

Allegato 1

Chiarimenti sul Tema Acustico

La presente Relazione costituisce i *Chiarimenti sulla componente acustica nell'ambito delle Integrazioni Volontarie* predisposte da SEA - Aeroporti di Milano S.p.A. (nel seguito il Procedente), società di gestione degli aeroporti milanesi, nell'ambito della Procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale riguardante il Nuovo Master Plan dell'Aeroporto di Malpensa (nel seguito il Progetto), localizzato nel territorio dei comuni di Cardano al Campo, Casorate Sempione, Ferno, Lonate Pozzolo, Samarate, Somma Lombardo e Vizzola Ticino, provincia di Varese, Regione Lombardia.

Il documento, oltre alla presente Introduzione, consta dei seguenti Capitoli:

- Capitolo 2: in cui si definiscono in dettaglio i dati di operatività aeroportuale considerati nell'impostazione delle simulazioni modellistiche per entrambi gli Scenari di Riferimento;
- Capitolo 3: in cui si analizza la validità del modello attraverso il confronto tra i dati rilevati dalle centraline della rete di monitoraggio acustico e gli output delle valutazioni modellistiche effettuate;
- Capitolo 4: che fornisce approfondimenti in merito all'impatto acustico previsto in Fase di Cantiere e l'interferenza con potenziali ricettori;
- Capitolo 5: in cui oltre a riportati le curve isofoniche dei livelli di L_{eq} / L_{den} / L_{night} indotti dall'esercizio dell'aeroporto si evidenziano le eventuali incompatibilità tra i Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni dell'intorno aeroportuale e i livelli di L_{eq} stimati per gli Scenari di Riferimento;
- Capitolo 6: che fornisce una stima della popolazione interessata da livelli sonori $\geq 45/40$ dBA (espresso in termini di L_{eq}) per il periodo diurno e notturno;
- Capitolo 7: nel quale si riporta la stima della popolazione e dell'estensione delle zone a, b e c (LVA 60, 65, 75) dell'intorno aeroportuale

Nel *Capitolo* si propone di fornire una descrizione dettagliata del modello di calcolo predisposto per la stima degli impatti indotti sulla componente rumore dall'esercizio delle attività aeroportuali, in particolare riporta i dati di operatività aeroportuali di dettaglio per entrambi gli scenari simulati.

2.1 MODELLO INM

Lo studio è stato effettuato mediante il software di previsione dell'impatto acustico per il rumore aeroportuale INM (*Integrated Noise Model*, versione 7.0). INM è un modello matematico di previsione del rumore aeroportuale ufficialmente riconosciuto a livello internazionale e utilizzato dalla Federal Aviation Administration (Office of Environment and Energy) e dal Dipartimento dei Trasporti degli Stati Uniti.

INM è un modello statistico, che si basa su valori mediati di numero e tipologia di operazioni aeree, nonché di temperatura, pressione e vento. I dati di input necessari per la simulazione dell'impatto aeroportuale riguardano sia la geometria della struttura aeroportuale che i dati di traffico. in particolar modo INM richiede l'importazione di:

- layout aeroportuale (testate pista);
- rotte di traffico (da tracciati radar);
- operazioni di volo (da dati di traffico);
- tipologia di aeromobili.

INM è un modello cosiddetto di "segmentazione" ovvero determina il contributo di ciascun segmento in cui è scomposto un singolo volo, rispetto a ogni singolo recettore a terra. In questo modo la metrica di riferimento è calcolata sommando i contributi di tutti i segmenti di tutti i voli dello scenario in analisi. Al fine di calcolare le curve di isolivello caratteristiche dell'intorno aeroportuale, il modello procede in un primo momento alla determinazione del livello di rumore generato dai movimenti dei singoli velivoli presso una griglia di punti attorno all'aeroporto, in un secondo momento realizza la somma o composizione dei livelli di rumore presso i rispettivi punti in accordo alla formulazione dell'indice scelto e infine effettua un'interpolazione e il tracciamento delle curve relative al descrittore scelto.

I risultati ottenuti con INM possono dunque essere utilizzati al fine di indirizzare la pianificazione territoriale in funzione dei problemi connessi all'inquinamento acustico.

2.2 DEFINIZIONE DEI DATI DI OPERATIVITÀ AEROPORTUALE

Le analisi di rumorosità condotte hanno preso in considerazione i due seguenti scenari:

- lo *Scenario Intermedio* corrispondente ad un ipotetico scenario a congestione con due piste in esercizio a cui corrispondono 886 movimenti/giorno per peak day e 741 movimenti/giorno per composite day (giorno medio nelle tre settimane più trafficate);
- lo *Scenario Futuro* con il Nuovo Master Plan Aeroportuale a regime e tre piste operative, a cui corrispondono 1300 movimenti/giorno per peak day e 1104 movimenti/giorno per composite day.

A differenza di quanto analizzato nello studio MITRE, per conformità ai dati di input utilizzati in fase di analisi degli impatti sulla componente atmosferica, i movimenti totali sono stati ridistribuiti su 4 tipologie di aeromobili, riportate in *Tabella 2.1*, e raggruppati successivamente nelle tre categorie di aeromobili (*Regional, Narrow Body e Wide Body*).

Tabella 2.1 *Modello e Motore per Categorie di Aeromobile Considerato e Utenza*

Utenza	Categoria	Modello	Motore	Modello INM
Passeggeri	Regional	ATR 72-500	PW127-C,F,J	HS748A
Passeggeri	Narrow Body	Airbus A320	CFM56-5B6/3	A320-211
Passeggeri	Wide Body	Airbus A330	PW 4168A - Thalon II	A300-622R
Cargo	Wide Body	Airbus A300-F4- 200	CF6-80C2A8	A330-301

Per la distribuzione dei movimenti tra le diverse categorie di aeromobili si è fatto riferimento alla distribuzione adottata nello studio MITRE per lo Scenario Attuale e per lo Scenario Futuro ricalcolati sulla base dei movimenti/giorno ipotizzati per i due scenari simulati nel presente studio.

Tabella 2.2 *Distribuzione dei Movimenti per Categoria di Aeromobile. Scenario Intermedio*

Categoria	Periodo diurno		Periodo notturno	
	Arrivi	Partenze	Arrivi	Partenze
Narrow Body	236	236	35	35
Regional	95	95	14	14
Wide Body	55	55	8	8

Tabella 2.3 *Distribuzione dei Movimenti per Categoria di Aeromobile. Scenario Futuro*

Categoria	Periodo diurno		Periodo notturno	
	Arrivi	Partenze	Arrivi	Partenze
Narrow Body	346	346	51	51

Categoria	Periodo diurno		Periodo notturno	
Regional	139	139	21	21
Wide Body	81	81	12	12

La suddivisione delle percentuali di utilizzo delle piste sulle tre categorie di aeromobili utilizzati per lo Scenario Intermedio e lo Scenario Futuro sono riportate nelle Tabelle seguenti, in accordo a quanto ipotizzato nel SIA per gli scenari emissivi sulla componente atmosfera. Per l'assegnazione delle piste (*runways*) nello Scenario Futuro si è tenuto conto che, date le sue ridotte dimensioni, i *Wide Body* non possono né decollare né atterrare sulla nuova pista.

Tabella 2.4 *Percentuali Utilizzo Piste per Categoria di Aeromobile. Scenario Intermedio*

Pista	Wide Body		Regional e Narrow Body	
	Arrivi	Partenze	Arrivi	Partenze
17L	-*	-*	-*	-*
17R	-*	4,46%	-*	4,47%
35L	35.11%	52.28%	35.11%	52.28%
35R	64.89%	43.25%	64.89%	43.25%

**Non sono previsti decolli/atterraggi su questa pista per la categoria considerata.*

Tabella 2.5 *Percentuali Utilizzo Piste per Categoria di Aeromobile. Scenario Futuro*

Pista	Wide Body		Regional e Narrow Body	
	Arrivi	Partenze	Arrivi	Partenze
17L	-*	-*	-*	-*
17R	-*	4,46%	-*	2,65%
35L	35,06%	52,30%	20,40%	31,00%
35R	64,94%	43,24%	37,70%	25,65%
35New	-*	-*	41,90%	40,70%

**Non sono previsti decolli/atterraggi su questa pista per la categoria considerata.*

La distribuzione dei movimenti aerei tra le diverse rotte di decollo e atterraggio è stata invece ricavata dagli studi realizzati dal MITRE e condotti a partire dai dati di operatività relativi alle tre settimane di maggiore traffico e al giorno di picco.

Per entrambi gli Scenari ipotizzati (Intermedio e Futuro) sono state quindi simulate due distribuzioni dei movimenti aeroportuali tra le diverse rotte, a seconda che sia stato preso in considerazione il giorno medio calcolato sulle tre settimane di maggior traffico o il giorno di picco. Nella ripartizione dei dati di traffico sulle diverse rotte si è tenuto conto, oltre che della categoria di aeromobile e della pista utilizzata, anche della procedura di volo in decollo e atterraggio (*Standard*, *ICAO-A*, *ICAO-B*), dello stage del velivolo ¹ e della dispersione delle rotte.

(1) ¹ Lo stage del velivolo dipende dal tipo di aereo e dal suo peso al decollo (in prima approssimazione, dal carico di carburante e dunque dalla destinazione). Tale parametro risulta determinante nel computo del percorso di accelerazione al suolo in decollo e delle velocità e gradiente di salita iniziale. Stage bassi corrispondono a profili di decollo più ripidi. La logica che sta alla base della suddivisione è quella per cui per tratte più lunghe si hanno carichi di carburante maggiori e quindi pesi al decollo superiori.

Tutti i dati di traffico riportati nelle tabelle precedenti sono stati inseriti nel modello di simulazione aeroportuale INM, che ha permesso di quantificare le emissioni sonore dell'Aeroporto di Malpensa nei due scenari considerati.

In *Allegato Modellistico 1* sono riportati in dettaglio i dati di traffico considerati come input del modello per gli *Scenari di Riferimento*.

2.3 DEFINIZIONE DEL DOMINIO DI CALCOLO E DATI METEOROLOGICI

Per tutti gli Scenari le curve di isolivello sono calcolate utilizzando un dominio di calcolo di tipo Contour, definito su una griglia quadrata di lato pari a circa 80 km, centrata sulle coordinate dell'ARP dell'aeroporto, elaborata dinamicamente da INM sulla base di alcuni parametri numerici di soglia definiti dall'utente e riportati in Tabella 2.6.

I dati meteorologici utilizzati sono i valori orari di temperatura, pressione, umidità, velocità e direzione del vento mediati sul periodo di riferimento relativo allo scenario stesso.

Tabella 2.6 Parametri INM Definiti per il Dominio di Calcolo

Parametro	Valore
Coordinate ARP (deg)	LAT = 45.630833 LONG = 8.718611
Altezza (m)	233,9
Origine griglia (km)	- 40 - 40
Refinement	10
Tolleranza	0,25
Temperatura (°C)	22,7
Pressione (mm-Hg)	745,49
Umidità (%)	57
Velocità vento (Km/h)	14,8

Si precisa che nell'input modellistico descritto non sono state considerate alcune tipologie di sorgenti che risultano essere ragionevolmente non prioritarie nel contesto aeroportuale analizzato.

In particolare non sono state valutate le emissioni sonore generate dagli aeromobili durante le fasi di rullaggio e le eventuali prove motori che per questioni tecniche legate alla manutenzione degli aeromobili stessi possono essere effettuate all'interno del sedime aeroportuale.

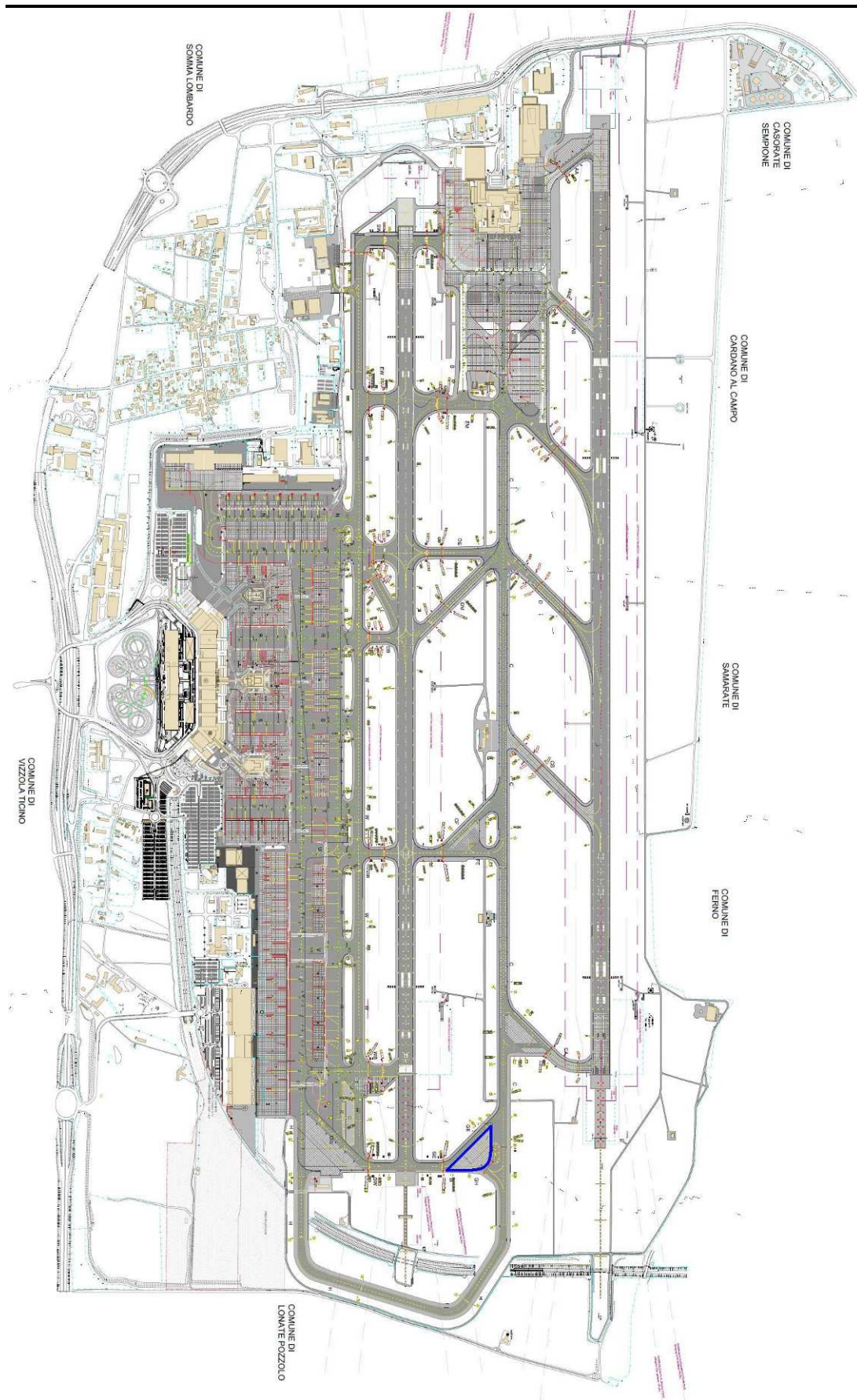
Le prime (emissioni sonore durante la fase di rullaggio) sono state volutamente non considerate poiché possono essere valutate trascurabili alla luce del rumore generato dagli aeromobili durante le fasi di decollo, tipicamente emesso in prossimità alle aree di rullaggio. Alla luce poi della natura logaritmica degli operatori che descrivono i livelli di rumore, i quali richiedono necessariamente una somma logaritmica per valutare gli effetti cumulati di più sorgenti, gli effetti delle sorgenti minori danno luogo a variazioni poco apprezzabili.

In relazione poi alle prove motori si sottolinea, che come previsto da IAP Italia (ENAV, Integrated Aeronautical Information Package) all'interno delle procedure antirumore dell'aeroporto di Malpensa, che sono previste le seguenti limitazioni nell'esecuzione delle prove motori:

"Le prove motori non sono consentite se non quelle pre-volo. Altre richieste saranno valutate ed eventualmente autorizzate nel periodo alba/tramonto e per non più di 10'."

La realizzazione delle stesse è poi vincolata ad un'area del sedime aeroportuale ben definita (Figura 2.1) e già interessata dalle emissioni sonore degli aeromobili in fase di decollo. Alla luce della limitata durata delle emissioni sonore derivanti dalle prove motore e dalla bassa frequenza con cui queste vengono effettuate, in relazione poi a quanto sopra riportato in merito agli effetti cumulati legati all'inquinamento acustico si ritiene che il contributo dello prove motore sia trascurabile.

Figura 2.2 Malpensa, Localizzazione Aree Prove Motor (Area Blu),



Al fine di valutare la rappresentatività delle stime modellistiche effettuate si riporta nel presente paragrafo un confronto tra i dati di LVA rilevati dalle centraline della rete di monitoraggio localizzate nell'intorno aeroportuale di Malpensa e i risultati del modello INM. La taratura del modello è stata verificata sulla base del traffico aeroportuale del 2007, per il quale erano disponibili un'adeguata base di dati relativi al traffico aeroportuale ed ai monitoraggi per il rilevamento del LVA. Si precisa inoltre che per i valori di traffico aeronautico lo scenario qui utilizzato per la validazione dello strumento modellistico è associabile allo scenario attuale presentato per la valutazione degli impatti.

L'Indice di Valutazione del Rumore Aeroportuale (LVA)

Il livello del rumore aeroportuale (*art.3 del DM del 31 ottobre 1997*) è definito dalla seguente espressione:

$$L_{VA} = 10 \log \left[1/N * \sum 10^{(LVA_j/10)} \right] dB(A)$$

In cui:

- LVA rappresenta il livello di valutazione del rumore aeroportuale;
- N è il numero dei giorni del periodo di osservazione del fenomeno e LVA_j è il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale.

Il numero dei giorni N del periodo di osservazione del fenomeno, deve essere ventuno, pari a tre settimane, ciascuna delle quali scelta nell'ambito dei seguenti periodi:

- 1 ottobre – 31 gennaio;
- 1 febbraio – 31 maggio;
- 1 giugno – 30 settembre.

La settimana di osservazione all'interno di ogni periodo, deve essere quella a maggior numero di movimenti, secondo i dati forniti dal Ministero dei trasporti e della navigazione, oppure rilevati dai sistemi di monitoraggio installati. La misura del rumore, durante ciascuna settimana di osservazione, dovrà essere effettuata di continuo nel tempo.

Il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale (LVA_j) si determina mediante la relazione sotto indicata, considerando tutte le operazioni a terra e di sorvolo che si manifestano nell'arco della giornata compreso tra le ore 00.00 e le 24.00:

$$L_{VAj} = 10 \log \left[\left(17/24 * 10^{(L_{VAd}/10)} \right) + \left(7/24 * 10^{(L_{VAn}/10)} \right) \right] dB(A)$$

dove L_{VAd} e L_{VAn} rappresentano rispettivamente il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (06.00 - 23.00) e notturno (23.00 - 06.00).

Il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (L_{VAd}) è determinato dalla seguente relazione:

$$L_{VAd} = 10 \log \left[1/T_d * \sum 10^{(SELi/10)} \right] dB(A)$$

in cui $T_d = 61.200$ s è la durata del periodo diurno, N_d è il numero totale dei movimenti degli aeromobili in detto periodo, $SELi$ è il livello dell'i-esimo evento sonoro associato al singolo movimento.

Il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo notturno (L_{VAn}) è determinato mediante la seguente relazione:

$$L_{VAn} = \left[10 \log \left(1/T_n * \sum 10^{(SELi/10)} \right) + 10 \right] dB(A)$$

in cui $T_n = 25.200$ s è la durata del periodo notturno, N_n è il numero totale dei movimenti degli aeromobili in detto periodo, $SELi$ è il livello sonoro dell'i-esimo evento associato al singolo movimento.

3.2 RETE DI MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Nell'area intorno all'aeroporto di Malpensa sono installate 18 postazioni microfoniche per il monitoraggio del rumore aeroportuale, ubicate come riportato in Tabella 3.1.

Tabella 3.1 Ubicazione delle Stazioni di Monitoraggio per l'Inquinamento Acustico

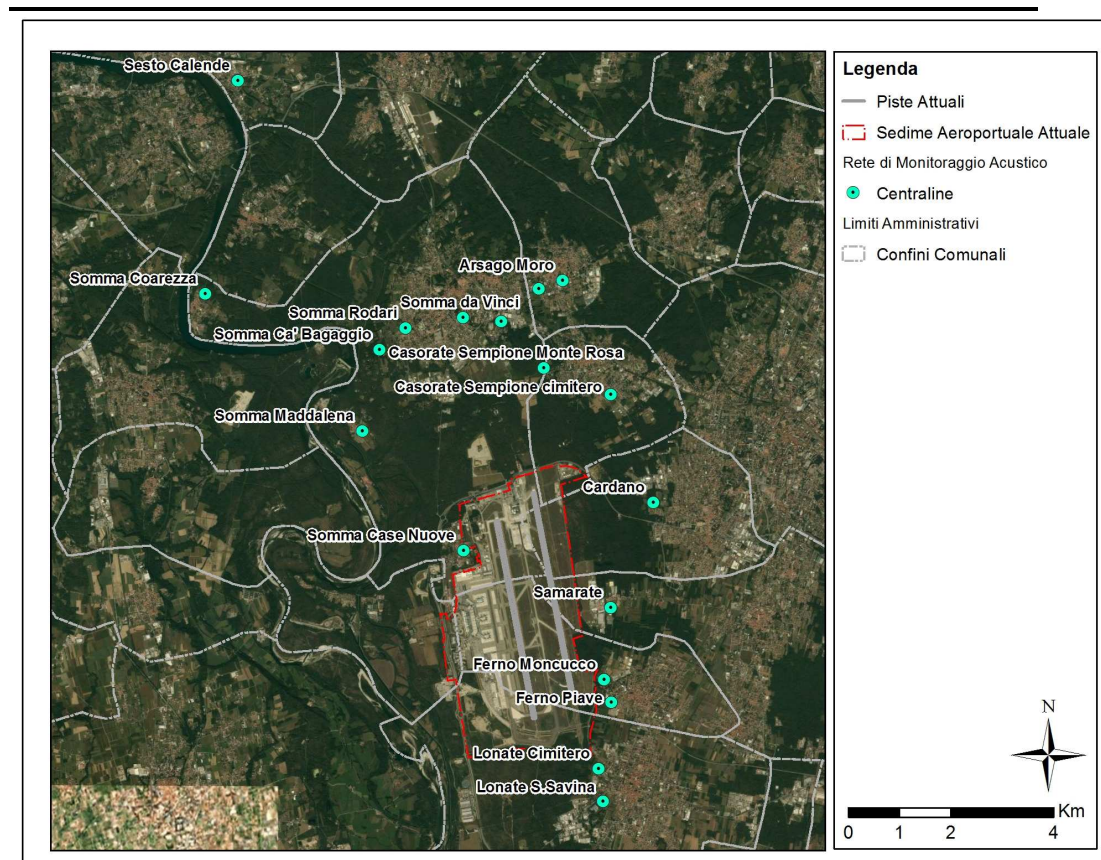
Comune	Stazione	Coordinate Geografiche UTM WGS84 32N	
		X [m]	Y [m]
Arsago Seprio	Cimitero	478903.73	5059131.78
	Moro	479367.17	5059293.80
Cardano al Campo	Campo Sportivo	481132.10	5054970.68
Casorate Sempione	Casorate Cimitero	480305.42	5057081.07
	Monte Rosa	479006.69	5057588.35
Ferno	Moncucco	480175.30	5051532.61
	Piave	480314.67	5051087.77
Lonate Pozzolo	Lonate Cimitero	480070.14	5049795.46
	S.Savina	480158.76	5049154.87
Samarate	Brodolini	480307.48	5052930.21

Comune	Stazione	Coordinate Geografiche UTM WGS84 32N	
		X [m]	Y [m]
Sesto Calende	Matteotti	473050.63	5063181.82
Somma Lombardo	Ca' Bagaggio	475808.11	5057951.76
	Case Nuove	477436.05	5054035.50
	Coarezza	472411.85	5058972.30
	da Vinci	477430.80	5058569.08
	Maddalena	475466.53	5056366.80
	Magazzino	478172.55	5058495.46
	Rodari	476305.12	5058366.48

L'ubicazione delle postazioni di rilevamento dell'inquinamento acustico è riportata Figura 3.1.

Figura 3.1

Mappa di Ubicazione delle Stazioni di Misura del Rumore



Queste postazioni microfoniche sono fondamentalmente costituite da un microfono direzionale ad elevata sensibilità, da un fonometro *Larson&Davis mod. 870/824* (monitor per la misura dell'intensità del rumore) e da un monitor *Larson&Davis mod.875* per l'analisi delle componenti spettrali dell'evento rumore.

Al fine di ottimizzare il monitoraggio del rumore, per separare gli eventi di origine aeronautica da quelli di altra provenienza (traffico, etc.) è stato necessario individuare, per ogni postazione di misura, la corretta

impostazione della strumentazione di misura. Ciò avviene mediante la definizione di alcuni parametri quali la *soglia impostata* e la *durata minima dell'evento*.

Il livello di *soglia impostata*, espresso in dB(A), indica quel limite al di sotto del quale la centralina di monitoraggio non classifica come di "origine aeronautica" gli eventi rumore.

La *durata minima dell'evento*, espressa in secondi, indica il tempo minimo per il quale l'evento rumore, per poter essere classificato come "rumore di origine aeronautica", deve essere captabile.

La previsione del rumore generato dal traffico aereo di Malpensa è stata eseguita utilizzando il modello previsionale *INM* per lo scenario relativo alle tre settimane di maggior traffico (*Composite Day*) nell'anno 2007, nel seguito indicate:

- Periodo 1 ottobre – 31 gennaio: dal 17/12/2007 al 23/12/2007
- Periodo 1 febbraio – 31 maggio: dal 23/05/2007 al 29/05/2007
- Periodo 1 giugno – 30 settembre: dal 21/08/2007 al 27/08/2007

Traffico Giornaliero Verificato

Il numero totale di movimenti verificati nei 21 giorni individuati è pari a 16.108, corrispondente a una media giornaliera di 767,04 tra decolli ed atterraggi.

La *Tabella* seguente illustra sinteticamente le informazioni principali che caratterizzano le operazioni aeree avvenute durante queste settimane.

Tabella 3.2 *Decolli e Atterraggi in Periodo Diurno e Notturno (Composite Day 2007)*

Operazione	Diurno	Notturno
Atterraggi	362,10	21,76
Decolli	366,56	16,62
Totale	728,65	38,38

3.3 CONFRONTO CON I DATI DI PREVISIONE DEL RUMORE AEROPORTUALE

Ai fini della validazione del modello INM, i dati di monitoraggio LVA rilevati dalle centraline sono stati confrontati con i risultati delle modellazioni effettuate per lo scenario basato sui dati di traffico del 2007.

Nella Tabella seguente si riportano i valori di LVA simulati dal modello (scenario Composite day) in corrispondenza di ciascuna centralina di monitoraggio, e il confronto con i livelli di rumore rilevati.

Tabella 3.3 *Confronto LVA presso le Stazioni di Monitoraggio. Scenario Composite day*

Comune	Denominazione Stazione	INM dB(A)	Stazioni di Misura dB(A)	Variazione INM - Misura
Arsago Seprio	Moro	57,7	57,5	0,2
Arsago Seprio	Cimitero	59,9	61,5	-1,6
Casorate Sempione	Cimitero	55,8	58	-2,2
Casorate Sempione	Monte Rosa	62,4	63,3	-0,9
Ferno	Moncucco	61,8	64,5	-2,7
Ferno	Piave	58,6	61,6	-3,0
Lonate Pozzolo	Cimitero	62,5	61,6	0,9
Lonate Pozzolo	S. Savina	61,5	61,3	0,2
Samarate	Brodolini	53,3	55,1	-1,8
Sesto Calende	Matteotti	51,1	51,6	-0,5
Somma Lombardo	Rodari	59,5	59,6	-0,1
Somma Lombardo	Da Vinci	55,1	58,9	-3,8
Somma Lombardo	Magazzino	59,3	61,9	-2,6
Somma Lombardo	Case Nuove	64,1	64,3	-0,2
Somma Lombardo	Coarezza	51,0	53,6	-2,6
Somma Lombardo	Maddalena	56,3	59,2	-2,9
Somma Lombardo	Cà Bagaggio	60,0	60,4	-0,4

Come risulta evidente dall'esame delle *Tabelle* precedenti esiste un buon accordo tra i *Livelli di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA)* misurati presso le stazioni di monitoraggio nel 2004 ed i risultati delle elaborazioni numeriche eseguite tramite il codice *INM*, anche se mediamente il modello sottostima leggermente i valori.

Nel presente *Capitolo* si riportano i risultati in merito alla stima degli impatti sul clima acustico potenzialmente generati dalla fase di cantiere del Progetto.

Il rumore prodotto durante la fase di cantiere potrà derivare principalmente dai macchinari coinvolti nella movimentazione del terreno e nella preparazione del sito, dai mezzi di cantiere, dai mezzi pesanti adibiti al trasporto di materiale e, in minor misura, dai veicoli utilizzati dal personale (quest'ultimo aspetto contribuisce all'impatto acustico fondamentalmente solo all'inizio e alla fine della giornata lavorativa).

Al fine di poter fornire un approfondimento in merito ai potenziali impatti sulla componente rumore indotti dalle attività di cantiere si fornisce nel seguito un'analisi della rumorosità generata dalle attività ascrivibili ai Macro-Progetti 1 e 9, considerati di maggiore rilevanza dal punto di vista delle emissioni acustiche data la natura delle opere in oggetto e l'estensione temporale-spaziale delle stesse.

- *Macro-Progetto 1 (Terza pista e infrastrutture correlate)*
In merito al *Macro-Progetto 1*, la fase di cantiere può essere suddivisa nelle seguenti attività operative:
 - fase 1: preparazione del sito e formazione del rilevato, per una durata di circa 18 mesi;
 - fase 2: pavimentazione dell'area e finiture, per una durata di circa 6 mesi.

Le attività di cantiere, che avranno luogo solo durante il periodo diurno, riguarderanno prevalentemente lavori di scavo, movimentazione e compattazione dei terreni, stesura di pavimentazioni in conglomerato bituminoso e, in misura minore, in conglomerato cementizio. I lavori riguardanti la terza pista e le opere a essa connesse avranno una durata totale stimata di circa 24 mesi.

- *Macro-Progetto 9 (Nuovo "Parco logistico")*
In merito al *Macro-Progetto 9*, la fase di cantiere può essere suddivisa nelle seguenti attività operative:
 - sviluppo di prima fase (in corso), che prevede interventi di copertura di un tratto dell'esistente raccordo ferroviario in trincea (intervento già completato), opere di urbanizzazione e ampliamento verso sud del piazzale di sosta aeromobili esistente (interventi in corso di realizzazione), nuovi magazzini e funzioni di supporto (interventi da attivare);
 - sviluppo di seconda e terza fase (a medio e lungo termine), che consiste nella realizzazione del nuovo parco logistico nell'area a est della terza pista, comprendente un nuovo piazzale di sosta aeromobili,

terminal merci, edifici e aree di supporto ad essi direttamente correlati, aree per la movimentazione e la sosta dei mezzi pesanti, magazzini spedizionieri e di logistica, edifici destinati ad attività direzionali/amministrative, di controllo e commerciali.

Le attività di cantiere, che avranno luogo solo durante il periodo diurno, comprenderanno sia opere in elevazione (edifici) che richiedono lavori di scavo per le fondazioni, realizzazione di strutture in acciaio e calcestruzzo armato, impianti di tipo civile e opere varie di finitura, sia la realizzazione di nuove pavimentazioni di tipo aeroportuale e di tipo stradale, nel qual caso le attività di cantiere riguarderanno prevalentemente lavori di scavo, movimentazione dei terreni, stesura di pavimentazioni in conglomerato bituminoso e in conglomerato cementizio.

La realizzazione del Macro-Progetto 9 si svilupperà per fasi temporalmente differenti, correlate alle effettive richieste operative e alla futura evoluzione del mercato. Si stima per ciascuna fase inerente le opere di prima linea ancora da realizzarsi una durata presumibile di circa 24 mesi ciascuna, mentre per le opere di "seconda e terza linea" è prevedibile una durata delle attività di cantiere di circa 48 mesi.

La seguente *Tabella* riporta i limiti di Potenza Sonora per le principali macchine in uso durante i lavori di costruzione, secondo quanto disciplinato dalla Direttiva 2000/14/EC. Come indicato dalla Direttiva 2000/14/EC, tutti i macchinari rumorosi saranno soggetti a una manutenzione appropriata al fine di limitare l'impatto acustico sull'area circostante e rispettare gli standard europei per tipologia di macchinario.

Tabella 4.1 Macchine Operatrici e Livelli Ammessi di Potenza Sonora

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P (kW)	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW	
	Potenza elettrica P_{el} (*) (kW)	Fase I	Fase II
	Massa dell'apparecchio m (kg)	dal 3/01/2002	dal 3/01/2006
	Ampiezza di taglio L (cm)		
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocostipatori)	$P \leq 8$	108	105 ⁽²⁾
	$8 < P \leq 70$	109	106 ⁽²⁾
	$P > 70$	$89 + 11 \log_{10} P$	$86 + 11 \log_{10} P$ ⁽²⁾
Apripista, pale caricatrici e terne cingolate	$P \leq 55$	106	103 ⁽²⁾
	$P > 55$	$87 + 11 \log_{10} P$	$84 + 11 \log_{10} P$ ⁽²⁾
Apripista, pale caricatrici e terne gommate; dumper, compattatori di rifiuti con pala caricatrice, carrelli elevatori con carico a sbalzo e motore a combustione interna, gru mobili, mezzi di compattazione (rulli statici), vibrofinitrici, centraline idrauliche	$P \leq 55$	104	101 ⁽²⁾⁽³⁾
	$P > 55$	$85 + 11 \log_{10} P$	$82 + 11 \log_{10} P$ ⁽²⁾⁽³⁾
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	$83 + 11 \log_{10} P$	$80 + 11 \log_{10} P$
Martelli demolitori tenuti a mano	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	$94 + 11 \log_{10} m$	$92 + 11 \log_{10} m$ ⁽²⁾
	$m \geq 30$	$96 + 11 \log_{10} m$	$94 + 11 \log_{10} m$

Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P (kW)	Livello ammesso di potenza sonora in dB(A)/1 pW	
	Potenza elettrica P_{el} (*) (kW)	Fase I	Fase II
	Massa dell'apparecchio m (kg)	dal 3/01/2002	dal 3/01/2006
	Ampiezza di taglio L (cm)		
Gru a torre		$98 + \log_{10} P$	$96 + \log_{10} P$
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	$P_{el} \leq 2$	$97 + \log_{10} P_{el}$	$95 + \log_{10} P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	$98 + \log_{10} P_{el}$	$96 + \log_{10} P_{el}$
	$P_{el} > 10$	$97 + \log_{10} P_{el}$	$95 + \log_{10} P_{el}$
Motocompressori	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	$97 + 2 \log_{10} P$	$95 + 2 \log_{10} P$
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	$L \leq 50$	96	94 ⁽²⁾
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 ⁽²⁾
	$L > 120$	105	103 ⁽²⁾

(*) P_{el} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.

(**) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature: rulli vibranti con operatore a piedi; piastre vibranti ($P > 3 \text{ kW}$); vibrocospatori; apripista (muniti di cingoli d'acciaio); pale caricatrici (muniti di cingoli d'acciaio $P > 55 \text{ kW}$); carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; vibrofinitrici dotate di rasiera con sistema di compattazione; martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano ($15 > m \geq 30$); tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici ($L \leq 50$, $L > 70$).

I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'art. 20, paragrafo 1. Qualora la direttiva non subisse alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.

(***) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II. Nei casi in cui il livello ammesso di potenza sonora è calcolato mediante formula, il valore calcolato è arrotondato al numero intero più vicino.

4.1 IMPATTI INDOTTI DAL CANTIERE DEI MACRO-PROGETTI 1 E 9

Nella seguente *Tabella* si riporta una lista indicativa delle macchine che potranno essere utilizzate per i due Macro-Progetti descritti nel Paragrafo precedente; per ogni macchinario è riportata la potenza sonora stimata in accordo alla Direttiva 2000/14/CE.

Tabella 4.2 Macchinari Utilizzati in Fase di Cantiere – Macro-Progetto 1

Tipologia di macchinario	Numero di macchinari	Potenza Sonora L_w [dB(A)] ⁽³⁾
Escavatore gommato (20-30 ton)	3 ⁽¹⁾	103
Escavatore cingolato (20-30 ton)	3 ⁽¹⁾	106.7
Pala meccanica gommata (160-200 hp)	3 ⁽¹⁾	105
Pala meccanica cingolata (160-200 hp)	3 ⁽¹⁾	107
Dozer	2 ⁽¹⁾	108
Motolivellatrice (160-200 hp)	3 ⁽¹⁾	104
Vibrofinitrice	4 ⁽¹⁾	105
Rullo compressore monotamburo e tandem (10-25 ton)	6 ⁽¹⁾ 3 ⁽²⁾	101

<i>Tipologia di macchinario</i>	<i>Numero di macchinari</i>	<i>Potenza Sonora L_W [dB(A)]⁽³⁾</i>
Dumper (40 ton)	12 ⁽¹⁾ 6 ⁽²⁾	110
Stabilizzatrice	2 ⁽¹⁾	103
Note:		
(1) Macchinario utilizzato solo nella Fase 1		
(2) Macchinario utilizzato solo nella Fase 2		
(3) Potenza sonora in accordo alla Direttiva 2000/14/CE		

Tabella 4.3 *Macchinari Utilizzati in Fase di Cantiere – Macro-Progetto 9*

<i>Tipologia di macchinario</i>	<i>Numero di macchinari</i>	<i>Potenza Sonora L_W [dB(A)]⁽¹⁾</i>
Escavatore gommato (20-30 ton)	2	103
Autocarro per trasporto materiale inerte	10	101 ⁽²⁾
Autogru semovente	4	97
Betoniera per calcestruzzo	6	85 ⁽²⁾
Autopompa per calcestruzzo	4	85 ⁽²⁾
Piattaforma aerea	5	95 ⁽²⁾
Note:		
(1) Potenza sonora in accordo alla Direttiva 2000/14/CE		
(2) Potenza sonora da certificazione tecnica di macchinari simili		

Il calcolo del livello di pressione sonora dovuto ai mezzi in uso durante la fase di cantiere è stato realizzato attraverso un modello semi-quantitativo di propagazione del suono di tipo semi-sferico e omni-direzionale in campo aperto. La formula che descrive tale propagazione è la seguente:

$$L_P = L_W - 20 \log r - 8$$

dove:

L_P è il livello di pressione sonora, a distanza r , in dB;

L_W è il livello di potenza sonora, in dB;

r è la distanza tra sorgente e recettore, in metri.

Si precisa che il modello di propagazione utilizzato garantisce un approccio conservativo nella stima dei livelli di rumore ai recettori, poiché non vengono considerati i fenomeni di attenuazione presenti lungo il percorso (assorbimento dell'aria, del terreno, presenza di eventuali ostacoli/barriere). Considerando la significativa distanza della maggior parte dei recettori rispetto alle aree di cantiere previste, tutte all'interno del sedime aeroportuale, si è assunto che tutti i macchinari rumorosi descritti precedentemente operassero contemporaneamente nel baricentro dell'area di cantiere.

I livelli di pressione sonora a specifiche distanze sono stati calcolati utilizzando i livelli di potenza sonora riportati in precedenza in *Tabella 4.2* e in *Tabella 4.3* e assumendo una propagazione semisferica in campo aperto.

Le seguenti *Tabelle* riportano i livelli sonori che potrebbero occorrere in un raggio di 2000 metri dall'area di cantiere in seguito all'attività di ciascun macchinario.

Tabella 4.4 *Livelli di Pressione Sonora Durante la Fase di Cantiere del Macro-Progetto 1*

<i>Macchinario</i>	<i>Livello di Pressione Sonora [dB(A)] a</i>					
	<i>50 m</i>	<i>100 m</i>	<i>250 m</i>	<i>500 m</i>	<i>1000 m</i>	<i>2000 m</i>
Escavatore gommato	61.0	55.0	47.0	41.0	35.0	29.0
Escavatore cingolato	64.7	58.7	50.7	44.7	38.7	32.7
Pala meccanica gommata	63.0	57.0	49.0	43.0	37.0	31.0
Pala meccanica cingolata	65.0	59.0	51.0	45.0	39.0	33.0
Dozer	66.0	60.0	52.0	46.0	40.0	34.0
Motolivellatrice	62.0	56.0	48.0	42.0	36.0	30.0
Vibrofinitrice	63.0	57.0	49.0	43.0	37.0	31.0
Rullo compressore monotamburo e tandem	59.0	53.0	45.0	39.0	33.0	27.0
Dumper	68.0	62.0	54.0	48.0	42.0	36.0
Stabilizzatrice	61.0	55.0	47.0	41.0	35.0	29.0
<i>Livello sonoro globale</i>	74.1	68.0	60.1	54.1	48.0	42.0

Tabella 4.5 *Livelli di Pressione Sonora Durante la Fase di Cantiere del Macro-Progetto 9*

<i>Macchinario</i>	<i>Livello di Pressione Sonora [dB(A)] a</i>					
	<i>50 m</i>	<i>100 m</i>	<i>250 m</i>	<i>500 m</i>	<i>1000 m</i>	<i>2000 m</i>
Escavatore gommato	61.0	55.0	47.0	41.0	35.0	29.0
Autocarro per trasporto materiale inerte	59.0	53.0	45.0	39.0	33.0	27.0
Autogru semovente	55.0	49.0	41.0	35.0	29.0	23.0
Betoniera per calcestruzzo	43.0	37.0	29.0	23.0	17.0	11.0
Autopompa per calcestruzzo	43.0	37.0	29.0	23.0	17.0	11.0
Piattaforma aerea	53.0	47.0	39.0	33.0	27.0	21.0
<i>Livello sonoro globale</i>	64.2	58.2	50.2	44.2	38.2	32.1

Considerando cautelativamente la messa in funzione contemporanea di tutti i macchinari, durante la fase di cantiere del Macro-Progetto 1 e 9 i livelli di rumore stimati raggiungono rispettivamente i 74 dB(A) e 64 dB(A) ad una distanza di 50 m dal tracciato o dall'area di cantiere e decrescono fino a 42 dB(A) e 32 dB(A) ad una distanza di 2000 m. Considerata la distanza a cui sono situati i recettori più vicini alle aree di cantiere aeroportuali, l'impatto acustico prodotto dalla fase di cantiere risulta trascurabile.

Nelle mappe successive si riporta una rappresentazione su base cartografica dei livelli di rumore previsti in fase di cantiere (macro-progetto 1 e 9) nelle aree dell'intorno aeroportuale. Dalle mappe risulta ancora più evidente la non

significatività dell'impatto acustico dovuto al cantiere, soprattutto per il Macro-Progetto 9.

Inoltre le emissioni acustiche prodotte dalla fase di cantiere non interessano le aree urbanizzate e i recettori sensibili (scuole, case di riposo, ospedali) individuati nell'intorno aeroportuale.

Figura 4.1 *Mappa di Leq diurno per la Fase di Cantiere – Macro-Progetto 1*

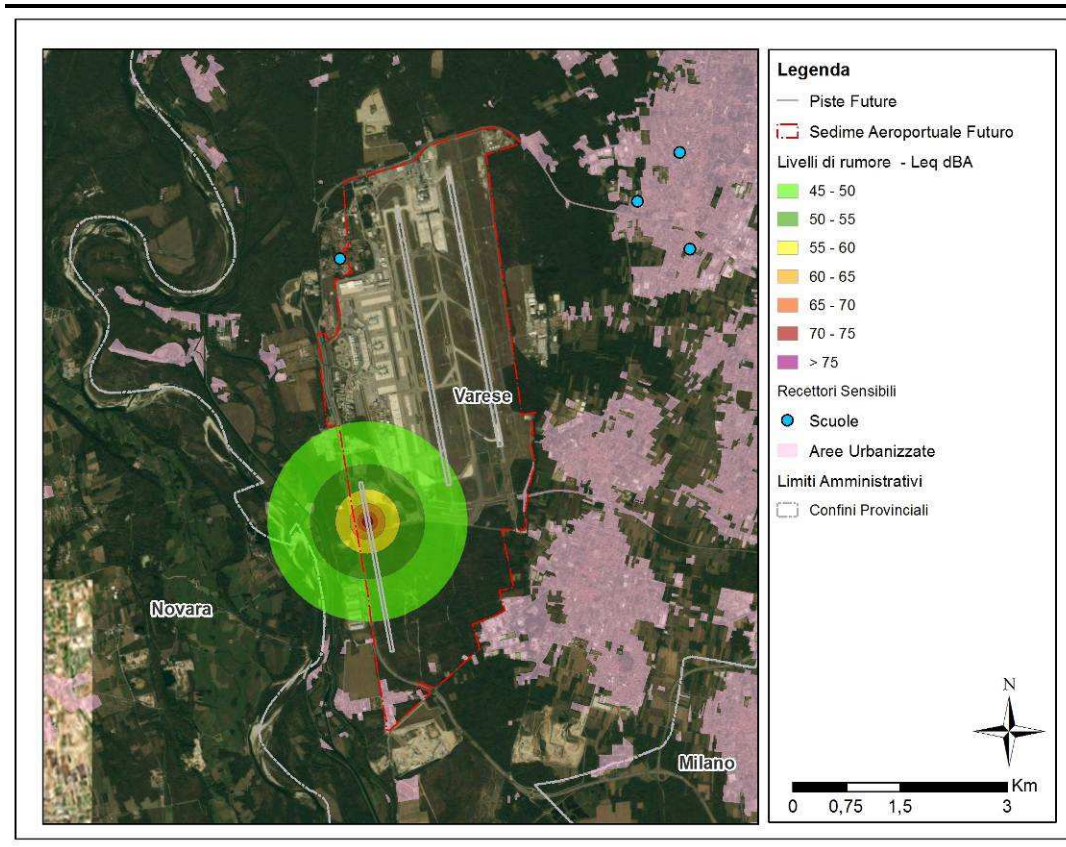
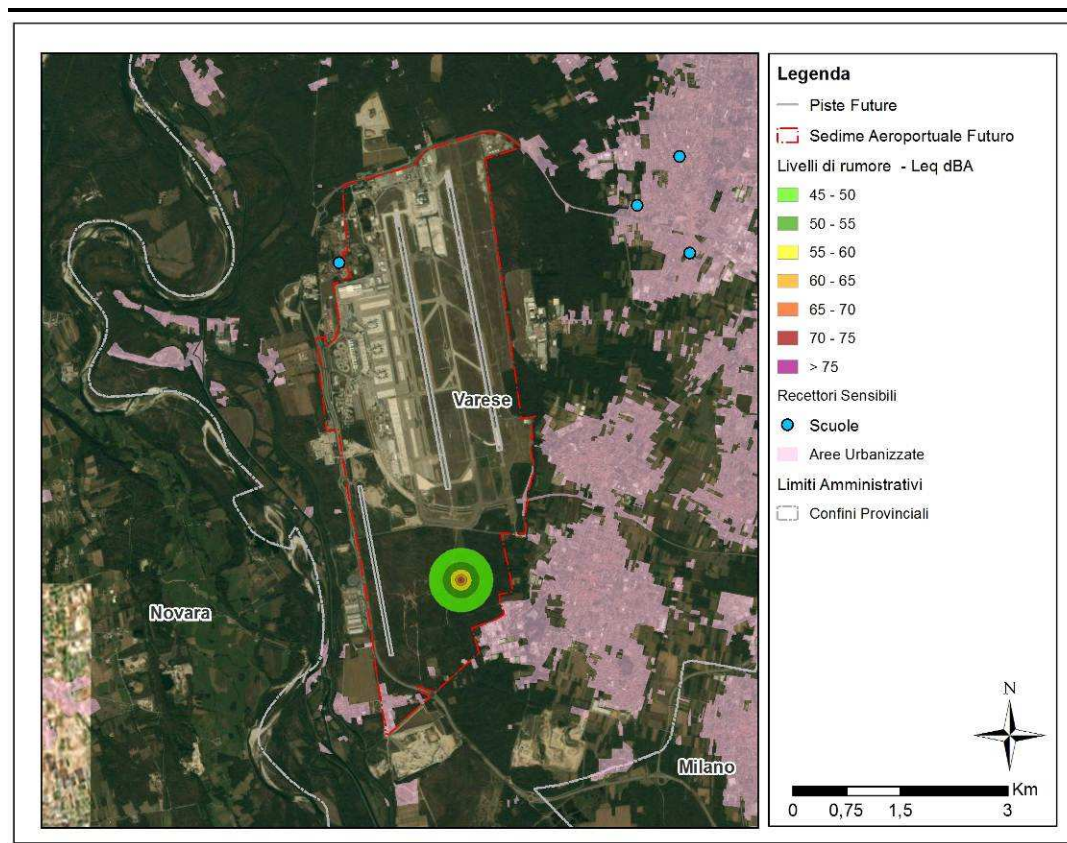


Figura 4.2 *Mappa di Leq diurno per la Fase di Cantiere – Macro-Progetto 9*



Di seguito sono riportati i risultati delle ulteriori elaborazioni effettuate con il codice di calcolo INM al fine di valutare l'impatto acustico dell'attività aeroportuale producendo come output non solo le curve di LVA ma anche quelle di L_{eq} , L_{den} , L_{night} .

Le analisi di rumorosità condotte hanno considerato, come per quanto presente nelle integrazioni al SIA, i due seguenti scenari:

- lo *Scenario Intermedio* corrispondente ad un ipotetico scenario a congestione con due piste in esercizio a cui corrispondono 886 movimenti/giorno per peak day e 741 movimenti/giorno per composite day (giorno medio nelle tre settimane più trafficate);
- lo *Scenario Futuro* con il Nuovo Master Plan Aeroportuale a regime e tre piste operative, a cui corrispondono 1300 movimenti/giorno per peak day e 1104 movimenti/giorno per composite day.

Le successive Figure riportano quanto elencato:

- Figura 5a: Scenario intermedio mediato sulle 3 settimane di maggiore traffico - Livelli di emissione sonora (LEQ DIURNO);
- Figura 5b: Scenario intermedio mediato sulle 3 settimane di maggiore traffico - Livelli di emissione sonora (LEQ NOTTURNO);
- Figura 5c: Scenario intermedio mediato sul giorno di picco - Livelli di emissione sonora (LEQ DIURNO);
- Figura 5d: Scenario intermedio mediato sul giorno di picco - Livelli di emissione sonora (LEQ NOTTURNO);
- Figura 5e: Scenario futuro mediato sulle 3 settimane di maggior traffico - Livelli di emissione sonora (LEQ DIURNO);
- Figura 5f: Scenario futuro mediato sulle 3 settimane di maggior traffico - Livelli di emissione sonora (LEQ NOTTURNO);
- Figura 5g: Scenario futuro mediato sul giorno di picco - Livelli di emissione sonora (LEQ DIURNO);
- Figura 5h: Scenario futuro mediato sul giorno di picco - Livelli di emissione sonora (LEQ NOTTURNO)

Le Figure 5s, 5t, 5u, 5v, 5w, 5x, 5y e 5z rappresentano invece i livelli L_{den} e L_{night} per gli Scenari Intermedio e Futuro.

I risultati di questa ulteriore elaborazione (L_{eq} - Livello Sonoro Equivalente) sono inoltre stati utilizzati per evidenziare eventuali disallineamenti tra i livelli di rumore previsti in fase di esercizio del Progetto ed i Piani di Zonizzazione Acustica Comunali dei singoli comuni della regione Lombardia e regione Piemonte potenzialmente interessati dall'impatto acustico in fase di esercizio del Progetto.

5.1 STATO DI ATTUAZIONE DELLE CLASSIFICAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI DELL'INTORNO AEROPORTUALE

Nella Tabella seguente si riporta un elenco dei Comuni dell'intorno aeroportuale e lo stato di attuazione dei relativi Piani di zonizzazione Acustica.

Tabella 5.1 Stato di Attuazione PZA

Regione	Provincia	Comune	Stato di attuazione PZA
Piemonte	NO	Maggiora	Approvato
Piemonte	NO	Marano Ticino	Approvato
Piemonte	NO	Mezzomerico	Proposta di piano
Piemonte	NO	Oleggio	Approvato
Piemonte	NO	Oleggio Castello	Approvato
Piemonte	NO	Agrate Conturbia	Proposta di piano
Piemonte	NO	Arona	Approvato
Piemonte	NO	Bellinzago Novarese	Approvato
Piemonte	NO	Boca	Approvato
Piemonte	NO	Bogogno	Approvato
Piemonte	NO	Borgomanero	Approvato
Piemonte	NO	Borgo Ticino	Approvato
Piemonte	NO	Cameri	Approvato
Piemonte	NO	Castelletto sopra Ticino	Approvato
Piemonte	NO	Caviglio d'Agogna	Proposta di piano
Piemonte	NO	Cavallirio	Approvato
Piemonte	NO	Cerano	Approvato
Piemonte	NO	Comignago	Senza proposta
Piemonte	NO	Cressa	Approvato
Piemonte	NO	Cureggio	Approvato
Piemonte	NO	Divignano	Senza proposta
Piemonte	NO	Dormelletto	Approvato
Piemonte	NO	Fontaneto d'Agogna	Proposta di piano
Piemonte	NO	Galliate	Approvato
Piemonte	NO	Gattico	Approvato
Piemonte	NO	Ghemme	Proposta di piano
Piemonte	NO	Paruzzaro	Approvato
Piemonte	NO	Pombia	Approvato
Piemonte	NO	Prato Sesia	Approvato
Piemonte	NO	Romagnano Sesia	Proposta di piano
Piemonte	NO	Romentino	Proposta di piano
Piemonte	NO	Sozzago	Approvato
Piemonte	NO	Suno	Approvato
Piemonte	NO	Trecate	Approvato

Piemonte	NO	Varallo Pombia	Approvato
Piemonte	NO	Veruno	Approvato
Piemonte	VC	Gattinara	Approvato
Lombardia	CO	Binago	Approvato
Lombardia	CO	Castelnuovo bozzente	Approvato
Lombardia	CO	Locate varesino	Approvato
Lombardia	CO	Guanzate	Approvato
Lombardia	CO	Cirimido	Approvato
Lombardia	CO	Rovellasca	adottato
Lombardia	CO	Appiano gentile	Approvato
Lombardia	CO	Turate	adottato
Lombardia	CO	Lomazzo	Approvato
Lombardia	CO	Mozzate	Approvato
Lombardia	CO	Rovello porro	Approvato
Lombardia	CO	Carbonate	Approvato
Lombardia	CO	Limido comasco	Approvato
Lombardia	CO	Fenegro`	Approvato
Lombardia	CO	Lurago marinone	Approvato
Lombardia	CO	Veniano	Approvato
Lombardia	MI	Vanzaghella	Approvato
Lombardia	MI	Arconate	Approvato
Lombardia	MI	Dairago	Approvato
Lombardia	MI	Rescaldina	Approvato
Lombardia	MI	Solaro	Approvato
Lombardia	MI	Nosate	Approvato
Lombardia	MI	Inveruno	Approvato
Lombardia	MI	Magenta	Approvato
Lombardia	MI	Misinto	Approvato
Lombardia	MI	Ceriano laghetto	Approvato
Lombardia	MI	Cogiate	Approvato
Lombardia	MI	Cesano maderno	Approvato
Lombardia	MI	Robecchetto con induno	Approvato
Lombardia	MI	Boffalora sopra ticino	Approvato
Lombardia	MI	Mesero	Approvato
Lombardia	MI	Abbiategrosso	Approvato
Lombardia	MI	Bovisio masciago	Approvato
Lombardia	MI	Seveso	Approvato
Lombardia	MI	Cesate	Approvato
Lombardia	MI	Lentate sul seveso	Approvato
Lombardia	MI	Castano primo	Approvato
Lombardia	MI	Marcallo con casone	Approvato
Lombardia	MI	Barlassina	Approvato
Lombardia	MI	Limbiate	Approvato
Lombardia	MI	Turbigo	Approvato
Lombardia	MI	Bernate ticino	Approvato
Lombardia	MI	Cuggiono	Approvato
Lombardia	MI	Buscate	Approvato
Lombardia	MI	Magnago	Approvato
Lombardia	MI	Robecco sul naviglio	Approvato
Lombardia	PV	Gravellona lomellina	Approvato
Lombardia	PV	Vigevano	Approvato
Lombardia	PV	Cassolnovo	Approvato
Lombardia	VA	Somma lombardo	Adottato
Lombardia	VA	Arsago sepio	Approvato
Lombardia	VA	Lonate pozzolo	Non redatto
Lombardia	VA	Oggiona con santo stefano	Approvato

Lombardia	VA	Gallarate	Approvato
Lombardia	VA	Cairate	Adottato
Lombardia	VA	Luvinate	Approvato
Lombardia	VA	Mornago	Approvato
Lombardia	VA	Castronno	Adottato
Lombardia	VA	Lonate ceppino	Approvato
Lombardia	VA	Cadrezzate	Approvato
Lombardia	VA	Castello cabiaglio	Approvato
Lombardia	VA	Galliate lombardo	Approvato
Lombardia	VA	Malnate	Approvato
Lombardia	VA	Saronno	Adottato
Lombardia	VA	Casorate sempione	Approvato
Lombardia	VA	Busto arszio	Non redatto
Lombardia	VA	Uboldo	Approvato
Lombardia	VA	Inarzo	Approvato
Lombardia	VA	Gavirate	Approvato
Lombardia	VA	Casale litta	Approvato
Lombardia	VA	Jerago con orago	Approvato
Lombardia	VA	Gazzada schianno	Approvato
Lombardia	VA	Gornate olona	Approvato
Lombardia	VA	Castiglione olona	Approvato
Lombardia	VA	Vizzola ticino	Approvato
Lombardia	VA	Ferno	Approvato
Lombardia	VA	Gorla minore	Adottato
Lombardia	VA	Cislago	Approvato
Lombardia	VA	Gerenzano	Approvato
Lombardia	VA	Sumirago	Approvato
Lombardia	VA	Albizzate	Approvato
Lombardia	VA	Induno olona	Approvato
Lombardia	VA	Varese	Non redatto
Lombardia	VA	Arcisate	Adottato
Lombardia	VA	Venegono superiore	Approvato
Lombardia	VA	Cassano magnago	Approvato
Lombardia	VA	Solbiate olona	Approvato
Lombardia	VA	Tradate	Approvato
Lombardia	VA	Origgio	Approvato
Lombardia	VA	Ternate	Approvato
Lombardia	VA	Daverio	Approvato
Lombardia	VA	Brunello	Approvato
Lombardia	VA	Brinzio	Approvato
Lombardia	VA	Buguggiate	Approvato
Lombardia	VA	Castelseprio	Approvato
Lombardia	VA	Cardano al campo	Adottato
Lombardia	VA	Fagnano olona	Approvato
Lombardia	VA	Ispira	Approvato
Lombardia	VA	Sesto calende	Approvato
Lombardia	VA	Mercallo	Approvato
Lombardia	VA	Comabbio	Adottato
Lombardia	VA	Vergiate	Adottato
Lombardia	VA	Azzate	Approvato
Lombardia	VA	Solbiate arno	Approvato
Lombardia	VA	Carnago	Approvato
Lombardia	VA	Vedano olona	Approvato
Lombardia	VA	Cantello	Approvato
Lombardia	VA	Golasecca	Approvato
Lombardia	VA	Besnate	Approvato

Lombardia	VA	Samarate	Non redatto
Lombardia	VA	Gorla maggiore	Approvato
Lombardia	VA	Varano borghi	Approvato
Lombardia	VA	Bodio lomnago	Approvato
Lombardia	VA	Casciago	Approvato
Lombardia	VA	Morazzone	Approvato
Lombardia	VA	Lozza	Adottato
Lombardia	VA	Cavaria con premezzo	Approvato
Lombardia	VA	Ranco	Adottato
Lombardia	VA	Taino	Approvato
Lombardia	VA	Angera	Approvato
Lombardia	VA	Osmate	Non redatto
Lombardia	VA	Cazzago brabbia	Approvato
Lombardia	VA	Crosio della valle	Approvato
Lombardia	VA	Caronno varesino	Approvato
Lombardia	VA	Venegono inferiore	Adottato

5.2 CONFRONTO CON I PIANI DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

I livelli di emissione sonora stimati per ciascuno degli scenari di traffico considerati esternamente all'area identifica dall'isofona LVA 60 dBA, la quale determina il limite dell'intorno aeroportuale (D.M. 31/10/1997), sono stati quindi confrontati con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica. Nelle Figure successive sono evidenziate le aree in cui si riscontra un superamento dei limiti di emissioni imposti dalla zonizzazione acustica, e il grado di superamento di tale limite classificato in tre livelli (0-5 , 5-10 , 10-15).

- *Figura 5i: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario Intermedio mediato sulle tre settimane di maggior traffico - periodo diurno;*
- *Figura 5l: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario Intermedio mediato sulle tre settimane di maggior traffico - periodo notturno;*
- *Figura 5m: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario Intermedio mediato sul giorno di picco - periodo diurno;*
- *Figura 5n: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario Intermedio mediato sul giorno di picco - periodo notturno;*
- *Figura 5o: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario futuro mediato sulle tre settimane di maggior traffico - periodo diurno;*
- *Figura 5p: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario futuro mediato sulle tre settimane di maggior traffico - periodo notturno;*
- *Figura 5q: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario futuro mediato sul giorno di picco - periodo diurno;*
- *Figura 5r: Confronto Zonizzazioni Acustiche e Leq. Scenario futuro mediato sul giorno di picco - periodo notturno.*

6 STIMA DELLA POPOLAZIONE E DEI RECETTORI SENSIBILI E CONFRONTO CON LIVELLI DI LEQ

Questo *Capitolo* si propone di individuare i recettori sensibili e fornire una stima della popolazione ricadente all'interno dell'isofonica di Leq 45 dB(A) per il periodo diurno e 40 dB(A) per il periodo notturno, per ciascuno scenario di traffico ipotizzato.

6.1 INDIVIDUAZIONE RECETTORI SENSIBILI

I recettori sensibili oggetto dell'indagine sono:

- scuole;
- ospedali;
- case di cura.

La mappatura dei recettori è avvenuta attraverso un'analisi delle immagini satellitari e l'utilizzo di Sistemi Informativi Territoriali

Il censimento dei recettori sensibili è stato realizzato sulla base di una interrogazione di strati informativi disponibili ed una successiva verifica ed estensione della ricerca attraverso la consultazione di orto foto digitali con un risoluzione spaziale sufficiente alla discriminazione delle tipologie di edificio. Si precisa che tuttavia tale attività potrebbe contenere lacune dovute ad un aggiornamento non recente dei file nativi utilizzati (i dati analizzati, gli unici reperibili da fonti ufficiali, fanno riferimento all'anno 2001 (Dati ISTAT)).

Tabella 6.1 *Identificazione Recettori Sensibili e Stima Popolazione sottesa all'Isofonica Leq=45 dBA per il Periodo Diurno*

Scenario		Popolazione Stimata	Recettori sensibili identificati	Area [km2]
Scenario Intermedio	Composite day	221.669	29 scuole 2 ospedali 2 case di riposo	439,5
	Peak day	238.210	14 scuole 2 ospedali 2 case di riposo	373
Scenario Futuro	Composite day	269.398	30 scuole 3 ospedali 2 case di riposo	555,7
	Peak day	269.368	30 scuole 3 ospedali 2 case di riposo	555,9

In merito al periodo notturno non sono stati indentificati ricettori sensibili poiché non sono presenti all'interno isofone Leq=40 dBA ospedali o case di

riposo e le scuole non sono state considerate poiché non popolate durante il periodo notturno.

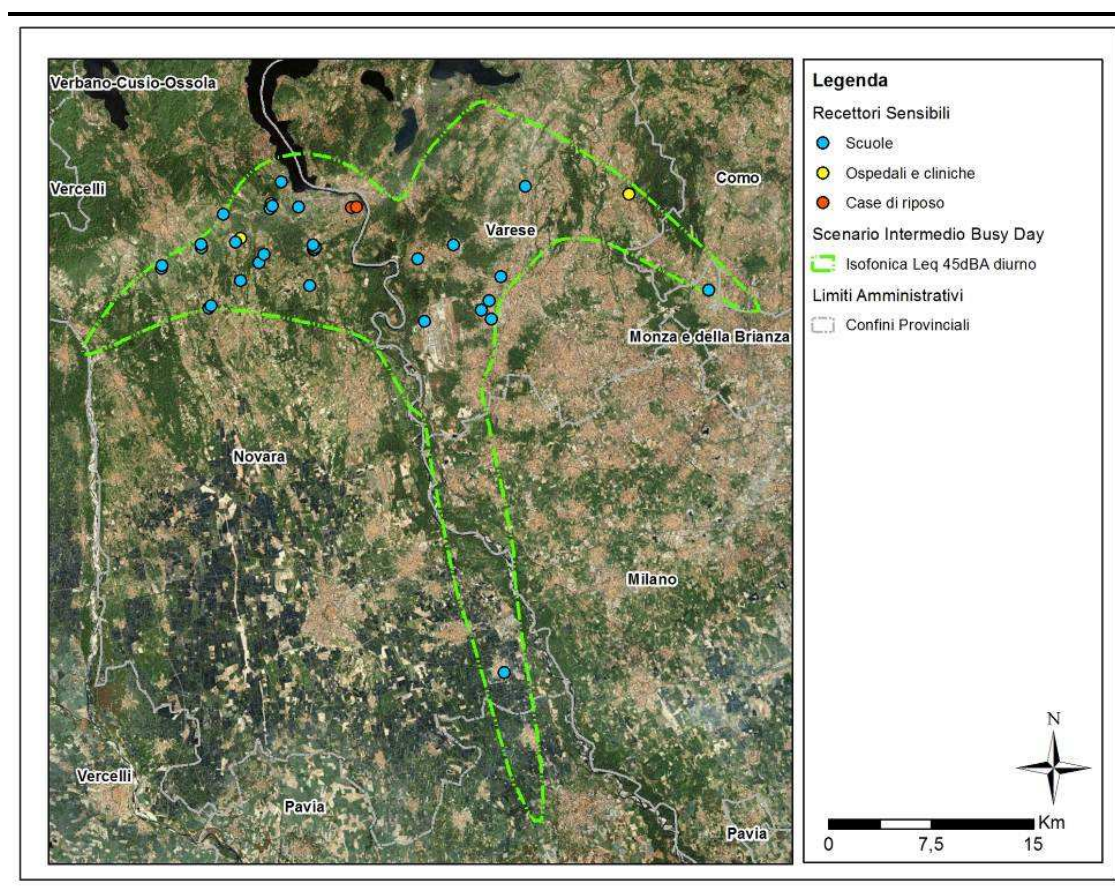
Tabella 6.2 *Identificazione Recettori Sensibili e Stima Popolazione sottesa all'Isofonica Leq=40 dBA per il Periodo Notturno*

Scenario		Popolazione esposta ⁽¹⁾	Recettori sensibili identificati	Area [km2]
Scenario Intermedio	Composite day	83.557	n.a	247
	Peak day	89.562	n.a	260
Scenario Futuro	Composite day	132.412	n.a	381
	Peak day	133.821	n.a	386

Note:
⁽¹⁾ Stima della popolazione sulla base di elaborazioni dati ISTAT 2001 relativi alle sezioni censuarie dei comuni dell'intorno aeroportuale e confronto con isofoniche LEQ

La successiva Figura 6.1 riporta inoltre la distribuzione spaziale dei recettori residenziali riportati in tabella, per lo Scenario intermedio mediato sulle tre settimane di maggior traffico, caratterizzato da un maggior numero di recettori sensibili intercettati.

Figura 6.1 *Localizzazione Recettori Sensibili*



STIMA DELLA POPOLAZIONE E DELL'ESTENSIONE DELLE ZONE A, B E C (LVA) DELL'INTORNO AEROPORTUALE E IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI

Nella Tabella seguente si riporta una stima della popolazione ricadente Zone A, B e C per ciascuno scenario di traffico ipotizzato (Ante-operam, Intermedio e Futuro).

Tabella 7.1 *Stima Popolazione Zona A, B, C*

Scenario	Zonizzazione aeroportuale	LVA	Estensione zona LVA [km ²]	Popolazione esposta ⁽¹⁾
Scenario Ante operam	Zona A	60-65	14,6	1722
	Zona B	65-75	8,7	427
	Zona C	>75	1,6	0
		<i>Totale</i>	24,9	2149
Scenario Intermedio	Zona A	60-65	16,8	1171
	Zona B	65-75	11,4	1204
	Zona C	>75	2,5	0
		<i>Totale</i>	30,7	2375
Scenario Futuro	Zona A	60-65	26,7	5850
	Zona B	65-75	18,1	1417
	Zona C	>75	3,7	0
		<i>Totale</i>	48,5	7267
<i>Note:</i> ⁽¹⁾ Stima della popolazione sulla base di elaborazioni dati ISTAT 2001 relativi alle sezioni censuarie dei comuni dell'intorno aeroportuale e confronto con isofoniche LVA				

Nelle Figure 7a,b,c sono inoltre riportati i confronti tra i valori di LVA (60 dBa, 65dBa, 75dBa) calcolati per gli scenari attuale, intermedio, futuro.

7.1 IDENTIFICAZIONE DEI RECETTORI ACUSTICI RESIDENZIALI IN ZONA B

Nella successiva Tabella sono riportati il numero dei recettori residenziali identificati all'interno dell'area B delimitata dalle Isofone LVA 65-75 dB. Il censimento dei recettori è stato realizzato sulla base di una preliminare identificazione degli edifici sulla CTR (carta Tecnica Regionale 1:10000) ed una successiva verifica ed estensione della ricerca attraverso la consultazione di orto foto digitali con una risoluzione spaziale sufficiente alla discriminazione delle tipologie di edificio. Si precisa che tuttavia tale attività ha portato ad una probabile sovrastima dei recettori residenziali poiché non sempre è stato possibile discriminare univocamente tra edifici con una finalità residenziale o commerciale/produttiva (i.e. piccole attività manifatturiere). La successiva *Figura 7d* riporta inoltre la distribuzione spaziale dei recettori residenziali riportati in tabella.

Tabella 7.2 *Identificazione Recettori Acustici Residenziali in Zona B per gli Scenari Ante, Intermedio, Futuro*

Scenario	Zonizzazione aeroportuale	LVA	Estensione zona LVA [km ²]	Recettori Residenziali Identificati
Scenario Ante operam	Zona B	65-75	8,7	65
Scenario Intermedio	Zona B	65-75	11,4	130
Scenario Futuro	Zona B	65-75	18,1	202