*
Trapani	8,9	8,9	8,5	8,4	10,0	10,4	10,0	10,3
Palermo	10,6	10,6	10,2	10,0	9,2	9,7	9,2	9,5
Messina	8,7	8,4	8,6	8,4	10,5	11,1	10,6	10,9
Agrigento	9,3	9,2	9,1	9,1	9,9	10,2	10,0	10,2
Caltanissetta	10,2	9,7	9,6	9,3	9,7	9,8	10,0	10,3
Enna	9,2	9,0	8,6	8,5	10,3	10,4	10,8	10,6
Catania	10,6	10,3	10,0	10,0	8,9	9,1	8,7	9,1
Ragusa	10,0	10,3	9,7	9,5	9,1	9,5	9,1	9,1
Siracusa	9,6	9,5	9,4	9,2	9,2	9,4	9,2	9,5
Sicilia	9,9	9,8	9,5	9,4	9,5	9,8	9,5	9,8
* stima								

6.1.3 Indicatori di mortalità per causa

Database HFA – Health for All – Italia

Il database europeo Health for All, sviluppato in collaborazione con l'OMS, consente un rapido accesso ad un'ampia gamma di indicatori statistici sul sistema sanitario e sulla salute. Tale strumento viene adattato alle esigenze di ogni singolo Paese, ivi compresa l'Italia.

Attualmente il sistema informativo, aggiornato alla data di giugno 2015, contiene oltre 4.000 indicatori. Con gli aggiornamenti periodici vengono implementati gli indicatori all'ultimo anno disponibile, vengono ampliate le serie storiche andando a ritroso nel tempo, viene potenziata l'informazione a livello provinciale e vengono aggiunti nuovi indicatori.

Le tabelle ed i grafici riportati di seguito sono il risultato di una elaborazione effettuata a partire dai dati estratti da un apposito software disponibile sul sito internet <http://www.istat.it/sanita/Health/>.

I dati di mortalità di seguito considerati si riferiscono ai tumori all'apparato digerente, tumori maligni all'apparato respiratorio ed organi intratoracici, tumori maligni trachea, bronchi polmoni, malattie al sistema circolatorio, malattie apparato respiratorio, malattie apparato digerente.

I tassi medi di mortalità per causa sono standardizzati su un campione di 10.000 abitanti. La mortalità è stata analizzata sulla popolazione residente, sia maschile che femminile, di tutte le età.

Per ciascuna patologia tumorale e di malattia considerata si riporta, in forma tabellare ed in forma di grafico, l'andamento del tasso di mortalità standardizzato relativo agli ultimi quattro anni disponibili che, per tutti gli indicatori considerati, corrispondono, per l'area in esame, a quelli compresi tra il 2009 ed il 2012. Si procederà effettuando il confronto per entrambi i sessi a livello provinciale, regionale e nazionale.

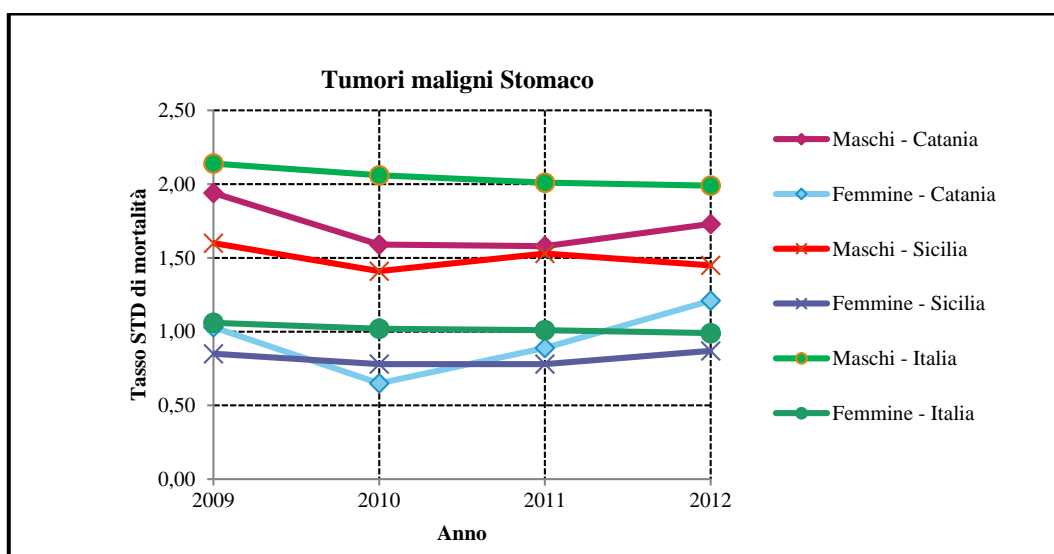
Tabella 6.1.3a Tassi Medi Standardizzati per malattie/tumori suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento

Patologia	Ambito territoriale	Anno							
		2009		2010		2011		2012	
		M	F	M	F	M	F	M	F
Tumori maligni stomaco	Catania	1,94	1,03	1,59	0,65	1,58	0,89	1,73	1,21
	Sicilia	1,60	0,85	1,41	0,78	1,53	0,78	1,45	0,87
	Italia	2,14	1,06	2,06	1,02	2,01	1,01	1,99	0,99
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Catania	8,87	1,75	8,53	1,71	9,36	1,72	9,56	2,01
	Sicilia	9,15	1,65	9,40	1,74	9,17	1,82	9,18	1,70
	Italia	10,04	2,31	9,86	2,35	9,66	2,43	9,45	2,43
Tumori maligni trachea,	Catania	7,91	1,54	7,89	1,63	8,60	1,60	8,81	1,76
	Sicilia	8,28	1,53	8,45	1,57	8,38	1,66	8,37	1,57
	Italia	9,04	2,13	8,89	2,16	8,74	2,24	8,51	2,24

Patologia	Ambito territoriale	Anno							
		2009		2010		2011		2012	
		M	F	M	F	M	F	M	F
bronchi, polmoni									
Tumori maligni tessuto linfatico ed ematopoietico	Catania	3,39	1,63	2,58	1,74	2,90	1,42	2,86	1,57
	Sicilia	2,78	1,54	2,40	1,43	2,43	1,55	2,63	1,47
	Italia	2,72	1,67	2,63	1,620	2,64	1,64	2,72	1,67
Malattie apparato respiratorie	Catania	8,99	3,18	7,87	3,09	7,75	2,92	7,74	3,35
	Sicilia	8,74	3,46	8,36	3,14	8,60	3,31	8,76	3,68
	Italia	8,64	3,78	8,14	3,56	8,21	3,70	8,44	3,95
Malattie sistema circolatorio	Catania	44,28	32,20	40,44	29,85	42,75	32,15	43,39	31,96
	Sicilia	43,94	33,72	40,20	30,84	41,40	31,16	41,44	32,52
	Italia	37,29	26,96	35,76	25,62	35,13	25,29	35,30	25,66

Nella tabella seguente si riporta l'andamento nel quadriennio 2009-2012 del tasso standardizzato di mortalità per tumori maligni allo stomaco, per il sesso maschile e femminile, relativo alla Provincia di Catania, alla Regione Sicilia e all'intero territorio nazionale.

Tabella 6.1.3b Tassi Medi Standardizzati per tumori maligni allo stomaco suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento

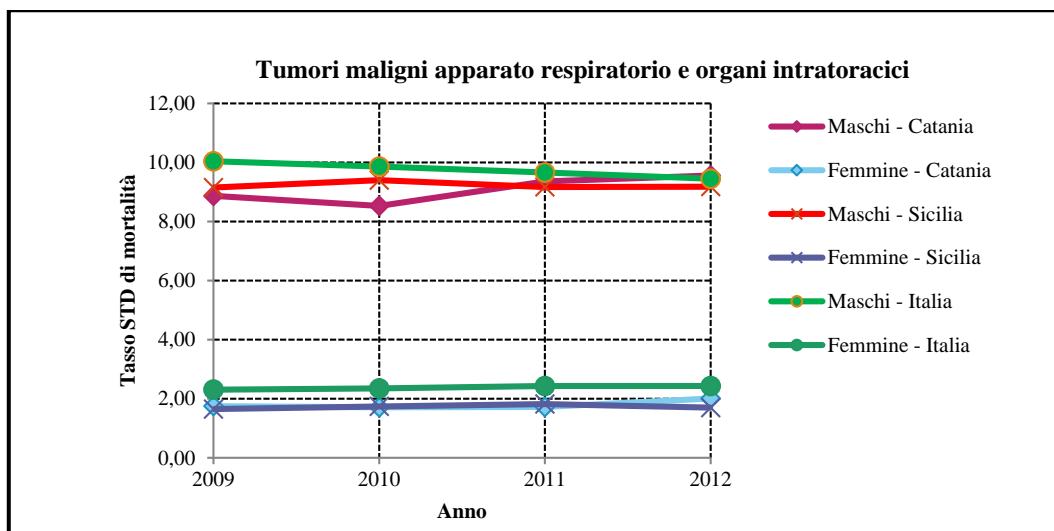


Dalla tabella sopra riportata si evince che i dati relativi ai TMS di mortalità per tumori maligni allo stomaco per il sesso maschile in provincia di Catania assume valori intermedi tra quelli a livello regionale (che sono inferiori) e quelli di livello nazionale (invece maggiori). Per la popolazione femminile i tassi assumono valori inferiori rispetto ai corrispettivi nazionali per tutti gli anni considerati, tranne che per l'ultimo (2012).

Nella tabella seguente si riporta l'andamento nel quadriennio 2009-2012 del tasso standardizzato di mortalità per tumori maligni dell'apparato respiratorio e organi

intratoracici, per il sesso maschile e femminile, relativo alla Provincia di Catania, alla Regione Sicilia e all'intero territorio nazionale.

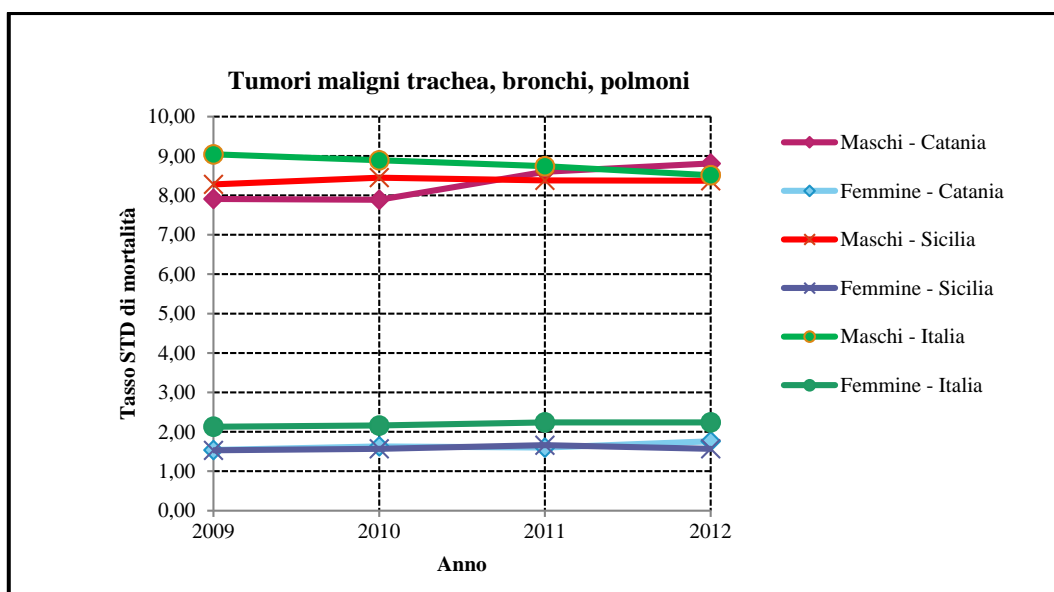
Tabella 6.1.3c Tassi Medi Standardizzati per tumori maligni dell'apparato respiratorio e organi intratoracici suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento



L'analisi del grafico mette in evidenza, per la popolazione provinciale maschile, un tasso di mortalità standardizzato inferiore dei corrispettivi valori regionali e nazionali nell'anno 2009 e 2010 e pressoché uguale ai corrispettivi negli altri anni analizzati. Il tasso di mortalità della popolazione femminile ha un andamento pressoché costante negli anni considerati e mostra valori molto simili a quelli regionali ed inferiori a quelli nazionali oltre ad essere significativamente inferiori a quelli relativi al sesso maschile.

Nella tabella seguente si riporta l'andamento nel quadriennio 2009-2012 del tasso standardizzato di mortalità per tumori maligni della trachea, bronchi, polmoni, per il sesso maschile e femminile, relativo alla Provincia di Catania, alla Regione Sicilia e all'intero territorio nazionale.

Tabella 6.1.3d Tassi Medi Standardizzati per tumori maligni della trachea, bronchi, polmoni suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento

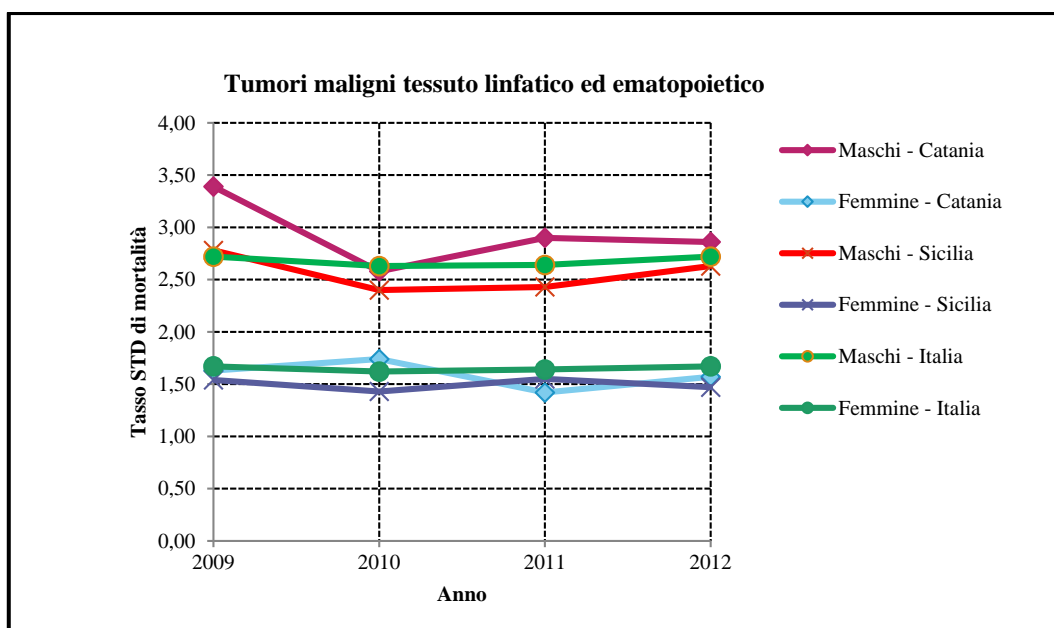


L'analisi del grafico mette in evidenza, per la popolazione provinciale maschile, un tasso di mortalità standardizzato inferiore negli anni 2009-2010 dei corrispettivi valori regionali e nazionali e pressoché uguale ai corrispettivi degli altri anni analizzati.

Il tasso di mortalità della popolazione femminile ha un andamento pressoché costante negli anni considerati e mostra valori molto simili a quelli regionali ed inferiori a quelli nazionali oltre ad essere significativamente inferiori a quelli relativi al sesso maschile.

Nella tabella seguente si riporta l'andamento nel quadriennio 2009-2012 del tasso standardizzato di mortalità per tumori maligni al tessuto linfatico ed ematopoietico per il sesso maschile e femminile, relativo alla Provincia di Catania, alla Regione Sicilia e all'intero territorio nazionale.

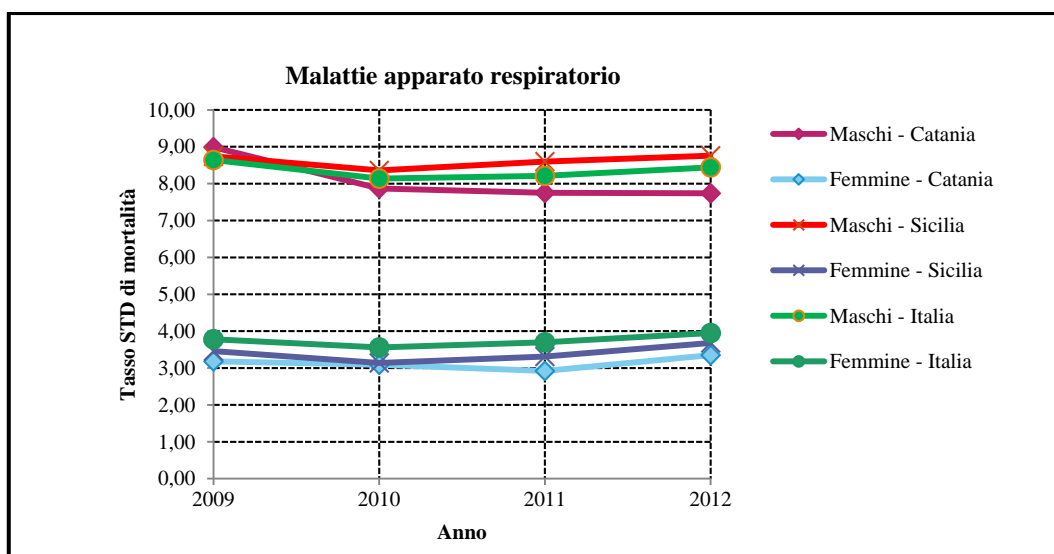
Tabella 6.1.3e Tassi Medi Standardizzati per tumori maligni del tessuto linfatico ed ematopoietico suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento



Dalla tabella sopra riportata si evince che il tasso di mortalità della popolazione maschile risulta sempre superiore ai corrispettivi regionali e nazionali tranne che nel 2010. L'analisi del grafico mostra che il tasso di mortalità provinciale della popolazione femminile assume valori confrontabili ai corrispettivi nazionali e regionali.

Nella tabella seguente si riporta l'andamento nel quadriennio 2009-2012 del tasso standardizzato di mortalità per malattie all'apparato respiratorio per il sesso maschile e femminile, relativo alla Provincia di Catania, alla Regione Sicilia e all'intero territorio nazionale.

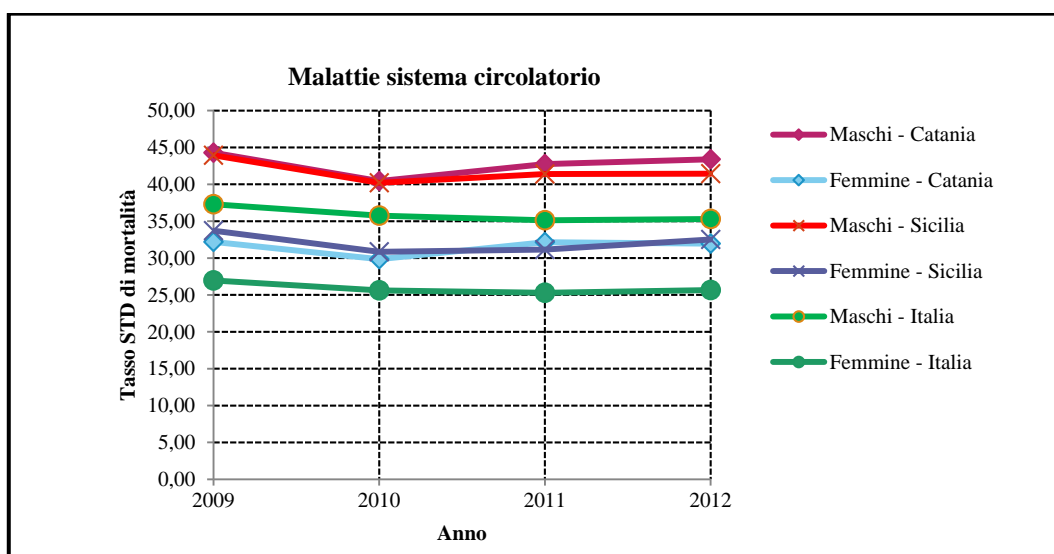
Tabella 6.1.3f Tassi Medi Standardizzati malattie all'apparato respiratorio suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento



Dalla figura sopra riportata si evince che il tasso di mortalità della popolazione maschile a livello provinciale mostra un andamento pressoché identico a quello regionale in tutti gli anni considerati. Il tasso di mortalità provinciale della popolazione femminile mostra un andamento negli anni considerati che si riscontra ad ogni livello territoriale analizzato.

Nella tabella seguente si riporta l'andamento nel quadriennio 2009-2012 del tasso standardizzato di mortalità per malattie al sistema circolatorio per il sesso maschile e femminile, relativo alla Provincia di Catania, alla Regione Sicilia e all'intero territorio nazionale.

Tabella 6.1.3g Tassi Medi Standardizzati malattie al sistema circolatorio suddivisi per sesso, anno ed ambito territoriale di riferimento



Dalla figura sopra riportata si evince che il tasso di mortalità della popolazione maschile a livello provinciale mostra un andamento pressoché identico a quello regionale in tutti gli anni considerati con valori lievemente superiori ai corrispettivi. Il tasso di mortalità provinciale della popolazione femminile mostra un andamento costante negli anni considerati che si riscontra ad ogni livello territoriale analizzato con valori tendenzialmente simili a quelli regionali, superiori a quelli nazionali. Dai grafici sopra riportati si evidenzia che per tutte le patologie tumorali considerate e per le malattie dell'apparato respiratorio e del sistema circolatorio, i tassi di mortalità relativi al sesso maschile mostrano valori sempre più elevati rispetto ai corrispettivi femminili.

Le differenze riscontrate fanno presupporre che la causa principale di tali patologie sia dovuta a differenti stili di vita (ad esempio il fumo) tra la popolazione maschile e quella femminile e non a condizioni ambientali particolari quali ad esempio l'inquinamento atmosferico.

ISTAT – Sistema di Indicatori Territoriali

L'ISTAT ha realizzato un sistema di indicatori di tipo demografico, sociale, ambientale ed economico riferito a ripartizioni, regioni, province e capoluoghi aggiornato al maggio 2011 e consultabile sul sito <http://sitis.istat.it/sitis/html/index.htm>.

Il sistema permette una lettura integrata del territorio italiano utile agli scopi dell'utenza specializzata e alle istituzioni per il governo del territorio. In particolare gli indicatori sono raggruppati in 16 aree informative tra cui figura anche la Sanità. La disponibilità dei dati in serie storica consente inoltre di analizzare l'evoluzione dei diversi fenomeni con riferimento agli ambiti territoriali considerati.

Nelle tabelle seguenti si riporta il tasso di mortalità per malattie respiratorie e cardiocircolatorie (il database non dispone dei dati relativi ai tumori allo stomaco, all'apparato respiratorio e agli organi intratoracici, alla trachea, bronchi e polmoni, al tessuto linfatico ed ematopoietico) relativo alla popolazione maschile e femminile suddiviso per fasce di età (0-14, 15-44, 45-64 e più di 65 anni). Per poter effettuare confronti tra differenti aree, si utilizzano i valori relativi alle province siciliane limitrofe a quella di Catania (Enna, Messina e Siracusa), il dato medio della regione Sicilia e dell'intero territorio nazionale per gli anni dal 2001 al 2007 (ultimi dati disponibili). Si precisa che gli indicatori relativi al 2004 e al 2005 non sono disponibili in quanto le operazioni di codifica di queste informazioni sono state sospese per quegli anni, al fine di anticipare il 2006 e i successivi.

I tassi medi di mortalità per causa sono ricavati dal numero di morti per malattie respiratorie diviso per la popolazione residente media (specifico per classi di età), il tutto moltiplicato per 100.000.

Tabella 6.1.3h Tasso di Mortalità per malattie respiratorie – Maschi - Anni 2001-2007 suddivisi per fasce di età

Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Maschi					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	71,7	74,0	81,9	71,1	73,9
Sicilia	71,72	74,93	87,82	72,85	79,50
Siracusa	59,17	69,05	69,47	61,48	73,5
Catania	59,69	57,07	66,24	57,51	63,50
Enna	119,54	154,31	145,57	132,78	131,75
Messina	75,78	79,11	106,13	73,14	88,86
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Maschi in età 0-14 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	1,1	1,2	0,8	0,6	0,7
Sicilia	1,14	1,39	0,93	0,0	0,25
Siracusa	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0
Catania	0,0	0,0	1,05	0,0	0,0
Enna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Messina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Maschi in età 15-44 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	1,9	2,3	1,7	1,6	1,6
Sicilia	1,13	1,71	1,23	2,29	1,06
Siracusa	0,0	2,31	0,0	3,53	0,0
Catania	1,76	0,88	0,44	3,07	0,44
Enna	0,0	2,77	2,79	2,87	0,0
Messina	0,72	2,92	2,20	1,50	3,03
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Maschi in età 45-64 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	16,3	17,1	17,7	13,4	14,0
Sicilia	19,12	22,77	27,38	21,74	18,32
Siracusa	17,27	17,18	19,22	14,51	20,42
Catania	17,62	15,67	20,59	21,16	18,34
Enna	20,88	31,32	26,19	40,68	20,02
Messina	18,61	32,84	28,61	12,59	22,32
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Maschi in età 65 anni e più					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	422,6	428,0	470,7	392,7	404,1
Sicilia	448,58	455,39	527,97	417,87	463,56
Siracusa	385,43	431,73	437,39	358,85	431,8
Catania	399,02	380,53	432,65	349,70	400,10
Enna	684,00	854,73	794,08	671,85	697,78
Messina	433,12	421,67	587,14	398,96	467,22

Dalla tabella di cui sopra si evince che l'andamento del tasso di mortalità per malattie respiratorie relativo alla popolazione maschile aumenta considerevolmente con l'età: nella classe relativa ai maschi in età 65 anni e più si rilevano i valori maggiori in tutti gli anni considerati. Le classi di età 0-14 e 15-44 anni mostrano tassi di mortalità molto bassi e, in alcuni casi, nulli. Tassi di mortalità significativi iniziano a manifestarsi nella classe di età compresa tra i 45 ed i 64 anni con valori che, in provincia di Catania, mostrano un andamento che oscilla tra un minimo di 15,67 nel 2002 ad un massimo di 21,16 nel 2006.

Il tasso di mortalità per malattie respiratorie dei maschi residenti nella provincia di Catania, in età maggiore di 65 anni, risulta essere allineato ai corrispettivi valori regionali e nazionali.

Tabella 6.1.3i Tasso di Mortalità per Malattie Respiratorie – Femmine - Anni 2001-2007 Suddivisi per Fasce di Età

Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Femmine					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	47,1	51,7	59,8	50,4	53,6
Sicilia	38,43	38,86	47,15	41,83	43,38
Siracusa	33,6	39,05	47,88	27,53	34,33
Catania	36,70	33,50	43,32	37,03	37,80
Enna	52,02	52,27	54,70	42,06	52,10
Messina	40,44	47,77	55,16	48,49	55,00
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Femmine in età 0-14 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	0,9	1,2	0,7	0,4	0,7
Sicilia	0,96	0,24	1,23	0,51	1,29
Siracusa	0,0	0,0	0,0	3,37	0,0
Catania	1,07	0,0	1,09	1,13	3,45
Enna	0,0	6,87	7,02	0,0	0,0
Messina	0,0	0,0	2,09	0,0	0,0
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Femmine in età 15-44 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	1,0	1,1	1,0	0,7	0,9
Sicilia	1,02	1,03	1,40	1,14	1,05
Siracusa	0,0	1,17	0,0	0,0	0,0
Catania	1,71	1,29	1,71	1,72	0,87
Enna	0,0	0,0	5,44	0,0	0,0
Messina	0,71	2,16	1,45	0,74	0,75
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Femmine in età 45-64 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	6,7	7,9	7,7	6,0	6,3
Sicilia	8,42	6,52	9,78	9,59	6,59
Siracusa	8,42	6,52	9,78	9,59	6,59
Catania	4,86	0,80	7,88	10,48	5,13
Enna	14,12	0,0	9,39	23,00	9,07
Messina	10,03	11,17	17,19	10,67	8,16
Tasso di mortalità per malattie respiratorie - Femmine in età 65 anni e più					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	211,8	228,3	263,3	215,3	228,1
Sicilia	192,92	194,42	229,05	194,50	203,95
Siracusa	173,66	194,92	245,07	127,05	173,23
Catania	201,85	187,25	228,48	182,46	192,34
Enna	243,12	249,52	235,23	165,25	225,03
Messina	175,94	203,29	228,73	201,95	232,12

Analogamente a quanto osservato per il sesso maschile, anche per la popolazione femminile l'andamento del tasso di mortalità per malattie respiratorie aumenta considerevolmente con l'età: nella classe relativa alle femmine in età 65 anni e più si rilevano i valori maggiori in tutti gli anni considerati. Le classi di età 0-14 e 15-44 anni mostrano tassi di mortalità molto bassi o, in alcuni casi, addirittura nulli. Tassi di mortalità significativi iniziano a manifestarsi nella classe di età compresa tra i 45 ed i 64 anni con valori che oscillano tra un minimo di 0,8 nel 2002 ed un massimo di 10,48 nel 2006.

Tabella 6.1.3j Tasso di Mortalità per malattie cardiovascolari – Maschi - Anni 2001-2007 suddivisi per fasce di età

Tasso di mortalità per malattie cardiovascolari - Maschi					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	378,15	378,31	376,06	334,4	335,06
Sicilia	397,93	407,54	394,98	363,44	368,2
Siracusa	401,86	402,45	399,32	382,18	381,78
Catania	378,57	390,3	377,16	340,03	347,02
Enna	460,6	444,09	459,18	391,16	418,02
Messina	470,11	462,34	442,86	407,67	436,03
Tasso di mortalità per malattie cardiovascolari - Maschi in età 0-14 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	1,92	1,72	1,67	1,12	1,17
Sicilia	2,96	2,77	2,33	0,73	1,48
Siracusa	0,0	3,04	0,0	3,2	0,0
Catania	1,02	0,0	2,09	1,08	3,28
Enna	6,48	0,0	0,0	0,0	0,0
Messina	0,0	5,83	5,96	2,12	2,15
Tasso di mortalità per malattie cardiovascolari - Maschi in età 15-44 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	14,6	13,78	12,49	11,81	11,27
Sicilia	16,07	15,48	14,32	11,47	13,45
Siracusa	14,97	11,57	9,27	5,88	14,11
Catania	14,04	14,06	16,19	12,27	10,98
Enna	24,72	13,85	16,77	11,5	14,48
Messina	15,93	16,05	13,93	17,27	18,2
Tasso di mortalità per malattie cardiovascolari - Maschi in età 45-64 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	174,44	163,65	160,95	129,72	123,96
Sicilia	193,73	193,02	173,97	140,94	146,72
Siracusa	239,58	238,36	170,82	145,06	153,13
Catania	198,18	203,77	174,99	171,71	142,7
Enna	193,12	250,58	199,05	142,38	170,17
Messina	191,42	199,67	163,83	128,37	155
Tasso di mortalità per malattie cardiovascolari - Maschi in età 65 anni e più					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	2.076,49	2.064,22	2.024,92	1.738,47	1.731,98
Sicilia	2.329,12	2.358,97	2.274,88	2.035,08	2.030,46
Siracusa	2.366,59	2.332,04	2.388,31	2.185,72	2.129,99
Catania	2.379,88	2.420,79	2.332,74	2.008,81	2.087,83
Enna	2.414,94	2.233,33	2.334,74	1.943,09	2.040,68
Messina	2.546,95	2.450,24	2.367,42	2.115,61	2.216,12

Dalla tabella di cui sopra si evince che l'andamento del tasso di mortalità per malattie cardiocircolatorie relativo alla popolazione maschile aumenta considerevolmente con l'età: nella classe relativa ai maschi in età 65 anni e più si rilevano i valori maggiori in tutti gli anni considerati. Le classi di età 0-14 e 15-44 anni mostrano tassi di mortalità molto bassi e, in alcuni casi, nulli. Tassi di mortalità significativi iniziano a manifestarsi nella classe di età compresa tra i 45 ed i 64 anni con valori che, in provincia di Catania, mostrano un andamento tendenzialmente decrescente, che oscilla tra un minimo di 142,7 nel 2007 ad un massimo di 203,77 nel 2002.

Il tasso di mortalità per malattie respiratorie dei maschi residenti nella provincia di Catania, in età maggiore di 65 anni, risulta essere allineato ai corrispettivi valori regionali e nazionali.

Tabella 6.1.3k Tasso di Mortalità per Malattie Cardiocircolatorie – Femmine - Anni 2001-2007 Suddivisi per Fasce di Età

Tasso di mortalità per malattie cardiocircolatorie - Femmine					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	439,49	443,64	455,64	406,61	414,36
Sicilia	440,07	437,36	455,81	408,85	429,97
Siracusa	418,99	420,2	430,88	424,69	417,79
Catania	400,75	397,84	426,26	370,26	402,04
Enna	491,99	478,03	513,05	442,78	505,49
Messina	531,58	506,53	565,03	497,83	528,86
Tasso di mortalità per malattie cardiocircolatorie - Femmine in età 0-14 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	1,87	1,37	1,49	1,01	1,26
Sicilia	2,15	2,18	0,74	1,02	2,33
Siracusa	0,0	0,0	0,0	3,37	0,0
Catania	3,21	4,34	0,0	0,0	2,3
Enna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Messina	2,01	2,05	0,0	0,0	2,29
Tasso di mortalità per malattie cardiocircolatorie - Femmine in età 15-44 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	5,83	5,46	4,53	4,05	4,09
Sicilia	6,21	6,54	4,58	4,46	5,34
Siracusa	9,27	5,84	7,04	1,2	1,2
Catania	5,12	7,72	6,43	3,02	6,49
Enna	5,31	5,38	2,72	2,83	5,71
Messina	7,13	6,47	3,62	3,71	3
Tasso di mortalità per malattie cardiocircolatorie - Femmine in età 45-64 anni					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	61,9	58,67	53,17	45,05	43,05
Sicilia	75,13	79,06	68,1	58,16	63,26
Siracusa	78,18	98,01	66,94	74,87	69,77
Catania	72,02	63,09	68,56	62,13	60,79

Enna	75,28	103,47	70,44	55,2	72,52
Messina	86,5	84,42	50,33	72,29	79,27
Tasso di mortalità per malattie cardiocircolatorie - Femmine in età 65 anni e più					
	2001	2002	2003	2006	2007
Italia	1.988,40	1.981,06	2.019,39	1.743,33	1.775,42
Sicilia	2.255,67	2.192,46	2.275,01	1.960,64	2.041,82
Siracusa	2.246,40	2.188,09	2.246,04	2.093,71	2.046,09
Catania	2.221,46	2.167,45	2.295,01	1.922,13	2.072,27
Enna	2.355,55	2.203,17	2.368,01	1.937,96	2.190,33
Messina	2.364,36	2.221,49	2.513,40	2.121,09	2.236,92

Analogamente a quanto osservato per il sesso maschile, anche per la popolazione femminile l'andamento del tasso di mortalità per malattie respiratorie aumenta considerevolmente con l'età: nella classe relativa alle femmine in età 65 anni e più si rilevano i valori maggiori in tutti gli anni considerati. Le classi di età 0-14 e 15-44 anni mostrano tassi di mortalità molto bassi o, in alcuni casi, addirittura nulli. Tassi di mortalità significativi iniziano a manifestarsi nella classe di età compresa tra i 45 ed i 64 anni con valori che oscillano tra un minimo di 60,79 nel 2007 ed un massimo di 72,02 nel 2001 con andamento decrescente.

Dall'analisi delle tabelle precedenti si evince che il tasso di mortalità relativo al sesso maschile mostra valori di gran lunga superiori ai corrispettivi femminili. La differenza fa presupporre che la causa principale di tali patologie sia dovuta a differenti stili di vita (ad esempio il fumo) tra la popolazione maschile e quella femminile e non a condizioni ambientali particolari quali ad esempio la presenza di inquinanti in atmosfera.

ISTAT – Morti per Causa e Provincia di Residenza Anno 2009

Le tavole pubblicate riportano i dati definitivi sulle cause di morte, codificate secondo la decima revisione della classificazione internazionale delle malattie (Icd-10), relative ai decessi avvenuti in Italia nel 2009. Nella raccolta è compresa un'analisi dei decessi per causa a livello nazionale, regionale e provinciale secondo la lista di intabulazione delle cause di morte utilizzata da Eurostat (European short list).

Nelle statistiche si fa riferimento alla "causa iniziale" ovvero la malattia o evento traumatico che, attraverso eventuali complicazioni o stati morbosi intermedi, ha condotto al decesso. I dati disponibili sono scaricabili all'indirizzo internet <http://www.istat.it/dati/dataset> nella sezione Tavole di Dati "Cause di morte (Anno 2009) del 28 marzo 2012".

Nelle tabelle seguenti si riporta il numero di morti, per le provincie di Messina, Siracusa, Enna e Catania, derivanti da tumore alla laringe/trachea/bronchi/polmone, alla vescica ed al tessuto linfatico ed ematopoietico, sia per il sesso maschile che femminile, riferiti all'anno 2009.

Utilizzando i dati dei residenti in ciascuna provincia derivanti dal censimento ISTAT 2011, è stato calcolato il tasso di mortalità per 10.000 residenti relativo a

ciascuna patologia tumorale considerata, in maniera tale da poter effettuare confronti tra le province stesse.

Tabella 6.1.31 **Numero di Morti e Tasso di Mortalità per Tumore maligno alla Laringe/Trachea/Bronchi/Polmone, alla Vescica ed al Tessuto Linfatico ed Ematopoietico - Maschi - Anno 2009 - nelle Province Considerate**

PATOLOGIA	NUMERO MORTI - maschi 2009			
	Siracusa	Messina	Enna	Catania
Tumori maligni della laringe/trachea/bronchi/polmone	133	281	62	379
Tumori maligni della vescica	28	53	13	79
Tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	44	100	26	144
Malattie sistema circolatorio	751	1391	348	1806
Residenti al 2011	196047	312626	83402	520659
PATOLOGIA	TASSO DI MORTALITA'			
	Siracusa	Messina	Enna	Catania
Tumori maligni della laringe/trachea/bronchi/polmone	6,8	9,0	7,4	7,3
Tumori maligni della vescica	1,4	1,7	1,6	1,5
Tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico	2,2	3,2	3,1	2,8
Malattie sistema circolatorio	38,3	44,5	41,7	34,7

Tabella 6.1.3m Numero di Morti e Tasso di Mortalità per Tumore maligno alla Laringe/Trachea/Bronchi/Polmone, alla Vescica ed al Tessuto Linfatico ed Ematopoietico - Femmine - Anno 2009 - nelle Province Considerate

PATOLOGIA	NUMERO MORTI - FEMMINE 2009			
	Siracusa	Messina	Enna	Catania
Tumori maligni della laringe/trachea/bronchi/polmone	37	60	11	94
Tumori maligni della vescica	4	10	2	11
Tumori maligni del tessuto linfatico/emetopoietico	31	79	18	99
Malattie sistema circolatorio	817	1855	465	2102
Residenti al 2011	203886	337198	90049	558107
PATOLOGIA	TASSO DI MORTALITA'			
	Siracusa	Messina	Enna	Catania
Tumori maligni della laringe/trachea/bronchi/polmone	1,8	1,8	1,2	1,7
Tumori maligni della vescica	0,2	0,3	0,2	0,2
Tumori maligni del tessuto linfatico/emetopoietico	1,5	2,3	2,0	1,8
Malattie sistema circolatorio	40,1	55,0	51,6	37,7

Dalle tabelle sopra riportate si evince che il tasso di mortalità delle patologie tumorali considerate e per le malattie del sistema circolatorio per le quattro province siciliane di cui sopra, è tra loro allineato sia per quanto riguarda la popolazione maschile che per quella femminile.

Si precisa, inoltre, che i tassi di mortalità riportati nelle tabelle precedenti presentano una variabilità ridotta con valori che vanno da un massimo di 10,6 decessi ogni 10.000 persone per i tumori maligni della laringe/trachea/bronchi/polmone per la popolazione maschile residente in provincia di Messina, ad un minimo di 0,2 decessi ogni 10.000 persone per il tumore alla vescica per la popolazione femminile residente nelle province di Palermo, Enna e Catania; risulta quindi difficoltoso poter stabilire con certezza se le differenze riscontrate sono dovute a cause specifiche o sono il puro effetto del caso.

Anche dai dati appena analizzati, così come da quelli provenienti dalle banche dati precedenti, si notano differenze importanti tra i tassi relativi al sesso maschile e quello femminile. In particolare si nota che i tassi di mortalità relativi ai tumori considerati della popolazione maschile sono superiori rispetto a quelli della popolazione femminile in tutte le province considerate. La differenza fa presupporre che la causa principale di tali patologie sia dovuta a differenti stili di vita (ad esempio il fumo) tra la popolazione maschile e quella femminile e non a condizioni ambientali particolari quali ad esempio l'inquinamento atmosferico.

Atlante Sanitario Regionale

Il Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico ha elaborato un atlante di mortalità che ha valorizzato le informazioni contenute nel Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM). L'Atlante Sanitario Regionale è aggiornato per il periodo 2004-2011.

Malattie del sistema circolatorio

Le malattie del sistema circolatorio sono per entrambi i sessi quelle che proporzionalmente determinano il più alto numero di decessi in Sicilia, con un numero medio annuale pari a 19.958 di cui il 45,1% negli uomini ed il 54,9% nelle donne. L'eccesso di mortalità per le donne è evidenziato anche dal rapporto fra i tassi grezzi di mortalità che per l'intera popolazione regionale è pari a 0,9. Anche i rapporti calcolati su base provinciale confermano la tendenza regionale.

Dall'analisi degli indicatori di mortalità precoce si osserva che il rischio di morire entro i 75 anni di vita per malattie dell'apparato circolatorio, in Sicilia, è più alto per gli uomini (9,9%) rispetto alle donne (5,1%). Anche il tasso standardizzato diretto degli anni di vita persi a 75 anni mostra valori più elevati negli uomini (10,6) rispetto alle donne (4,5), confermando una maggiore mortalità precoce negli uomini. L'andamento dei tassi standardizzati negli otto anni in studio mostra un costante decremento della mortalità per malattie dell'apparato circolatorio per entrambi i sessi, confermato dai trend temporali di mortalità osservati nelle nove province siciliane.

I rapporti standardizzati di mortalità mostrano eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi nelle province di Caltanissetta (uomini SMR=106,7; donne SMR=112,8), Catania (uomini SMR=104,4; donne SMR=102,5) e Siracusa (uomini SMR=106,4; donne SMR=102,9). Tra le sole donne invece, si evidenziano valori statisticamente significativi nelle province di Agrigento (SMR=109,0) e di Enna (SMR=104,6).

L'analisi condotta su base distrettuale evidenzia eccessi al di sopra dell'atteso regionale in entrambi i sessi nei distretti sanitari di Gela, San Cataldo, Adrano, Palagonia, Paternò, Piazza Armerina, Sant'Agata di Militello, Bagheria, Lentini, Noto e Marsala.

Dal confronto dei tassi standardizzati diretti di mortalità per malattie del sistema circolatorio tra le regioni italiane si osserva una situazione abbastanza sovrapponibile per entrambi i sessi. Si evidenzia un trend con tassi più elevati nelle regioni del centro-sud ad eccezione del Molise tra gli uomini e della Calabria per entrambi i sessi, e più bassi nelle regioni del nord. Nel 2008 la Sicilia si colloca tra le regioni con valori più alti rispetto al resto del paese, sia per gli uomini che per le donne.

Malattie dell'apparato respiratorio

Le malattie dell'apparato respiratorio determinano un elevato numero di decessi in Sicilia, soprattutto negli uomini delle classi d'età più avanzate. Nel periodo 2004-2011 il numero medio annuale di decessi è pari a 2.830 di cui il 61,9% negli uomini e il 38,1% nelle donne. L'eccesso di mortalità per gli uomini per le

malattie dell'apparato respiratorio è evidenziato anche dal rapporto fra i tassi grezzi di mortalità che per l'intera popolazione regionale è pari a 1,7. Anche i rapporti calcolati per le varie province mostrano la stessa tendenza.

Dall'analisi degli indicatori di mortalità precoce si osserva che il rischio di morire entro i 75 anni di vita per malattie dell'apparato respiratorio in Sicilia è più elevato negli uomini (1,7%) che nelle donne (0,6%). Anche il tasso standardizzato degli anni di vita persi a 75 anni è più alto per gli uomini (1,5) che per le donne (0,7).

L'andamento dei tassi standardizzati diretti evidenzia per la Sicilia un decremento della mortalità per le malattie dell'apparato respiratorio, per entrambi i sessi, confermato dai trend temporali di mortalità calcolati per le nove province siciliane ad eccezione delle donne dove si osservano degli incrementi per la sola provincia di Agrigento.

I rapporti standardizzati di mortalità evidenziano eccessi statisticamente significativi per gli uomini nelle province di Agrigento (SMR=109,4), Caltanissetta (SMR=123,6) ed Enna (SMR=141,8), mentre per le donne nelle province di Messina (SMR=123,2) e Palermo (SMR=106,2).

L'analisi condotta a livello distrettuale mostra eccessi significativamente superiori all'atteso regionale in entrambi i sessi nei distretti di Casteltermini, Caltanissetta, Caltagirone, Messina metropolitana e Palermo metropolitana. Tra gli uomini si osservano SMR superiori all'atteso regionale nei distretti di Agrigento, San Cataldo, Paternò, Agira, Enna, Piazza Armerina e Mistretta; mentre per le donne in quelli di Acireale, Termini Imerese, Modica e Pantelleria.

Dal confronto dei tassi standardizzati diretti di mortalità per malattie dell'apparato respiratorio tra le regioni italiane si osserva, per l'anno 2008, una situazione diversificata nei due sessi. Tra gli uomini, si evidenziano tassi tendenzialmente più alti in alcune regioni del centro-sud. Tra le donne, invece, si osservano tassi più elevati in molte regioni del nord Italia. La Sicilia si colloca, per le donne, tra le regioni con i valori più bassi rispetto alle altre regioni d'Italia; mentre tra gli uomini si evidenziano tassi leggermente più alti.

6.1.4 Studi specifici sugli effetti del rumore aeroportuale

Studio HYENA (HYpertension and Exposure to Noise near Airport)

Lo studio HYENA (HYpertension and Exposure to Noise near Airports) è uno studio epidemiologico multicentrico finanziato dalla Comunità Europea e coordinato dall'Imperial College of Science, Technology and Medicine di Londra. Lo studio coinvolge istituzioni scientifiche di alto livello in sei Paesi: Regno Unito, Germania, Olanda, Svezia, Grecia e Italia. Per l'Italia il responsabile del progetto è l'ARPA Piemonte, affiancata dall'ASL 13 di Novara, dall'ASL 14 di Varese e dall'ARPA Lombardia.

Si tratta di uno studio osservazionale il cui obiettivo complessivo è la valutazione dell'impatto del rumore aeroportuale e del traffico stradale sulle patologie cardiovascolari, in particolare l'ipertensione arteriosa dei residenti nelle aree

adiacenti gli aeroporti. Tale patologia viene definita, secondo le indicazioni del WHO (WHO 1999, 2003), da un aumento della pressione sistolica (≥ 140) o da un incremento di quella diastolica (≥ 90).

Lo studio ha interessato una popolazione di 4.861 persone, di età compresa tra i 45 e i 70 anni di età, residente da almeno cinque anni nelle vicinanze di uno dei maggiori aeroporti europei, tra cui Milano Malpensa. Per meglio evidenziare il diverso grado di esposizione, lo studio ha previsto un campionamento stratificato della popolazione, sulla base del differente livello di esposizione al rumore.

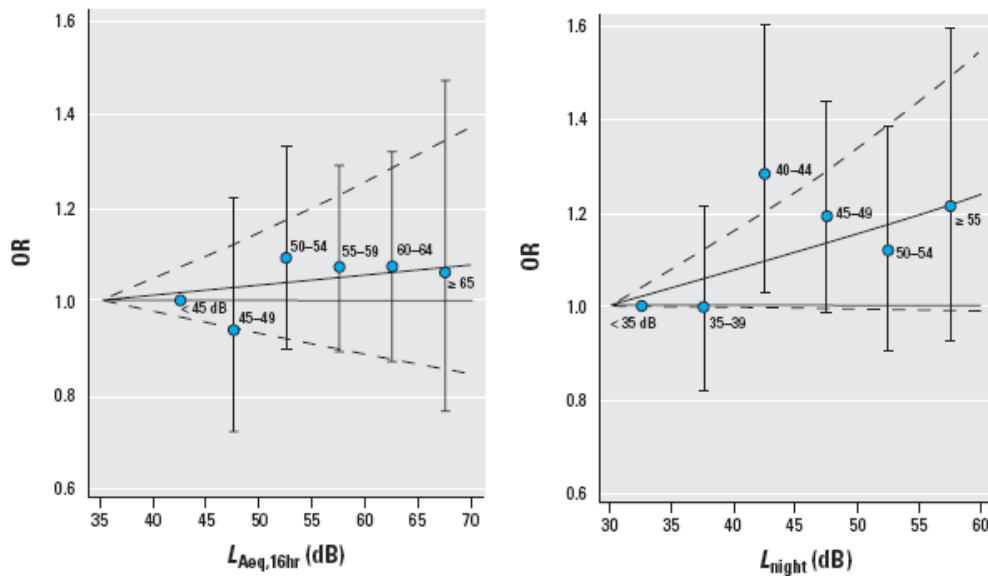
Gli obiettivi proposti per questo progetto sono qui di seguito esplicitati:

- analizzare la correlazione tra l'esposizione al rumore proveniente dalle aree aeroportuali e lo sviluppo di ipertensione arteriosa negli adulti, considerando il rumore prodotto dagli aeromobili, quello prodotto dal traffico stradale collegato all'aeroporto ed i due elementi combinati, tenendo conto delle diverse condizioni sociali, culturali e meteorologiche nelle sei nazioni europee;
- valutare l'effetto modificante dell'inquinamento da traffico, misurato tramite alcuni inquinanti quali NO₂ e PM₁₀, sui fattori di rischio cardiovascolari e su alcune malattie cardiovascolari (ipertensione arteriosa, ischemia cardiaca);
- analizzare le differenze di pressione sanguigna in diverse situazioni di esposizione al rumore (esposizione diurna e notturna, livelli massimi di esposizione verso livelli medi di esposizione) nelle persone che risiedono nelle vicinanze degli aeroporti in studio;
- valutare il possibile effetto di modificazione svolto dagli elementi di disturbo del sonno connessi al rumore da traffico sulla pressione arteriosa dei soggetti residenti nelle aree in studio;
- analizzare l'impatto del rumore da traffico aereo e stradale sui livelli degli ormoni dello stress dei residenti nei pressi degli aeroporti europei selezionati;
- analizzare gli effetti dell'esposizione al rumore sulla pressione sanguigna di sottogruppi di popolazione (a rischio per malattie cardiovascolari);
- fornire conoscenze scientifiche di supporto per l'elaborazione di linee guida per una politica europea di abbattimento del rumore.

I risultati ottenuti dal progetto HYENA sono per lo più espressi attraverso la variabile "Odds Ratio" (ORs), definita come il rapporto tra la quota di un evento accaduto in un primo gruppo di individui (gruppo di analisi), rispetto a quanto verificato in un secondo gruppo di controllo.

La Figura 6.1.4a riporta i valori di OR di ipertensione riferiti al rumore prodotto dagli aerei durante il giorno ($L_{Aeq,16hr}$) e la notte (L_{night}). Si precisa che le linee tratteggiate rappresentano l'intervallo di confidenza al 95% riferito all'analisi in continuo condotta.

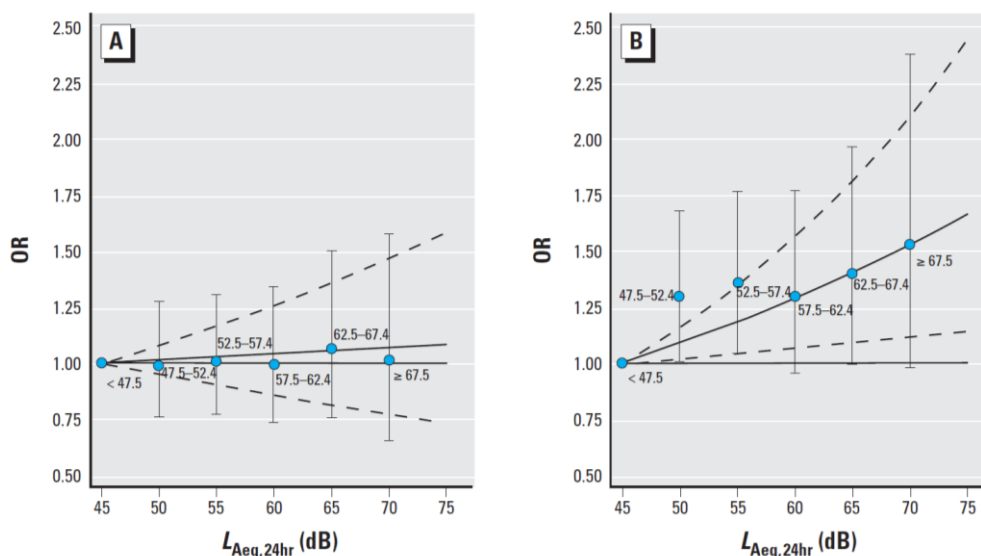
Figura 6.1.4a ORs di Ipertensione Riferiti alle Pressioni Sonore Generate dal Traffico Aereo



La Figura mostra un incremento dei valori di ORs di ipertensione all'aumentare delle pressioni sonore in particolare durante le ore notturne (L_{night}). Non si riscontrano differenze tra i sessi.

La Figura 6.1.4b evidenzia i valori di ORs di ipertensione riferiti all'esposizione media giornaliera alle emissioni sonore generate dal traffico stradale; all'aumentare dell'esposizione, si riscontra un rischio maggiore tra la popolazione maschile (B) rispetto a quella femminile (A).

Figura 6.1.4b ORs di Ipertensione Riferiti alle Pressioni Sonore Generate dal Traffico Stradale (A Popolazione Femminile, B Popolazione Maschile)



In Tabella 6.1.4c sono riportati i valori di ORs di ipertensione, correlati con il traffico aereo e stradale, che mostrano il rischio connesso ad un incremento di 10 dB di esposizione.

Tabella 6.1.4c Valori di ORs di Ipertensione Correlati con le Diverse Sorgenti Sonore

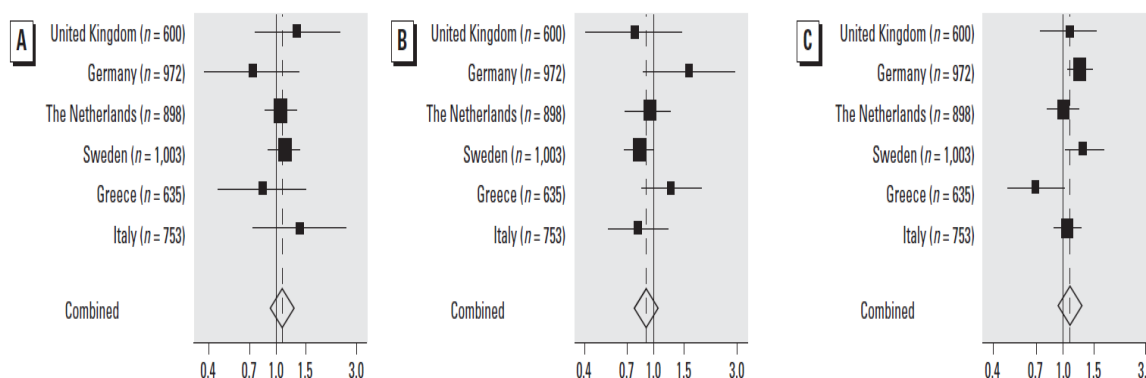
Variabile	OR (95 % Intervallo di Confidenza)	P – Value
$L_{eq, 16hr}$ (traffico aereo)	0,928 (0,829 – 1,038)	0,190
L_{night} (traffico aereo)	1,141 (1,012 – 1,286)	0,031
L_{24hr} (traffico stradale)	1,097 (1,003 – 1,201)	0,044

Note: sono state incluse tutte le variabili relative al rumore, aggiustate per paese di appartenenza, sesso, età del soggetto, BMI, consumo di alcol, educazione ricevuta ed attività fisica.

I dati mostrano come siano statisticamente significativi solo i valori relativi a L_{night} (traffico aereo) e L_{24hr} (traffico stradale).

Da ultimo la Figura 6.1.4d riporta la disaggregazione dei valori di ORs di ipertensione riferiti ai singoli paesi europei, relativi ad un incremento di 10 dB di esposizione.

Tabella 6.1.4d Disaggregazione dei Valori di ORs, Suddivisi per Singoli Paesi



A: L_{night} ; B: $L_{eq, 16hr}$; C: L_{24hr}

Dall'analisi della Figura risulta che i valori nei diversi paesi non si discostano sensibilmente per il traffico aereo, mentre alcune differenze significative si riscontrano per il traffico stradale.

Lo studio HYENA mostra effetti significativi sul rischio per la salute umana, dovuto all'esposizione a pressioni sonore generate sia dal traffico veicolare, in particolare per gli uomini, che dal traffico aereo notturno, che potrebbero generare stati di ipertensione, a sua volta fattore di rischio per l'insorgenza di alcune patologie, quali l'infarto del miocardio e l'ictus.

Lo studio non ha riscontrato differenze significative tra il traffico veicolare ed il traffico aereo, anche se il valore di OR è risultato superiore per il traffico aereo notturno rispetto al traffico veicolare.

Progetto SERA

L'obiettivo generale del progetto SERA (Studio sugli Effetti del Rumore Aeroportuale) è quello di fornire metodologie e strumenti operativi per l'avvio di sistemi di sorveglianza in materia di inquinamento acustico ed atmosferico e relativi effetti sulla salute tra i residenti nei pressi dei principali aeroporti italiani.

Gli obiettivi specifici sono:

- Sintetizzare le evidenze scientifiche disponibili relative agli aspetti ambientali e sanitari connessi con la presenza di un aeroporto;
- effettuare una indagine campionaria tra la popolazione in prossimità degli aeroporti di Torino-Caselle, Pisa-San Giusto, Venezia-Tessera, Milano-Linate e Milano-Malpensa con l'obiettivo di valutare la frequenza di ipertensione, il fastidio da rumore (annoyance) e disturbi del sonno in relazione con i fattori ambientali;
- combinare i dataset risultanti dalle 5 indagini campionarie con quello già disponibile relativo allo studio SERA- Ciampino e analizzare i dati in modo combinato;
- valutare gli aspetti scientifici relativi all'inquinamento atmosferico generato dal traffico aeroportuale attraverso un sistema integrato di misure e di modelli di dispersione degli inquinanti.

Lo studio trasversale SERA aveva l'obiettivo di studiare l'associazione tra la residenza in prossimità degli aeroporti di Torino-Caselle, Pisa-San Giusto, Venezia-Tessera, Milano-Linate e Milano-Malpensa, Roma-Ciampino e la variazione dei livelli pressori, la frequenza di annoyance e disturbi del sonno in un campione di popolazione residente da almeno due anni nelle vicinanze di questi aeroporti con età compresa tra i 45 e 70 anni.

Lo studio SERA ha evidenziato la presenza di una associazione tra esposizione al rumore di origine aeroportuale e livelli di pressione arteriosa sistolica nella popolazione residente nei pressi degli aeroporti di Torino-Caselle, Pisa-San Giusto, Venezia-Tessera, Milano-Linate e Milano-Malpensa e Roma-Ciampino. Il rischio di avere valori di pressione sistolica aumentata tende ad essere maggiore nelle ore serali. Esiste, inoltre, una robusta associazione tra il rumore generato dal traffico aereo e l'annoyance. Lo studio ha evidenziato anche una relazione tra disturbi del sonno e rumore di origine aeroportuale.

6.2 Stima e valutazione degli impatti

La salute pubblica è un aspetto particolarmente importante all'interno di uno studio di impatto ambientale in quanto riguarda tutte le componenti ambientali analizzate in precedenza, valutate nei loro effetti sinergici sulla popolazione presente all'intorno dell'opera oggetto di studio.

Nel caso specifico delle infrastrutture aeroportuali gli aspetti che si ritiene opportuno considerare in tal senso sono connessi a due categorie:

- all'inquinamento generale, con particolare riguardo allo stato della qualità dell'aria ed al rumore;
- al rischio di incidenti legati all'esercizio dell'infrastruttura: in particolare i rischi connessi con le attività di rifornimento di carburante degli aeromobili, allo stato attuale e in relazione agli interventi futuri.

L'analisi degli impatti sulla qualità dell'aria è stato eseguito considerando gli inquinanti tipicamente emessi da un aeroporto (NO₂, SO_x, PM₁₀, PM_{2.5} e CO) e confrontando i risultati delle simulazioni con i limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per ciascuno di essi.

Rimandando all'approfondimento specifico (capitolo 2) per il dettaglio i risultati ottenuti evidenziano che, nel passaggio dalla situazione attuale a quella futura:

- Le medie annue di NO₂ mostrano variazioni irrilevanti. L'unica variazione di rilievo, peraltro in zona industriale, si rileva presso la centralina "Zona Industriale" (+1 µg/m³), la più vicina al sedime aeroportuale, ed è dovuta all'incremento delle emissioni da traffico aereo. Tutti i valori calcolati rientrano nei limiti di legge indicati per l'NO₂ dal D.Lgs. 155/2010.
- per gli ossidi di zolfo non si prevedono variazioni significative tra i due scenari simulati. Tutti i valori calcolati rientrano ampiamente nei limiti di legge indicati per l'SO₂ dal D.Lgs. 155/2010.
- Le polveri sottili, PM₁₀ e PM_{2.5}, sono risultati inquinanti assolutamente non critici per l'attività aeroportuale. Sia per lo scenario attuale che per lo scenario futuro tutti i valori stimati rientrano ampiamente nei limiti imposti dalla normativa vigente.
- Il monossido di carbonio è l'inquinante per il quale sono attesi le maggiori diminuzioni delle concentrazioni orarie indotte dall'aeroporto passando dallo scenario attuale a quello futuro, grazie alla riduzione delle emissioni di CO dovute all'utilizzo di GSE elettrici che controbilanciano abbondantemente l'aumento delle emissioni da traffico aereo. Tutti i valori massimi orari calcolati dal modello per lo scenario futuro sono abbondantemente inferiori al limite (10 mg/m³) dettato dal D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. per la protezione della salute della popolazione.

Relativamente alla componente rumore si specifica che nello scenario futuro Master Plan 2030 ci saranno aree residenziali aggiuntive rispetto alle attuali che ricadranno all'interno delle Zone A e B dell'intorno aeroportuale. Come riportato al Paragrafo 7.2, per le aree residenziali interne alla zona B, previo approfondimento, si dovrà valutare la necessità procedere con la rilocalizzazione e pertanto non vi sarà un aggravio in termini di popolazione esposta.

Per le aree residenziali interne alla Zona A non sono previste limitazioni; tuttavia, nonostante siano interessate da livelli sonori di LVA inferiori a 65 dB(A), si provvederà a valutarne l'effettivo disturbo in fasi più avanzate della progettazione.

Infine, in corrispondenza dei 10 ricettori esterni all'intorno aeroportuale, è stata riscontrata una generale diminuzione dei livelli sonori indotti nello scenario futuro 2030 rispetto a quello attuale. Tale risultato, pur sembrando a prima vista anomalo, è dovuto al fatto che nello scenario futuro 2030 la pista verrà realizzata più a sud rispetto a quella attuale, avvicinandosi così ad aree agricole ed industriali con assenza di ricettori. L'allontanamento della pista da zone maggiormente abitate consente, di fatto, di diminuire la popolazione esposta esternamente all'intorno aeroportuale.

Nelle considerazioni che seguono si sofferma l'attenzione sui rischi connessi ad eventuali incidenti, analizzando i rischi connessi al deposito ed al rifornimento di carburante, che sono le operazioni più importanti, in tal senso, che vengono compiute nell'aeroporto.

Infatti gli aeromobili hanno necessità di un consistente quantitativo di carburante che viene fornito in corrispondenza delle soste in aeroporto, pur se non per tutti i voli che vengono effettuati. È comunque evidente la possibilità dell'innesco di rischi per tale aspetto.

In questo paragrafo non si valutano quelle che sono le azioni fisiche che vengono compiute nelle operazioni di rifornimento, né le caratteristiche tecniche degli impianti in quanto le prime sono demandate alle procedure operative e di sicurezza proprie della gestione dell'aeroporto e, al pari, le seconde verranno risolte in sede progettuale e realizzativa mediante il rispetto e l'applicazione delle normative specifiche.

Per quanto concerne le possibili problematiche connesse al rifornimento degli aerei, si segnala che il ciclo delle operazioni risulta fortemente semplificato; in particolare è possibile affermare che vi è un solo punto di manipolazione del carburante in corrispondenza dell'aeromobile: il ciclo delle operazioni risulta fortemente semplificato. Considerando ciò si può affermare che sono pochissimi e fortemente controllabili gli eventi critici che possono essere causa di un evento pericoloso.

In particolare possono essere ricondotti agli urti tra autocisterne in fase di accesso al piazzale ed a sversamenti in fase di carico degli aeromobili. Si ricorda che tali operazioni verranno condotte nel rispetto delle normative di legge, secondo precise procedure operative e mediante mezzi dotati di sistemi di sicurezza; ne consegue che l'eventualità che si verificano incidenti o sversamenti accidentali sia estremamente bassa.

Considerando, da fonti bibliografiche, che la stima del rischio di incidente è di circa 1 incidente ogni milione di operazioni, assumendo a riferimento il numero di movimenti stimati per l'aeroporto di Catania Fontanarossa per lo scenario di progetto Master Plan 2030 (101.272 movimenti/anno in arrivo e in partenza che implicano circa 50.636 operazioni di rifornimento all'anno) si ha il rischio di un incidente circa ogni 20 anni. Occorre inoltre considerare che un incidente consistente in un semplice sversamento accidentale di combustibile, non è sufficiente a provocare un conseguente incendio incontrollato: infatti il carburante utilizzato per gli aeromobili commerciali necessita di particolari condizioni chimico-fisiche per potersi innescare.

Per concludere in relazione a quanto esposto si può considerare trascurabile la possibilità che si sviluppi un incendio incontrollato a causa dei due scenari incidentali sopra ipotizzati.

7 Rumore

7.1 Stato attuale della componente

7.1.1 Riferimenti Normativi

Si elencano di seguito gli atti normativi di riferimento in materia di rumore aeroportuale.

Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n. 447

Stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico; nell'ambito dell'art. 2 sono definiti in particolare i concetti di valore limite di immissione (assoluto e differenziale) e di emissione con riferimento alle modalità ed ai criteri di misura riportati nel DPCM 1/3/91. Tale legge definisce inoltre le specifiche competenze di tutti i soggetti coinvolti nella problematica in oggetto (Stato, Regioni, Comuni ed Imprese) per la revisione e nuova definizione dell'entità dei valori limite in relazione alla destinazione d'uso delle aree da proteggere (zonizzazione acustica del territorio comunale), la predisposizione dei piani di risanamento, le metodologie di misura, ecc. La Legge Quadro può essere considerata la premessa a tutta una serie di decreti attuativi e leggi regionali che costituiranno i nuovi riferimenti tecnici e normativi per tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico in ambiente esterno ed all'interno dell'ambiente abitativo.

DPCM 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione a rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

Dopo l'approvazione della legge quadro, tale decreto rimane temporaneamente in vigore per quanto richiamato specificatamente dalla stessa legge quadro o dai relativi decreti di attuazione. I valori limite definiti sono applicabili qualora il Comune non abbia ancora provveduto alla zonizzazione acustica del territorio; tali valori limite sono riportati in tabella 7.1.1a.

Tabella 7.1.1a Valori limite di accettabilità

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Definisce i valori limite delle sorgenti sonore, aggiornando i limiti di inquinamento acustico già fissati per le zone territoriali (criterio assoluto), distinguendo fra valori limite assoluti di immissione, e valori limite di emissione, (livelli sonori dovuti al funzionamento singolo di ciascuna sorgente sonora), ed individuando i limiti all'interno dell'ambiente abitativo (criterio differenziale).

Nel seguito si riportano le tabelle riassuntive con i nuovi limiti introdotti dal DPCM in oggetto (tabelle 7.1.1b e 7.1.1c) e da utilizzarsi nel caso in cui il Comune abbia provveduto alla zonizzazione acustica del territorio ai sensi dell'art.6 c.1 lett. (a) Legge n. 447/95.

Tabella 7.1.1b Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65
* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.		

Tabella 7.1.1c Valori Limite di Immissione (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento**

Classi di destinazione d'uso	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-6:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III- Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70
** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.		

Nei Comuni in cui non è ancora approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica, si applicano i seguenti limiti di accettabilità (LAeq,TR) (art. 8 comma 1 D.P.C.M. 14/11/97 e art. 6 D.P.C.M. 01/03/91).

Tabella 7.1.1d Valori Limite di Accettabilità (Leq in dB(A)) per i Comuni senza Zonizzazione ma con Piano Regolatore

Classi di destinazione d'uso	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-6:00)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I limiti di immissione differenziali, definiti come la differenza tra livello di rumore ambientale ed il rumore residuo e pari a 5/3 dB(A) per il periodo di riferimento diurno/notturno non sono applicabili nei seguenti casi:

- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- aree classificate come “esclusivamente industriali” (classe VI della zonizzazione acustica);
- impianti a ciclo produttivo (già esistenti prima del 20/03/1997) quando siano rispettati i valori limite assoluti di immissione (cfr. D.M.A. 11/12/96);
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso;
- autodromi, piste motoristiche di prova e per attività sportive per cui sono validi i limiti di immissione oraria oltre che i limiti di immissione ed emissione (D.P.R. 3 aprile 2001 n.304).

DM 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico

Stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore; vengono definite in modo particolare le caratteristiche tecniche che la strumentazione di misura deve possedere e soprattutto le norme tecniche e le metodologie per l'esecuzione delle misure allo scopo di ottenere i necessari parametri da confrontare con i limiti riportati nel DPCM 14/11/97.

D.M. 31.10.97 Metodologia di misura del rumore aeroportuale

Oltre a precisare le tecniche e le modalità operative per l'esecuzione di rilievi acustici, individua i parametri di valutazione dell'inquinamento acustico di origine aeroportuale ed in particolare il Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA), espresso in dB(A) e da calcolarsi in funzione del numero di eventi aeronautici, nonché del periodo di riferimento (diurno o notturno¹) e del Livello sonoro (SEL) di ciascuno di essi (rif. allegato A DM 31 ottobre 1997):

$$L_{VAj} = 10 * \log_{10} \left(\frac{17}{24} 10^{\frac{L_{VAd}}{10}} + \frac{7}{24} 10^{\frac{L_{VAn}}{10}} \right)$$

¹ Si sottolinea che la definizione dei periodi di riferimento diurno e notturno risulta diversa negli ambiti applicativi “aeroportuali” della legislazione sull'inquinamento acustico in vigore: periodo diurno 06:00 – 23:00 e notturno 23:00 – 06:00

Essendo:

$$L_{VAd} = 10 * \log_{10} \left(\frac{1}{T_d} \sum_{i=1}^{N_d} 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right) \quad \text{LVA periodo diurno}$$

$$L_{VAN} = 10 * \log_{10} \left(\frac{1}{T_n} \sum_{i=1}^{N_n} 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right) + 10 \quad \text{LVA periodo notturno}$$

$$SEL_i = L_{Aeq} + 10 \log_{10} \left(\frac{T_i}{T_0} \right) \quad \text{livello sonoro dell'evento i-esimo}$$

Con:

T_d 61200 s (durata del periodo diurno);

T_n 25200 s (durata del periodo notturno);

N_d numero dei movimenti in periodo diurno;

N_n numero dei movimenti in periodo notturno;

T_0 1 s;

T_i durata in secondi dell'evento aeronautico i-esimo, con riferimento al periodo in cui il livello sonoro generato dall'evento risulta superiore alla soglia $LAF_{max} - 10$ dB(A) (Livello sonoro massimo FAST ponderato A ridotto di 10 dB(A)).

Il decreto indica inoltre le caratteristiche e le modalità di definizione delle aree A, B, C di rispetto nell'intorno aeroportuale, tenuti in debito conto il Master Plan e gli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni territorialmente interessati e definisce:

- Intorno aeroportuale: territorio circostante l'aeroporto in cui lo stato (acustico) dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all'area in cui LVA assume valori superiori a 60 dB(A);
- Zona A: LVA inferiore a 65 dB(A): all'interno di tale zona non sono previste limitazioni di tipo urbanistico;
- Zona B: LVA inferiore a 75 dB(A): all'interno di tale zona sono consentite attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali ed assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico;
- Zona C: LVA può superare i 75 dB(A): all'interno di tale zona sono previste esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

Il Decreto infine incarica l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) di istituire per ogni aeroporto una Commissione presieduta dal competente Direttore della circoscrizione aeroportuale, avente quale duplice obiettivo la definizione di specifiche procedure antirumore da applicarsi alle attività aeroportuali e la definizione dei confini delle aree di rispetto A, B, C.

DM 3.12.98 «Procedure antirumore e zone di rispetto degli aeroporti»

Il Decreto assume rilevanza in quanto ribadisce la competenza delle Commissioni di cui all'art. 5, comma 1 del suddetto DM 31 ottobre 1997 in materia di definizione di procedure antirumore e di confini delle aree di rispetto A, B, C.

DPR 11.12.1997 n. 496 «Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili»

Il regolamento sancisce, tra l'altro, il divieto di effettuare voli notturni, con eccezione dei voli postali, di Stato, sanitari e di emergenza.

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»

Il criterio costituisce riferimento per la progettazione e la realizzazione dei sistemi di monitoraggio a lungo termine in prossimità degli aeroporti. Stabilisce inoltre i criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico sulla base dell'estensione dell'intorno aeroportuale, delle aree residenziali e della densità abitativa da calcolare mediante gli indici I_A, I_B ed I_C.

Decreto Legislativo del 19 agosto 2005, n.194 – “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”

Il decreto definisce competenze e procedure per l'elaborazione delle mappature acustiche delle infrastrutture di trasporto, fra cui sono annoverati anche gli aeroporti principali, e dei conseguenti piani di azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti.

Decreto Legislativo del 17 gennaio 2005, n.13 - “Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari”

Il decreto stabilisce condizioni e modalità per l'adozione, in ambito aeroportuale, di restrizioni operative volte a ridurre o vietare l'accesso di aeromobili in un determinato aeroporto, nonché di altre misure ritenute utili a favorire il raggiungimento di obiettivi di riduzione dell'inquinamento acustico tenuto conto, in particolare della popolazione esposta.

7.1.2 Individuazione dei limiti acustici per il rumore prodotto dall'aeroporto

In relazione all'applicabilità dei vari disposti normativi, si osserva che all'area oggetto di studio sono applicabili due diversi criteri normativi per la definizione dei valori di accettabilità dei livelli sonori di natura aeroportuale:

- all'interno dell'intorno aeroportuale sono invece applicabili i criteri di cui al DM 31.10.97, ed i livelli sonori di origine aeroportuali dovranno essere contenuti entro i limiti definiti per le zone A, B e C;
- al di fuori dell'intorno aeroportuale (così come definito ai sensi del DM 31.10.97 art. 2 comma 7), dovranno essere applicati ed osservati i limiti ed i criteri valutativi di cui al citato DPCM 14 novembre 1997 stabiliti in funzione della zonizzazione acustica del territorio comunale. La rumorosità di origine aeroportuale non dovrà comunque superare il limite LVA = 60 dB(A).

Le modalità applicative dei criteri normativi sono di conseguenza variamente condizionate dallo stato di attuazione degli adempimenti previsti a carico di vari soggetti: i Comuni sono interessati per la definizione della zonizzazione acustica del rispettivo territorio e la Commissione costituita ai sensi dell'art. 5 DM 31-10-1997 per la definizione delle fasce di rispetto (zone A, B, C ed intorno aeroportuale) e delle procedure antirumore. Nella condizione attuale l'intorno aeroportuale di Catania non risulta formalmente definito.

Nel presente studio sarà assunto in via provvisoria come intorno aeroportuale la porzione di territorio determinata dalla isofona LVA = 60 dB(A) determinata con le modalità nel seguito enunciate; ciò per fornire un parametro di confronto necessario per gli scopi di valutazione e comparazione dello scenario attuale e di quello futuro, senza con questo voler interferire con la libertà d'azione degli Enti competenti e della Commissione istituita ai sensi dell'art. 4, D.M. 31 ottobre 1997.

Si desidera sottolineare che tale assunto ha esclusivamente una connotazione di indirizzo: va da sé che al termine dei lavori della citata Commissione aeroportuale potrebbe essere necessario rivedere, almeno in parte, le conclusioni tratte sulla base della definizione provvisoria e non ufficiale dell'intorno aeroportuale.

In figura 7.1.2a viene presentato un estratto della zonizzazione acustica del territorio comunale di Catania.

Il Comune di Misterbianco non ha ancora provveduto ad adottare un PCCA per il proprio territorio.

Al fine di valutare presso i ricettori limitrofi all'aeroporto di Catania le eventuali variazioni di clima acustico attuale a causa della realizzazione del progetto ed il rispetto dei limiti previsti dalla loro classe acustica di appartenenza ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 o ai sensi del DPCM 01/03/1991 sono stati individuati una serie di edifici con presenza di persone e relative aree di pertinenza presenti nella zona circostante l'aeroporto di Catania.

I ricettori individuati sono stati identificati con la sigla R1,..., R10 la cui ubicazione è riportata in Figura 7.1.2b. I ricettori sono stati scelti in maniera tale

da risultare tutti esterni rispetto al sedime aeroportuale attuale e futuro ed all'intorno aeroportuale (aree con LVA > 60 dB(A)) attuale e futuro.

Nella tabella seguente si riporta per ciascun ricettore considerato il relativo identificativo, l'ubicazione, la classe acustica di appartenenza ed i valori limite di emissione relativi al periodo di riferimento diurno e notturno. Per i ricettori R9 ed R10, appartenenti al Comune di Misterbianco si riportano i valori limite di accettabilità previsti per la loro classe di destinazione d'uso del territorio. Il ricettore R1 rientra all'interno di un'area definita dal PCCA di Catania come "Aree militari ed aeroporto" per la quale si assumono i limiti di una classe acustica IV.

Tabella 7.1.2a **Descrizione ricettori considerati**

ID Ricettore	Ubicazione	Classe Acustica	Limite emissione Diurno dB(A)	Limite emissione Notturno dB(A)
R1	Comune di Catania, ovest di Strada Primosole – Edificio militare	Aree militari ed aeroporto	60	50
R2	Comune di Catania, ovest di SS114 – Scuola Edile	I	45	35
R3	Comune di Catania, nord di Via Santa Maria Goretti – Edificio civile abitazione	III	55	45
R4	Comune di Catania, nord di Via Santa Maria Goretti – Edificio civile abitazione	III	55	45
R5	Comune di Catania, nord di Via Santa Maria Goretti – Edificio scolastico	II	50	40
R6	Comune di Catania, sud di Via Gelso Bianco – Casolare sparso	III	55	45
R7	Comune di Catania, nord di Via Gelso Bianco – Edificio civile abitazione	IV	60	50
R8	Comune di Catania, sud di SS192 – Casolare sparso	III	55	45
R9	Comune di Misterbianco, nord di A19 – Casolare sparso	tutto il territorio nazionale	70	60
R10	Comune di Misterbianco, nord di A19 – Casolare sparso	tutto il territorio nazionale	70	60

7.1.3 Metodologia di misura rumore aeroportuale

La valutazione dello stato attuale della componente è effettuata attraverso l'analisi dei dati raccolti dalla rete di monitoraggio del rumore aeroportuale implementata da SAC S.p.A..

La rete di monitoraggio del rumore aeroportuale è stata progettata in conformità alle Linee Guida ISPRA per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale.

Il software del sistema di monitoraggio è costituito dal prodotto SARA, progettato e realizzato appositamente per il monitoraggio del rumore generato dall'attività aeroportuale sulle aree limitrofe agli aeroporti.

SARA è in grado di integrare diverse tipologie di informazioni, come le tracce radar, i livelli di rumore, i dati atmosferici e l'archivio voli, per identificare le fonti di rumore e valutare la loro influenza sulle aree circostanti.

Le principali tra le diverse modalità di utilizzo sono:

- Rilevazione di “eventi acustici” - SARA analizza i dati acustici acquisiti per identificare gli eventi ed associarli ai voli che li hanno generati.
- Valutazione dell'impatto del rumore nelle zone limitrofe agli aeroporti - Il sistema elabora un'ampia serie di indici descrittori del rumore, descrivendo l'impatto del rumore di origine aeronautica sulle zone limitrofe all'aeroporto.
- Simulazione del rumore - La simulazione dell'impatto al suolo del rumore è realizzata mediante l'uso di modelli che, considerando la tipologia dell'aereo, la rotta di volo seguita insieme ad una serie di altri parametri, consente di valutare l'impronta di rumore al suolo e l'effetto degli interventi correttivi quali ad esempio l'utilizzo diverso delle piste di decollo ed atterraggio, la definizione di corridoi alternativi di partenza/arrivo.
- Pianificazione del territorio - L'analisi dei dati acquisiti o simulati permette di definire un piano di sviluppo della zonizzazione acustica delle aree limitrofe.
- Gestione dei reclami - SARA permette all'utente la gestione dei reclami, raccogliendoli e inserendoli nel sistema di monitoraggio. I reclami sono visualizzati su una mappa GIS ed associati con degli eventi acustici e le operazioni di volo dello stesso periodo ed area.

La rete di monitoraggio dell'aeroporto di Catania è costituita da 3 centraline fisse e una mobile. Le caratteristiche delle centraline e la loro ubicazione sono riassunte nelle successive tabella e figura.

Tabella 7.1.3a **Caratteristiche centraline di monitoraggio**

Id.	Nome postazione	Coordinate geografiche	Tipologia	Presenza stazione Meteorologica
P1	Testata 26	37°27'58.94"N 15°4'56,59"E	M	SI
P2	Testata 08	37°27'47.28"N 15°2'59,00"E	M	SI
P3	Pista lato sud	37°27'43.77"N 15°3'54,25"E	M	NO
P4	Rilocabile	---	M	NO

Nota: M = Monitoraggio del rumore aeroportuale

Figura 7.1.3a **Ubicazione centraline di monitoraggio**

La centralina P1, situata a circa 320 metri dalla testata della pista 26 e a 200 metri a sud dell'asse pista, è in grado di rilevare tutti i decolli sulla pista 08, sostanzialmente la totalità degli atterraggi sulla pista 26 esclusi gli aeromobili meno rumorosi e anche una parte dei decolli sulla pista 26. Inoltre data la sua posizione la centralina potrebbe essere in grado di rilevare anche parte del rumore prodotto dagli aeromobili a terra, ma questi contributi sono di difficile interpretazione in mancanza di dati più precisi sulle operazioni aeree (tracciati radar).

La centralina P2 si trova a circa 500 metri dalla testata della pista 08 e a circa 300 metri dall'asse della pista stessa, è perciò pienamente interessata dai decolli dalla pista 26 e dalla quasi totalità degli atterraggi sulla pista 08, la centralina è in grado di rilevare anche una buona parte dei decolli sulla pista 08, di cui occasionalmente vengono rilevati anche i movimenti a terra di avvicinamento alla pista. Il passaggio di convogli sulla vicina ferrovia potrebbe essere rilevato dalla centralina, ma un'opportuna regolazione dei livelli di soglia per il riconoscimento degli eventi aeronautici permette di eliminare i contributi ferroviari.

La centralina P3 si trova in una posizione centrale rispetto alla pista a circa 300 metri a sud della stessa. Il clima acustico di tale postazione è sostanzialmente influenzato esclusivamente dall'attività aeroportuale, la centralina, con un'opportuna scelta delle soglie, potrebbe essere in grado di rilevare la quasi totalità delle operazioni aeronautiche, compresi i movimenti a terra. L'interpretazione di questi dati richiederebbe una conoscenza estremamente accurata delle informazioni delle operazioni aeree, in mancanza di queste ultime è preferibile limitarsi all'acquisizione degli eventi acustici più energetici attribuibili con certezza ad un'origine aeronautica.

Tutte le centraline sono equipaggiate con un fonometro Larson Davis 824 equipaggiato con una catena microfonica per esterno MC (Microtech Gefell) WME 940. La strumentazione viene opportunamente tarata ai sensi della normativa vigente (i certificati di taratura sono riportati in allegato alle relazioni di monitoraggio quadrimestrali che vengono prodotte per l'aeroporto).

Questi strumenti sono tra loro connessi tramite interfaccia digitale PCMCIA ed una linea audio che riporta l'uscita A/C del fonometro all'ingresso audio della scheda multimediale del front-end.

Il fonometro effettua in continuo la lettura del segnale rilevato dal microfono per eseguire un rilievo del livello di pressione sonora e trasmette, sulla linea seriale, al computer locale i dati di LAF (livello sonoro ponderato A in costante di tempo fast) e di Short Leq (livello equivalente nel secondo). Questa attività è svolta dal fonometro senza soluzione di continuità.

Il front-end SARA_MM acquisisce i dati trasmessi dal fonometro per elaborarli ed effettuare in modo automatico l'individuazione degli eventi acustici, discriminando gli eventi di tipo aeronautico da quelli prodotti da altre sorgenti sonore.

Il microfono è stato collocato in modo da rispettare i requisiti di posizionamento previsti dalla normativa vigente.

È previsto anche il rilevamento degli eventi meteorologici, in concomitanza degli eventi acustici, attraverso l'utilizzo di due stazioni meteorologiche collocate in corrispondenza delle centraline P1 e P2; queste permettono di acquisire i principali parametri meteo quali: direzione/velocità del vento, temperatura, umidità, pressione e quantità di pioggia.

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.

Come precedentemente specificato presso l'aeroporto di Catania la commissione ex art. 5, DM 31 ottobre 1997, non ha ancora provveduto alla caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale, la dislocazione delle centraline è stata effettuata in modo tale da caratterizzare, in aiuto ai lavori della suddetta commissione, la rumorosità generata dal passaggio degli aeromobili mediante la valutazione dell'indice LVA.

Per mantenere la riferibilità dei parametri acustici, anche al fine di un confronto con gli indici previsti dalla normativa, i periodi di riferimento per il calcolo dell'indice LVA sono stati scelti come di seguito indicato:

- 1° gennaio – 31 gennaio e 1° ottobre – 31 dicembre;
- 1° febbraio – 31 maggio;
- 1° giugno – 30 settembre.

SAC SpA produce relazioni quadrimestrali relative al monitoraggio del rumore aeroportuale secondo i periodi sopra riportati conformi a quanto previsto nel documento ISPRA "Linee guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale" che prendono come riferimento l'anno solare, dunque il periodo 1° ottobre – 31 gennaio è quindi separato in due sotto periodi che si riferiscono al medesimo anno, 1° gennaio – 31 gennaio e 1° ottobre – 31 dicembre.

Ai fini della redazione di tali relazioni all'interno di ognuno dei periodi analizzati viene determinata la settimana a maggior numero di movimenti, per la quale,

attraverso le informazioni disponibili, è effettuato il calcolo dell'indice giornaliero LVA_j.

Il sistema di monitoraggio ha acquisito nel periodo in considerazione i dati previsti dalla normativa ed in particolare dal DM 20 maggio 1999, relativi ai singoli movimenti intesi come decolli, atterraggi e sorvoli.

Tali eventi rumorosi sono stati determinati sulla base delle caratteristiche di innalzamento del livello sonoro rispetto ad una soglia preimpostata per un periodo di tempo superiore ad un intervallo minimo, determinato per ciascuna postazione di misura.

In particolare i valori di soglia sono impostati come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 7.1.3b Valori soglia Centraline

Centralina	Soglia [dB]			Durata [s]
	Diurna	Pomeridiana	Serale	
P1	66	66	66	9
P2	59	59	59	9
P3	63	63	63	9
P4	---	---	---	

Per ciascun evento rumoroso, i parametri acquisiti sono:

- Durata (s)
- LafMax dB(A)
- Leq dB(A)
- Sel dB(A)
- Vel. Vento (m/s)
- Direzione (settore)
- Temperatura (°C)
- Umidità (%)
- Pressione (mbar)

In fase di redazione del rapporto quadrimestrale gli eventi registrati vengono messi in correlazione con i movimenti aerei al fine di calcolare i parametri seguenti:

- Leq evento per fascia oraria, dBA
- Leq di fondo, per fascia oraria, dBA
- LVA_j dB(A)
- LVAd dB(A)
- LVAn dB(A)
- LDEN
- LD
- LE
- LN
- LeqRD dB(A) (livello equivalente residuo diurno)
- LeqRN dB(A) (livello equivalente residuo notturno)

- N. Reg (numero di eventi registrati dalle stazioni di misura, a monte delle operazioni di correlazione)
- % Corr (rapporto tra il numero di eventi correlati e il numero di eventi registrati)

7.1.4 Analisi dei dati rilevati di rumore aeroportuale

Nel presente paragrafo sono analizzati i rapporti quadrimestrali prodotti da SAC SpA negli anni 2013, 2014 e 2015 (primi 2 quadrimestri).

Le settimane considerate per il monitoraggio del rumore aeroportuale sono riepilogate nella seguente tabella.

Tabella 7.1.4a Settimane Considerate nel monitoraggio 2013 - 2015

Quadr.	Periodo	Settimana	n. mov.	Note
I / 2013	Feb – Mag	1 – 7/4/2013	779	Centralina P3 fuori servizio
II / 2013	Giu – Set	29/7 – 4/8/2013	998	
III / 2013	Gen / Ott – Dic	5 – 11/10/2013	1052	Centralina P3 fuori servizio
I / 2014	Feb – Mag	25 – 31/5/2014	1343	Centralina P3 fuori servizio
II / 2014	Giu – Set	11 – 17/7/2014	1535	Centralina P3 fuori servizio. La settimana di maggior traffico (1592 mov.) è stata quella 7 – 13/8/2014, ma incompleta in quanto a eventi registrati dal sistema di monitoraggio
III / 2014	Gen / Ott – Dic	17 – 23/12/2014	934	Centralina P2 fuori servizio. La settimana di maggior traffico (1155 mov.) è stata quella 1 – 7/10/2014, ma incompleta in quanto a eventi registrati dal sistema di monitoraggio
I / 2015	Feb – Mag	16 – 22/5/2015	1216	
II / 2015	Giu – Set	9 – 15/8/2015	1381	A causa di anomalie nelle misure, per la centralina P1 è stata utilizzata la settimana 12 – 18/9/2015

La scelta della settimana di riferimento è effettuata sulla base del traffico aereo e della maggiore disponibilità di dati rilevati.

Di seguito si riportano i dati di monitoraggio per le centraline di monitoraggio relativi agli anni 2013-2015 (primi 2 quadrimestri).

Tabella 7.1.4b Risultati monitoraggio 2013 - 2015

Per.	Data	P1 - Testata 26			P2 - Testata 08			P3 - Pista lato sud		
		Lvaj dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)	Lvaj dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)	Lvaj dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)
I quadrimestre 2013	01/04/2013	65,9	66,7	62,5	55,7	56,9	47,6	---	---	---
	02/04/2013	63,7	62,7	65,4	65,8	66,3	64	---	---	---
	03/04/2013	59,2	56,9	62,3	62,1	61,8	62,8	---	---	---
	04/04/2013	61,1	62,3	54,4	56	56,3	55,3	---	---	---
	05/04/2013	65,5	66,8	58,1	61,6	62,9	53,3	---	---	---
	06/04/2013	63,5	65	0	56,8	58,2	47,4	---	---	---
	07/04/2013	57	58,5	0	62	63,4	49,1	---	---	---
	Lva	63,2			61,4			---		
II quadrimestre 2013	29/07/2013	67	67,7	64,3	56,6	58	0	56,5	55	58,8
	30/07/2013	69	68,4	70,3	58	56,7	60,1	57,6	57,5	57,8
	31/07/2013	67,6	67,5	67,9	55,8	56,7	52,3	53,6	54,5	50,3
	01/08/2013	66,1	66,6	64,2	58,5	59,4	55	50,6	50,9	49,9
	02/08/2013	67,9	68,9	63	55,7	57,2	0	49,7	51,2	0
	03/08/2013	68,3	68,8	66,7	57,6	57,1	58,8	54	52,5	56,2
	04/08/2013	68,4	69,2	65,8	56,6	57,8	50	55	54,9	55
	Lva	67,8			57,1			54,6		
III quadrimestre 2013	05/10/2013	66,7	67,4	64,4	61,7	60,6	63,5	---	---	---
	06/10/2013	66,9	67,4	65	65,7	63,8	68,5	---	---	---
	07/10/2013	68,1	68,3	67,6	59,4	59,5	59,2	---	---	---
	08/10/2013	68,9	67,4	71,3	62	60,3	64,5	---	---	---
	09/10/2013	65,6	66,9	58,8	61	61,7	58,5	---	---	---
	10/10/2013	67,4	68,4	62,8	59,1	60,1	54,4	---	---	---
	11/10/2013	69,6	68	72	61,8	61,5	62,6	---	---	---
	Lva	67,8			62,1			---		
2013	Lva	66,7			60,7			54,6		
I quadrimestre 2014	25/05/2014	70,5	69	72,7	58,5	58	59,4	---	---	---
	26/05/2014	68	68,7	66	58	58,7	55,6	---	---	---
	27/05/2014	69,8	68,7	71,7	59,8	57,5	62,9	---	---	---
	28/05/2014	68,6	68,5	68,9	59,3	57,2	62,2	---	---	---
	29/05/2014	67	68	62,7	60,7	60,8	60,5	---	---	---
	30/05/2014	69,2	68	71,3	63,7	60,6	67,2	---	---	---
	31/05/2014	69,6	68,9	70,9	59,2	60	56,1	---	---	---
	Lva	69,1			60,3			---		

Per.	Data	P1 - Testata 26			P2 - Testata 08			P3 - Pista lato sud		
		Lvaj dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)	Lvaj dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)	Lvaj dB(A)	Lvad dB(A)	Lvan dB(A)
II quadrimestre 2014	11/07/2014	66,5	67,6	61,6	65,1	62,9	68,1	---	---	---
	12/07/2014	69,2	68,7	70,1	58,9	59,8	55,2	---	---	---
	13/07/2014	67,8	69,3	52,3	59,5	59,8	58,6	---	---	---
	14/07/2014	68,2	68,7	66,3	58,7	57,9	60,3	---	---	---
	15/07/2014	69	68,7	69,8	60,9	58,5	64	---	---	---
	16/07/2014	68,9	68,2	70,2	60,1	58,9	62,2	---	---	---
	17/07/2014	67,1	68,1	63,2	57,5	57,4	57,8	---	---	---
	Lva	68,2			60,8			---		
III quadrimestre 2014	17/12/2014	65,4	66,6	58,7	---	---	---	58,6	59,6	54,8
	18/12/2014	64,8	66,3	0	---	---	---	53,3	54,5	46,9
	19/12/2014	66,3	66,7	65	---	---	---	54,6	55,9	46,1
	20/12/2014	65,4	65,1	65,9	---	---	---	57,9	57,9	58
	21/12/2014	66,8	66,6	67,3	---	---	---	58,8	57,9	60,4
	22/12/2014	66	67	62,4	---	---	---	54,9	55,4	53,6
	23/12/2014	67,4	66,9	68,4	---	---	---	60,8	58,3	63,9
	Lva	66,1			---			57,7		
2014	Lva	68,0			60,6			57,7		
I quadrimestre 2015	16/05/2015	68	68,2	67,3	63,2	62,5	64,5	59	58,2	60,4
	17/05/2015	70,5	67,8	73,8	65,9	63,4	69,1	61	59,7	63,2
	18/05/2015	68,1	68,1	68,2	66,3	62,7	70	65,4	64,8	66,5
	19/05/2015	67,4	67,6	66,8	61,8	61,9	61,6	61,4	59,6	64,1
	20/05/2015	68,9	68	70,6	64,5	62,2	67,4	60,6	57,7	64
	21/05/2015	67,3	68,4	62,1	61,9	62,5	59,5	56,8	56,7	57,1
	22/05/2015	67,3	66,1	69,2	63,1	63,6	61,4	58,2	57,2	60
	Lva	68,4			64,1			61,2		
II quadrimestre 2015	09/08/2015	68	68,8	65,5	60,6	59,3	62,8	59,2	56,5	62,5
	10/08/2015	68,7	68,9	68	62,2	63,3	56,9	58,3	57,8	59,3
	11/08/2015	65,5	63,6	68,1	63,9	64,5	62	60,8	57,8	64,2
	12/08/2015	69,5	66,2	73,1	63,6	61	66,8	62,6	56,5	67,1
	13/08/2015	68,5	65,7	71,9	61,7	62,8	55,7	58,6	56,7	61,3
	14/08/2015	66,1	67,5	50,3	62,8	62,2	63,9	58,9	54,5	63
	15/08/2015	67,6	68	66,6	61,6	59,7	64,2	61,9	55,7	66,4
	Lva	67,9			62,5			60,3		
2015	Lva	68,1			63,4			60,8		

Si ricorda che i valori relativi al II quadrimestre 2015 della centralina P1 si riferiscono in realtà alla settimana 12-18/09/2015.

Sulla base dei dati disponibili, la Centralina P1 risulta collocata fascia B ($65 > L_{va} \leq 75$ dB(A)), la centralina P2 in fascia A ($60 > L_{va} \leq 65$ dB(A)), infine la Centralina P3 è collocata all'esterno delle fasce ($L_{va} < 60$ dB(A) nel 2013 e nel 2014, mentre nel 2015 risulta nella fascia A.

7.2 Stima e valutazione degli impatti

Nel presente paragrafo verranno stimati e valutati i potenziali impatti indotti durante la fase di costruzione e di esercizio dovuti alla realizzazione del Master Plan dell'Aeroporto di Catania Fontanarossa 2013-2030.

7.2.1 Fase di cantiere

Gli impatti tipici della fase di cantiere, peraltro temporanei, risulteranno fortemente limitati dall'assenza di ricettori collocati a ridosso delle aree di lavoro.

Poiché il Master Plan definisce unicamente le fasi generali di sviluppo delle infrastrutture aeroportuali, i dettagli sulle modalità operative, sui macchinari impiegati, e sulla articolazione temporale dell'esecuzione delle opere sono, al momento, abbastanza scarsi.

In questo contesto si è cercato comunque di effettuare delle valutazioni previsionali ipotizzando la presenza di macchinari tipicamente utilizzati per la realizzazione di tali infrastrutture e fornendo dei valori di pressione sonora indotti dalle attività a varie distanze dal cantiere.

7.2.1.1 Sorgenti sonore presenti in cantiere

Le attività maggiormente significative dal punto di vista dell'emissione sonora risultano prevedibilmente:

- l'esecuzione delle opere di sbancamento o di scavo e relative movimentazioni di materiale;
- la demolizione di infrastrutture esistenti e relative movimentazioni di materiali di risulta;
- la realizzazione del manto pista, piazzali e della viabilità interna e di collegamento.

In primo luogo si deve sottolineare che non è prevedibile l'esecuzione di attività di cantiere in periodo notturno e festivo, e che gli eventuali fenomeni sonori saranno pertanto limitati al periodo diurno nei giorni feriali.

Per lo svolgimento delle lavorazioni di cantiere previste è da considerare l'utilizzo, con varia contemporaneità di impiego, di vari macchinari e mezzi d'opera riportati nella tabella seguente.

Tabella 7.2.1.1a Operazioni e macchinari ipotizzati presenti in cantiere

Tipo operazione	Tipologia Macchine
Movimentazione ed approvvigionamento materiali	Autocarri, bilici, betoniere, autogru
Scavo e movimentazione materiale	Pale meccaniche gommate, dozer, grader, escavatori a benna rovescia cingolati, dumper, autocarri, bilici
Rimozione manto stradale e piste esistenti	Dozer, escavatori a benna rovescia cingolati, martelli demolitori, impianto di frantumazione
Demolizioni	Martelli demolitori, pinze idrauliche
Getti	Betoniera, pompa calcestruzzo, autocarri, autogru, impianto betonaggio
Carpenteria	Smerigliatrici, trapani, martelli demolitori, seghe circolari
Realizzazioni manti stradali e piste	Asfaltatrici, vibrofinitrici, rulli compressori, vibrocompattatori

La successiva tabella 7.2.1b riporta i dati di potenza sonora di alcune delle attrezzature citate, tra le più significative, tratti da bibliografia.

I valori di potenza sonora delle macchine saranno comunque conformi ai disposti del D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”, successivamente modificato DM 24 luglio 2006, e della Direttiva 2006/42/CE “Nuova Direttiva Macchine”, oltre ad essere dotate di marcatura di rumorosità.

Tabella 7.2.1.1b Tipologia di Macchine Utilizzate in Cantiere e Relative Potenze Sonore

Tipologia Macchina	Potenza Sonora media dB(A)
Dozer	118
Grader	110
Escavatore cingolato	108
Escavatore con pinza/cesoia	108
Escavatore con martello demolitore idraulico	117
Pala caricatrice gommata	107
Pala caricatrice cingolata	113
Mini pala	105
Autocarro	101
Rullo compressore	110
Impianto betonaggio	114
Autopompa cls	107
Autobetoniera	108

7.2.1.2 Stima livelli sonori indotti dal cantiere

Il calcolo dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere relative agli interventi di realizzazione del progetto è stato effettuato ipotizzando una configurazione probabile tra le più severe, costituita da un impianto di betonaggio, un grader o rullo compressore, una pala caricatrice cingolata, un escavatore cingolato e due autocarri.

Il cantiere è stato ipotizzato come una sorgente puntiforme, con una potenza pari a 118,1 dB(A), data dalla somma della potenza delle macchine di cui sopra, supponendo che queste siano in esercizio contemporaneamente per otto ore al giorno.

Considerati i valori di potenza sonora tipici delle attrezzature considerate, la pressione sonora ad una data distanza D è ricavabile grazie alla seguente formula:

$$L_p = L_w - 8 - 20 * \log_{10}(d)$$

Dove:

- L_p espresso in dB(A), rappresenta il livello di pressione sonora alla distanza d dalla sorgente;
- L_w espresso in dB(A), rappresenta il livello di potenza sonora della sorgente considerata, pari a 118,1 dB(A);
- d rappresenta la distanza in metri, tra la sorgente ed il cantiere.

Tale formula consente di ricavare il livello di pressione sonora ad una determinata distanza da una sorgente di potenza sonora nota nell'ipotesi di sorgente puntiforme in campo libero appoggiata su di una superficie piana riflettente.

Nella tabella seguente si riporta il livello di pressione sonora indotto dal cantiere a varie distanze dallo stesso.

Tabella 7.2.1.2a Livello Equivalente Valutato a Diverse Distanze dal Cantiere

Distanza dal cantiere [m]	Livello equivalente [dB(A)]
50	76,1
100	70,1
200	64,0
300	60,5
500	56,1
1.000	50,1

Come mostrato nella Tabella 7.2.1.2a sopra riportata, il livello sonoro indotto dalle attività di cantiere a distanze poco superiori a 500 m risulta inferiore al livello di emissione di 55 dB(A) previsto per il periodo diurno (si ricorda che il cantiere non lavora nelle ore notturne) dal DPCM 14/11/1997 per le aree ricadenti in classe III "Aree di Tipo Misto", zona in cui ricade la maggior parte delle aree esterne all'aeroporto.

Considerando i livelli sonori stimati ed il contesto in cui avvengono le lavorazioni si ritiene che durante la fase di cantiere non saranno determinate presso i ricettori

esterni al sedime aeroportuale attuale ed in progetto, variazioni intollerabili dei livelli sonori già in essere. Infatti il rumore prodotto è quello legato alla circolazione dei mezzi ed all'impiego di macchinari, sostanzialmente equiparabile a quello di un normale cantiere edile di dimensioni importanti che comunque è limitato nel tempo oltre ad essere presente esclusivamente in periodo diurno.

7.2.1.3 Misure di mitigazione in fase di cantiere

Le imprese affidatarie dei lavori dovranno in ogni caso provvedere a mettere in atto tutte le procedure e cautele per assicurare una gestione ambientale ottimale, contenendo il più possibile le emissioni sonore verso l'esterno del cantiere, in particolare laddove le attività vengano svolte in prossimità di aree antropizzate.

In linea di principio, e tenuto conto della possibile sovrapposizione temporale di più cantieri, si dovrà provvedere a:

- identificare preventivamente le aree esterne più sensibili all'impatto acustico dei lavori da intraprendere;
- ottimizzare i tracciati dei percorsi dei mezzi operativi internamente ed esternamente al cantiere in funzione della posizione delle aree sensibili individuate;
- limitare, compatibilmente con le esigenze tecniche, il numero di movimenti da/per il cantiere ed all'interno di esso;
- evitare la sosta di mezzi con motore in funzione al di là delle esigenze operative inderogabili;
- limitare, con opportuni ordini di servizio ed idonea segnaletica, la velocità di transito dei mezzi sulla viabilità di cantiere interna ed esterna;
- evitare, compatibilmente con le esigenze tecniche, la contemporaneità e la concentrazione di attività ad elevato impatto acustico;
- orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora;
- ottimizzare e predisporre la collocazione di impianti fissi in funzione della posizione delle aree sensibili individuate;
- evitare, compatibilmente con le esigenze tecniche, l'esecuzione di attività particolarmente rumorose nelle ore di maggior disturbo per la popolazione;
- privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori.

L'organizzazione dei lavori dovrà inoltre prevedere l'utilizzo di macchinari ed attrezzature di moderna concezione (a bassa emissione sonora) e con protezioni (carter, silenziatori di scarico) mantenute in efficienza ottimale.

Per quanto riguarda gli eventuali impianti fissi (impianti di betonaggio, aree lavorazione ferri, ecc.), oltre alla collocazione alla massima distanza tecnicamente possibile dai suddetti ricettori, qualora necessario, potranno essere disposte schermature fonoisolanti-fonoassorbenti, eventualmente mobili, di adeguate dimensioni e caratteristiche acustiche.

Poiché tuttavia non si possono escludere a priori attività rumorose di breve durata o in posizioni più vicine ai ricettori, l'Impresa esecutrice, in funzione della

tipologia di lavoro da eseguire, dovrà quindi valutare la necessità di ottenere dal Comune territorialmente competente, secondo le procedure ivi previste e le disposizioni della Legge Quadro 447, l'autorizzazione per l'esercizio di attività temporanea di cantiere in deroga ai limiti in vigore.

Tenuto conto delle misure di cautela delineate, si può inoltre ritenere che l'impatto acustico relativo al traffico indotto dal cantiere lungo i tratti di rete viaria esterna al sedime aeroportuale possa essere considerato non particolarmente rilevante.

7.2.2 Valutazione e stima del rumore aeroportuale

Le stime e le valutazioni effettuate nel presente capitolo relative al rumore aeroportuale dell'aeroporto di Catania prendono in considerazione esclusivamente le sorgenti sonore di natura prettamente aeronautica in quanto, data la conformazione tipica dell'infrastruttura aeroportuale, le altre tipologie di sorgenti sonore, quali ad esempio gli impianti di servizio dell'aerostazione (centrali termiche e i impianti di trattamento aria) ed i mezzi su ruote di servizio sui piazzali (autobotti per rifornimento, bus intercampo e mezzi di servizio in genere), sono collocate a distanza sempre considerevole dai possibili ricettori esterni al sedime aeroportuale.

Tale distanza consente di affermare che l'unica sorgente sonora degna di rilievo ed in grado di manifestare i propri effetti all'esterno dell'area del sedime, sarà collegata all'esercizio degli aeromobili, nelle operazioni di volo (ed in particolare decollo ed atterraggio) e di manovra a terra.

La stima e la valutazione degli impatti sulla componente rumore è stata effettuata utilizzando il modello di calcolo AEDT 2b (*Aviation Environmental Design Tool – Version 2b*), di seguito descritto. Le valutazioni sono state effettuate sia nello scenario futuro Master Plan 2030 che in quello attuale, utile sia per la validazione del modello di calcolo sia come termine di paragone con quello futuro. Le valutazioni sono state riferite al giorno con il maggior numero di voli (*Busy day*) ed ai seguenti anni di riferimento:

- *Busy day* anno 2014, anno in cui è stato rilevato il numero più elevato di movimenti di aeromobili presso l'aeroporto di Catania con 58.264 movimenti di aviazione commerciale;
- *Busy day* 2030, anno di messa a regime del Master Plan aeroportuale, nel quale sono previsti 103.697 movimenti di aviazione commerciale (scenario High).

Per la costruzione del modello di traffico si sono utilizzati i dati forniti da SAC relativi all'anno 2014 e i dati relativi al traffico riportati nei rapporti di monitoraggio del rumore aeroportuale.

Per la definizione dello scenario di esercizio 2030, ai dati considerati per la definizione dello scenario attuale sono stati aggiunti quelli desunti dal rapporto CLAS relativo all'evoluzione degli scenari di traffico 2013-2030.

7.2.2.1 Descrizione del Modello di Simulazione AEDT 2b

Dal 29 maggio 2015 FAA (*US Federal Aviation Administration*) ha sostituito i modelli fino ad allora utilizzati per la modellazione degli impatti acustici e sulla qualità dell'aria delle operazioni aeronautiche (INM e EDMS) con il nuovo modello AEDT 2b (*Aviation Environmental Design Tool – Version 2b*).

AEDT è un sistema modellistico che simula le prestazioni degli aeromobili nello spazio e nel tempo stimando il consumo di carburante, le emissioni in atmosfera e le emissioni acustiche. AEDT è dunque uno strumento completo che fornisce tutte le informazioni necessarie ai decisori su ciascuno di questi impatti ambientali.

AEDT è progettato per gestire sia studi su un singolo aeroporto che scenari a scala regionale, nazionale o globale.

AEDT utilizza sistemi informativi geografici e database relazionali per raggiungere tale scalabilità e offre molte modalità per analizzare e presentare i risultati ottenuti.

AEDT permette la costruzione del layout dell'aeroporto sia utilizzando le informazioni contenute nel database interno al programma, sia introducendo attraverso apposita interfaccia grafica gli elementi costituenti dell'aeroporto.

Gli elementi da definire sono:

- i terminals, che corrispondono alle aree di parcheggio degli aeromobili, cui sono associati i gates;
- le taxiway, che identificano i percorsi seguiti dagli aeromobili per allontanarsi o per raggiungere le piste di atterraggio o decollo;
- le testate delle runway;
- la proiezione al suolo delle rotte di atterraggio / decollo;
- edifici interni al sedime aeroportuale.

Per le modellazioni dello scenario attuale è stato utilizzato il layout dell'aeroporto contenuto nel database AEDT cui sono stati aggiunti i terminals, i gates, le taxiway e gli edifici interni. Per lo scenario futuro sono stati inseriti tutti gli elementi richiesti a partire dal layout di progetto.

La modellazione acustica identifica i luoghi interessati da specifici livelli di rumore generato dagli aeromobili, sia all'interno che all'esterno dell'aeroporto. La misura del rumore è espressa con vari indici, sia predefiniti nel modello che definiti dall'utente. Nel caso delle presenti simulazioni si sono utilizzati gli indici L_{VA} (definito come previsto dal D.M. 31/10/1997 *Metodologia di misura del rumore aeroportuale*), L_{Aeq} Diurno e L_{Aeq} Notturmo (definiti come previsto dal D.P.C.M. 01/03/1991).

Mentre la definizione degli scenari emissivi degli aeromobili è prevalentemente funzione della composizione della flotta e del programma operativo, il calcolo del rumore generato dagli aeromobili è influenzato anche da altri fattori quali la meteorologia, l'orografia, la localizzazione e l'utilizzo della traiettorie di volo, il peso al decollo degli aeromobili (infatti un aeromobile più pesante ha una rotta di salita iniziale – *climb* – più lenta e una dispersione del rumore su una superficie più ampia).

L'ampiezza dell'area di studio deve essere definita in modo da comprendere almeno tutta l'area interessata da più basso livello sonoro che si intende rappresentare (p.e LVA = 60 dB(A)), ma può essere ulteriormente ampliata. In altezza l'area di studio è estesa dal suolo a 10.000 ft. (3.048 m) dal suolo.

I dati di input per valutare gli impatti acustici degli aeromobili includono:

- Numero delle operazioni per tipo di aeromobile nel periodo di studio;
- Composizione della flotta;
- Traiettorie di volo degli aeromobili e le modalità operative;
- Numero delle operazioni diurne e notturne degli aeromobili (per il calcolo degli indici L_{VA} , L_{Aeq} Diurno e L_{Aeq} Notturmo).

AEDT restituisce i livelli di impatto acustico riferiti al periodo esaminato, eventualmente computando i valori caratteristici del giorno medio.

Possono essere applicate procedure di ritardo e sequenziamento delle operazioni degli aeromobili, in tal caso i programmi operativi programmati ed effettivi saranno confrontati per evidenziare eventuali modifiche.

Il codice AEDT comprende dati meteorologici di default per ogni aeroporto (calcolati su medie decennali), tuttavia il modello accetta dati meteorologici più accurati definiti dall'utente. Nelle presenti simulazioni sono stati utilizzati i parametri meteorologici di default per l'aeroporto di Catania Fontanarossa.

I dati meteorologici sono utilizzati da AEDT per il calcolo del coefficiente di assorbimento atmosferico, il cui valore dipende dalle condizioni meteorologiche (temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica ecc.). Il modello utilizza il coefficiente di assorbimento atmosferico per correggere le curve standard NPD² (*Noise-Power-Distance*). Nelle presenti simulazioni è stata selezionata la procedura di assorbimento atmosferico *SAE-ARP-5534*, che è quella normalmente richiesta da FAA. Tale procedura utilizza il metodo descritto nella pubblicazione *Society of Automotive Engineers' (SAE) Aerospace Recommended Practice (ARP) 5534*, per tenere in conto il cambiamento dell'assorbimento atmosferico in funzione di specifiche condizioni meteorologiche dell'aeroporto.

I movimenti degli aeromobili sono simulati sulla base di rotte proiettate al suolo. AEDT permette di considerare rotte sia rette che curve, che approssimano le reali traiettorie di volo nell'area di studio.

Le proiezioni al suolo delle rotte sono definite in modo di rappresentare la media delle traiettorie di volo attorno all'aeroporto. L'utilizzo di tali rotte può avere importanti effetti sui risultati delle simulazioni e a tale scopo è considerato l'effetto della dispersione delle traiettorie di volo rispetto alla rotta definita, dispersione che il modello considera generando delle sotto-tracce dipendenti dalle caratteristiche dell'aeromobile.

² Gli NPD Data sono delle curve, costruite per diversi valori di spinta, che associano livelli sonori per 10 distanze standard sorgente-osservatore. Tali curve sono la base computazionale dei livelli sonori nei punti relativi alla griglia di osservazione. Il modello, partendo dalla ricostruzione tridimensionale del profilo di volo, calcola i livelli sonori nei punti di una griglia di osservazione, attraverso un processo iterativo per ogni segmento in cui è suddiviso il profilo.

Per quanto riguarda la modalità operativa dei decolli, è stato fatto riferimento, quando previsto per la tipologia di aeromobile considerata, alla procedura di decollo ICAO A.

Il profilo di decollo ICAO-A è studiato in modo da ridurre l'impatto acustico degli aeromobili, tramite l'impostazione di determinate condizioni di spinta (*Takeoff Thrust, Reduced Thrust*) e la configurazione dei flap in base alle condizioni climatiche e al peso del velivolo.

La fase di *climb* (salita iniziale) comincia nel momento in cui il velivolo stacca da terra. Essa consiste in una rapida ascesa a velocità costante, che termina a 1500 ft. (457,2 m). A questo punto inizia una seconda fase, caratterizzata da una riduzione di spinta, tipicamente fino al valore di *Climb Thrust* (un valore prefissato per ciascun aeromobile). La velocità è leggermente superiore rispetto alle prime fasi di decollo; non si ha ancora accelerazione e la configurazione dei *flap* rimane immutata. La riduzione di spinta comporta una corrispondente riduzione nel gradiente di salita. Questa fase termina a 3000 ft. (914,4 m). La successiva fase consiste in un'accelerazione, durante la quale vengono gradualmente ritratti i *flap*. La velocità del velivolo cresce fintanto che non si raggiunge la *enroute climb speed* (velocità di allontanamento).

AEDT permette inoltre di importare modelli digitali del terreno e li utilizza nelle simulazioni acustiche: nelle presenti simulazioni date le caratteristiche orografiche abbastanza piatte dell'area di interesse non sono forniti i dati relativi al profilo del terreno.

AEDT assume infine che la propagazione del rumore avvenga su un terreno morbido (p.e. erba, alberi), condizione che si adatta alla maggioranza dei casi.

Nell'implementazione del modello di propagazione acustica sono state tenute in considerazione, quando applicabili, le indicazioni contenute nei seguenti documenti:

- *APAT, Criteri per l'utilizzo dei modelli di calcolo per il rumore aeroportuale nell'ambito dell'applicazione delle procedure antirumore e nella determinazione degli intorni aeroportuali, 01/12/2005;*
- *Mappatura acustica delle infrastrutture aeroportuali (D. Lgs. 194/05). Specifiche per la fornitura dei dati alla Regione Lombardia, maggio 2007;*
- *ISPRA, Linee guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale, novembre 2013.*

7.2.2.2 Scenario attuale - Validazione del modello

Scenario di traffico

Per definire il modello di traffico da inserire nel modello AEDT per le simulazioni del rumore aeronautico si sono elaborati i dati forniti da SAC relativi al traffico commerciale presso l'aeroporto di Catania dell'anno 2014, più recente anno rappresentativo di cui si dispone di tutti i dati necessari.

Il Busy Day 2014 utilizzato per la simulazione della situazione attuale dell'aeroporto è stato definito come il giorno medio della settimana con il maggior numero di movimenti di aeromobili.

Sulla base dei dati forniti da SAC relativi all'anno 2014 si è individuata la settimana (intesa come successione di 7 giorni) in cui si è registrato il numero massimo di movimenti (settimana di punta).

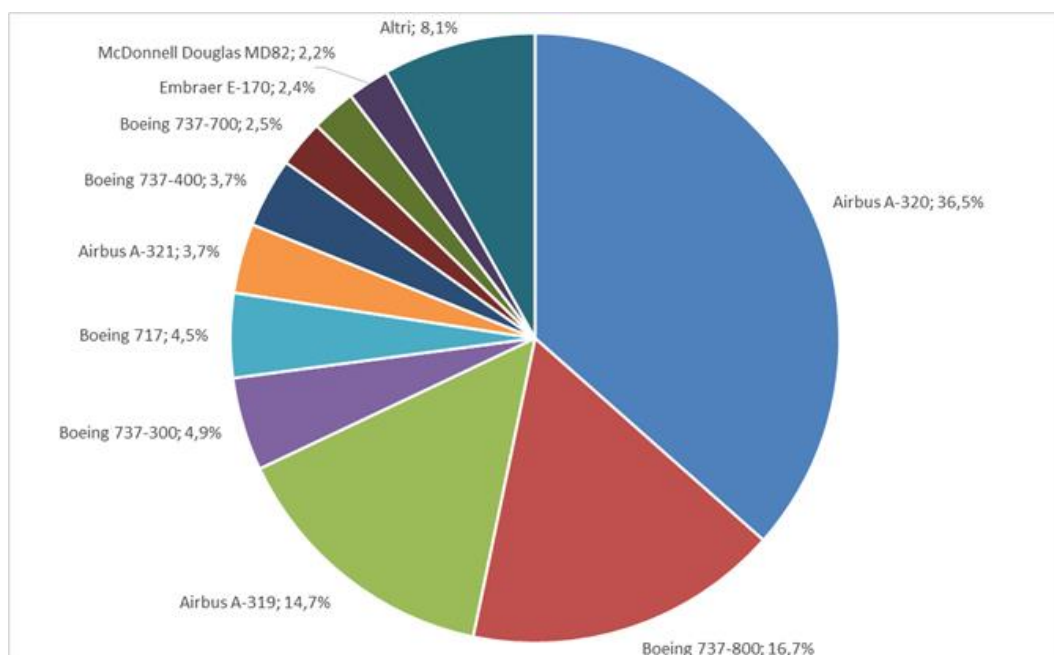
Tale settimana è risultata essere compresa tra sabato 2 e venerdì 8 agosto 2014 con un numero complessivo di 1517 movimenti, di cui 756 atterraggi e 716 decolli. Di tali movimenti, 75 si sono svolti nelle ore notturne (dalle 23:00 alle 6:00), di cui 53 atterraggi e 22 decolli.

Di conseguenza il giorno medio di tale settimana è caratterizzato da 216 movimenti.

I movimenti della settimana di punta sono stati operati da 29 tipi di aeromobili, ma circa il 92% dei movimenti sono riferibili a soli 10 modelli diversi.

La ripartizione effettiva dei movimenti per modello di aeromobile è rappresentata nella seguente figura.

Figura 7.2.2.2a Modelli di Aeromobili operanti nell'aeroporto di Catania (settimana di punta 2014)



Il modello di traffico relativo al Busy Day 2014 implementato in AEDT è stato dunque ricostruito sulla base delle osservazioni condotte sui dati forniti da SAC.

I 216 movimenti del giorno medio della settimana di punta (pari a 109 arrivi e 107 decolli) sono stati distribuiti nel corso della giornata, rispettando la distribuzione giornaliera nelle fasce orarie. In particolare sono stati distribuiti 7 atterraggi e 3 decolli nelle ore notturne, proporzionalmente ai movimenti notturni rilevati nella settimana di punta.

Va rilevato che tale numero di movimenti corrisponde quasi esattamente alla media dei movimenti che ha interessato l'aeroporto nella settimana dall'11 al 17 luglio 2014, settimana riguardo la quale sono disponibili le misurazioni dell'indice LVA relativo al secondo quadrimestre 2014. Tale circostanza permette un'agevole validazione del modello di simulazione potendo direttamente confrontare i dati sperimentali misurati alle centraline di monitoraggio con quelli ottenuti dalle simulazioni.

Tali movimenti sono stati riferiti ai 10 modelli di aeromobili di utilizzo più frequente.

Non essendo disponibili dati relativi alle motorizzazioni degli aeromobili, sulla base delle targhe (*tail*) degli aeromobili utilizzati, quando ricostruibile, si è definito il profilo di motorizzazione riportato nella seguente tabella.

Tabella 7.2.2.a Motorizzazioni degli aeromobili considerati

Modello	Motori	Peso massimo al decollo (t)
Airbus A-319	CFM 56-5B5	67
Airbus A-320	CFM CFM56-5B6/3	75
Airbus A-321	CFM56-5B2/P	84
Boeing 317-200	Rolls-Royce BR715-A1-30	50
Boeing 737-300	CFM56-3B2	63
Boeing 737-400	CFM56-3C1	67
Boeing 737-700	CFM56-7B20	62
Boeing 737-800	CFM CFM56-7B	76
Embraer EMB 170	GE CF34-8E5	36
MD 82	Pratt & Whitney JT8D-217C	68

Il peso massimo al decollo è stato determinato come media del peso massimo al decollo (MTOW) registrato nella documentazione fornita da SAC.

Inoltre non è stato possibile ottenere dai dati di registrazione dei movimenti forniti la pista effettivamente utilizzata dagli aeromobili. Quindi i movimenti sono stati distribuiti assumendo la distribuzione dei voli media degli ultimi anni che vede il 70% dei movimenti operati sulla pista 8 e il 30% sulla pista 26.

Nella tabella seguente si riportano i movimenti relativi al *Busy Day* 2014 considerato rappresentativo dello scenario attuale.

Tabella 7.2.2.2b Movimenti per aeromobili – Busy Day 2014

Aeromobili	Movimenti totali		Diurni (6:00–23:00)		Notturmi (23:00–6:00)	
	atterraggi	decolli	atterraggi	decolli	atterraggi	decolli
Airbus A-319	17	17	16	17	1	0
Airbus A-320	44	42	40	42	4	0
Airbus A-321	5	5	5	5	0	0
Boeing 717	5	5	4	4	1	1
Boeing 737-300	6	6	5	6	1	0
Boeing 737-400	6	6	6	6	0	0
Boeing 737-700	3	3	3	3	0	0
Boeing 737-800	19	19	19	17	0	2
Embraer E-170	2	2	2	2	0	0
McDonnell Douglas MD82	2	2	2	2	0	0
Totali	109	107	102	104	7	3

Infine per quanto riguarda il layout dell'aeroporto (Figura 7.2.2.2a) sono state individuate 4 aree di parcheggio, identificate come:

- G1: corrisponde ai 6 stand localizzati presso i finger delle nuova aerostazione;
- G2: comprende 7 stand localizzati nell'area orientale del piazzale apron;
- G3: è composta da 8 stand localizzati a ovest dell'aerostazione;
- G4: comprende 10 stand localizzati nell'area occidentale del piazzale apron.

Figura 7.2.2.2b Layout dell'aeroporto di Catania – Fontanarossa – Scenario Attuale

Lungo il lato meridionale del piazzale apron è stata individuata la taxiway dell'aeroporto che conduce alle testate delle piste 8 e 26.

Validazione del modello di simulazione

Come specificato al paragrafo precedente il numero di movimenti del giorno medio della settimana con il maggior numero di movimenti di aeromobili dell'anno 2014, pari a 216, corrisponde quasi esattamente alla media dei movimenti che ha interessato l'aeroporto nella settimana dall'11 al 17 luglio 2014, settimana riguardo la quale sono disponibili le misurazioni dell'indice LVA relativo al secondo quadrimestre 2014, i cui risultati sono riportati al precedente Paragrafo 7.1.4.

Tale circostanza permette un'agevole validazione del modello di simulazione potendo direttamente confrontare i dati sperimentali misurati alle centraline di monitoraggio con quelli ottenuti dalle simulazioni.

Pertanto, una volta implementato il modello di simulazione con i dati di input descritti ai paragrafi precedenti, si è provveduto a calcolare il valore dell'indice LVA in corrispondenza delle tre centraline di monitoraggio acustico.

Nella tabella seguente si riportano:

- gli LVA medi della settimana 11-17 luglio 2014 misurati alle centraline P1 e P2. Per la centralina P3, fuori servizio nei primi due quadrimestri del 2014, si riportano i valori misurati nella settimana del terzo quadrimestre;
- gli LVA calcolati alle centraline nel giorno medio della settimana con il maggior numero di movimenti di aeromobili dell'anno 2014, pari a 216;
- la differenza tra gli LVA calcolati e quelli misurati;
- il fattore di tolleranza pari a 5 dB(A), stabilita come differenza massima accettabile tra i valori calcolati e quello misurati affinché il modello di calcolo implementato possa essere ritenuto affidabile;
- l'esito della verifica circa l'affidabilità del modello.

Tabella 7.2.2.2b Validazione del modello di simulazione

Centraline monitoraggio	Anno	LVA Misurato dB(A)	LVA calcolato dB(A)	Differenza (Calcolato - Misurato) dB(A)	Tolleranza dB(A)	Esito verifica
P1 - Testata 26	2014	68,2	68,6	0,4	5	OK
P2 - Testata 08		60,8	65,5	4,7	5	OK
P3 - Pista lato sud		57,7	56,7	-1,0	5	OK

Come mostrato nella tabella di cui sopra la differenza tra il valore di LVA calcolato con il modello AEDT 2b ed il valore misurato alle tre centraline di monitoraggio, varia dal valore minimo di -1,0 dB(A) al valore massimo di +4,7 dB(A). Pertanto i risultati ottenuti sono assolutamente soddisfacenti potendo quindi ritenere che il modello proposto sia affidabile.

Considerando infatti il grado di incertezza che sempre accompagna una misura acustica (uno strumento di classe 1 ha un'incertezza strumentale intrinseca di circa 1 dB, alla quale bisogna aggiungere i vari effetti perturbativi che si incontrano in ambiente estremo: variabilità di vento, temperatura dell'aria, rumore di fondo, ecc.), le incertezze nella correlazione degli eventi, ecc, il modello si può

considerare senz'altro validato. Ciò significa che il tracciamento delle rotte, l'individuazione delle procedure delle operazioni di volo, le operazioni a terra ed il traffico aereo inserito sono congruenti con l'attuale esercizio dell'aeroporto catanese.

Esisti della Simulazione - Scenario Attuale

Validato il modello di calcolo con la procedura descritta nel paragrafo precedente, si è simulato l'impatto acustico del traffico aereo nella situazione attuale calcolando i seguenti indici:

- indice LVA utilizzato per definire l'attuale intorno aeroportuale e poter classificare l'aeroporto dal punto di vista acustico (DM 20/05/1999) tramite appositi indici numerici da esso derivati (I_A , I_B ed I_C);
- indici L_{Aeq} Diurno e Notturmo presso i ricettori di cui al precedente Paragrafo 7.1.2 al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi previsti dalla loro classe acustica di appartenenza.

L'output grafico dell'indice LVA relativo allo scenario attuale è riportato in Figura 7.2.2.2b.

Il DM 20 maggio 1999 prescrive di classificare gli aeroporti in relazione ai livelli di inquinamento acustico, calcolando tre appositi indici numerici: I_A , I_B ed I_C .

La classificazione degli aeroporti in relazione ai livelli di inquinamento acustico è funzione:

- dell'estensione dell'intorno aeroportuale, circoscritto dalla curva isolivello a 60 dB(A);
- dell'estensione delle zone A, B e C, individuate mediante le curve isolivello dei valori di LVA ed escludendo le parti delle predette zone che ricadono sul mare o sui laghi;
- dell'estensione delle aree residenziali A_r , B_r e C_r ricadenti in ciascuna delle predette zone A, B e C;
- della densità abitativa territoriale, intesa come numero di abitanti per ettaro, residenti nelle predette zone residenziali A_r , B_r e C_r ; allo scopo, i valori di A_r , B_r e C_r devono venire corretti mediante i coefficienti correttivi riportati in Tabella 7.2.2.2b.

Tabella 7.2.2.2b Coefficienti correttivi in funzione delle aree residenziali A_r , B_r e C_r per il calcolo degli indici di inquinamento acustico I_a , I_b , I_c

Area Residenziale	Densità Abitativa (ab/ha)	Coefficiente correttivo k
estensiva	10-150	1,1
semiestensiva	150-250	1,2
intensiva	< 250	1,3

Sulla base di questi dati si calcolano i tre indici numerici: I_a , I_b , I_c , uno per ogni zona dell'intorno aeroportuale:

$$I_A = A * \sum_i A_{r,i} * k_i$$

$$I_B = B * \sum_i B_{r,i} * k_i$$

$$I_C = C * \sum_i C_{r,i} * k_i$$

dove:

A è l'estensione della zona A, in km²;

Ar, i è l'estensione della i-esima zona residenziale Ar, i (se esiste), in km²;

B è l'estensione della zona B, in km²;

Br, i è l'estensione della i-esima zona residenziale Br, i (se esiste), in km²;

C è l'estensione della zona C, in km²;

Cr, i è l'estensione della i-esima zona residenziale Cr, i (se esiste), in km².

ki è il coefficiente correttivo per la i-esima zona residenziale (se esiste). Per zone non residenziali o per densità abitative inferiori a 10 abitanti per ettaro, si pone k = 0.

Nel caso in esame:

- l'estensione dell'intorno aeroportuale, come circoscritto dalla curva isolivello a 60 dB(A), è stata calcolata sulla base delle simulazioni eseguite, escludendo le parti che ricadono sul mare;
- le estensioni delle zone A, B e C, individuate mediante le curve isolivello dei valori di LVA, sono state calcolate sulla base delle simulazioni eseguite, escludendo le parti che ricadono sul mare;
- le estensioni delle aree residenziali Ar, Br e Cr ricadenti in ciascuna delle predette zone A, B e C sono state calcolate sulla base della cartografia di uso del suolo appositamente predisposta utilizzando immagini aeree;
- la densità abitativa territoriale, intesa come numero di abitanti per ettaro, residenti nelle predette aree residenziali Ar, Br e Cr è stata calcolata sulla base dei dati dell'ultimo censimento ISTAT del 2011 che dispone dei dati per sezione censuaria. Nei casi in cui la sezione censuaria non è stata censita oppure risulta una popolazione pari a 0 si è attribuito un numero di persone per unità abitativa pari a 4. Stessa metodologia è stata applicata ai casi in cui il numero totale di abitanti censiti nella sezione di riferimento non è stato ritenuto rappresentativo dell'area residenziale di interesse oppure quando i dati disponibili richiedevano elaborazioni ulteriori.

Le Tabelle 7.2.2.2c e 7.2.2.2d riportano gli elementi utilizzati per eseguire il calcolo sopra esposto ed i risultati in termini di valori degli indici numerici Ia ed Ib.

In Figura 7.2.2.2b si riporta l'ubicazione di ciascuna area residenziale considerata all'interno dell'intorno aeroportuale e relativo ID.

All'interno della fascia C non sono presenti aree residenziali e pertanto l'indice I_c è pari a 0.

Tabella 7.2.2.2c Calcolo dell'indice di inquinamento acustico I_a nella zona A – Scenario Attuale

ID area residenziale	A_r km ²	Densità Ab. media ab. / ha	k	$A_r \times k$ km ²
5	0,008	4,3	0	0,000
6	0,002	21,8	1,1	0,002
7	0,004	9,7	0	0,000
8	0,008	58,9	1,1	0,009
9	0,001	58,9	1,1	0,001
10	0,003	9,7	0	0,000
11	0,003	8,8	0	0,000
12	0,002	8,8	0	0,000
TOT	0,031			
I_a				0,046

Tabella 7.2.2.2d Calcolo dell'indice di inquinamento acustico I_b nella zona B – Scenario Attuale

ID area residenziale	B_r km ²	Densità Ab. media ab. / ha	k	$B_r \times k$ km ²
1	0,001	8,8	0	0,000
2	0,003	8,8	0	0,000
3	0,006	8,8	0	0,000
4	0,002	4,3	0	0,000
TOT	0,011			
I_b				0,000

Riepilogando, nello scenario attuale, la zona C rimane sostanzialmente entro il sedime aeroportuale e non genera problemi di inquinamento acustico; la zona B copre una fascia della zona dei lidi e parte della zona agricola ad ovest, ma anche in questo caso, non essendo delle zone con densità abitativa superiore a 10 ab/ha, non genera problemi di inquinamento acustico. La zona A ovviamente è la più ampia ed il calcolo dell'indice I_a ha portato ad un valore di 0,046. All'interno della zona A non sono comunque previste limitazioni urbanistiche.

Infine, nella seguente Tabella 7.2.2.2e si riporta il valore puntuale degli indici LA_{eq} diurno e notturno sui ricettori individuati di cui al precedente Paragrafo 7.1.2.

Tabella 7.2.2.2e Livelli sonori ai ricettori – Scenario Attuale

ID Ricettore	LAeq Diurno dB(A)	LAeq Notturno dB(A)	Classe Acustica	Limite emissione Diurno dB(A)	Limite emissione Notturno dB(A)
R1	53,9	46,1	Aree militari ed aeroporto	60	50
R2	54,6	47,2	I	45	35
R3	54,2	47,0	III	55	45
R4	53,1	46,0	III	55	45
R5	51,4	44,1	II	50	40
R6	54,2	46,1	III	55	45
R7	54,1	46,1	IV	60	50
R8	59,7	54,2	III	55	45
R9	56,0	50,2	tutto il territorio nazionale	70*	60*
R10	59,3	52,8	tutto il territorio nazionale	70*	60*
* Ricettori appartenenti al Comune di Misterbianco per i quali si applicano i limiti di accettabilità					

Come risulta dalla tabella soprastante presso i ricettori R1, R7, R9 ed R10 i valori limite di emissione previsti per la loro classe acustica di appartenenza risultano rispettati sia in periodo di riferimento diurno che notturno.

In periodo diurno i valori limite di emissione risultano rispettati anche presso i ricettori R3, R4 ed R6.

Per i ricettori R2, R5 ed R8 in entrambi i periodi di riferimento e per i ricettori R3, R4 ed R6 nel periodo di riferimento notturno si manifestano dei superamenti dei limiti di emissione con livelli sonori indotti che tuttavia non si discostano significativamente dai questi e, pertanto, considerando che i valori mostrati derivano comunque da una stima previsionale relativa al giorno medio della settimana più critica del 2014 eseguita in condizioni cautelative, occorrerebbe verificare puntualmente l'effettivo superamento dei valori limite. Tale verifica andrebbe effettuata almeno per i ricettori R2 ed R8 dove gli scostamenti dai valori limite di emissione risultano maggiori.

7.2.2.3 Scenario futuro

Scenario di traffico

Il *Busy day 2030*, oggetto delle simulazioni con AEDT per la stima dell'impatto acustico derivante dalle attività aeronautiche, è stato costruito sulla base delle valutazioni effettuate circa l'incremento dei movimenti aerei attesi nel periodo 2015 – 2030, considerando in via conservativa il cosiddetto scenario "High".

Le stime dei movimenti discendono da quelle effettuate per la stima del numero di passeggeri, che salgono dai circa 7 milioni nel 2015 ai 13,8 milioni nel 2030.

Per la stima dei movimenti sono state considerate come ipotesi di base la tendenza generale all'aumento della dimensione media dei velivoli, ciò in accordo alle previsioni dei costruttori (per esempio Boeing) e al trend recente dello scalo

etneo, per il quale tra il 2009 e il 2014 i movimenti sono aumentati del 6% mentre i passeggeri del 23%.

La stima sul traffico aereo atteso al 2030 ha ipotizzato un totale di 101.272 movimenti/anno di aeromobili commerciali passeggeri, di cui 99.158, pari al 98%, operato con velivoli *narrow body* (Classi ICAO B e C, aerei con apertura alare inferiore a 36 m) e 2.120 operati con aeromobili *wide body* (Classi ICAO D ed E, aerei con apertura alare da 36 a 65 m). Va rilevato che attualmente quest'ultima classe di velivoli opera attualmente 120 movimenti/anno e la sensibile crescita è da mettersi in relazione con l'obiettivo dello scalo di Catania Fontanarossa di sviluppare i collegamenti intercontinentali.

La distribuzione dei movimenti nell'anno e nella giornata è stata eseguita in analogia a quanto effettuato per la definizione dello scenario attuale, seguendo dunque la distribuzione presentato nel precedente paragrafo 7.2.2.2 relativamente all'anno 2014. Nel periodo di punta (1-15 agosto) è raggiunto il numero massimo di 370 movimenti/giorno (pari a 185 cicli LTO – *Landing Take Off*), mentre nell'ora di punta (10 – 11) di tale periodo sono stati ipotizzati 30 movimenti/ora, che corrisponde alla capacità massima dell'aeroporto nello scenario definito dal Master Plan.

In analogia con lo scenario attuale è stato considerato un incremento proporzionale di movimenti nel periodo notturno (23-6) stimando complessivamente 17 movimenti, di cui 12 atterraggi e 5 decolli.

Per quanto riguarda la composizione della flotta di aeromobili operanti sullo scalo etneo nel 2030 è stato ipotizzando da un lato l'incremento nella dimensione degli aeromobili dall'altro un rinnovamento tecnologico dei velivoli, ipotizzando il rinnovamento completo della flotta operante entro il 2030. Per questi motivi, per il segmento *narrow body* sono stati selezionati gli Airbus A321 NEO (*New Engine Option*) e i Boeing 737-800 MAX (*New Generation*), modelli che i costruttori inizieranno a consegnare ai propri clienti dal 2016, le cui prestazioni dovrebbero soddisfare i sempre più stringenti standard di contenimento delle emissioni acustiche prevista dalle norme del Capitolo 14 dell'annesso 16 di ICAO, che contiene gli standard di certificazione acustica dei nuovi aeroplani che saranno vigenti dal 31 dicembre 2017.

Per quanto riguarda invece i *wide body* è stato introdotto l'Airbus A330 NEO, anche questo caratterizzato da miglioramenti nelle prestazioni analoghe a quelle viste per i *narrow body*.

La seguente tabella riassume aeromobili e motorizzazioni considerate nelle simulazione della situazione futura.

Tabella 7.2.2.3a Motorizzazioni degli aeromobili considerati

Modello	Motori	Peso massimo al decollo (t)
Airbus A321-NEO	2 x CFM56-5B2/3	84
Boeing 737-800 MAX	2 x CFM56-7B26E/F	76
Airbus A330-800-NEO	2 x Trent772	200

Va rilevato che le motorizzazioni sopra riportate non corrispondono con quelle previste dal costruttore per tali nuovi modelli di aeromobili, tuttavia sono quelle fornite nel database integrato al modello AEDT.

Di conseguenza va rilevato che le prestazioni acustiche degli aeromobili operanti nel 2030 avranno delle performance migliori rispetto a quanto ipotizzato nelle presenti simulazioni.

In analogia a quanto fatto per lo scenario attuale i movimenti sono stati distribuiti assumendo la distribuzione dei voli media degli ultimi anni che vede il 70% dei movimenti operati sulla pista 8 e il 30% sulla pista 26.

Nella tabella seguente si riportano i movimenti relativi al busy day dello scenario futuro 2030 considerato rappresentativo dello scenario futuro.

Tabella 7.2.2.3b Movimenti per aeromobili – Busy Day 2030

Aeromobili	Movimenti totali		Diurni (6:00–23:00)		Notturni (23:00–6:00)	
	atterraggi	decolli	atterraggi	decolli	atterraggi	decolli
Airbus A321-NEO	112	112	103	110	9	2
Boeing 737-800 MAX	69	69	66	66	3	3
Airbus A330-800-NEO	4	4	4	4	0	0
Totali	185	185	173	180	12	5

Infine per quanto riguarda il layout dell'aeroporto nella configurazione 2030 (Figura 7.2.2.3a) sono state individuate 4 aree di parcheggio, identificate come:

- G1: corrisponde agli stand localizzati presso i finger della nuova aerostazione;
- G2: comprende gli stand localizzati tra piazzale apron e la nuova taxiway (vecchia runway);
- G3: è composta da stand localizzati nell'area di piazzale a ovest dell'aerostazione;
- G4: comprende gli stand localizzati nella nuova area di piazzale a nord dell'aerostazione.

Figura 7.2.2.3a Layout dell'aeroporto di Catania – Fontanarossa – Scenario Futuro 2030



La vecchia pista sarà trasformata in taxiway per condurre alle testate delle nuove piste 8 e 26.

Esisti della Simulazione - Scenario Futuro 2030

Analogamente a quanto fatto per lo scenario attuale, si è simulato l'impatto acustico del traffico aereo nella situazione futura nell'anno di riferimento 2030 calcolando i seguenti indici:

- indice LVA utilizzato per definire il futuro intorno aeroportuale e poter classificare l'aeroporto dal punto di vista acustico (DM 20/05/1999) tramite appositi indici numerici da esso derivati (I_A , I_B ed I_C);
- indici L_{Aeq} Diurno e Notturno presso i ricettori di cui al precedente Paragrafo 7.1.2 al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi previsti dalla loro classe acustica di appartenenza.

L'output grafico dell'indice LVA relativo allo scenario futuro è riportato in Figura 7.2.2.2b.

Le Tabelle 7.2.2.3c e 7.2.2.3d riportano gli elementi utilizzati per eseguire il calcolo esposto al Paragrafo 7.2.2.2 ed i risultati in termini di valori degli indici numerici I_a ed I_b , di cui al DM 20 maggio 1999.

In Figura 7.2.2.2b si riporta l'ubicazione di ciascuna area residenziale considerata all'interno dell'intorno aeroportuale e relativo ID.

Anche nello scenario futuro 2030 all'interno della fascia C non sono presenti aree residenziali e pertanto l'indice I_c è pari a 0.

Tabella 7.2.2.3c Calcolo dell'indice di inquinamento acustico I_a nella zona A – Scenario Futuro 2030

ID area residenziale	A_r km ²	Densità Ab. media ab. / ha	k	$A_r \times k$ km ²
7	0,002	19,2	1,1	0,002
8	0,002	19,3	1,1	0,002
9	0,004	10,2	1,1	0,004
10	0,004	10,6	1,1	0,004
11	0,000	109,7	1,1	0,000
12	0,009	4,2	0	0,000
13	0,001	64,7	1,1	0,001
14	0,001	34,4	1,1	0,001
15	0,001	41,7	1,1	0,001
16	0,005	8,3	0	0,000
17	0,004	10,1	1,1	0,004
18	0,003	13,3	1,1	0,003
19	0,004	9,0	0	0,000
20	0,005	17,4	1,1	0,006
21	0,010	17,4	1,1	0,011
22	0,009	17,4	1,1	0,010
23	0,003	1,4	0	0,000
24	0,003	17,4	1,1	0,004
25	0,001	9,0	0	0,000
26	0,004	9,0	0	0,000
27	0,003	9,0	0	0,000
28	0,003	56,1	1,1	0,004
29	0,003	56,1	1,1	0,003
30	0,005	56,1	1,1	0,005
31	0,015	56,1	1,1	0,017
32	0,001	0,3	0	0,000
33	0,001	58,8	1,1	0,001
34	0,003	56,1	1,1	0,003
TOT	0,11			
I_a				0,773

Tabella 7.2.2.3d Calcolo dell'indice di inquinamento acustico I_b nella zona B – Scenario Futuro 2030

ID area residenziale	B_r km ²	Densità Ab. media ab. / ha	k	$B_r \times k$ km ²
1	0,004	9,7	0	0,000
2	0,006	46,7	1,1	0,007
3	0,003	1,4	0	0,000
4	0,002	9,0	0	0,000
5	0,006	56,1	1,1	0,006
6	0,001	0,2	0	0,000
TOT	0,022			
I_b				0,069

Gli indici calcolati mostrano un leggero incremento rispetto a quelli ottenuti per lo scenario attuale ed in particolare:

- l'indice I_c è rimasto pari a zero, ciò significa che la zona C rimane, anche allo stato futuro 2030, sostanzialmente entro il sedime aeroportuale e non genera problemi di inquinamento acustico;
- la zona B copre in più, rispetto allo stato attuale, una zona residenziale che allo stato attuale ricade in fascia A (identificata con ID 5) ed altri due edifici (identificati con ID 2) che allo stato attuale ricadono esternamente all'intorno aeroportuale: per questi motivi l'indice I_b è passato da 0 a 0,069 rimanendo comunque poco rilevante. Considerando tuttavia che all'interno di tale zona non sono previste aree residenziali si dovrà valutare la necessità di approfondire le valutazioni su tali edifici e, nel caso, procedere con la loro rilocalizzazione, nel corso dell'attuazione del nuovo Master Plan;
- il calcolo dell'indice I_a ha portato ad un valore di 0,773 con un incremento significativo rispetto allo scenario attuale. All'interno della zona A non sono comunque previste limitazioni e pertanto non si ravvisano criticità.

Infine, nella seguente Tabella 7.2.2.3e si riporta il valore puntuale degli indici LAeq diurno e notturno sui ricettori individuati di cui al precedente Paragrafo 7.1.2.

Tabella 7.2.2.3e Livelli sonori ai ricettori – Scenario Futuro 2030

ID Ricettore	LAeq Diurno dB(A)	LAeq Notturmo dB(A)	Classe Acustica	Limite emissione Diurno dB(A)	Limite emissione Notturmo dB(A)
R1	58,4	46,8	Aree militari ed aeroporto	60	50
R2	56,7	45,6	I	45	35
R3	56,6	45,2	III	55	45
R4	55,7	44,2	III	55	45
R5	53,9	42,4	II	50	40
R6	53,8	42,3	III	55	45
R7	54,4	42,9	IV	60	50
R8	60,3	47,3	III	55	45
R9	54,8	42,7	tutto il territorio nazionale	70*	60*
R10	57,4	46,1	tutto il territorio nazionale	70*	60*

*: Ricettori appartenenti al Comune di Misterbianco per i quali si applicano i limiti di accettabilità

Come risulta dalla tabella soprastante presso i ricettori R1, R6, R7, R9 ed R10 i valori limite di emissione previsti per la loro classe acustica di appartenenza risultano rispettati sia in periodo di riferimento diurno che notturno. Rispetto allo scenario attuale i livelli sonori risultano rispettati anche presso il ricettore R6.

In periodo notturno il valore limite di emissione risulta rispettato anche presso il ricettore R4.

Per i ricettori R2, R3, R5 ed R8 in entrambi i periodi di riferimento e per il ricettore R4 nel periodo di riferimento diurno si manifestano dei superamenti dei limiti di emissione con livelli sonori indotti che tuttavia non si discostano significativamente dai questi e, pertanto, considerando che i valori mostrati derivano comunque da una stima previsionale relativa al giorno medio della settimana più critica dello scenario futuro 2030 eseguita in condizioni cautelative, occorrerebbe verificare in fasi più avanzate della progettazione l'effettivo superamento dei valori limite. Tale verifica andrebbe effettuata almeno per i ricettori R2 ed R8 dove gli scostamenti dai valori limite di emissione risultano maggiori.

Nella tabella seguente si riportano, per ciascun ricettore considerato, la differenza in dB(A) tra il contributo sonoro indotto dagli aeromobili dell'aeroporto Catania Fontanarossa nello scenario futuro 2030 e il medesimo parametro nello scenario attuale, per entrambi i periodo di riferimento.

Tabella 7.2.2.3f Verifica variazione contributi sonori tra scenario futuro 2030 ed attuale

ID Ricettore	Scenario Futuro 2030		Scenario Attuale		Differenza Futuro 2030 – Attuale Laeq Diurno dB(A)	Differenza Futuro 2030 – Attuale Laeq Notturno dB(A)
	LAeq Diurno dB(A)	LAeq Notturno dB(A)	LAeq Diurno dB(A)	LAeq Notturno dB(A)		
R1	58,4	46,8	53,9	46,1	4,5	0,7
R2	56,7	45,6	54,6	47,2	2,1	-1,6
R3	56,6	45,2	54,2	47,0	2,5	-1,8
R4	55,7	44,2	53,1	46,0	2,6	-1,7
R5	53,9	42,4	51,4	44,1	2,5	-1,7
R6	53,8	42,3	54,2	46,1	-0,5	-3,9
R7	54,4	42,9	54,1	46,1	0,4	-3,2
R8	60,3	47,3	59,7	54,2	0,6	-6,9
R9	54,8	42,7	56,0	50,2	-1,2	-7,5
R10	57,4	46,1	59,3	52,8	-2,0	-6,7

Dalla tabella emerge che, complessivamente, i livelli sonori ai ricettori considerati nello scenario futuro 2030, in entrambi i periodi di riferimento, diminuiscono rispetto agli attuali.

In particolare si nota che nel periodo diurno i livelli sonori nello scenario futuro aumentano in corrispondenza dei ricettori R1, R2, R3, R4, R5, R7 ed R8. La massima differenza, pari a 4,5 dB(A) si riscontra presso il ricettore R1. Presso i ricettori R6, R9 ed R10 i livelli sonori tendono invece a diminuire.

In periodo notturno i livelli sonori indotti presso tutti i ricettori considerati, ad eccezione che presso il ricettore R1, diminuiscono.

Tale risultato, pur sembrando a prima vista anomalo, è dovuto al fatto che nello scenario futuro 2030 la pista verrà spostata più a sud rispetto a quella attuale, avvicinandosi così ad aree agricole ed industriali con assenza di ricettori e allontanandosi dunque dai ricettori considerati. Tali ricettori infatti, ad eccezione dell'R1, sono tutti dislocati a nord rispetto all'aeroporto e, pertanto, la traslazione verso sud della pista compensa, in termini di livelli sonori indotti, l'incremento del traffico aereo previsto al 2030 nell'aeroporto di Catania Fontanarossa.

7.2.3 Conclusioni

L'analisi di impatto acustico delle attività aeroportuali dello scalo catanese di Fontanarossa ha evidenziato un clima acustico accettabile, anche nell'ottica dello sviluppo futuro dell'aeroporto stesso.

Allo stato attuale, infatti, la curva isofonica con LVA > 75 dB(A) che delimita la zona C rimane sostanzialmente entro il sedime aeroportuale e non genera problemi di inquinamento acustico; la zona B copre una fascia della zona dei lidi e parte della zona agricola ad ovest, ma anche in questo caso, non essendo delle zone con densamente abitate, non genera problemi di inquinamento con un indice I_b calcolato pari a 0. La zona A ovviamente è la più ampia ed il calcolo dell'indice I_a ha portato ad un valore di 0,046. All'interno della zona A non sono comunque previste limitazioni.

Allo stato futuro l'aumento della proiezione al suolo delle curve isofoniche unitamente al loro spostamento verso sud non ha conseguenze rilevanti; infatti, sebbene gli indici calcolati mostrino un leggero incremento rispetto a quelli ottenuti per lo scenario attuale non si ravvisano criticità. In particolare:

- l'indice I_c è rimasto pari a zero, ciò significa che la zona C rimane, anche allo stato futuro 2030, sostanzialmente entro il sedime aeroportuale e non genera problemi di inquinamento acustico;
- la zona B copre in più, rispetto allo stato attuale, una zona residenziale che allo stato attuale ricade in fascia A (identificata con ID 5) ed altri due edifici che allo stato attuale ricadono esternamente all'intorno aeroportuale: per questi motivi l'indice I_b è passato 0,069 rimanendo comunque poco rilevante. Considerando tuttavia che all'interno di tale zona non sono previste aree residenziali si dovrà valutare la necessità di approfondire le valutazioni su tali edifici e, nel caso, procedere con la rilocalizzazione, nel corso dell'attuazione del nuovo Master Plan;
- il calcolo dell'indice I_a ha portato ad un valore di 0,773 con un incremento significativo rispetto allo scenario attuale. All'interno della zona A non sono comunque previste limitazioni e pertanto non si ravvisano criticità.

Stante quanto sopra detto è necessario, infatti, tenere presente che il lavoro delle Commissioni istituite ai sensi dell'articolo 5 comma 1 del Decreto 31/10/1997 non è ancora concluso e di fatto quindi non sono state ancora individuate le zone di rispetto previste A, B e C per l'aeroporto di Catania Fontanarossa.

Sono stati altresì individuati 10 ricettori, corrispondenti prevalentemente ad edifici di civile abitazione o scuole, ubicati esternamente all'intorno aeroportuale attuale e futuro, con l'obiettivo di verificare presso di loro le eventuali variazioni di clima acustico indotte dalla realizzazione del Master Plan 2030.

I risultati ottenuti per lo scenario futuro 2030 hanno mostrato una generale diminuzione dei livelli sonori indotti presso i suddetti ricettori rispetto a quelli dello scenario attuale. Tale risultato, pur sembrando a prima vista anomalo, è dovuto al fatto che nello scenario futuro 2030 la pista verrà realizzata più a sud rispetto a quella attuale, avvicinandosi così ad aree agricole ed industriali con assenza di ricettori. L'allontanamento della pista dalle zone maggiormente abitate compensa, in termini di livelli sonori indotti, l'incremento del traffico aereo previsto al 2030 dell'aeroporto di Catania Fontanarossa per quanto riguarda tali ricettori.

Dalle analisi e dalle valutazioni effettuate relativamente alla componente rumore, la realizzazione del Master Plan 2030 dell'aeroporto Catania Fontanarossa non determina variazioni significative del clima acustico presente nelle aree limitrofe all'aeroporto, risultando sostanzialmente conformi alle norme vigenti in materia.

Si riporta di seguito la firma del Tecnico Competente in Acustica Ambientale che ha redatto la presente valutazione.

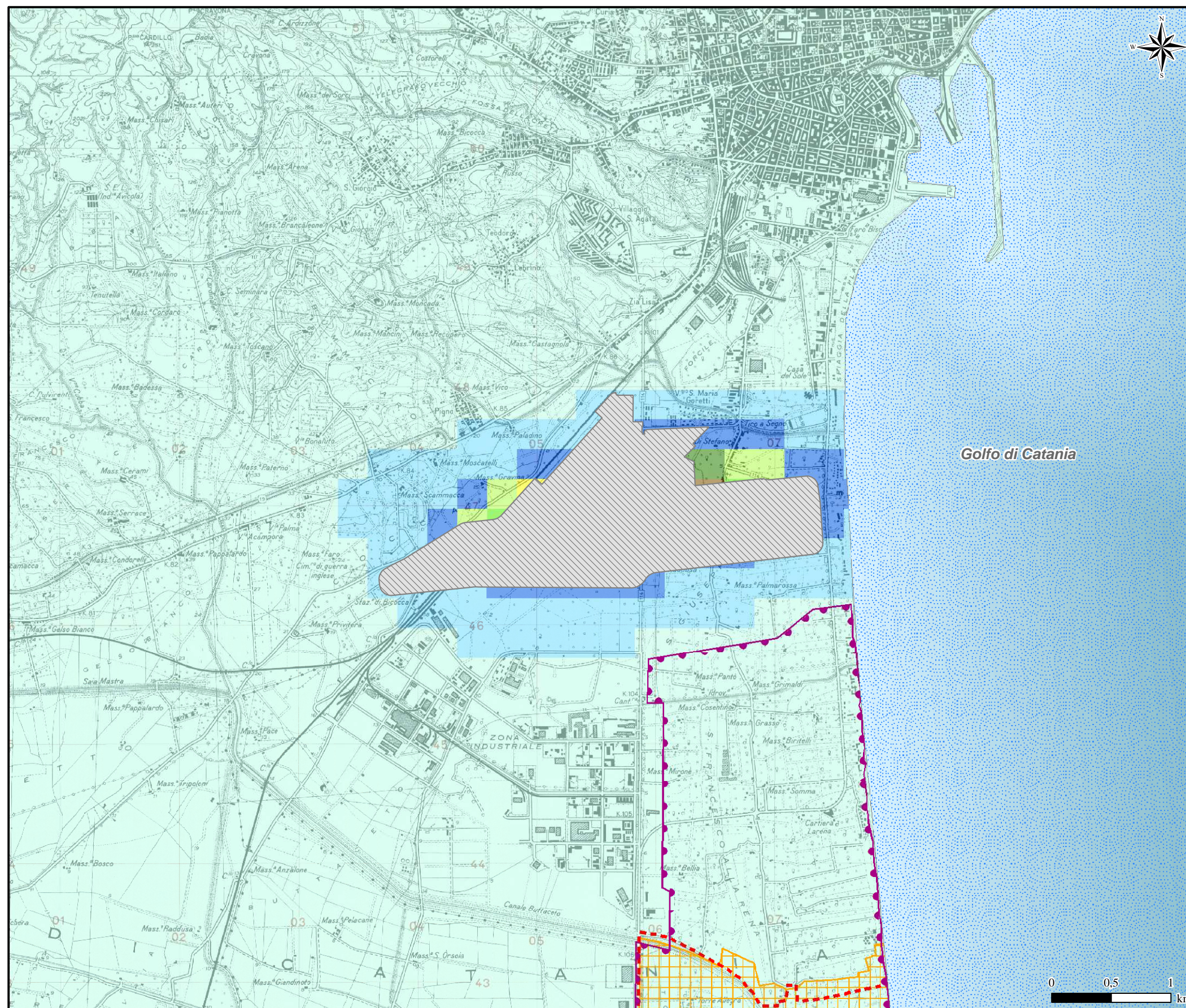
Dott. Lorenzo Magni

Tecnico Competente in Acustica Ambientale -
Determinazione della Provincia di Pisa n. 2823
del 26/06/2008 (ai sensi dell'Art. 2, Commi 6 e
7 della L. 447 del 26/10/95)




Figura 2.3.2.1.2a

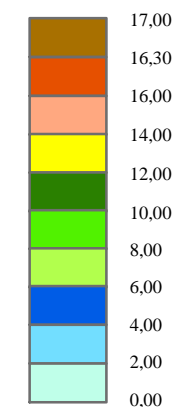
Scenario attuale - Concentrazione media annua di NO₂




LEGENDA


 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 16,39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$




Rete Natura 2000

 SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"

 ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette

 EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"


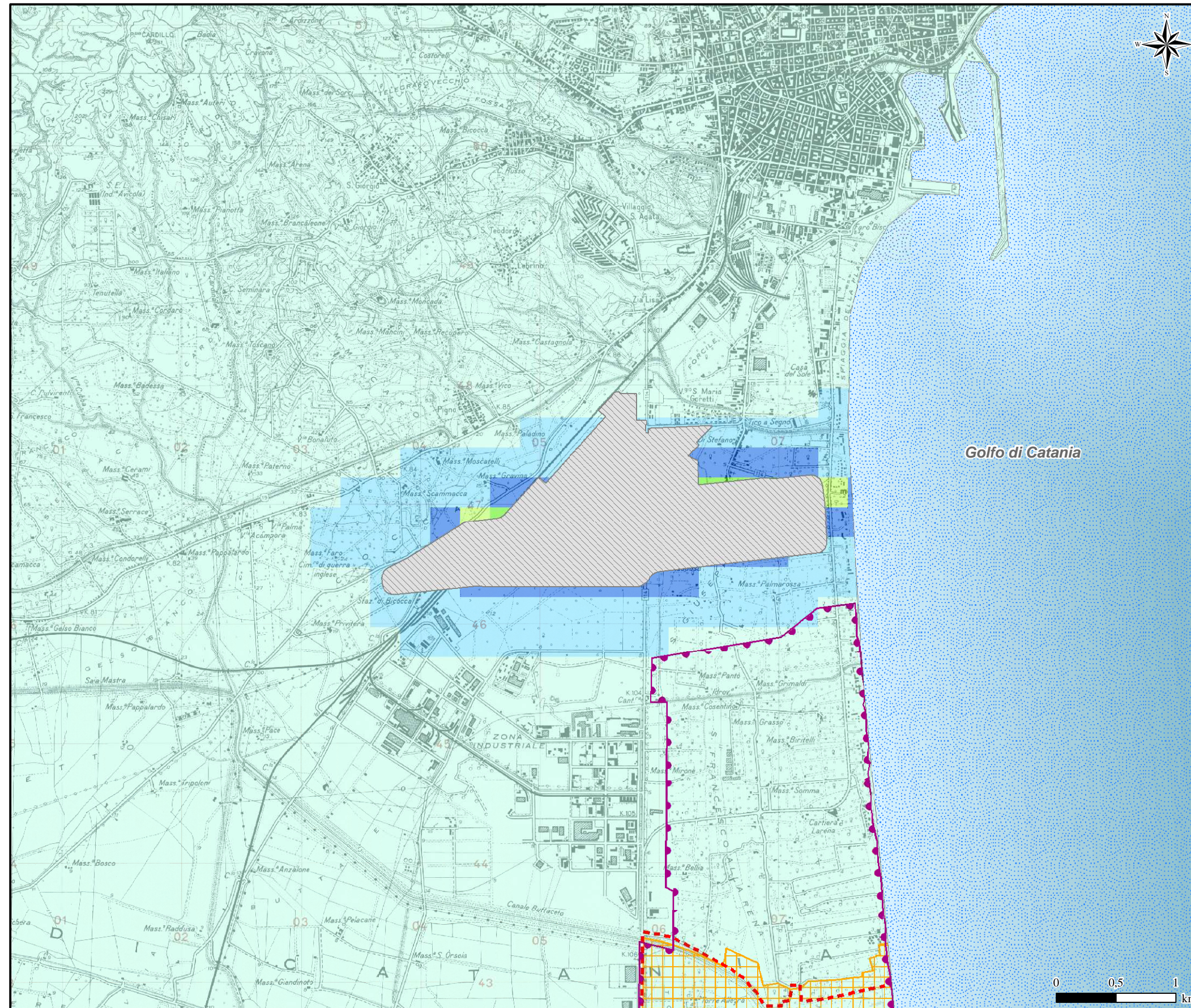
 IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.1.2b

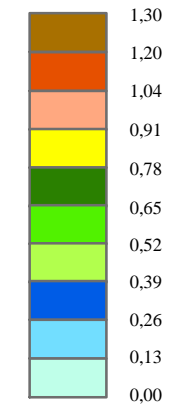
Scenario attuale - Concentrazione media annua di SO_x





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 0,64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



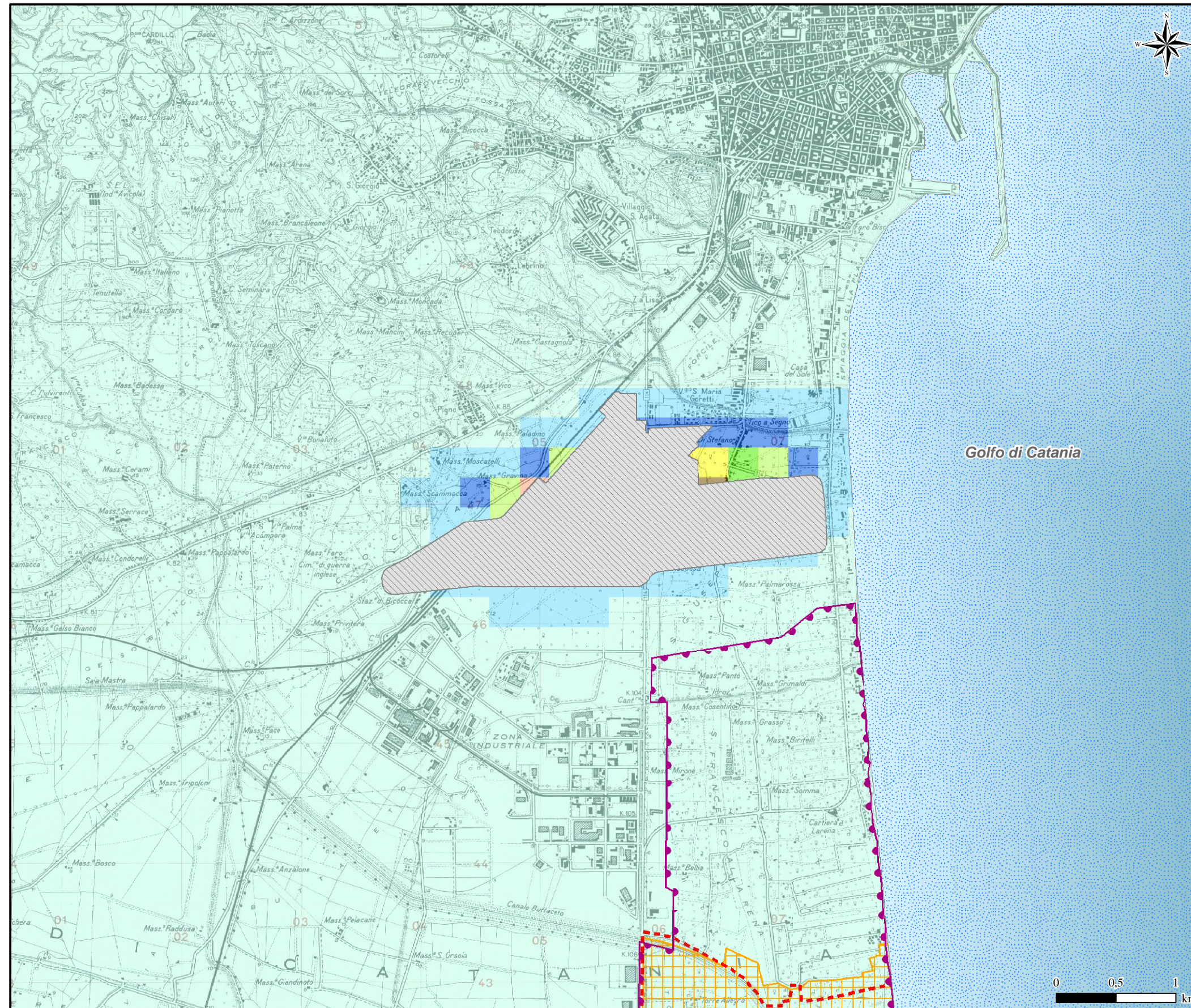
-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.1.2c

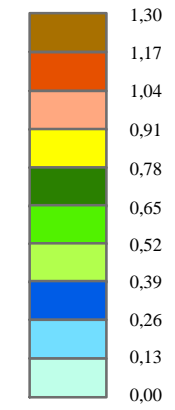
Scenario attuale - Concentrazione media annua di PM₁₀





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 1,21 µg/m³



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



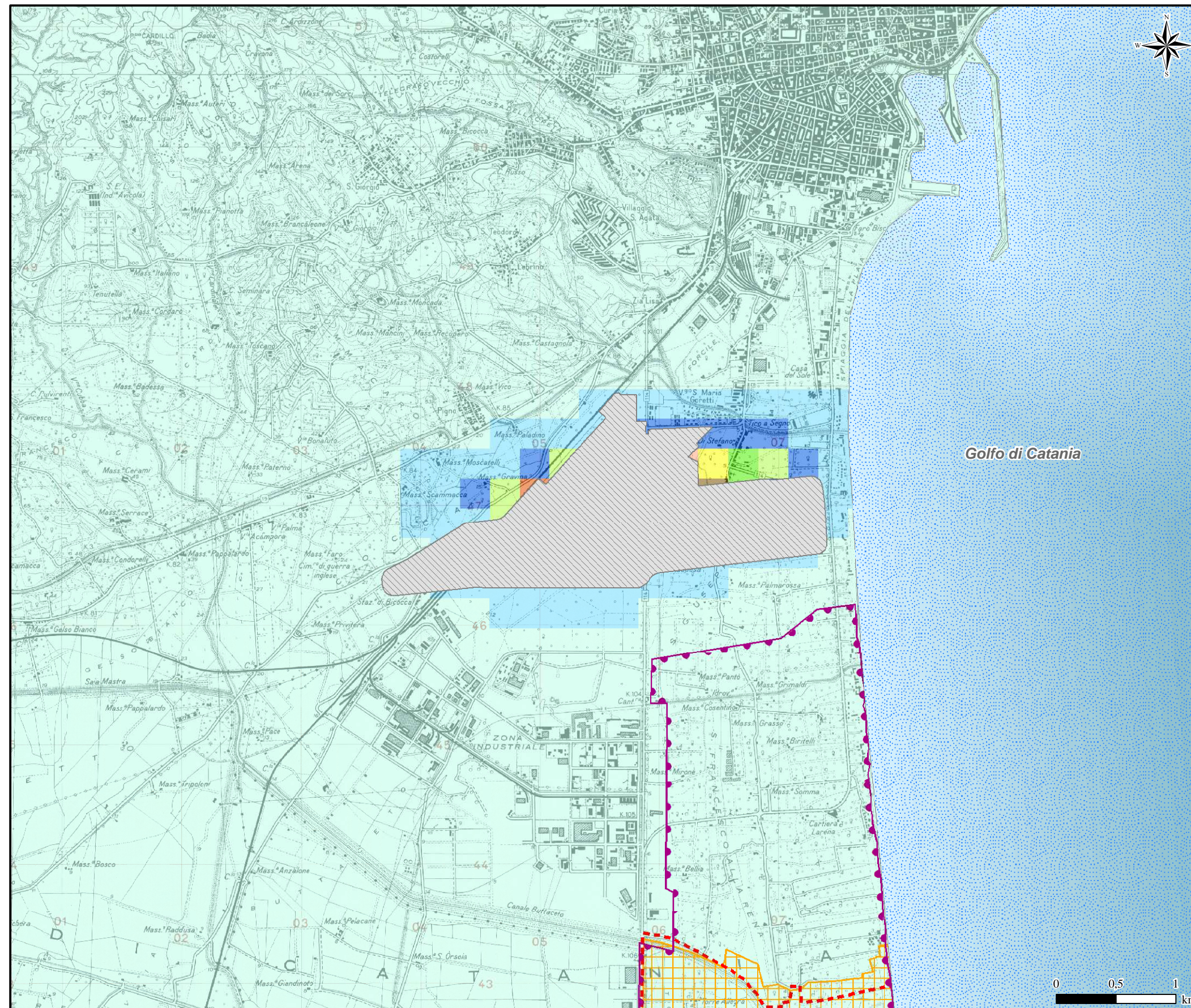
-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.1.2d

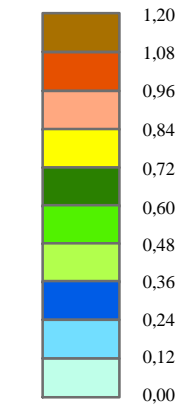
Scenario attuale - Concentrazione media annua di PM_{2,5}





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 1,17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



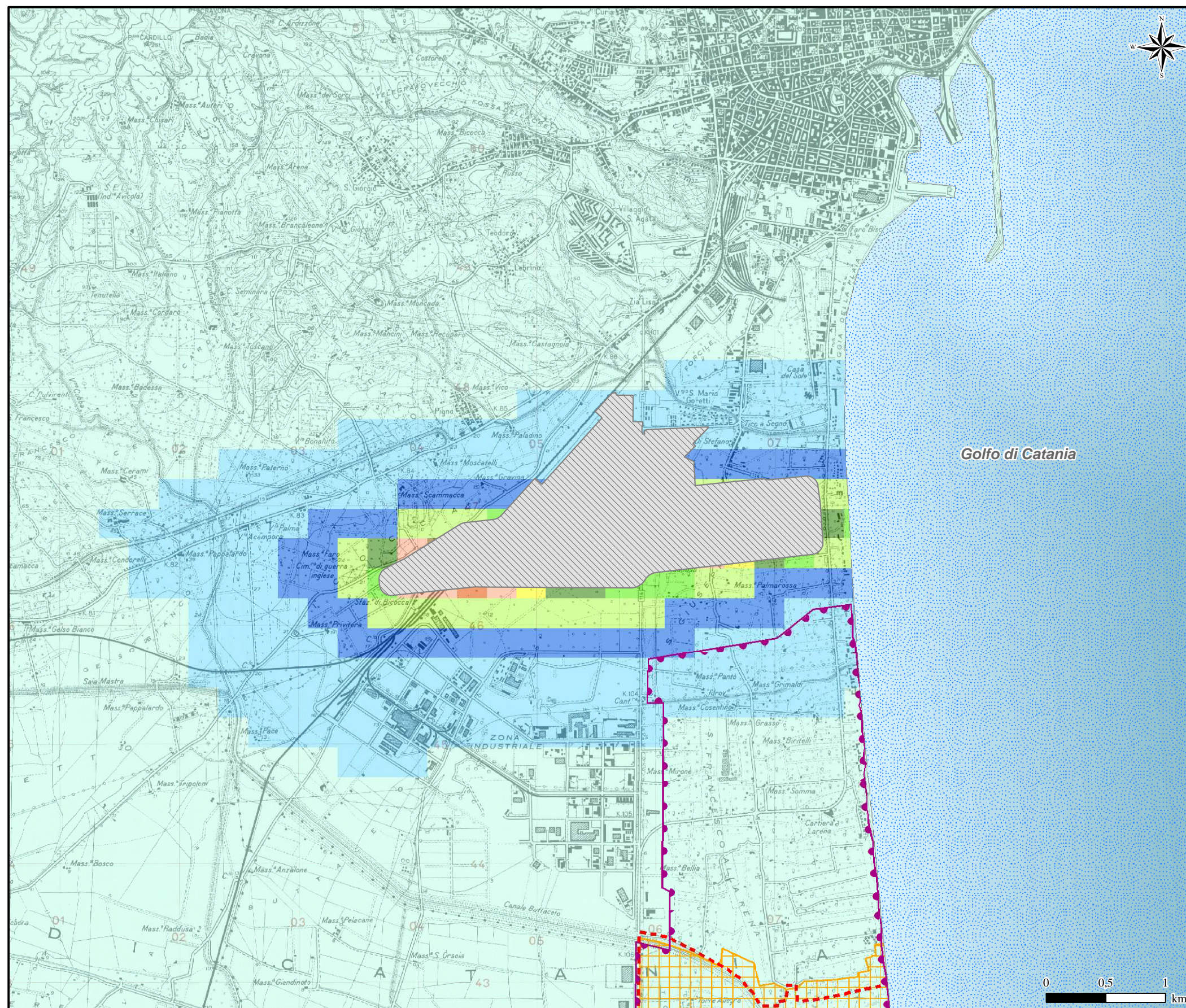
-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.2.2a

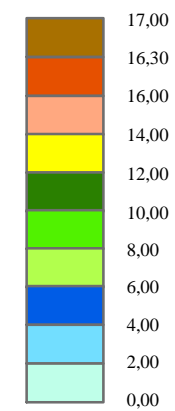
Scenario futuro - Concentrazione media annua di NO₂




LEGENDA


 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 16,51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$




Rete Natura 2000

 SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"

 ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette

 EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"


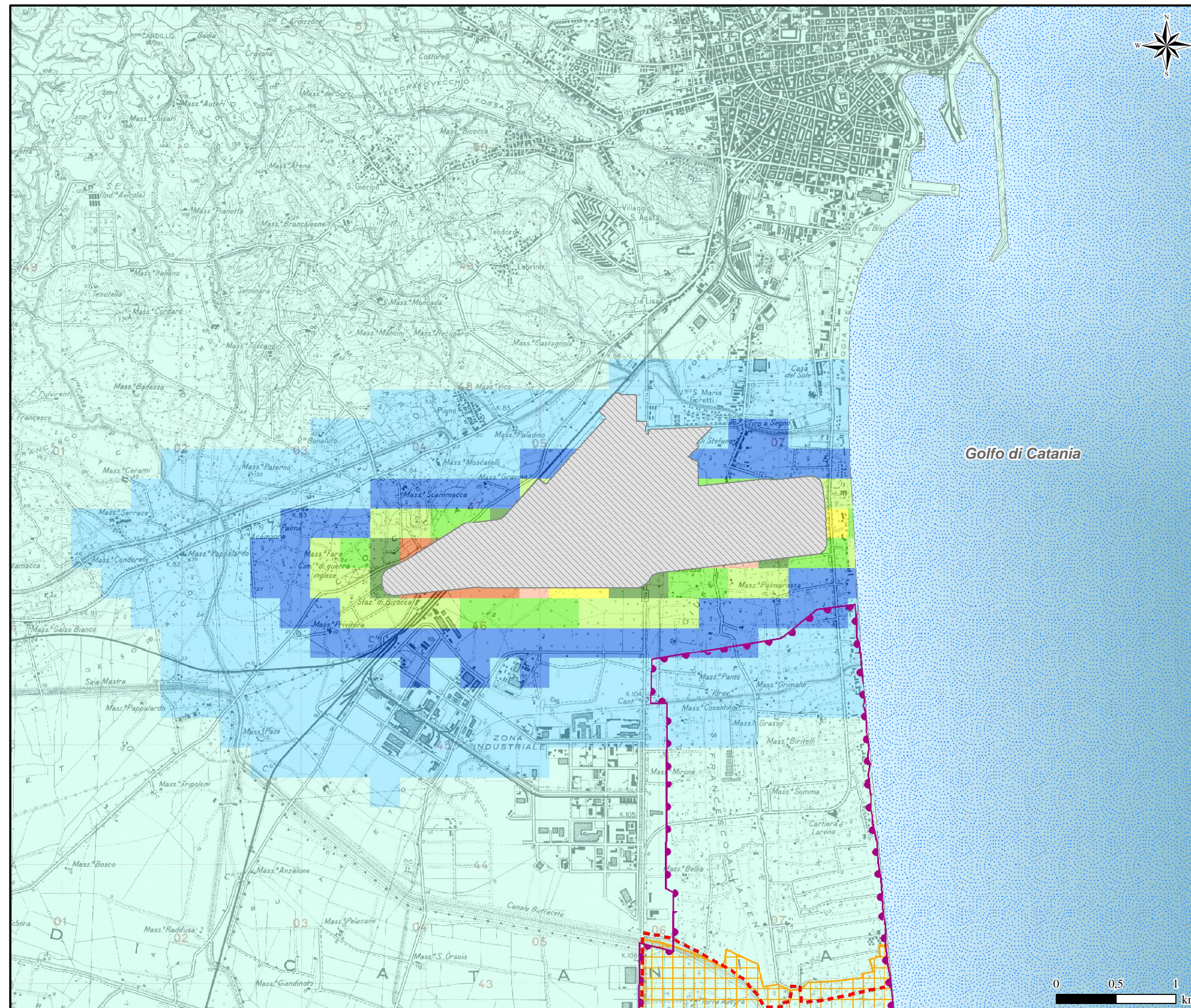
 IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.2b

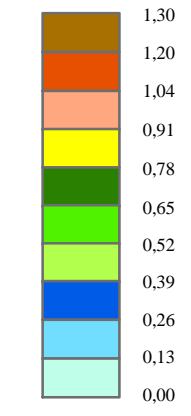
Scenario futuro - Concentrazione media annua di SO_x





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 1,26 µg/m³



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



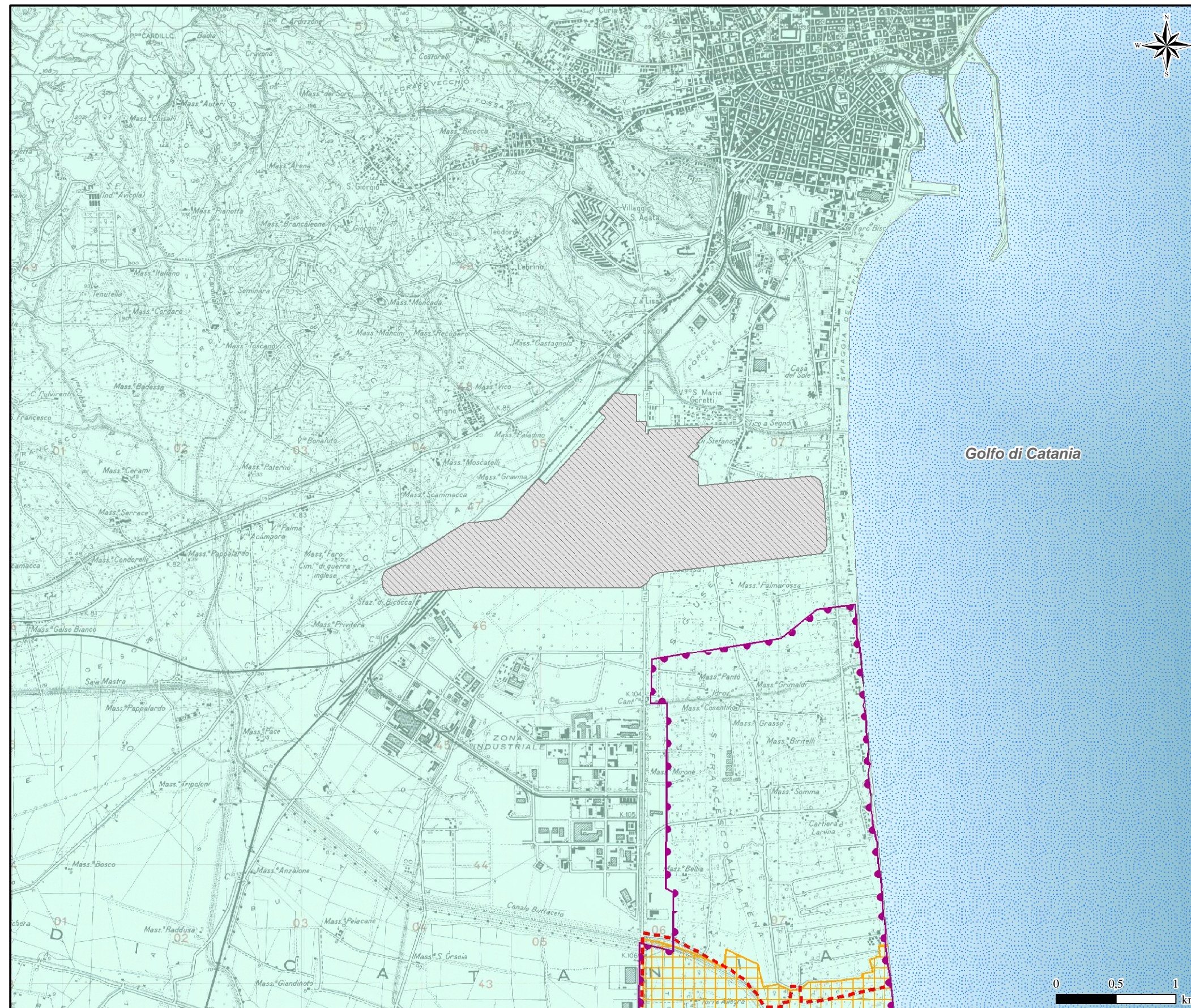
-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"



Figura 2.3.2.2.c

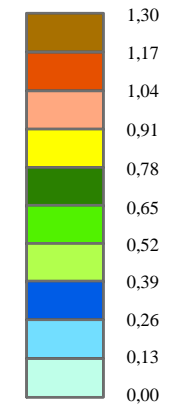
Scenario futuro - Concentrazione media annua di PM₁₀



LEGENDA

Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 0,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rete Natura 2000

- SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
- ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

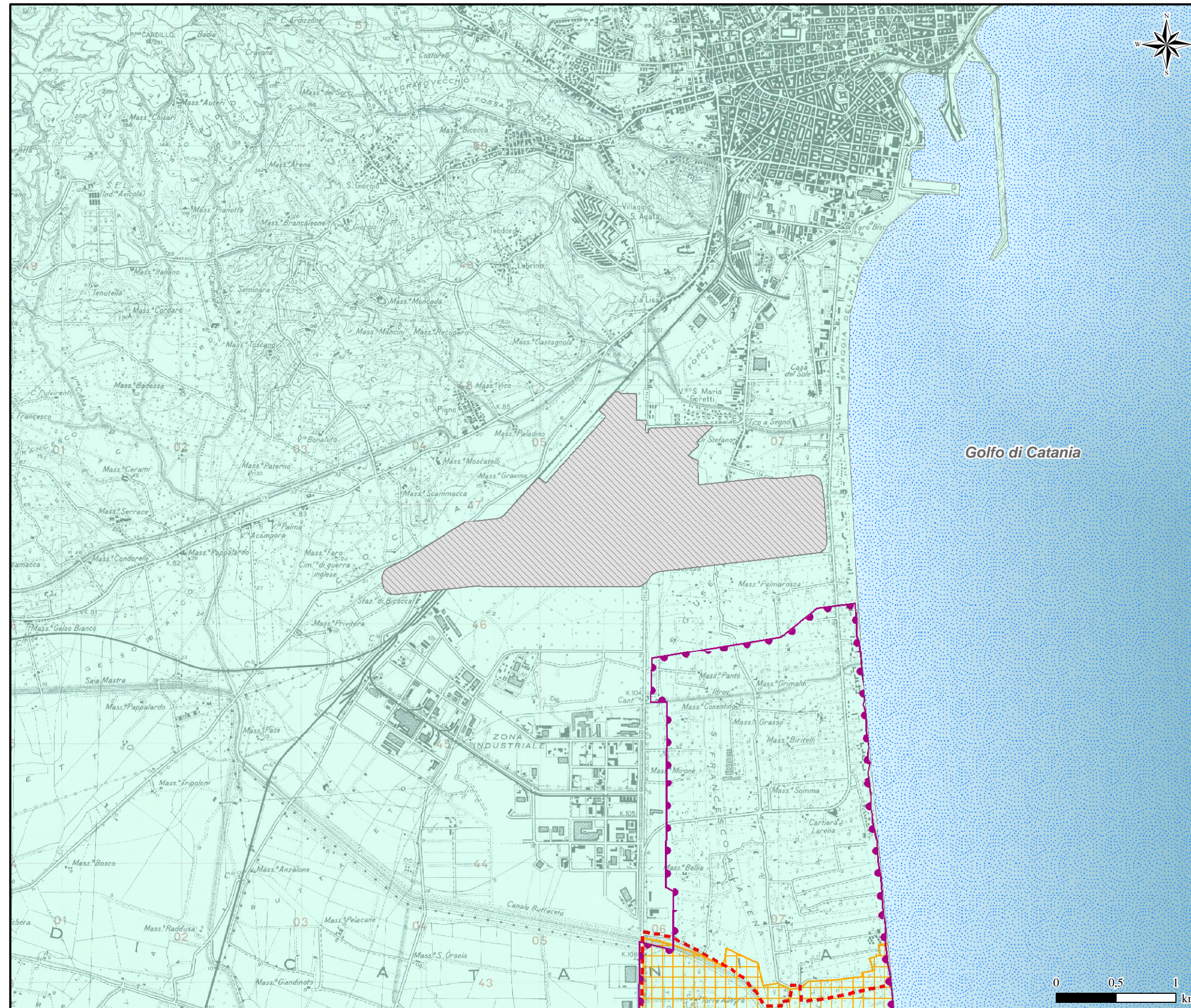
Altre aree protette

- EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
- IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.2.2d

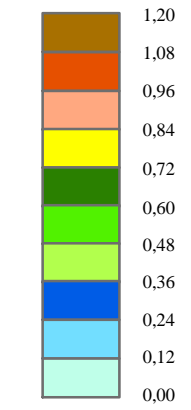
Scenario futuro - Concentrazione media annua di PM_{2,5}





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 0,11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



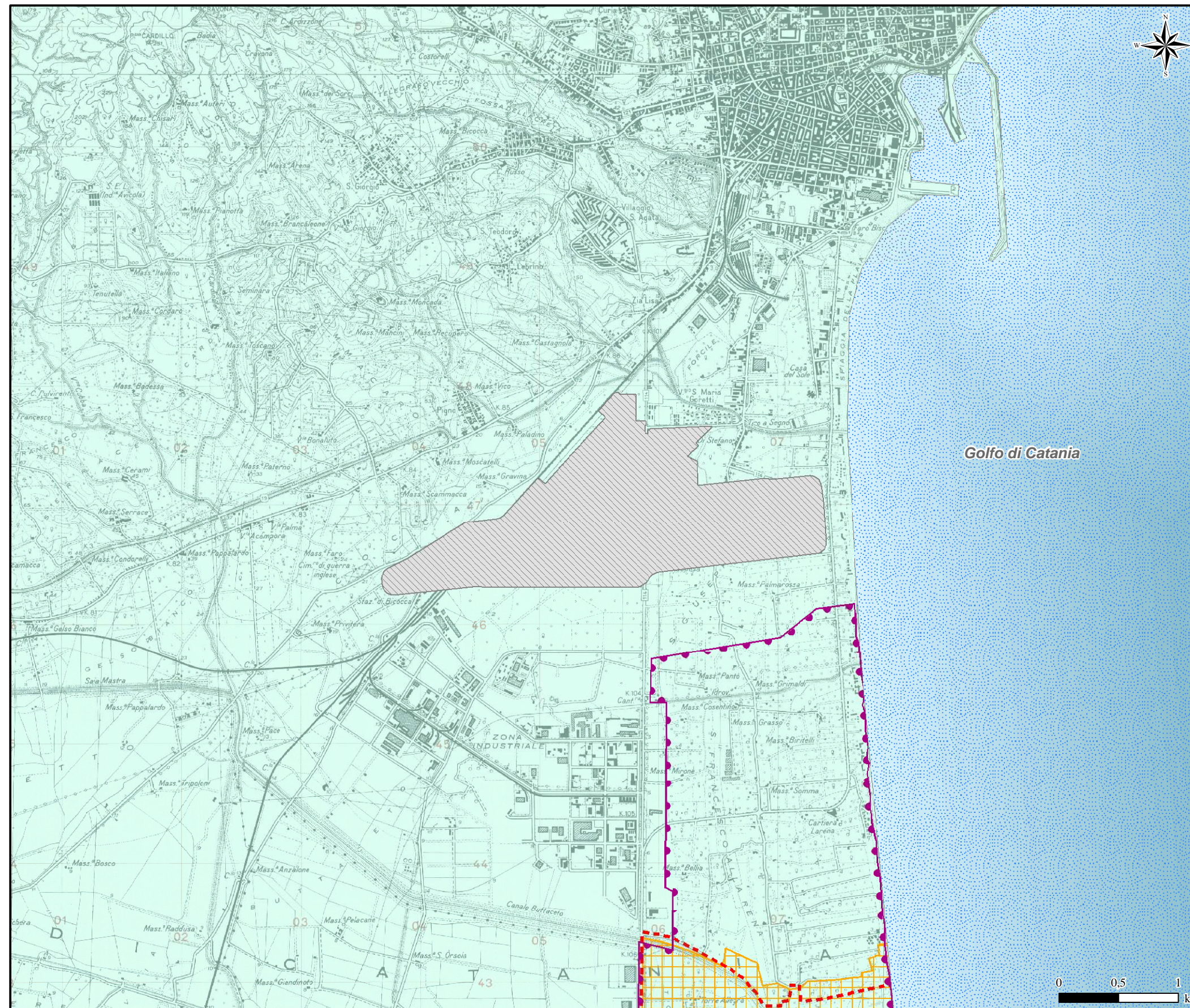
-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"




Figura 2.3.2.2.2e

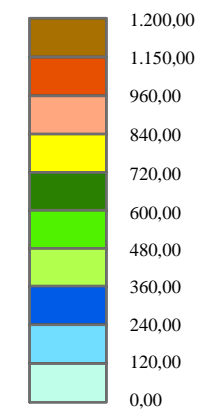
Scenario futuro - Concentrazione massima oraria di CO





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 38,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



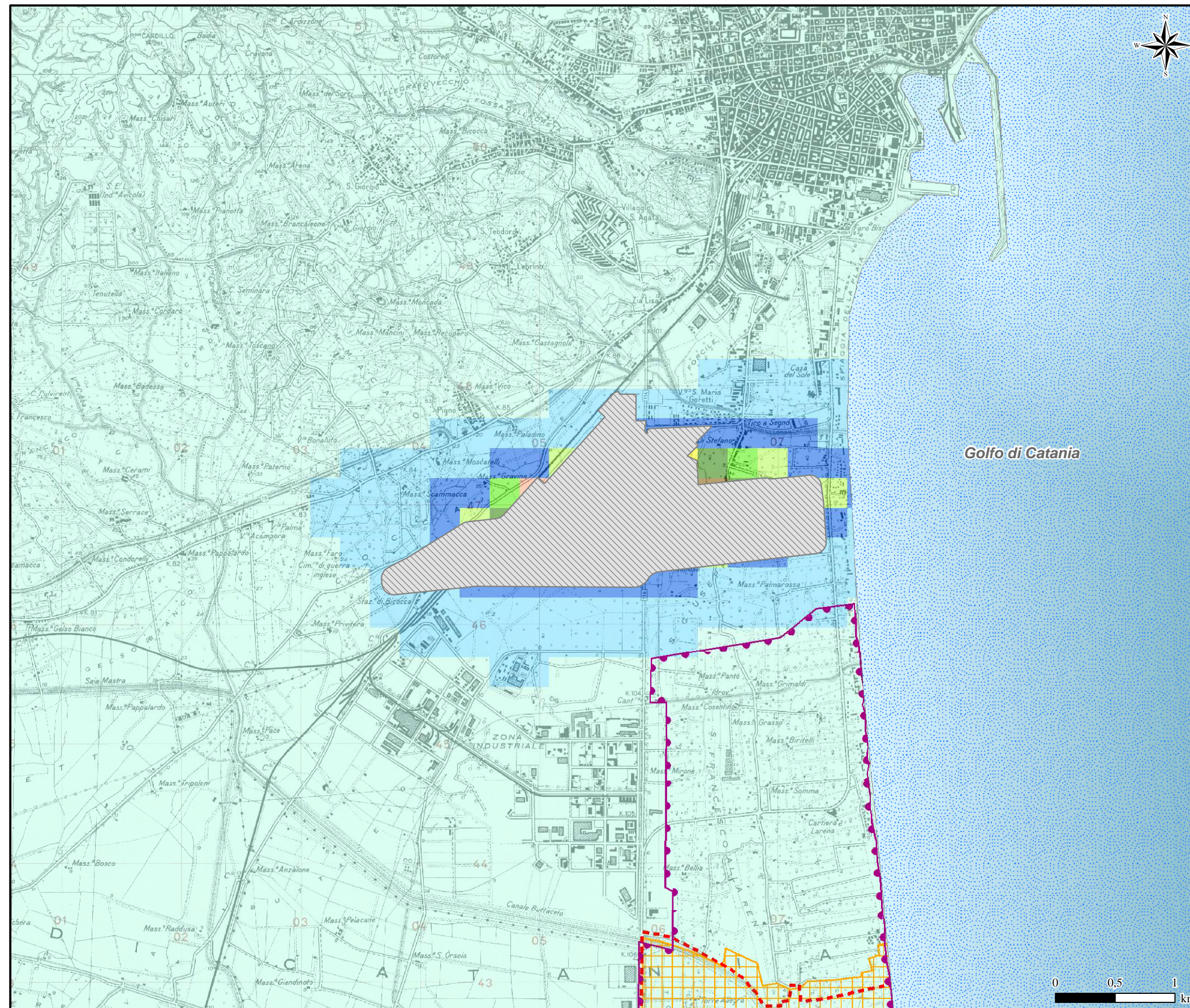

-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"

Figura 5.2.1a

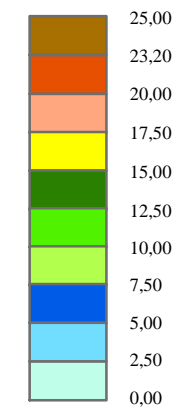
Scenario attuale - Concentrazione media annua di NO_x





LEGENDA

 Sedime aeroportuale

Concentrazioni [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Valore massimo: 23,41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Rete Natura 2000

-  SIC ITA070001
"Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
-  ZPS ITA070029
"Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

Altre aree protette



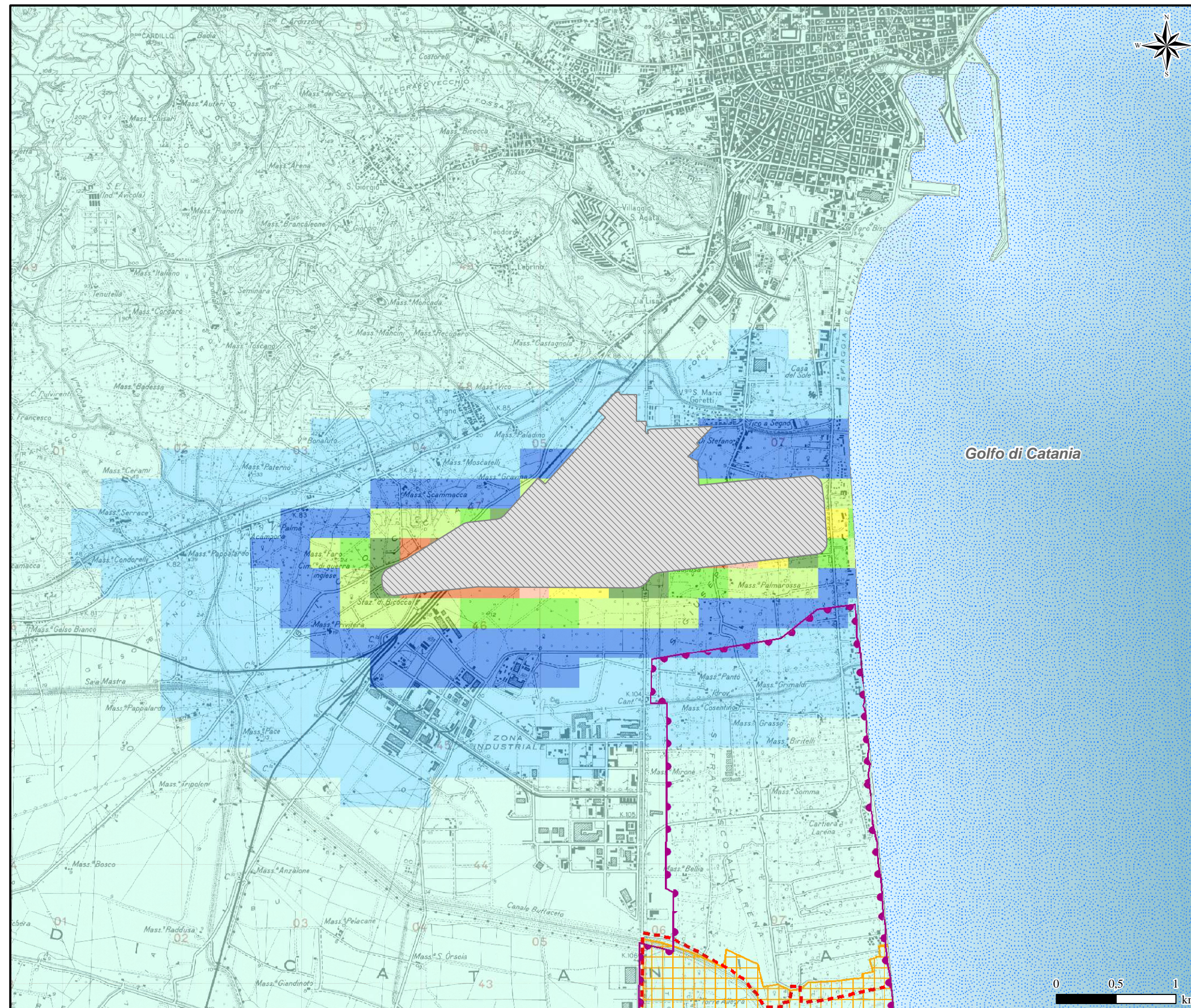
-  EUAP0380
Riserva naturale "Oasi del Simeto"
-  IBA163
"Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"

Figura 5.2.1b

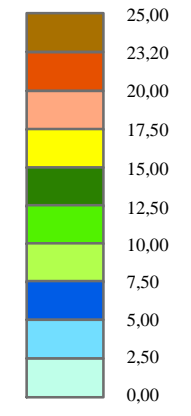
Scenario futuro - Concentrazione media annua di NO_x



LEGENDA

Sedime aeroportuale

Concentrazioni [µg/m³]
Valore massimo: 23,59 µg/m³



Rete Natura 2000

- SIC ITA070001 "Foce del Fiume Simeto e Lago Gornalunga"
- ZPS ITA070029 "Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce"

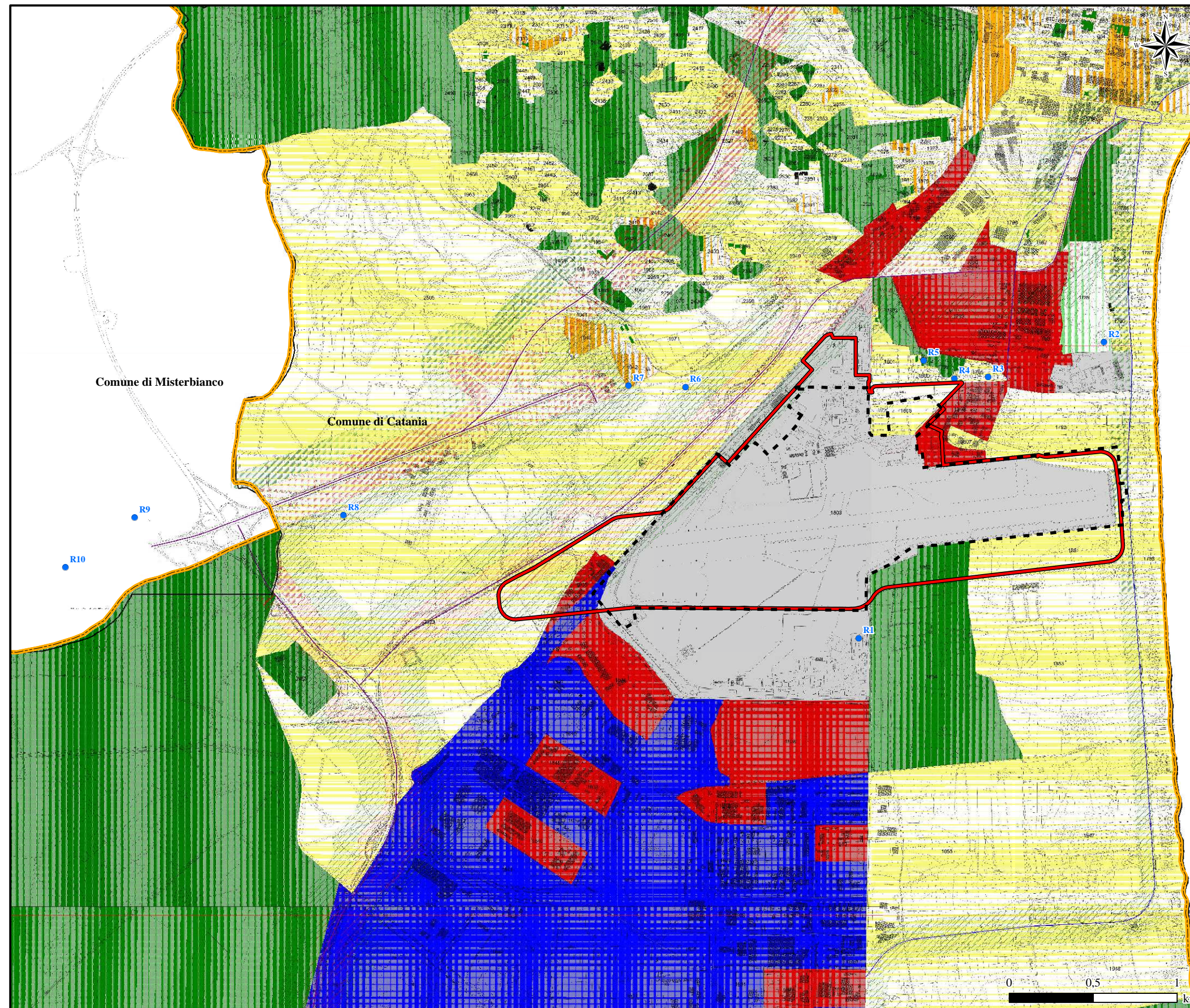
Altre aree protette

- EUAP0380 Riserva naturale "Oasi del Simeto"
- IBA163 "Medio corso e foce del Simeto e Biviere di Lentini"



Figura 7.1.2a

Estratto Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Catania



LEGENDA

- Sedime aeroportuale 2030
- Sedime aeroportuale attuale

Classi acustiche

- Classe I - Aree particolarmente protette
- Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- Classe III - Aree di tipo misto
- Classe IV - Aree di intensa attività umana
- Classe V - Aree prevalentemente industriali
- Classe VI - Aree esclusivamente industriali

Aree militari e aeroporto

Ricettori

Confine comunale

Figura 7.1.2b

Ubicazione ricettori considerati



LEGENDA





-  Sedime aeroportuale 2030
-  Sedime aeroportuale attuale
-  Ricettori
-  Confine comunale

Figura 7.2.2.2b

Isofoniche LVA Scenario Attuale e Scenario Futuro

