

COMMITTENTE:



Garda Aeroporti

AEROPORTO "VALERIO CATULLO" DI VERONA - VILLAFRANCA

Società di gestione:
Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca S.p.a

Amministratore Delegato / Accountable Manager:
ing. Paolo Simioni

Post Holder Progettazione Infrastrutture e Sistemi:
ing. Michele Adami

Post Holder Manutenzione Infrastrutture e Sistemi:
ing. Alberto Carli

Post Holder Area Movimento:
Cristiano Folchi

Post Holder Terminal:
Pierluigi Saiu

Direttore Operativo:
ing. Riccardo Vergerio

Resp. Ambiente e Sicurezza:
dott.ssa Antonella Redolfi

PROGETTO:

AEROPORTO VALERIO CATULLO MASTER PLAN

ELABORATO:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Relazione tecnica - parte 5 di 6

Rev.	Descrizione	Data	Società / Redazione	Verifica	Approvazione	ELABORATO N.:
00		23.12.15	Ares			S12024/SIA.RR5
						SCALA: /
						NOME FILE: SIA_RELAZIONE_parte_5di6.pdf

PROGETTO MASTERPLAN:

ONEWORKS:

One Works:
Arch. Giulio De Carli

Via Statuto 11
20121 Milano, Italia
milano@one-works.com

ELABORAZIONE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
GRUPPO DI PROGETTAZIONE:



Via Massari, 189 / A - 10148 Torino
Tel. +39(0)112269903 Fax +39(0)112269918
Via Bozzini, 5 - 37135 Verona
Tel./Fax +39(0)45502852
e-mail: ares@ares.to.it

COORDINAMENTO:

Ing. Marcella Rolando
(Direzione tecnica Ares s.r.l.)

COLLABORATORI:

Ing. Emanuele Borgato
Ing. Ilaria Rinaudo
Arch. Piera Gatta



IN COLLABORAZIONE CON:



Via Morghen, 5 - 10143 Torino
Tel. +39(0)117491520 Fax +39(0)117509636
e-mail: fortea@fortea.eu

Dott. For. Isabella Ballauri Del Conte
Dott. For. Alberto Morera

4.6 Ambiente luminoso

Per inquinamento luminoso si intende *ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte* (cfr. Art.2 Legge Regionale 7 agosto 2009, n.17).

La Regione del Veneto è stata la prima Regione italiana a prendere coscienza del fenomeno dell'inquinamento luminoso, approvando nel giugno del 1997 la Legge n. 22 recante *“Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso”*.

Successivamente, sulla base delle esperienze maturate nel settore ed in ragione delle nuove tecnologie intervenute nel campo dell'illuminazione in grado di consentirne una maggiore qualità e un maggiore contenimento della dispersione di luce e del consumo energetico, il Consiglio regionale veneto ha approvato la Legge 7 agosto 2009, n. 17 , recante *“Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”*, che ha sostituito quella precedente.

La Legge n.17 del 7 agosto 2009 prevede delle fasce di rispetto attorno agli osservatori astronomici e all'interno delle aree naturali protette di estensione pari :

- a) a 25 chilometri di raggio per gli osservatori professionali;
- b) a 10 chilometri di raggio per gli osservatori non professionali e per i siti di osservazione;
- c) all'estensione dell'intera area naturale protetta.

Risultano confermate le fasce di rispetto definite dalla precedente legge regionale (L.R. n. 22/1997), la nuova legislazione aggiorna il censimento degli osservatori astronomici e delle aree naturali protette.

I comuni di Sommacampagna e Villafranca su cui insiste l'aeroporto rientrano nella zona di protezione per gli osservatori non professionali e per i siti di osservazione, in particolare gli osservatori presenti nell'area sono:

- Osservatorio Luciano Lai, Via Mantovana 130, Madonna di Dossobuono, Verona;
- Osservatorio “Le Pleadi”, località Settimo, Pescantina (VR).

Per tali Osservatori, in ogni caso, le fasce di rispetto erano già state stabilite a fronte della Legge del 1997, e quindi sono attualmente confermate: l'area del sedime aeroportuale è totalmente ricompresa nell' area di rispetto dell'osservatorio Lai, ed è quasi totalmente ricompresa nella possibile area di rispetto dell'osservatorio Le Pleiadi (cfr. figura 4.6.1). Anche il “sentiero luminoso” di avvicinamento alla pista da SUD si trova ricompreso nella fascia di rispetto dell'Osservatorio Lai.

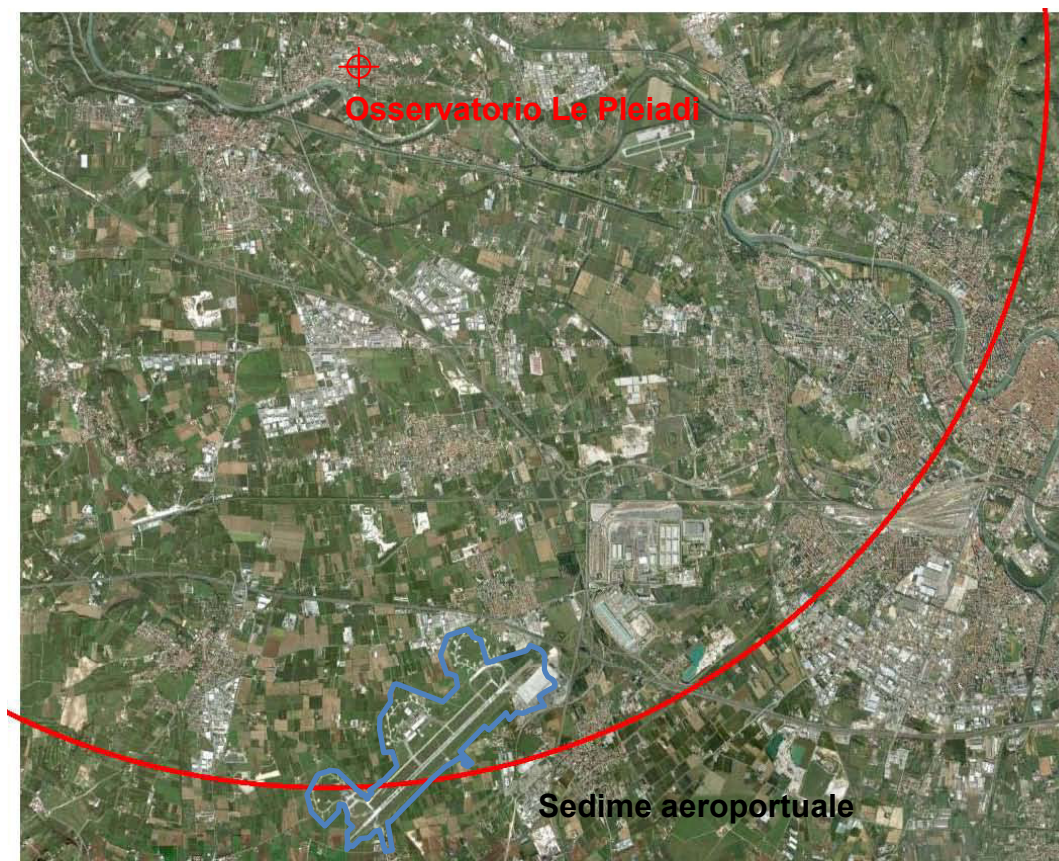


Figura 4.6.1 – Zona di protezione dell'osservatorio Le Pleiadi

Gli adempimenti derivanti dalla nuova Legge Regionale prevedono che i nuovi impianti siano realizzati secondo requisiti stabiliti nell'art. 9, commi 2 e 3, di seguito riassunti:

2.
 - a. l'intensità luminosa massima deve essere compresa fra 0 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi e non oltre;
 - b. devono essere utilizzate lampade ad elevata efficienza luminosa (maggiore di 90 lm/W);
 - c. in assenza di norme tecniche specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq;
 - d. gli impianti devono essere provvisti di appositi dispositivi che riducono il flusso luminoso rispetto al pieno regime di operatività entro le ore ventiquattro
3. i lampioni fotovoltaici autoalimentati devono utilizzare pannelli aventi rendimento pari o superiore al 10% e comunque rispondenti ai requisiti a,b e c indicati al punto precedente

Per gli impianti esistenti non costruiti in conformità della precedente Legge Regionale sull'inquinamento luminoso, era previsto un adeguamento da realizzarsi entro

agosto 2011 ai requisiti dell'art. 9, c. 2, a), solo se rientranti nelle fasce di rispetto degli Osservatori (art. 8, c. 10).

L'infrastruttura aeroportuale risulta però esentata ai sensi dell'art. 9, c. 4, per la parte attinente "i dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione". Le altre sorgenti luminose, invece (come ad esempio l'illuminazione dei parcheggi, degli edifici, le insegne luminose, le pubblicità) risulterebbero evidentemente rientrare negli obblighi normativi fin qui esposti per i nuovi impianti e per quelli già esistenti rientranti nell'area di rispetto (tutti quelli presenti all'interno e nelle vicinanze del sedime aeroportuale). Per quanto riguarda i dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione, inoltre, proprio il fatto di insistere su un'area di rispetto per gli osservatori rende inapplicabile la deroga richiamata (art. 8, c. 12) perlomeno per quanto riguarda i nuovi impianti.

È inoltre prevista al comma 4, lettera f dell'art. 9 della Legge Regionale deroga ai requisiti di cui al comma 2 per gli impianti dotati di piccole sorgenti luminose (neon, led o simili), caratterizzate dai seguenti requisiti:

1. in ciascun apparecchio, il flusso totale emesso dalle sorgenti non sia superiore a 1800 lumen;
2. ogni apparecchio emetta meno di 150 lumen verso l'alto;
3. gli apparecchi dell'impianto d'illuminazione non emettano, complessivamente, più di 2.250 lumen verso l'alto;

Riassumendo (tenendo in considerazione l'appartenenza dell'intero sedime aeroportuale ed anche delle sorgenti esterne all'area di rispetto degli osservatori) i requisiti da garantire sono evidenziati in tabella 4.6.1.

Tabella 4.6.1 – Requisiti normativi applicabili

	Requisiti art. 9, c. 2, a)	Requisiti art. 9, c. 2, b) .. d)	Requisiti art. 9, c. 3
Nuovi impianti non strettamente attinenti la sicurezza del volo	X	X	X
Nuovi impianti attinenti la sicurezza del volo	X	X	X
Impianti esistenti non strettamente attinenti la sicurezza del volo	X (eventuale adeguamento)	NO	NO
Impianti esistenti attinenti la sicurezza del volo	NO	NO	NO
Impianti dotati di piccole sorgenti luminose (art. 9 c. 4f)	NO	NO	NO

4.6.1 Definizione dello stato attuale

Allo stato attuale la pista di volo è dotata di un impianto A.V.L. (Aiuti Visivi Luminosi) per operazioni CAT III B (cfr. tabella 4.6.2), che garantisce l'agibilità della pista in condizioni di scarsa visibilità (fino a 75 metri) in quanto fornisce ai piloti le informazioni visive necessarie durante le fasi di decollo, atterraggio e movimento a terra degli aeromobili.

Tabella 4.6.2 – Assetto attuale A.V.L.

IMPIANTO AVL PER OPERAZIONI CAT III		
Avvicinamento Cat III + EFAS (04) – SALS (22)		
Sistema Stop Bars sui raccordi W Y K B C F con telecomandi per lead in – lead out		
Disposizione segnali	Avvicinamento pista 04 (214 segnali unidirezionali)	3° categoria ILS ICAO Lunghezza: 900 m 160 segnali di colore bianco 54 segnali di colore rosso (che formano 18 barrette negli ultimi 300 m)
	Indicatori di pendenza 04(8 segnali)	Sistema a doppio PAPI
	Avvicinamento lampeggiante testata 04 (20 segnali)	Installato nei primi 600 m del sentiero di avvicinamento in corrispondenza dell'asse
	Avvicinamento pista 22 (24 segnali)	Sentiero di avvicinamento semplificato (SALS): • fila di luci su prolungamento asse pista • fila di luci a barra trasversale
	Indicatori pendenza pista 22 (8 segnali)	Sistema a doppio PAPI
	Luci di soglia 04 (26 segnali comprese ali soglia)	
	Luci di soglia 22 (12 segnali)	
	Luci di bordo pista (120 segnali)	
	Luci di asse pista (pista 22: 205 segnali pista 04: 204 segnali)	A 15 m l'una dall'altra, di colore bianco fino agli ultimi 900 m della pista, dove iniziano ad alternarsi tra bianche e rosse fino a divenire tutte rosse negli ultimi 300 m
	Zona di contatto pista 04 (180 segnali)	60 barrette, ognuna costituita da 3 segnali di colore bianco, a 30 m l'una dall'altra
	Fine pista 04 (9 segnali)	
	Fine pista 22 (8 segnali)	
	Stop Bar (61 segnali incassati unidirezionali di colore rosso)	Sui raccordi P (n° 14), W-Y (n° 18), K (n° 12), F (n° 8), C (n° 8) e B (n° 8)
	Red Bar (18 segnali) (6 segnali ciascuna colore rosso)	Sui raccordi A, D, E, G e H
	Guard Lights	Una coppia sui raccordi W-Y, K, B, C e F
	Luci di asse rullaggio e piazzale (256 segnali bidirezionali di colore verde in ingresso ed alternate verde/giallo in uscita dalla pista)	A 7,5 m l'una dall'altra sui raccordi: W-Y e K (tutta lunghezza) B, C e F (a monte e a valle delle stop bar)
	Luci di bordo delle vie di rullaggio (di colore blu)	Sulla via di rullaggio Tango e sui raccordi B, C, D, E, F e G
Segnaletica verticale di guida al rullaggio	La guida al rullaggio è assicurata da 89 tabelle verticali del tipo retro illuminate	Tabelle di classe 1 (-20 °C +50°C)
		Leggibili di notte fino a 250 m
		Struttura in alluminio assemblata con viteria in acciaio
		Facce in policarbonato
		Supporti di sostegno con solco di rottura ad un'altezza massima dalla base di 52 mm
		Altezza dei caratteri di 400 mm Illuminazione a lampade fluorescenti con corrente variabile da 2.8A a 6.6A e alimentate da regolatori a corrente costante

Per quanto riguarda i piazzali di sosta degli aeromobili (Air Side) attualmente l'illuminazione è garantita dalla presenza di 11 torri faro (potenza installata complessiva pari a 67 kW), come visibile in figura 4.6.2; i piazzali Land Side (comprensivi dei parcheggi per le autovetture dei passeggeri) sono invece illuminati da 47 torri faro cui è abbinata una potenza complessiva di 89 kW.



Figura 4.6.2 – Torri faro per illuminazione piazzale aeromobili

Per quanto riguarda l'illuminazione dei parcheggi auto landside e le zone di circolazione sono in corso di esecuzione interventi di adeguamento e sostituzione degli apparecchi illuminanti delle seguenti aree:

- parcheggio land side “sosta breve partenze”;
- parcheggio land side “sosta breve arrivi”;
- parcheggi P1, P2, P3, P4;
- zone di circolazione parcheggi;
- parcheggio “low cost” e vialetto di accesso.

4.6.2 Impatto delle opere previste dal Masterplan

Le opere in progetto che possono causare inquinamento luminoso sono:

- per quanto riguarda l'area Air Side, l'adeguamento degli impianti AVL (Aiuti visivi luminosi) lungo le vie di rullaggio esistenti, la realizzazione dei nuovi impianti AVL relativamente alla nuova uscita veloce (RET) e dei nuovi impianti di illuminazione a servizio del piazzale aeromobili;
- per quanto riguarda l'area Land Side, l'adeguamento degli impianti di illuminazione sia dei parcheggi per le autovetture dei passeggeri e sia degli accessi all'aerostazione (intervento in fase di realizzazione).

Tali opere verranno realizzate nel rispetto delle disposizioni della legge regionale n.17 del 7 agosto 2009 esposte in premessa al presente capitolo e consentiranno, oltre al contenimento dell'inquinamento luminoso, anche il contenimento del consumo energetico, che è anche scopo della legge richiamata, in particolare si segnala che è in corso la totale sostituzione degli impianti luminosi presenti con impianti a LED.

In fase di progettazione esecutiva l'individuazione dettagliata delle specifiche tecniche dei sistemi di segnalazione luminosa e di illuminazione dovrà essere condotta tenendo conto anche dell'impatto sull'ambiente sia in termini di luce artificiale dispersa oltre il piano dell'orizzonte sia in termini di consumo energetico.

Sulla base delle osservazioni riportate nel presente capitolo si ritiene che l'impatto luminoso delle opere previste dal Masterplan, fatti salvi gli opportuni approfondimenti in sede di progettazione impiantistica e di esecuzione, possa essere realizzato tenendo conto dei principi delle Leggi Regionali vigenti, tese a garantire il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico legato alle sorgenti luminose.

4.6.3 Interventi di mitigazione e compensazione

Date le considerazioni esposte ai paragrafi precedenti, fatta salva l'opportuna progettazione e la corretta la scelta e installazione dei sistemi di illuminamento, non si ritiene necessario prevedere interventi di mitigazione e compensazione fatto salvo l'adeguamento degli impianti esistenti non attinenti la sicurezza del volo.

4.7 Ambiente Acustico – Rumore

È noto che la componente “rumore” nel caso degli aeroporti rappresenta, dal punto di vista ambientale, una delle componenti più rilevanti, se non la principale. L’impatto su tale componente ambientale generato dalle attività aeroportuali è legato essenzialmente al livello di traffico aereo, alle tipologie di aeromobili impiegati ed alle rotte e procedure di volo adottate.

Le tre successive fasi di attuazione del Master Plan, prevedono rotte di decollo ed atterraggio che sorvolano le stesse porzioni di territorio, più o meno urbanizzato, e si differenziano principalmente per il numero di movimenti. L’unico cambiamento consiste nella variazione dei movimenti a terra degli aeromobili determinato dalla modifica della conformazione del piazzale di sosta degli aeromobili e dalla realizzazione del raccordo di uscita rapida (RET).

Al fine di valutare la compatibilità ambientale del Masterplan dell’aeroporto Valerio Catullo di Verona-Villafranca, è stato necessario analizzare il potenziale impatto futuro delle operazioni aeroportuali sull’ambiente acustico nelle aree prossime all’aeroporto interessate dal sorvolo degli aeromobili. A questo fine è stato condotto uno studio articolato secondo le seguenti fasi logiche:

- definizione dello stato attuale dell’ambiente acustico dell’area di studio mediante acquisizione dei dati rilevati dal sistema di monitoraggio acustico;
- simulazione dell’impatto acustico futuro associato alle operazioni aeroportuali con riferimento ai diversi scenari temporali definiti nel Masterplan, effettuata mediante software di modellazione INM (“*Integrated Noise Model*”);
- valutazione della compatibilità ambientale, per quanto riguarda le emissioni sonore e confronto con i limiti vigenti nelle aree interessate;
- definizione delle misure di mitigazione, compensazione e sorveglianza da prevedere in futuro.

4.7.1 Riferimenti normativi

Si elencano di seguito gli atti normativi di riferimento per il monitoraggio del clima acustico attuale e la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera in progetto.

- 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 4.7.1.

Tabella 4.7.1 – PERIODO TRANSITORIO (rif. DPCM 1/3/91)

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE – Leq in dB(A)

(da utilizzarsi in assenza di zonizzazione acustica comunale definitivamente approvata)

ZONA	DIURNO	NOTTURNO
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 4.7.2 e 4.7.3) 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 4.7.2 – Valori limite di emissione – Leq in dB(A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO	NOTTURNO
<i>Aree particolarmente protette</i>	<i>Classe I</i>	45	35
<i>Aree prevalentemente residenziali</i>	<i>Classe II</i>	50	40
<i>Aree di tipo misto</i>	<i>Classe III</i>	55	45
<i>Aree di intensa attività umana</i>	<i>Classe IV</i>	60	50
<i>Aree prevalentemente industriali</i>	<i>Classe V</i>	65	55
<i>Aree esclusivamente industriali</i>	<i>Classe VI</i>	65	65

Tabella 4.7.3 – Valori limite di immissione – Leq in dB(A)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO	NOTTURNO
<i>Aree particolarmente protette</i>	<i>Classe I</i>	50	40
<i>Aree prevalentemente residenziali</i>	<i>Classe II</i>	55	45
<i>Aree di tipo misto</i>	<i>Classe III</i>	60	50
<i>Aree di intensa attività umana</i>	<i>Classe IV</i>	65	55
<i>Aree prevalentemente industriali</i>	<i>Classe V</i>	70	60
<i>Aree esclusivamente industriali</i>	<i>Classe VI</i>	70	70

Nelle tabelle precedenti si deve intendere per periodo DIURNO la parte della giornata compresa fra le ore 06.00 e le ore 22.00; per periodo NOTTURNO la restante parte della giornata, compresa fra le ore 22.00 e le ore 06.00¹.

- 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.
- DM 31 marzo 1998 - Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142 – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447

Tale decreto provvede alla definizione dell'ampiezza delle "fasce di pertinenza acustica", separatamente per strade esistenti e di nuova realizzazione, e per i vari tipi e sottotipi di strada; i limiti da rispettare all'interno delle fasce di pertinenza acustica sono stabiliti per due tipologie di ricettori: scuole, ospedali, case di cura e riposo, ed altri ricettori.

All'esterno della fascia di pertinenza acustica il contributo del traffico veicolare che percorre l'infrastruttura stradale non deve in ogni caso superare i limiti di emissione stabiliti per le varie classi acustiche identificate nella Classificazione Acustica del Territorio Comunale.

Di seguito sono riportate le tabelle in Allegato I al D.P.R. n. 142/2007 (Tabelle 4.7.4 e 4.7.5).

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.

Tabella 4.7.4 – Limiti applicabili alle strade di nuova realizzazione
(All. I, Tab. 1, D.P.R. n. 142/2007)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 6.11.91)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo Db(A)
A autostrade		250	50	40	65	55
B extraurbana principale		250	50	40	65	55
C extraurbana secondaria	C₁	250	50	40	65	55
	C₂	150	50	40	65	55
D urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 5, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F locale		30				

Tabella 4.7.5 - Limiti applicabili alle strade esistenti ed assimilabili
(All. I, Tab. 2, D.P.R. n. 142/2007)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A autostrade		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
D urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e Interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			

Risultano inoltre di particolare rilevanza i decreti di attuazione alla legge quadro che trattano in modo particolareggiato gli aspetti relativi all'inquinamento acustico di origine aeroportuale:

➤ 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 notturno) e del Livello sonoro (SEL) di ciascuno di essi (rif. allegato A DM 31 ottobre 1997):

$$LVA = 10 \text{Log}_{10} \left(\frac{17}{24} 10^{LVA,d/10} + \frac{7}{20} 10^{LVA,n/10} \right)$$

essendo:

$$LVA , d = 10 \text{Log}_{10} \left[\frac{1}{Td} \sum_{j=1}^{Nd} 10^{SEL , j/10} \right] \quad (LVA \text{ periodo diurno})$$

$$LVA , n = 10 \text{Log}_{10} \left[\frac{1}{Tn} \sum_{j=1}^{Nn} 10^{SEL , j/10} \right] + 10 \quad (LVA \text{ periodo notturno})$$

$$SEL , i = LAeq , i + 10 \text{Log}_{10} \left(\frac{Ti}{T_0} \right) \quad (\text{livello sonoro dell'evento aeronautico } i\text{-esimo})$$

con:

$Td = 61200 \text{ s}$ (durata del periodo diurno)

$Tn = 25200 \text{ s}$ (durata del periodo notturno)

$Nd =$ numero dei movimenti in periodo diurno

$Nn =$ numero dei movimenti in periodo notturno

$T_0 = 1 \text{ s}$

$Ti =$ durata in secondi dell'evento aeronautico i -esimo, con riferimento al periodo in cui il livello sonoro generato dall'evento risulta superiore alla soglia $LAF_{max} - 10 \text{ dB(A)}$ (Livello sonoro massimo FAST ponderato A ridotto di 10 dB(A)).

Si segnala che, contrariamente a quanto disposto per altre tipologie di sorgente sonora i periodi di riferimento diurno e notturno, sono qui diversamente proposti:

periodo diurno: dalle ore 6.00 alle ore 23.00

periodo notturno: dalle ore 23.00 alle ore 6.00

Gli stessi periodi sono infatti definiti con scadenza alle ore 6.00 ed alle ore 22.00 nel DM 16 marzo 1998, allegato 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 Masterplan e gli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni territorialmente interessati.

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)
Zona B	LVA inferiore a 75 dB(A)
Zona C	LVA può superare i 75 dB(A)

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.

➤ 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.

4.7.2 Individuazione dei limiti acustici di accettabilità per il rumore prodotto dall'infrastruttura in progetto

In relazione all'applicabilità dei vari disposti normativi, si osserva che all'area oggetto di studio sono tipicamente applicabili due diversi criteri normativi per la definizione dei valori di accettabilità dei livelli sonori di natura aeroportuale:

- 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).
- 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.

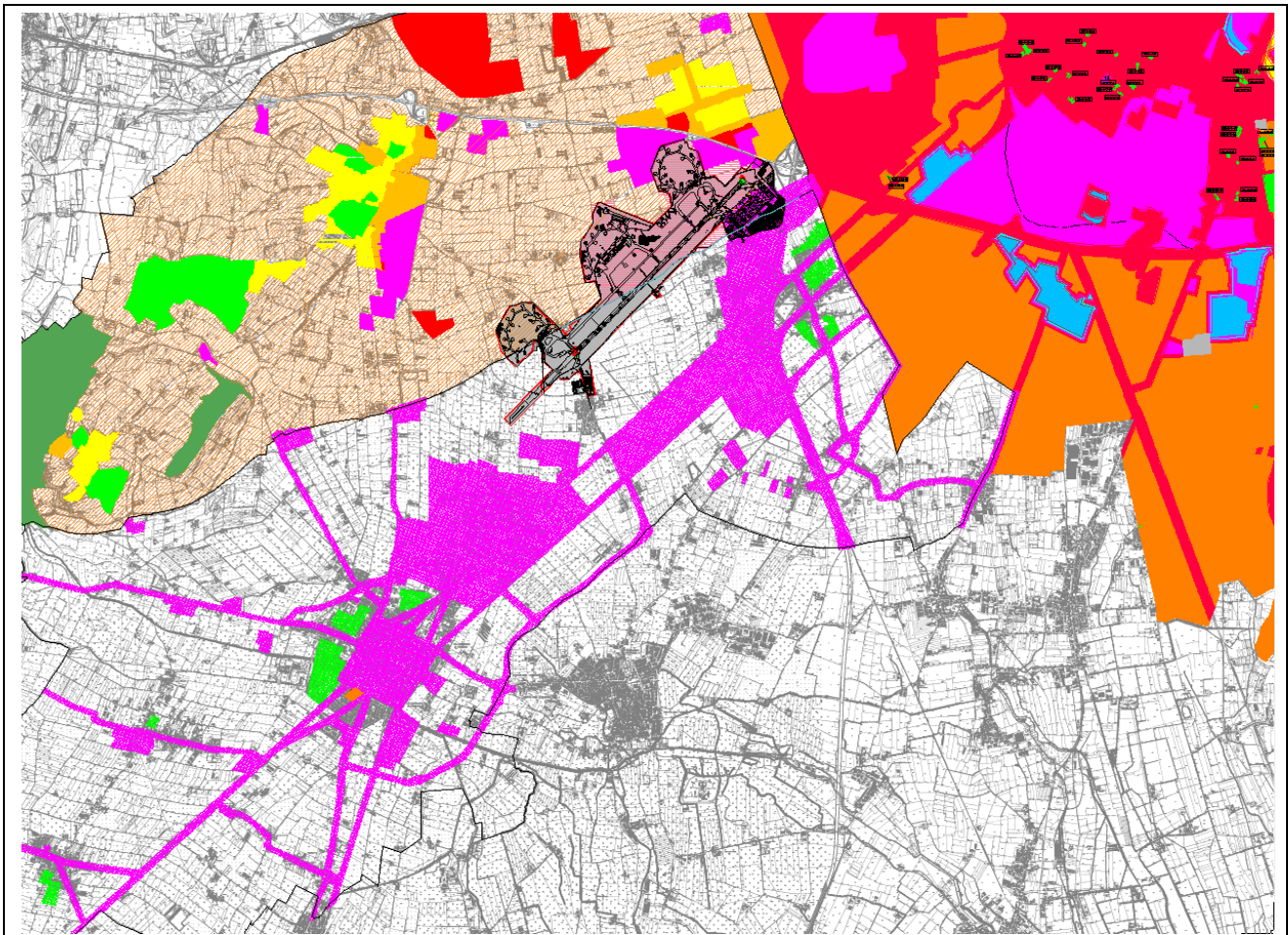
Le modalità applicative dei criteri normativi sono di conseguenza variamente condizionate dallo stato di attuazione degli adempimenti previsti a carico di vari soggetti: i Comuni interessati per la definizione della zonizzazione acustica del rispettivo territorio, e la Commissione costituita ai sensi 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 non risulta formalmente definito.

Qualora necessario, e per i soli scopi del 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 del presente studio, senza con questo voler interferire con la libertà d'azione degli Enti competenti e della Commissione² 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 4.7.1 seguente viene presentato un estratto delle zonizzazioni acustiche dei territori comunali interessati (Sommacampagna, Villafranca, Verona, Valeggio sul Mincio).

² La Commissione, presieduta dal Direttore della Circostrizione aeroportuale, è composta da rappresentanti del Ministero dell'Ambiente, dell'ARPAV, dell'ENAV, della società di gestione AdG, delle compagnie aeree, della regione Veneto, della Provincia di Verona, del Comune di Verona.



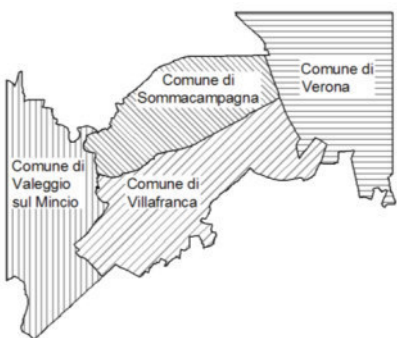
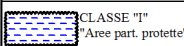
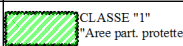
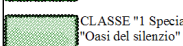

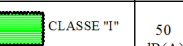
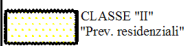
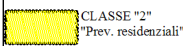

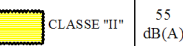
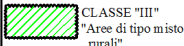


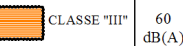
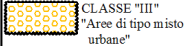

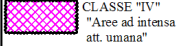
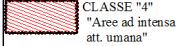

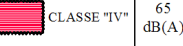
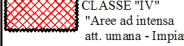
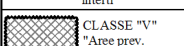
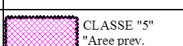
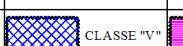
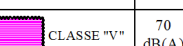
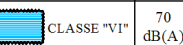
LEGENDA	Comune di Valeggio sul Mincio	Comune di Sommacampagna	Comune di Villafranca	Comune di Verona	LIMITI DI IMMISSIONE	
					diurno	notturno
	 CLASSE "I" "Aree part. protette"	 CLASSE "I" "Aree part. protette"  CLASSE "1 Speciale" "Oasi del silenzio"	 CLASSE "I"	 CLASSE "I"	50 dB(A)	40 dB(A)
	 CLASSE "II" "Prev. residenziali"	 CLASSE "2" "Prev. residenziali"	 CLASSE "II"	 CLASSE "II"	55 dB(A)	45 dB(A)
	 CLASSE "III" "Aree di tipo misto - rurali"	 CLASSE "3" "Aree di tipo misto"	 CLASSE "III"	 CLASSE "III"	60 dB(A)	50 dB(A)
	 CLASSE "III" "Aree di tipo misto - urbane"	 ZONA 3 Agricola				
	 CLASSE "IV" "Aree ad intensa att. umana"	 CLASSE "4" "Aree ad intensa att. umana"	 CLASSE "IV"	 CLASSE "IV"	65 dB(A)	55 dB(A)
	 CLASSE "IV" "Aree ad intensa att. umana - Impianti lavorazione materiali interti"					
 CLASSE "V" "Aree prev. industriali"	 CLASSE "5" "Aree prev. industriali"	 CLASSE "V"	 CLASSE "V"	70 dB(A)	60 dB(A)	
			 CLASSE "VI"	70 dB(A)	70 dB(A)	

Figura 4.7.1 – Estratto dei piani di classificazione acustica del territorio comunale

4.7.3 Individuazione dei ricettori sensibili

Nell'ambito della valutazione di clima acustico ed ai fini della previsione di impatto acustico riveste particolare rilevanza l'identificazione e la caratterizzazione dei ricettori: con ciò si intendono in questa sede gli edifici e le aree esterne presenti nella zona circostante l'area oggetto d'intervento presso i quali sono da valutare le eventuali variazioni del clima acustico attuale a causa della realizzazione dell'infrastruttura in progetto.

In sintesi, a partire dalla configurazione delle rotte di atterraggio e di decollo, si può ragionevolmente assumere, in prima istanza, che i principali ricettori interessati dall'influenza acustica delle operazioni aeroportuali siano i seguenti (cfr. numerazione indicata in figura 4.7.2):

- **N. 1:** Edifici scolastici appartenenti al Distretto scolastico n. 28 della circoscrizione n. 4 del Comune di Verona (classificati in classe acustica I);
- **N. 2:** Edifici scolastici appartenenti al Distretto scolastico n. 28 della circoscrizione n. 5 del Comune di Verona (classificati in classe acustica I);
- **N. 3:** Edifici scolastici appartenenti al Distretto scolastico n. 28 della circoscrizione n. 4 del Comune di Verona (classificati in classe acustica I);
- **N. 4:** Area residenziale appartenente alla frazione Caselle di Sommacampagna, che comprende anche la Scuola Media – succursale di Caselle (classificata in classe acustica II);
- **N. 5:** Area residenziale appartenente alla frazione Dossobuono del Comune di Villafranca di Verona (classificata in classe acustica II);
- **N. 6:** Area residenziale ubicata a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona (classificata in classe acustica II);
- **N. 7:** Ospedale di Villafranca, ubicato a Sud-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona (classificata in classe acustica I);
- **N. 8:** Area residenziale appartenente alla frazione Rosegaferro del Comune di Villafranca di Verona (classificata in classe acustica II);
- **N. 9:** Area residenziale appartenente alla frazione Quaderni del Comune di Villafranca di Verona (classificata in classe acustica II).

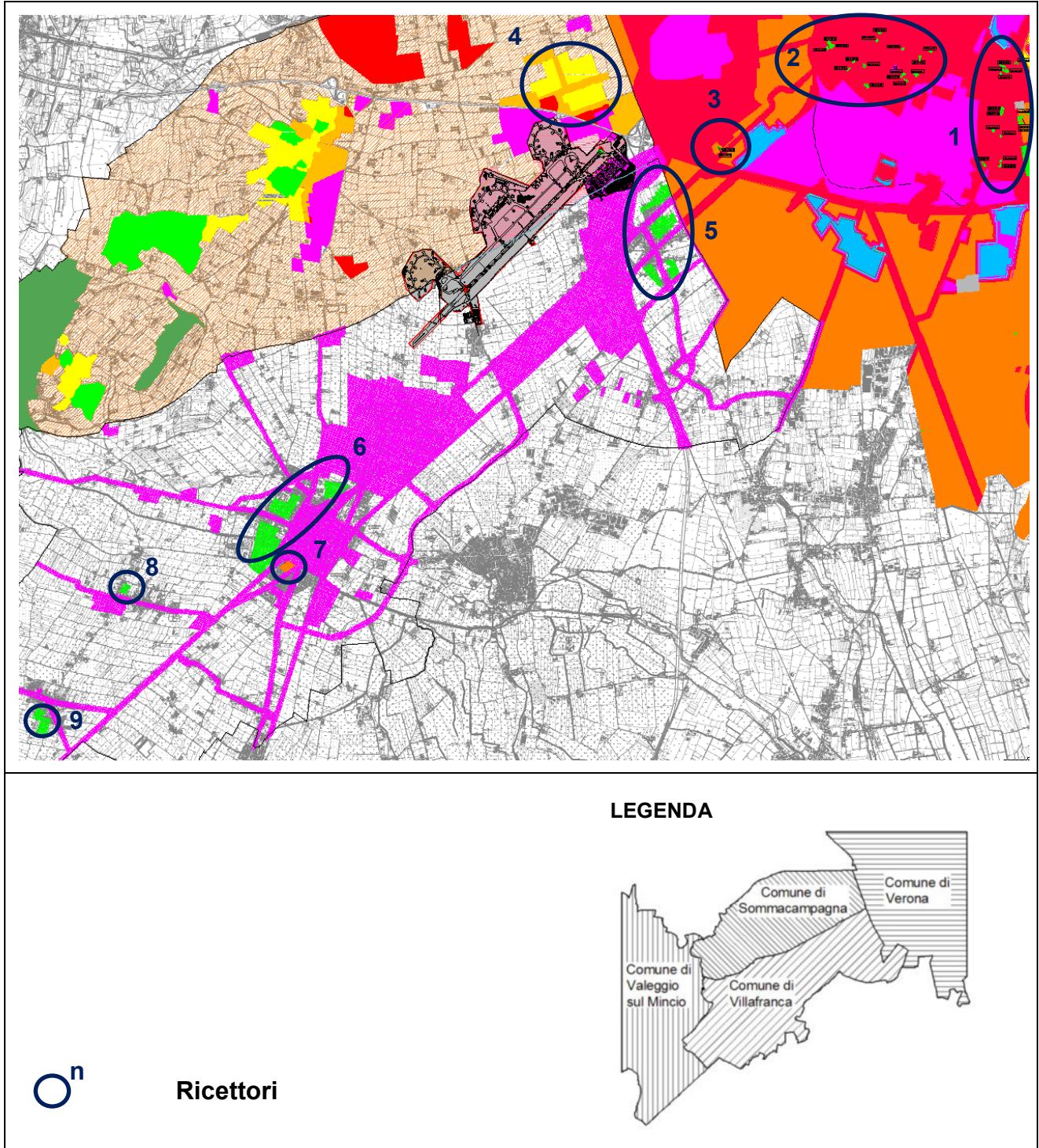


Figura 4.7.2 – Individuazione dei potenziali ricettori di impatto acustico

4.7.4 Caratterizzazione del clima acustico attuale

4.7.4.1 Rete di monitoraggio acustico

La rete di monitoraggio acustico dell'Aeroporto di Verona Villafranca è attualmente composto da 4 postazioni di misura collocate in corrispondenza delle rotte di sorvolo degli aeromobili in decollo ed atterraggio. La posizione delle postazioni di monitoraggio è indicata in figura 4.7.3 seguente.

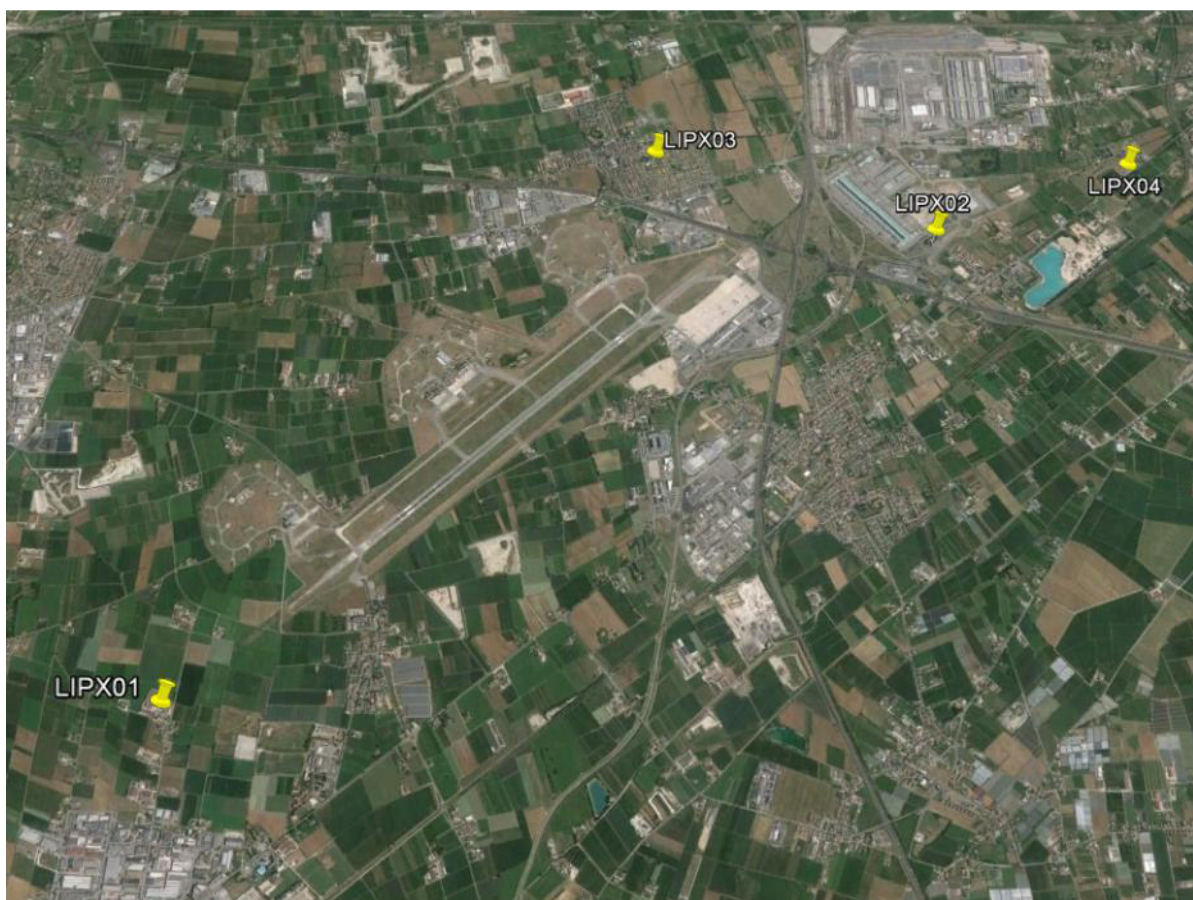


Figura 4.7.3 – Individuazione delle postazioni di monitoraggio acustico

Le prime due postazioni (LIPX01 e LIPX02) sono operative dall'inizio del 2009, la terza (LIPX03) è stata installata ad ottobre 2009, mentre l'ultima postazione (LIPX04) è stata installata nel 2011.

La descrizione delle postazioni e il relativo posizionamento è indicato nelle figure 4.7.6 ÷ 4.7.9 seguenti.

Tabella 4.7.6 – Descrizione delle postazioni di monitoraggio acustico (LIPX01)


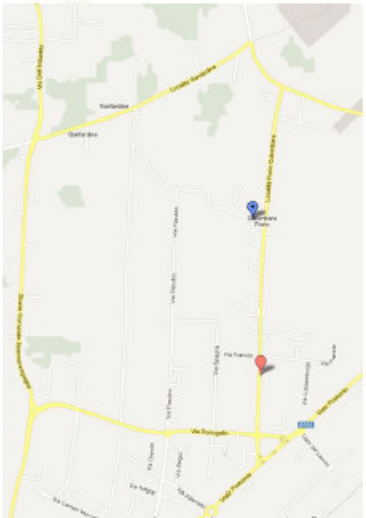
Codice Progetto	SEMOVBTTVL08		ID Postazione	LIPX01	
Regione	Veneto		Coordinate	Gauss-Boaga	
Comune	Villafranca di Verona (VR)		X		Y
Via	Primo Maggio		WGS84/UTM 32N		
Descrizione area	Località Colombare Fiorio, 17		N	5.026.563	E
			Lat/Lon		
			N	45°22'38,65"	E
Rilievo					
	Data	Giorno	Ora		
Inizio misura	15/01/2009	Giovedì	00:00		
Fine misura					
Tecnico	Dott. Ing. RafDouglas C. Tommasi C.			(art. 2 L. 447/95)	
Fonometro	HD2110 - s.n. 08121141682			ARMM	M0203
Microfono	MK223 - s.n. 31517				
Data ultima taratura SIT	14/02/2013	Certificato n°	13000338		
Foto					
			Mappa 		

Tabella 4.7.7 – Descrizione delle postazioni di monitoraggio acustico (LIPX02)


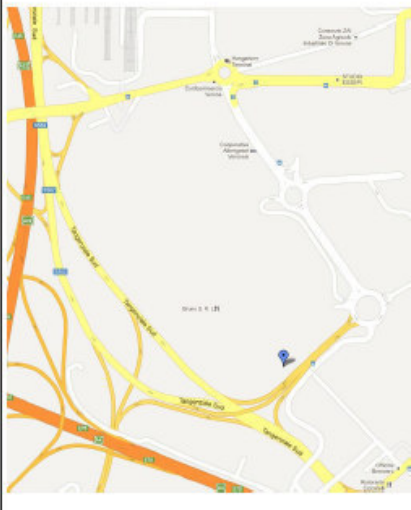
Codice Progetto	SEMOVBTTVL08		ID Postazione	LIPX02	
Regione	Veneto		Coordinate	Gauss-Boaga	
Comune	Verona (VR)		X		Y
Via	Sommacampagna 63/D		WGS84/UTM 32N		
Descrizione area	Copertura del tetto dell'edificio direzionale		N	5.030.165	E 650.594
			Lat/Lon		
			N	45°24'33,52"	E 10°55'30,94"
Rilievo	Data	Giorno	Ora		
Inizio misura	15/01/2009	Giovedì	00:00		
Fine misura					
Tecnico	Dott. Ing. RafDouglas C. Tommasi C.			(art. 2 L. 447/95)	
Fonometro	HD2110 - s.n. 10092132327			ARMM	M0204
Microfono	377B02 - s.n. 132922				
Data ultima taratura SIT	14/02/2013		Certificato n°	20130059E	
Foto	Mappa				
					

Tabella 4.7.8 – Descrizione delle postazioni di monitoraggio acustico (LIPX03)


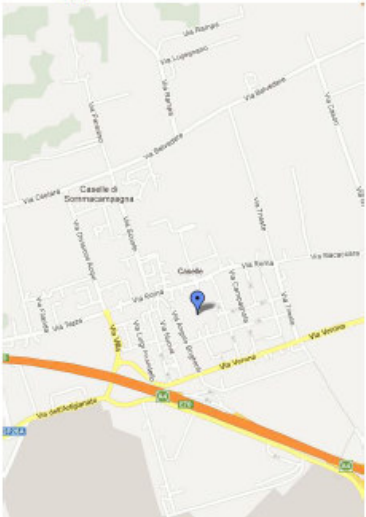

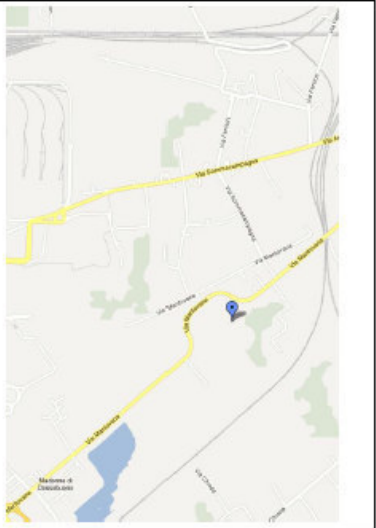
Codice Progetto	SEMOVBTTVL08		ID Postazione	LIPX03	
Regione	Veneto		Coordinate	Gauss-Boaga	
Comune	Sommacampagna (VR)		X		Y
Via	Don Luigi Bogoni 2		WGS84/UTM 32N		
Descrizione area	Tetto dell'edificio scolastico		N	5.030.807	E
			Lat/Lon		
			N	45°24'53,55"	E
Rilievo					
	Data	Giorno	Ora		
Inizio misura	28/10/2009	Mercoledì	00:00		
Fine misura					
Tecnico	Dott. Ing. RafDouglas C. Tommasi C.			(art. 2 L. 447/95)	
Fonometro	HD2010 - s.n. 10092132326			ARMM	M0205
Microfono	MK223 - s.n. 36817				
Data ultima taratura SIT	28/10/2014	Certificato n°	14002665		
Foto			Mappa		
					

Tabella 4.7.9 – Descrizione delle postazioni di monitoraggio acustico (LIPX04)

Codice Progetto	SEMOVBTTVL08		ID Postazione	LIPX04	
Regione	Veneto		Coordinate		
Comune	Verona (VR)		Gauss-Boaga		
Via	Mantovana 117		X		Y
Descrizione area	Forte Gisella Madonna di Dossobuono		WGS84/UTM 32N		
	N	5.030.752	E	651.979	
	Lat/Lon			N	45°24'36"
			E	10°56'24"	
Rilievo					
	Data	Giorno	Ora		
Inizio misura	30/03/2011	Mercoledì	00:00		
Fine misura					
Tecnico	Dott. Ing. RafDouglas C. Tommasi C.		(art. 2 L. 447/95)		
Fonometro	HD2010 - s.n. 08121141680		ARMM	M0222	
Microfono	MK223 - s.n. 36681				
Data ultima taratura SIT	13/02/2013	Certificato n°	13000322		
Foto			Mappa		
					

4.7.4.2 Dati acquisiti dalla rete di monitoraggio acustico

I risultati del monitoraggio eseguito nell'anno 2014 sono riportati in ALLEGATO 2 alla presente relazione (*"Report Gennaio 2014 – Dicembre 2014 (relazione B.VRN.06 del 26/02/2015) redatta dalla società Tommasi e Tommasi s.r.l."*). I risultati, espressi in termini di LVA e Lden sono correlati con i dati di traffico aereo effettivo forniti dalla Società di Gestione dell'aeroporto, utilizzando le tracce radar ed il *giornale di scalo* (Timetable).

Come previsto dal D.M. 31/10/1997, l'indice LVA deve essere calcolato con riferimento alle tre settimane di maggior traffico; come descritto nella relazione allegata, le settimane sono state scelte anche sulla base della disponibilità dei dati, escludendo le giornate in cui i dati della rete di monitoraggio non risultavano disponibili (es. manutenzioni, malfunzionamenti, ecc.).

Tabella 4.7.10 – LVA Annuale 2014

Centralina	LVA [dB(A)] - TTB
LIPX01	63,0
LIPX02	42,4
LIPX03	41,8
LIPX04	42,0

In tabella 4.7.11 seguente viene riportato il dato relativo alla rumorosità residua (relativa alle sole sorgenti non aeronautiche) presso le centraline di monitoraggio del rumore, durante il periodo delle 3 settimane peggiori (ai sensi del D.M. 31/10/1997).

Tabella 4.7.11 – LAEq residuo medio (3 settimane peggiori) 2014

Centralina	LAeq [dB(A)] Periodo diurno	LAeq [dB(A)] Periodo notturno	LAeq [dB(A)] 24 h
LIPX01	60,5	50,5	59,0
LIPX02	64,5	64,0	64,5
LIPX03	58,0	51,0	56,5
LIPX04	53,5	47,5	52,5

In tabella 4.7.12 viene invece riportato il dato relativo alla rumorosità residua relativa all'intero anno 2014.

Tabella 4.7.12 – LAEq residuo medio (intero anno) 2014

Centralina	LAeq [dB(A)] Periodo diurno	LAeq [dB(A)] Periodo notturno	LAeq [dB(A)] 24 h
LIPX01	62,0	56,0	61,0
LIPX02	64,0	63,0	63,5
LIPX03	58,0	52,5	57,0
LIPX04	56,0	54,0	55,5

In particolare, il contributo dell'autostrada A4 Milano – Venezia è particolarmente apprezzabile presso la stazione LIPX02, posto in posizione prossima a tale infrastruttura.

Nella tabella 4.7.13 si riporta il livello LAeq complessivo medio rilevato dalle centraline di monitoraggio nell'anno 2014.

Tabella 4.7.13 – LAeq complessivo (intero anno) 2014

Centralina	LAeq [dB(A)] Periodo diurno	LAeq [dB(A)] Periodo notturno	LAeq [dB(A)] 24 h
LIPX01	64,5	59,0	63,5
LIPX02	64,0	63,0	63,5
LIPX03	58,0	53,0	57,0
LIPX04	56,5	54,0	56,0

4.7.5 Impatto delle opere previste per la componente rumore

Si può in prima analisi osservare che le opere in progetto genereranno effetti sulla componente ambientale rumore con modalità alquanto differenti durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio.

Gli impatti tipici della fase di cantiere, peraltro temporanei, risulteranno fortemente limitati dall'assenza di ricettori collocati a ridosso delle aree di lavoro, mentre durante la fase di esercizio, oltre agli effetti generati dalle attività di volo (di cui si tratterà nei capitoli successivi), si segnala che gli effetti della modifica della viabilità saranno certamente positivi e migliorativi rispetto alla situazione attuale in particolare nei comuni di

Sommacampagna e Villafranca a seguito dell'apertura di un nuovo casello autostradale in corrispondenza dell'intersezione fra le autostrade A4 e A22.

4.7.5.1 Fase di cantiere: impatti e mitigazioni

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 rimandate alla progettazione esecutiva e non sono noti al momento.

In questo contesto la valutazione quantitativa dell'impatto acustico ambientale della fase di cantiere è estremamente complessa, ed in definitiva priva di reale efficacia. Anche la definizione dei ricettori maggiormente sensibili richiederebbe una precisa collocazione spazio-temporale dei cantieri e delle specifiche attività svolte.

È tuttavia possibile, sulla scorta di precedenti esperienze in contesti simili e sulla base di dati di letteratura, stimare quanto meno in via qualitativa gli impatti di tipo acustico sull'ecosistema e sui ricettori.

Considerate le tipologie di intervento delineate, 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 inerti;
- 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.

Deve infine essere considerato anche l'impatto connesso alla circolazione di automezzi sulla viabilità ordinaria esterna al cantiere ed in generale al sedime aeroportuale, in particolare in termini di interferenza ed attraversamento di centri abitati.

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, non interferendo quindi con il riposo e lo svago delle persone.

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 di seguito

elencati limitatamente a quanto ritenuto acusticamente maggiormente significativo (Tabella 4.7.14).

Tabella 4.7.14 – Operazioni e macchinari di probabile impiego in grado di modificare in modo significativo l'ambiente acustico durante la fase di cantiere

OPERAZIONE	MACCHINARI
Operazioni di movimentazione ed approvvigionamento materiali	Autocarri, bilici, betoniere, autogrù
Scavo e movimentazione inerti	Pale meccaniche gommate, dozer, grader, escavatori a benna rovescia cingolati, dumper, autocarri, bilici
Rimozione manti stradali e piste esistenti	Dozer - ripper, escavatori a benna rovescia cingolati, martelli demolitori idraulici su carro cingolato; impianto di frantumazione mobile
Demolizioni	Martelli demolitori idraulici su carro cingolato, pinze idrauliche su carro cingolato
Getti	Betoniera, pompa calcestruzzo, autocarri, autogrù, impianto betonaggio
Carpenteria (Getti)	Smerigliatrici, trapani, martelli demolitori elettropneumatici, seghe circolari (legno)
Realizzazione manti stradali e piste (ripristino, rifacimento)	Asfaltatrici, vibrofinitrici, rulli compressori; vibrocompattatori, grader,

La successiva tabella 4.7.15 riporta i dati di potenza sonora di alcune delle attrezzature citate, tra le più significative, tratti da letteratura accreditata³.

³ Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia. La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili. Collana Conoscere per Prevenire, n. 11. Torino, 1994.

Tabella 4.7.15 – Dati di potenza sonora delle più significative attrezzature di cantiere di possibile impiego nel caso in esame

Attrezzatura	Lw massimo dB(A)	Lw minimo dB(A)	Lw medio dB(A)
Dozer apripista	119	116	118
Grader	114	106	110
Escavatore cingolato	114	101	108
Escavatore con pinza/cesoia	115	101	108
Escavatore con martello demolitore idraulico	125	109	117
Pala caricatrice gommata	110	103	107
Pala caricatrice cingolata	116	109	113
Mini pala	108	102	105
Autocarro	109	92	101
Rullo compressore	118	102	110
Impianto di frantumazione mobile	124	117	121
Impianto betonaggio	120	107	114
Autopompa cls	108	106	107
Autobetoniera	113	102	108

Considerati i valori di potenza sonora mediati, tipici delle attrezzature considerate, la pressione sonora ad una data distanza D è ricavabile grazie alla formula:

$$L_p = L_w - 8 - 20 \log_{10}(D)$$

che definisce l'attenuazione del rumore in funzione della distanza nell'ipotesi di sorgente puntiforme in campo libero appoggiata su di una superficie piana perfettamente riflettente. Questa relazione consente quindi di stimare il contributo di una certa attrezzatura al livello di pressione sonora ambientale ad una data distanza dalla posizione di lavoro, tenuto conto delle probabili contemporaneità di impiego delle attrezzature di cantiere.

Considerando quindi una configurazione probabile tra le più severe, costituita da un impianto di bitumaggio/betonaggio, un grader o rullo compressore, una pala caricatrice gommata, un escavatore cingolato, due autocarri, si può ritenere mediamente rispettato il livello sonoro limite di emissione in periodo diurno corrispondente alla classe III – Aree di tipo misto ad una distanza superiore a circa 250 m dall'area di cantiere.

Ciò premesso, considerato lo stato dei luoghi interessati dai cantieri e la tipologia di macchine prevedibilmente impiegate per l'esecuzione degli interventi, 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.

L'impresa di costruzioni incaricata dei lavori dovrà 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 dove 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;
- 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.

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.

4.7.5.2 Fase di esercizio

Oltre alle sorgenti di natura prettamente aeronautica, è possibile prendere in considerazione altre tipologie di sorgenti sonore, legate ad esempio a:

- esercizio degli impianti di servizio dell'aerostazione, (ad esempio le centrali termiche e gli impianti di trattamento aria);
- mezzi su ruote di servizio sui piazzali (autobotti per rifornimento, bus intercampo, autoveicoli *follow me* e mezzi di servizio in genere);
- parcheggio autoveicoli ed autobus per il pubblico ed il personale.

La natura stessa dell'infrastruttura aeroportuale comporta che tali sorgenti sonore siano 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.

Il disturbo percepito da una popolazione esposta al rumore prodotto dal traffico aereo è legato a due fattori principali:

- il rumore emesso da ciascun aeromobile che effettua un'operazione di sorvolo (in termini di livello sonoro, frequenza ed andamento nel tempo);
- il numero di aeromobili che effettuano operazioni di sorvolo in un determinato luogo ed in un certo periodo di tempo.

Il primo fattore è ovviamente influenzato dalle caratteristiche dei propulsori, dai parametri di volo (regime dei motori, flaps, carico operativo, rotta e manovre eseguite) e dalle condizioni meteorologiche locali. Inoltre, sull'inquinamento acustico globale e sulla percezione del disturbo in un certo punto del territorio incidono anche altri parametri, quali il rumore di fondo caratteristico di ogni zona (funzione delle sorgenti sonore diverse dal traffico aeroportuale) e la distanza fra la sorgente (mezzo di trasporto) e ricevitore (popolazione esposta).

Nell'ambiente abitativo (e cioè all'interno delle costruzioni) l'inquinamento acustico è inoltre funzione anche del grado di isolamento degli edifici: le valutazioni di impatto acustico devono tuttavia essere eseguite con riferimento all'ambiente esterno, in quanto solo in questo modo si garantisce la fruibilità completa del territorio.

L'impatto acustico di una ipotesi progettuale può essere valutato solo facendo ricorso a modelli di calcolo previsionali, che utilizzando una definizione standardizzata dei sopraccitati parametri, consentono di ottenere una descrizione spaziale degli effetti acustici attesi.

4.7.6 Previsione dei livelli di rumore con il modello di calcolo INM

4.7.6.1 INM Integrated noise model ver. 7.0d

La stima degli effetti delle successive fasi di sviluppo del sistema aeroportuale descritte nel Master Plan è stata realizzata mediante l'utilizzo del software previsionale INM "*Integrated Noise Model*" realizzato da FAA "*Federal Aviation Administration*" (U.S.A.).

Ad oltre 20 anni dalla pubblicazione della prima versione, INM è oggi diventato uno standard di fatto nell'analisi dell'impatto acustico ambientale connesso all'esercizio di un aeroporto. Il modello previsionale viene costruito in base ai dati geografici dell'aeroporto, al numero, tipologia e modalità procedurali delle operazioni aeronautiche⁴, alla tipologia di aeromobili effettivamente o presumibilmente presenti (fleet-mix), e tiene conto in modo semplificato di alcune caratteristiche meteorologiche tipiche del sito aeroportuale.

⁴ Decolli (take off), atterraggi (landing), rullaggio (taxing), sorvoli (overfly), touch & go, run up (attese), ecc. e relative modalità procedurali

Il calcolo previsionale dell'indice descrittore selezionato viene eseguito su una griglia di punti georeferenziati distribuiti sul territorio oggetto di studio e ricoprente un'area di ampiezza definibile. L'output del modello consiste, infatti, nella rappresentazione grafica delle curve isolivello di tale descrittore acustico

4.7.6.2 La costruzione del modello

I principali dati di ingresso per la costruzione del modello aeroportuale si articolano in tre diverse tipologie:

➤ GEOREFERENZIAZIONE:

- dimensione e direzione pista;
- dati orografici dell'intorno aeroportuale.

➤ DATI METEO:

- Temperatura;
- Umidità;
- Pressione atmosferica;
- Componente di vento in prua (Headwind) media.

➤ TRAFFICO E PROCEDURE DI VOLO:

- dimensione e direzione pista;
- Individuazione dei modelli di aeromobile (modello/motorizzazione) nelle tre settimane maggiormente trafficate dell'anno di riferimento;
- Calcolo del giorno medio equivalente in conformità a quanto prescritto dal D.M. Ambiente e Trasporti del 31 Ottobre 1997;
- Procedure di volo.

Lo studio ha preso in considerazione tre scenari temporali, relativi rispettivamente agli anni 2014, 2023 e 2030, i dati di traffico impiegati per tali scenari futuri sono gli stessi che la società di gestione aeroportuale ha elaborato per la redazione del Master Plan.

Nel seguito si riporterà una breve descrizione di ogni dato in input.

4.7.6.2.1 Coordinate geografiche dell'aeroporto

Il software INM richiede la definizione delle coordinate geografiche dei punti principali dell'aeroporto (testate pista, ARP,..); l'ARP è stato fissato come origine, di conseguenza il sistema di assi cartesiani sarà centrato in 45°23'47"N e 10°53'17"E con altezza sul livello del mare pari a 232 ft.

4.7.6.2.2 Condizioni meteorologiche

I dati meteorologici utilizzati relativi ai valori medi per l'anno 2014 sono 14,5°C di temperatura, 759,97 mm-Hg di pressione atmosferica e velocità del vento 6,5 km/h.

Le simulazioni degli scenari futuri sono state condotte con l'impiego degli stessi dati meteorologici dello scenario attuale.

4.7.6.2.3 Configurazione delle piste

Le piste sono state digitalizzate inserendo il valore delle testate rispetto al nuovo sistema di assi cartesiani per ogni orizzonte temporale considerato. In particolare per tutti gli scenari previsionali considerati la configurazione resta quella odierna: le distanze dichiarate delle due piste risultano quindi essere quelle indicate in tabella 4.7.16 seguente.

Tabella 4.7.16 – Distanze dichiarate

DIREZIONE	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
RWY 04	3067,5	3233,5	3067,5	3010,0
RWY 22	3067,5	3342,0	3067,5	2657,5

4.7.6.2.4 Rotte e dispersione laterale

Le rotte e le procedure di decollo ed atterraggio adottate per tutti gli scenari considerati sono le stesse attualmente in vigore:

Atterraggi (procedure tipo "STAR", Standard Terminal Arrival Route):

- AD 2 LIPX 4;

Decolli (procedure tipo "SID", Standard Instrument Departure):

- AD 2 LIPX 6-3/4 (RWY 04);

- AD 2 LIPX 6-7/8 (RWY 22).

Per la simulazione dell'impatto acustico nell'intorno aeroportuale occorre in particolare fornire a INM le informazioni riportate nelle Instrument Approach Charts e nelle Initial Climb Procedures, le quali contengono il tracciato nominale delle rotte degli aeromobili nelle fasi rispettivamente di avvicinamento ed allontanamento dall'aeroporto.

In particolare la procedura di salita iniziale dopo il decollo RWY 04 (decollo in direzione Nord-Est), prevede una virata a destra immediatamente dopo il decollo fino al raggiungimento della rotta assegnata per l'aeromobile in decollo. La virata deve essere effettuata, come previsto dalle citate procedure, secondo alcune regole, tra cui le principali (cfr. figura 4.7.4):

- inizio virata non prima della fine della pista ("DER 04");
- inizio virata a quota 750 ft;
- angolo di banco pari a 20°;
- velocità massima pari a 250 nodi in fase di virata.

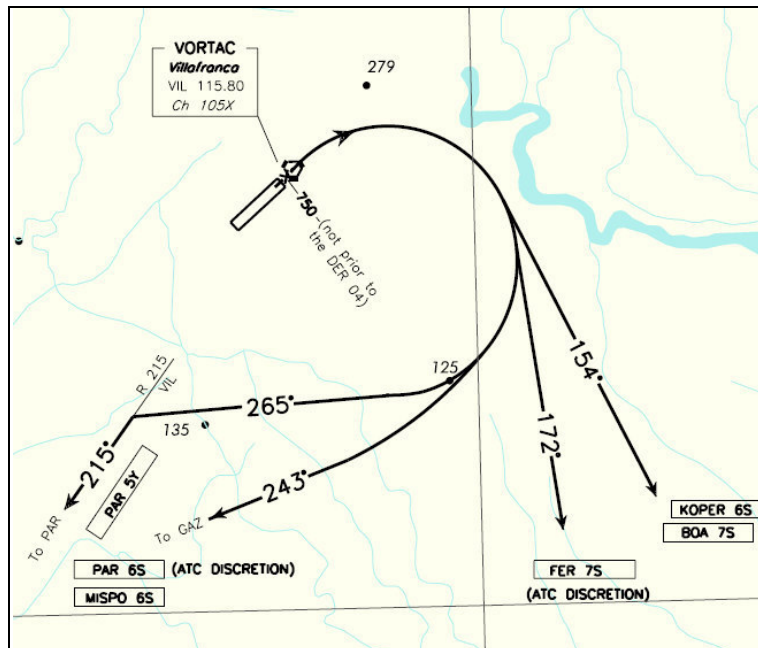


Figura 4.7.4 – Estratto della carta AIP LIPX 6.1, riportante la procedura di salita iniziale per decolli RWY 04

Risulta quindi che le diverse tipologie di aeromobili, caratterizzate da diverse velocità durante il decollo e diversi ratei di salita, percorrano rotte diverse; in generale:

- gli aeromobili di grosse dimensioni e di maggior peso raggiungono la quota di inizio virata (750 ft) oltre la fine della pista ed eseguono pertanto la virata a velocità superiore: di conseguenza tali aeromobili eseguono la virata con raggio di curvatura più grande;
- gli aeromobili medio-piccoli, al contrario, cominciano la virata in anticipo e possono seguire raggi di curvatura minori.

Sulla base di tali considerazioni, ed utilizzando le informazioni contenute nel database del modello INM, sono state costruite n. 10 rotte di decollo RWY 04 diverse, caratterizzate da diverso punto di inizio virata e da diverso raggio di curvatura; ad ognuna di queste rotte è stato associato un gruppo di aeromobili.

Il modello INM calcola le impronte acustiche ipotizzando che tutti gli aeromobili seguano fedelmente le rotte nominali di decollo ed atterraggio assegnate: ciò può determinare un errore di diversi dB per evitare il quale occorrerebbe avere a disposizione i tracciati radar degli aeromobili. Nel caso in esame i tracciati non sono disponibili e si sono seguite quindi le indicazioni contenute nel *documento 29 ECAC.CEAC "Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports"*. Secondo tali linee guida nel caso degli atterraggi la dispersione laterale delle rotte può essere trascurata entro 6 km dal punto in cui gli aeromobili toccano la pista, per quanto riguarda i decolli invece le dispersioni laterali possono essere quantificate per mezzo di una deviazione standard, considerata nulla ad una distanza dall'inizio della corsa di decollo inferiore ai 2,7 o 3,3 Km, a seconda del raggio di virata:

a) Rotte con virate inferiori ai 45° gradi :

$$s(y) = 0,055 x - 0,150 \quad \text{per } 2,7 \text{ km} \leq x \leq 30 \text{ km}$$

$$s(y) = 1,5 \text{ km} \quad \text{per } x > 30 \text{ km}$$

b) Rotte con virate superiori ai 45° gradi :

$$s(y) = 0,128 x - 0,42 \quad \text{per } 3,3 \text{ km} \leq x \leq 15 \text{ km}$$

$$s(y) = 1,5 \text{ km} \quad \text{per } x > 15 \text{ km}$$

dove $s(y)$ è la deviazione standard e x è la distanza dall'inizio della corsa di decollo.

In tabella 4.7.17 seguente viene indicata la distribuzione percentuale di aeromobili per ciascuna sottotraccia, secondo lo standard riportato nel documento citato.

Tabella 4.7.17 – Percentuale di aeromobili per sottotraccia
(y_m = rotta nominale).

Semiampiezza sottotracce	Percentuale di aeromobili
$y_m - 2.0 s(y)$	6,5 %
$y_m - 1.0 s(y)$	24 %
y_m	39 %
$y_m + 1.0 s(y)$	24 %
$y_m + 2.0 s(y)$	6,5 %

In Figura 4.7.5 seguente si riportata la rappresentazione grafica delle rotte utilizzate nel modello e delle relative sottotracce di dispersione.

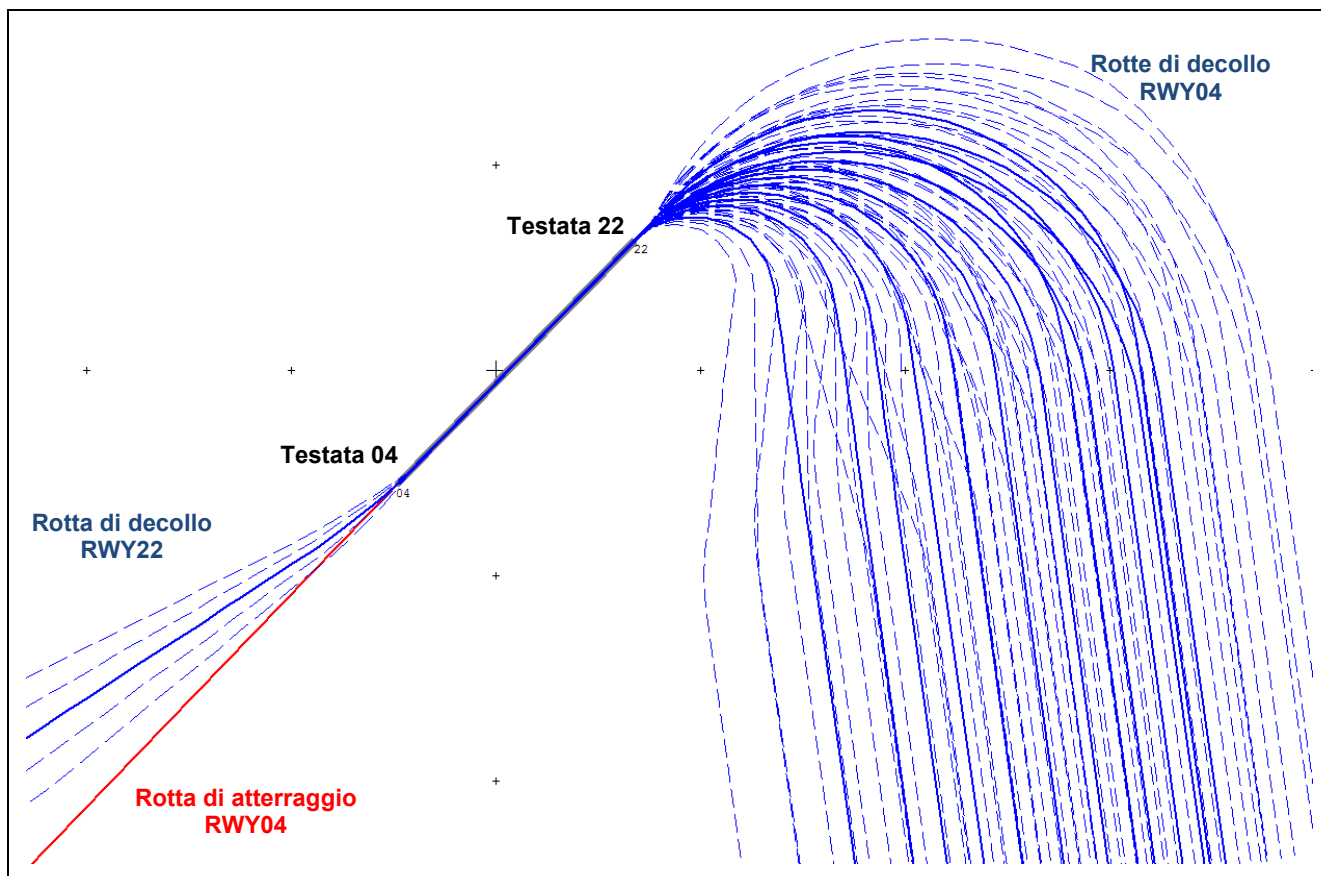


Figura 4.7.5 – Rotte di atterraggio e decollo con relative sottotracce di dispersione considerate nel modello INM.

Per ciò che riguarda l'utilizzo della pista si è assunto, per ogni scenario, che tutti i voli atterrino per pista 04 (unica pista strumentale). Per quanto riguarda la distribuzione dei decolli sono state considerate le seguenti distribuzioni percentuali:

- Scenari 2014-2023-2030: 92,1% decolli per pista RWY 22 e 7,9 % decolli per pista RWY 04, per tutti gli aeromobili (AC e AG), ad eccezione degli aeromobili di grandi dimensioni: per tali aeromobili è invece prevalente l'utilizzo della pista RWY 22 (tale distribuzione corrisponde al traffico effettivamente registrato nel 2014).

L'utilizzo di procedure di decollo od atterraggio diverse da quelle elencate è possibile in condizioni meteorologiche avverse, trattandosi di una circostanza anomala non è stata considerata.

I dati relativi alla pista, alle vie di rullaggio, alla posizione dei piazzali aeromobili, sono stati ricavati sia dal Master Plan sia dalle indicazioni del personale aeroportuale.

Una particolare attenzione è stata posta nel verificare i contributi generati sia dalle operazioni di rullaggio sulle taxi way, sia dalle fasi di sosta ed attesa con motore o APU (Auxiliary Power Unit) in funzione.

Il software INM non supporta in modo specifico la modellazione delle operazioni di rullaggio sulle taxiway, tuttavia la documentazione tecnica del software consiglia di approssimare il rullaggio con un'operazione di sorvolo a bassissima quota. Di conseguenza sono state implementate rotte e specifici profili di sorvolo (overfly) a bassissima quota (in funzione dell'altezza da terra dei motori), senza dispersione, con velocità media di 50 km/h e regime di spinta pari al 10% della spinta massima teorica.

Questa metodologia, proposta dalla documentazione INM, è sicuramente affetta da margini di incertezza rilevanti. Tuttavia, in congiunzione con un opportuno utilizzo delle operazioni di run up, presenta l'indiscutibile pregio di allargare l'impronta acustica a terra delle operazioni aeroportuali, estendendone l'attendibilità complessiva per le aree confinanti con il sedime aeroportuale e più vicine ai piazzali ed alle taxiway.

4.7.6.2.5 Informazioni sui velivoli, dati di traffico ed indici

Le informazioni sui voli necessarie per la costruzione dei modelli INM sono le seguenti:

- Modello di aereo;
- Tipologia di operazione (*decollo, atterraggio, overfly*);
- Numero di movimenti per tipologia di aeromobili nell'arco di un giorno medio calcolato sulla base del periodo di interesse e suddivisi per fascia oraria (diurna, notturna);
- Per ogni operazione di volo è necessario conoscere la rotta seguita;

- Profilo seguito per l'esecuzione dell'operazione;
- *Stage number* del velivolo, dipendente dal tipo di aereo e dalla sua destinazione.

I livelli sonori sono stati espressi, come stabilito dalla legislazione nazionale vigente, in termini di livello di pressione sonora ponderato "A" - **LAeq** - rispettivamente prevedibili in periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00) e di Livello di valutazione aeroportuale **LVA**, stimato con riferimento al periodo diurno (6.00 – 23.00) e notturno (23.00 – 6.00). I livelli di valutazione aeroportuale LVA sono stati riferiti alla giornata tipo valutata secondo le modalità indicate nel DM 31 ottobre 1997, Allegato A, comma 2:

“Il numero dei giorni 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 ...“

Al fine di stimare la giornata tipo relativa al periodo di 21 giorni per gli scenari del 2014, 2023 e 2030 è stata calcolata la differenza percentuale, in termini di movimenti, tra la giornata tipo derivata da una media annuale e la giornata tipo ricavata dal periodo di 21 giorni corrispondenti alle tre settimane di maggior numero di movimenti, con riferimento agli eventi aeronautici osservati nel 2014. L'incremento calcolato è stato quindi applicato alla previsione di movimenti aeronautici per gli scenari futuri.

Questa impostazione consente in definitiva di non derogare alle indicazioni di corretto utilizzo del software riportate nel relativo manuale tecnico, introducendo un incremento correttivo che rende la previsione compatibile con il parametro di valutazione adottato dalla legislazione nazionale.

Anche i livelli sonori LAeq sono stati cautelativamente ricavati mediante modellazione della giornata tipo relativa al periodo di 21 giorni dell'anno di maggior traffico.

Per il calcolo del livello di valutazione aeroportuale LVA e dei parametri LAeq con riferimento alla normativa italiana è inoltre stato necessario correggere i parametri standard del software INM (DNL ed LAEQ) per tenere conto della diversa definizione dei periodi di riferimento.

Nella definizione dell'indice LVA è chiaramente stata considerata la penalizzazione di un fattore 10 dei voli notturni, per tenere conto del maggior disturbo prodotto dai transiti

che avvengono in periodo notturno (nel periodo cioè generalmente dedicato al riposo ed in condizioni di rumore di fondo più contenuto).

Dai dati forniti dalla società di gestione aeroportuale sono stati estratti quelli necessari alla modellazione in INM, in particolare:

- modelli degli aeromobili con relativa codifica IATA e INM
- numero di movimenti giornalieri (diurni e notturni) per tipologia di aeromobile divisi in arrivi e partenze
- percentuali di impiego delle rotte di decollo e di atterraggio da parte delle varie categorie di aeromobili (rif. Paragrafi precedenti)
- *stage number* attribuibili a ogni tipologia di aeromobile in funzione delle distanze degli aeroporti di destinazione.

Il parametro *stage number* risulta determinante nel computo del percorso di accelerazione al suolo in decollo e delle velocità e gradiente di salita iniziali. *Stage number* 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.

Tabella 4.7.18 – Descrizione del parametro stage in funzione della lunghezza delle tratte di volo

Stage N°	Distanza (in miglia nautiche)	Esempi destinazioni
1	da 0 a 500	Milano, Parigi, Roma, Berlino
2	da 500 a 1000	Amsterdam, Barcellona, Londra
3	da 1000 a 1500	Lisbona, Mosca, Sharm el Sheik
4	da 1500 a 2500	Fuerteventura, Luxor, Tabriz
5	da 2500 a 3500	Mombasa, Montreal
6	da 3500 a 4500	New York, Punta Cana
7	da 4500 a 5500	Taiwan, Bangkok, l'Avana
8	da 5500 a 6500	Manila, Lima
9	oltre 6500	Sydney, Melbourne, Santiago

Nelle successive tabelle vengono indicati i movimenti di aeromobili corrispondenti alla giornata media delle tre settimane peggiori:

- ✓ tabelle 4.7.19 – 4.7.20: Scenario 2014;
- ✓ tabelle 4.7.21 – 4.7.22: Scenario 2023;
- ✓ tabelle 4.7.23 – 4.7.24: Scenario 2030.

Tabella 4.7.19 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2014 – dati per LVA

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2014 - LVA					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
F100/TAY 620-15	100	F10062	1	-	-	-	-	-	0.0476
F100/TAY 620-15	100	F10062	2	-	-	-	-	0.0476	-
F100/TAY 620-15	100	F10062	-	0.0952	0.0476	-	-	-	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	1	-	-	0.1429	0.0476	1.9048	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	2	-	-	0.0952	-	1.2857	0.0476
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	3	-	-	-	-	0.0476	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	-	3.5238	0.0952	-	-	-	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	1	-	-	0.1905	-	2.5714	0.1429
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	2	-	-	0.3333	-	4.7143	0.2381
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	3	-	-	0.0952	-	0.8571	0.2857
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	4	-	-	-	-	0.7143	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	-	9.0952	1.0476	-	-	-	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	1	-	-	0.0476	-	0.0476	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	2	-	-	0.0476	-	0.5714	0.0476
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	-	0.7619	-	-	-	-	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	1	-	-	0.0476	-	1.4762	0.0952
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	2	-	-	0.0476	-	0.3333	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	-	1.9524	0.0476	-	-	-	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	1	-	-	0.0476	-	1.0476	0.0476
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	2	-	-	0.1905	-	0.8095	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	-	2.0952	0.0952	-	-	-	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	1	-	-	0.0476	-	0.4762	0.0952
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	2	-	-	0.0952	-	1.9048	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	3	-	-	0.0476	-	0.1905	0.0952
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	4	-	-	-	-	0.3333	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	-	2.8095	0.5238	-	-	-	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	1	-	-	-	-	0.2857	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	-	0.2857	-	-	-	-	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	1	-	-	0.0476	-	0.8571	0.0476
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	2	-	-	-	-	0.2381	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	-	1.1905	-	-	-	-	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	1	-	-	0.1905	0.0476	1.0476	0.0952
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	2	-	-	0.2381	-	2.0476	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	3	-	-	0.0476	-	0.8571	0.6190
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	4	-	-	0.0952	-	0.6667	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	-	5.0476	1.0476	-	-	-	-

(continua)

Tabella 4.7.19 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2014 – dati per LVA
(continua da pag. precedente)

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2014 - LVA					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	2	-	-	0.1429	-	0.3810	-
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	-	0.5238	-	-	-	-	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	1	-	-	0.0952	-	1.0952	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	2	-	-	-	-	0.0476	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	-	1.1905	0.0952	-	-	-	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	1	-	-	-	-	0.2857	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	-	0.2857	-	-	-	-	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	-	-	0.0476	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	0.1429	-	0.2381	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	-	0.4286	-	-	-	-	-
ERJ170-200	E75	EMB175	1	-	-	0.3333	-	3.7143	-
ERJ170-200	E75	EMB175	-	3.9524	0.0952	-	-	-	-
ERJ190-200	E95	EMB195	1	-	-	0.2857	-	5.3810	-
ERJ190-200	E95	EMB195	2	-	-	0.0952	-	0.4762	-
ERJ190-200	E95	EMB195	-	5.8571	0.4762	-	-	-	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	1	-	-	0.0476	-	1.4286	0.0476
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	2	-	-	-	-	0.1429	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	-	1.6667	-	-	-	-	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	1	-	-	-	-	0.0952	0.0476
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	2	-	-	0.0476	-	0.1429	0.0476
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	3	-	-	-	-	0.0476	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	-	0.3810	0.0476	-	-	-	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	1	-	-	-	-	0.3333	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	2	-	-	-	-	0.0952	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	-	0.4762	0.0476	-	-	-	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	3	-	-	-	-	0.0476	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	-	0.0476	-	-	-	-	-
Totale Aviazione Commerciale				41.6667	3.6667	3.2857	0.0952	39.3333	2.0476
Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	C525	CNA525C	1	3.7154	-	0.2857	0.0159	3.5030	0.0952
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CL60	CRJ9-LR	1	1.3933	-	0.0714	0.0159	0.9554	-
Gulfstream GV/BR 710	G5	GV	1	0.7961	-	0.2143	0.0159	0.6369	-
Totale Aviazione Generale				5.9048	-	0.5714	0.0476	5.0952	0.0952

Tabella 4.7.20 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2014 – dati per LAEQ

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2014 - LAEQ					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
F100/TAY 620-15	100	F10062	1	-	-	-	-	-	0.0476
F100/TAY 620-15	100	F10062	2	-	-	-	-	0.0476	-
F100/TAY 620-15	100	F10062	-	0.0952	0.0476	-	-	-	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	1	-	-	0.1429	0.0476	1.8095	0.0952
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	2	-	-	0.0952	-	1.1429	0.1905
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	3	-	-	-	-	0.0476	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	-	3.4762	0.1429	-	-	-	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	1	-	-	0.1905	-	2.5714	0.1429
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	2	-	-	0.3333	-	4.6190	0.3333
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	3	-	-	0.0952	-	0.8095	0.3333
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	4	-	-	-	-	0.7143	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	-	8.1905	1.9524	-	-	-	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	1	-	-	0.0476	-	0.0476	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	2	-	-	0.0476	-	0.5714	0.0476
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	-	0.7143	0.0476	-	-	-	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	1	-	-	0.0476	-	1.4762	0.0952
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	2	-	-	0.0476	-	0.3333	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	-	1.9048	0.0952	-	-	-	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	1	-	-	0.0476	-	1.0476	0.0476
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	2	-	-	0.1905	-	0.7619	0.0476
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	-	2.0476	0.1429	-	-	-	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	1	-	-	0.0476	-	0.4286	0.1429
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	2	-	-	0.0952	-	1.6190	0.2857
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	3	-	-	0.0476	-	0.1905	0.0952
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	4	-	-	-	-	0.3333	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	-	2.6190	0.7143	-	-	-	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	1	-	-	-	-	0.2857	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	-	0.2857	-	-	-	-	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	1	-	-	0.0476	-	0.8095	0.0952
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	2	-	-	-	-	0.2381	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	-	1.0952	0.0952	-	-	-	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	1	-	-	0.1905	0.0476	1.0000	0.1429
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	2	-	-	0.2381	-	2.0476	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	3	-	-	0.0476	-	0.8095	0.6667
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	4	-	-	0.0952	-	0.6667	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	-	4.9048	1.1905	-	-	-	-

(continua)

Tabella 4.7.20 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2014 – dati per LAEq (continua da pag. precedente)

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2014 - LAEQ					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	2	-	-	0.0952	0.0476	0.3810	-
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	-	0.5238	-	-	-	-	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	1	-	-	0.0952	-	1.0952	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	2	-	-	-	-	0.0476	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	-	1.0476	0.2381	-	-	-	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	1	-	-	-	-	0.2857	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	-	0.2857	-	-	-	-	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	-	-	-	0.0476
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	0.1429	-	0.2381	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	-	0.4286	-	-	-	-	-
ERJ170-200	E75	EMB175	1	-	-	0.3333	-	3.7143	-
ERJ170-200	E75	EMB175	-	3.1429	0.9048	-	-	-	-
ERJ190-200	E95	EMB195	1	-	-	0.2857	-	5.3810	-
ERJ190-200	E95	EMB195	2	-	-	0.0952	-	0.4762	-
ERJ190-200	E95	EMB195	-	4.4286	1.9048	-	-	-	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	1	-	-	0.0476	-	1.3810	0.0952
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	2	-	-	-	-	0.1429	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	-	1.6667	-	-	-	-	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	1	-	-	-	-	0.0952	0.0476
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	2	-	-	0.0476	-	0.1429	0.0476
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	3	-	-	-	-	0.0476	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	-	0.3333	0.0952	-	-	-	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	1	-	-	-	-	0.3333	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	2	-	-	-	-	0.0952	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	-	0.4286	0.0952	-	-	-	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	3	-	-	-	-	0.0476	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	-	0.0476	-	-	-	-	-
Totale Aviazione Commerciale				37.6667	7.6667	3.2381	0.1429	38.3333	3.0476
Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	C525	CNA525C	1	3.6303	0.0952	0.2993	0.0159	3.5030	0.0952
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CL60	CRJ9-LR	1	1.3445	0.0476	0.0748	0.0159	0.9554	-
Gulfstream GV/BR 710	G5	GV	1	0.7395	0.0476	0.1497	0.0635	0.6369	-
Totale Aviazione Generale				5.7143	0.1905	0.5238	0.0952	5.0952	0.0952

Tabella 4.7.21 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2023 – dati per LVA

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2023 - LVA					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	day	night	day
F100/TAY 620-15	100	F10062	1	-	-	-	-	-	0.0628
F100/TAY 620-15	100	F10062	2	-	-	-	-	0.0628	-
F100/TAY 620-15	100	F10062	-	0.1257	0.0628	-	-	-	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	1	-	-	0.1885	0.0628	2.5139	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	2	-	-	0.1257	-	1.6969	0.0628
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	3	-	-	-	-	0.0628	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	-	4.6508	0.1257	-	-	-	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	1	-	-	0.2514	-	3.3938	0.1885
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	2	-	-	0.4399	-	6.2220	0.3142
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	3	-	-	0.1257	-	1.1313	0.3771
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	4	-	-	-	-	0.9427	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	-	12.0041	1.3827	-	-	-	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	1	-	-	0.0628	-	0.0628	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	2	-	-	0.0628	-	0.7542	0.0628
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	-	1.0056	-	-	-	-	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	1	-	-	0.0628	-	1.9483	0.1257
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	2	-	-	0.0628	-	0.4399	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	-	2.5768	0.0628	-	-	-	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	1	-	-	0.0628	-	1.3827	0.0628
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	2	-	-	0.2514	-	1.0684	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	-	2.7653	0.1257	-	-	-	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	1	-	-	0.0628	-	0.6285	0.1257
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	2	-	-	0.1257	-	2.5139	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	3	-	-	0.0628	-	0.2514	0.1257
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	4	-	-	-	-	0.4399	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	-	3.7081	0.6913	-	-	-	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	1	-	-	-	-	0.3771	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	-	0.3771	-	-	-	-	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	1	-	-	0.0628	-	1.1313	0.0628
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	2	-	-	-	-	0.3142	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	-	1.5712	-	-	-	-	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	1	-	-	0.2514	0.0628	1.3827	0.1257
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	2	-	-	0.3142	-	2.7025	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	3	-	-	0.0628	-	1.1313	0.8170
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	4	-	-	0.1257	-	0.8799	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	-	6.6620	1.3827	-	-	-	-

(continua)

Tabella 4.7.21 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2023 – dati per LVA
(continua da pag. precedente)

				SCENARIO 2023 - LVA					
Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	2	-	-	0.1885	-	0.5028	-
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	-	0.6913	-	-	-	-	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	1	-	-	0.1257	-	1.4455	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	2	-	-	-	-	0.0628	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	-	1.5712	0.1257	-	-	-	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	1	-	-	-	-	0.3771	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	-	0.3771	-	-	-	-	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	-	-	0.0628	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	0.1885	-	0.3142	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	-	0.5656	-	-	-	-	-
ERJ170-200	E75	EMB175	1	-	-	0.4399	-	4.9022	-
ERJ170-200	E75	EMB175	-	5.2164	0.1257	-	-	-	-
ERJ190-200	E95	EMB195	1	-	-	0.3771	-	7.1019	-
ERJ190-200	E95	EMB195	2	-	-	0.1257	-	0.6285	-
ERJ190-200	E95	EMB195	-	7.7304	0.6285	-	-	-	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	1	-	-	0.0628	-	1.8855	0.0628
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	2	-	-	-	-	0.1885	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	-	2.1997	-	-	-	-	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	1	-	-	-	-	0.1257	0.0628
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	2	-	-	0.0628	-	0.1885	0.0628
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	3	-	-	-	-	0.0628	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	-	0.5028	0.0628	-	-	-	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	1	-	-	-	-	0.4399	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	2	-	-	-	-	0.1257	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	-	0.6285	0.0628	-	-	-	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	3	-	-	-	-	0.0628	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	-	0.0628	-	-	-	-	-
Totale Aviazione Commerciale				54.9925	4.8393	4.3366	0.1257	51.9130	2.7025
Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	C525	CNA525C	1	4.7776	-	0.3674	0.0204	4.5045	0.1225
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CL60	CRJ9-LR	1	1.7916	-	0.0919	0.0204	1.2285	-
Gulfstream GV/BR 710	G5	GV	1	1.0238	-	0.2756	0.0204	0.8190	-
Totale Aviazione Generale				7.5929	-	0.7348	0.0612	6.5520	0.1225

Tabella 4.7.22 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2023 – dati per LAEQ

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2023 - LAEQ					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
F100/TAY 620-15	100	F10062	1	-	-	-	-	-	0.0628
F100/TAY 620-15	100	F10062	2	-	-	-	-	0.0628	-
F100/TAY 620-15	100	F10062	-	0.1257	0.0628	-	-	-	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	1	-	-	0.1885	0.0628	2.3882	0.1257
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	2	-	-	0.1257	-	1.5084	0.2514
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	3	-	-	-	-	0.0628	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	-	4.5879	0.1885	-	-	-	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	1	-	-	0.2514	-	3.3938	0.1885
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	2	-	-	0.4399	-	6.0963	0.4399
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	3	-	-	0.1257	-	1.0684	0.4399
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	4	-	-	-	-	0.9427	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	-	10.8100	2.5768	-	-	-	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	1	-	-	0.0628	-	0.0628	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	2	-	-	0.0628	-	0.7542	0.0628
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	-	0.9427	0.0628	-	-	-	-
Boeing 717-200/BR 715	717	717200	1	-	-	0.0628	-	1.9483	0.1257
Boeing 717-200/BR 715	717	717200	2	-	-	0.0628	-	0.4399	-
Boeing 717-200/BR 715	717	717200	-	2.5139	0.1257	-	-	-	-
Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737300	1	-	-	0.0628	-	1.3827	0.0628
Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737300	2	-	-	0.2514	-	1.0056	0.0628
Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737300	-	2.7025	0.1885	-	-	-	-
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	1	-	-	0.0628	-	0.5656	0.1885
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	2	-	-	0.1257	-	2.1369	0.3771
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	3	-	-	0.0628	-	0.2514	0.1257
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	4	-	-	-	-	0.4399	-
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	-	3.4567	0.9427	-	-	-	-
Boeing 737-500/CFM56-3C-1	735	737500	1	-	-	-	-	0.3771	-
Boeing 737-500/CFM56-3C-1	735	737500	-	0.3771	-	-	-	-	-
Boeing 737-700/CFM56-7B24	737	737700	1	-	-	0.0628	-	1.0684	0.1257
Boeing 737-700/CFM56-7B24	737	737700	2	-	-	-	-	0.3142	-
Boeing 737-700/CFM56-7B24	737	737700	-	1.4455	0.1257	-	-	-	-
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	1	-	-	0.2514	0.0628	1.3198	0.1885
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	2	-	-	0.3142	-	2.7025	-
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	3	-	-	0.0628	-	1.0684	0.8799
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	4	-	-	0.1257	-	0.8799	-
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	-	6.4734	1.5712	-	-	-	-

(continua)

Tabella 4.7.22 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2023 – dati per LAEQ (continua da pag. precedente)

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2023 - LAEQ					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	2	-	-	0.1257	0.0628	0.5028	-
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	-	0.6913	-	-	-	-	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	1	-	-	0.1257	-	1.4455	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	2	-	-	-	-	0.0628	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	-	1.3827	0.3142	-	-	-	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	1	-	-	-	-	0.3771	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	-	0.3771	-	-	-	-	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	-	-	-	0.0628
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	0.1885	-	0.3142	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	-	0.5656	-	-	-	-	-
ERJ170-200	E75	EMB175	1	-	-	0.4399	-	4.9022	-
ERJ170-200	E75	EMB175	-	4.1480	1.1941	-	-	-	-
ERJ190-200	E95	EMB195	1	-	-	0.3771	-	7.1019	-
ERJ190-200	E95	EMB195	2	-	-	0.1257	-	0.6285	-
ERJ190-200	E95	EMB195	-	5.8449	2.5139	-	-	-	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	1	-	-	0.0628	-	1.8226	0.1257
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	2	-	-	-	-	0.1885	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	-	2.1997	-	-	-	-	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	1	-	-	-	-	0.1257	0.0628
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	2	-	-	0.0628	-	0.1885	0.0628
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	3	-	-	-	-	0.0628	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	-	0.4399	0.1257	-	-	-	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	1	-	-	-	-	0.4399	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	2	-	-	-	-	0.1257	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	-	0.5656	0.1257	-	-	-	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	3	-	-	-	-	0.0628	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	-	0.0628	-	-	-	-	-
Totale Aviazione Commerciale				49.7133	10.1186	4.2737	0.1885	50.5931	4.0223
Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	C525	CNA525C	1	4.6681	0.1225	0.3849	0.0204	4.5045	0.1225
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CL60	CRJ9-LR	1	1.7289	0.0612	0.0962	0.0204	1.2285	-
Gulfstream GV/BR 710	G5	GV	1	0.9509	0.0612	0.1924	0.0816	0.8190	-
Totale Aviazione Generale				7.3480	0.2449	0.6736	0.1225	6.5520	0.1225

Tabella 4.7.23 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2030 – dati per LVA

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2030 - LVA					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
F100/TAY 620-15	100	F10062	1	-	-	-	-	-	0.0742
F100/TAY 620-15	100	F10062	2	-	-	-	-	0.0742	-
F100/TAY 620-15	100	F10062	-	0.1485	0.0742	-	-	-	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	1	-	-	0.2227	0.0742	2.9698	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	2	-	-	0.1485	-	2.0046	0.0742
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	3	-	-	-	-	0.0742	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	-	5.4942	0.1485	-	-	-	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	1	-	-	0.2970	-	4.0093	0.2227
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	2	-	-	0.5197	-	7.3503	0.3712
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	3	-	-	0.1485	-	1.3364	0.4455
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	4	-	-	-	-	1.1137	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	-	14.1809	1.6334	-	-	-	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	1	-	-	0.0742	-	0.0742	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	2	-	-	0.0742	-	0.8909	0.0742
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	-	1.1879	-	-	-	-	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	1	-	-	0.0742	-	2.3016	0.1485
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	2	-	-	0.0742	-	0.5197	-
Boeing 717-200\BR 715	717	717200	-	3.0441	0.0742	-	-	-	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	1	-	-	0.0742	-	1.6334	0.0742
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	2	-	-	0.2970	-	1.2622	-
Boeing 737-300\CFM56-3B-1	733	737300	-	3.2668	0.1485	-	-	-	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	1	-	-	0.0742	-	0.7425	0.1485
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	2	-	-	0.1485	-	2.9698	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	3	-	-	0.0742	-	0.2970	0.1485
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	4	-	-	-	-	0.5197	-
Boeing 737-400\CFM56-3C-1	734	737400	-	4.3805	0.8167	-	-	-	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	1	-	-	-	-	0.4455	-
Boeing 737-500\CFM56-3C-1	735	737500	-	0.4455	-	-	-	-	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	1	-	-	0.0742	-	1.3364	0.0742
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	2	-	-	-	-	0.3712	-
Boeing 737-700\CFM56-7B24	737	737700	-	1.8561	-	-	-	-	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	1	-	-	0.2970	0.0742	1.6334	0.1485
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	2	-	-	0.3712	-	3.1926	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	3	-	-	0.0742	-	1.3364	0.9652
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	4	-	-	0.1485	-	1.0394	-
Boeing 737-800\CFM56-7B26	738	737800	-	7.8700	1.6334	-	-	-	-

(continua)

Tabella 4.7.23 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2030 – dati per LVA
(continua da pag. precedente)

				SCENARIO 2030 - LVA					
Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	2	-	-	0.2227	-	0.5940	-
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	-	0.8167	-	-	-	-	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	1	-	-	0.1485	-	1.7077	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	2	-	-	-	-	0.0742	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	-	1.8561	0.1485	-	-	-	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	1	-	-	-	-	0.4455	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	-	0.4455	-	-	-	-	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	-	-	0.0742	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	0.2227	-	0.3712	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	-	0.6682	-	-	-	-	-
ERJ170-200	E75	EMB175	1	-	-	0.5197	-	5.7912	-
ERJ170-200	E75	EMB175	-	6.1624	0.1485	-	-	-	-
ERJ190-200	E95	EMB195	1	-	-	0.4455	-	8.3898	-
ERJ190-200	E95	EMB195	2	-	-	0.1485	-	0.7425	-
ERJ190-200	E95	EMB195	-	9.1322	0.7425	-	-	-	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	1	-	-	0.0742	-	2.2274	0.0742
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	2	-	-	-	-	0.2227	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	-	2.5986	-	-	-	-	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	1	-	-	-	-	0.1485	0.0742
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	2	-	-	0.0742	-	0.2227	0.0742
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	3	-	-	-	-	0.0742	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	-	0.5940	0.0742	-	-	-	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	1	-	-	-	-	0.5197	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	2	-	-	-	-	0.1485	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	-	0.7425	0.0742	-	-	-	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	3	-	-	-	-	0.0742	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	-	0.0742	-	-	-	-	-
Totale Aviazione Commerciale				64.9650	5.7169	5.1230	0.1485	61.3270	3.1926
Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	C525	CNA525C	1	5.8750	-	0.4518	0.0251	5.5391	0.1506
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CL60	CRJ9-LR	1	2.2031	-	0.1129	0.0251	1.5107	-
Gulfstream GV/BR 710	G5	GV	1	1.2589	-	0.3388	0.0251	1.0071	-
Totale Aviazione Generale				9.3370	-	0.9036	0.0753	8.0569	0.1506

Tabella 4.7.24 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2030 – dati per LAEq

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2030 - LAEq					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
F100/TAY 620-15	100	F10062	1	-	-	-	-	-	0.0742
F100/TAY 620-15	100	F10062	2	-	-	-	-	0.0742	-
F100/TAY 620-15	100	F10062	-	0.1485	0.0742	-	-	-	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	1	-	-	0.2227	0.0742	2.8213	0.1485
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	2	-	-	0.1485	-	1.7819	0.2970
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	3	-	-	-	-	0.0742	-
A319-131\IAE V2522-A5	319	A319-131	-	5.4199	0.2227	-	-	-	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	1	-	-	0.2970	-	4.0093	0.2227
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	2	-	-	0.5197	-	7.2018	0.5197
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	3	-	-	0.1485	-	1.2622	0.5197
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	4	-	-	-	-	1.1137	-
A320-211\CFM56-5A1	320	A320-211	-	12.7703	3.0441	-	-	-	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	1	-	-	0.0742	-	0.0742	-
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	2	-	-	0.0742	-	0.8909	0.0742
A321-232\V2530-A5	321	A321-232	-	1.1137	0.0742	-	-	-	-
Boeing 717-200/BR 715	717	717200	1	-	-	0.0742	-	2.3016	0.1485
Boeing 717-200/BR 715	717	717200	2	-	-	0.0742	-	0.5197	-
Boeing 717-200/BR 715	717	717200	-	2.9698	0.1485	-	-	-	-
Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737300	1	-	-	0.0742	-	1.6334	0.0742
Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737300	2	-	-	0.2970	-	1.1879	0.0742
Boeing 737-300/CFM56-3B-1	733	737300	-	3.1926	0.2227	-	-	-	-
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	1	-	-	0.0742	-	0.6682	0.2227
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	2	-	-	0.1485	-	2.5244	0.4455
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	3	-	-	0.0742	-	0.2970	0.1485
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	4	-	-	-	-	0.5197	-
Boeing 737-400/CFM56-3C-1	734	737400	-	4.0835	1.1137	-	-	-	-
Boeing 737-500/CFM56-3C-1	735	737500	1	-	-	-	-	0.4455	-
Boeing 737-500/CFM56-3C-1	735	737500	-	0.4455	-	-	-	-	-
Boeing 737-700/CFM56-7B24	737	737700	1	-	-	0.0742	-	1.2622	0.1485
Boeing 737-700/CFM56-7B24	737	737700	2	-	-	-	-	0.3712	-
Boeing 737-700/CFM56-7B24	737	737700	-	1.7077	0.1485	-	-	-	-
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	1	-	-	0.2970	0.0742	1.5592	0.2227
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	2	-	-	0.3712	-	3.1926	-
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	3	-	-	0.0742	-	1.2622	1.0394
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	4	-	-	0.1485	-	1.0394	-
Boeing 737-800/CFM56-7B26	738	737800	-	7.6473	1.8561	-	-	-	-

(continua)

Tabella 4.7.24 – Movimenti AA.MM. nel giorno medio delle tre settimane peggiori del 2030 – dati per LAEq (continua da pag. precedente)

Aircraft INM	AM	Aircraft INM	Stg N°	SCENARIO 2030 - LAEQ					
				Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
				day	night	day	night	day	night
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	2	-	-	0.1485	0.0742	0.5940	-
Boeing 757-200/RB211-535E4	752	757RR	-	0.8167	-	-	-	-	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	1	-	-	0.1485	-	1.7077	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	2	-	-	-	-	0.0742	-
Avions de Transport Regional ATR-72	AT7	ATR72	-	1.6334	0.3712	-	-	-	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	1	-	-	-	-	0.4455	-
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CR9	CRJ9-ER	-	0.4455	-	-	-	-	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	-	-	-	0.0742
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	1	-	-	0.2227	-	0.3712	-
DASH 8-100/PW121	DH8	DHC8	-	0.6682	-	-	-	-	-
ERJ170-200	E75	EMB175	1	-	-	0.5197	-	5.7912	-
ERJ170-200	E75	EMB175	-	4.9002	1.4107	-	-	-	-
ERJ190-200	E95	EMB195	1	-	-	0.4455	-	8.3898	-
ERJ190-200	E95	EMB195	2	-	-	0.1485	-	0.7425	-
ERJ190-200	E95	EMB195	-	6.9049	2.9698	-	-	-	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	1	-	-	0.0742	-	2.1531	0.1485
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	2	-	-	-	-	0.2227	-
MD-82/JT8D-217A	M82	MD82	-	2.5986	-	-	-	-	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	1	-	-	-	-	0.1485	0.0742
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	2	-	-	0.0742	-	0.2227	0.0742
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	3	-	-	-	-	0.0742	-
MD-83/JT8D-219	M83	MD83	-	0.5197	0.1485	-	-	-	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	1	-	-	-	-	0.5197	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	2	-	-	-	-	0.1485	-
SAAB 2000	S20	SAAB20	-	0.6682	0.1485	-	-	-	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	3	-	-	-	-	0.0742	-
Yakolev Yak-42	YK2	YAK42	-	0.0742	-	-	-	-	-
Totale Aviazione Commerciale				58.7284	11.9536	5.0487	0.2227	59.7678	4.7517
Cessna Citation CJ4 525C /FJ44-4A	C525	CNA525C	1	5.7404	0.1506	0.4733	0.0251	5.5391	0.1506
CL-600-2D15/CL-600-2D24/CF34-8C5	CL60	CRJ9-LR	1	2.1261	0.0753	0.1183	0.0251	1.5107	-
Gulfstream GV/BR 710	G5	GV	1	1.1693	0.0753	0.2367	0.1004	1.0071	-
Totale Aviazione Generale				9.0358	0.3012	0.8283	0.1506	8.0569	0.1506

Il numero di movimenti giornalieri è stato determinato incrementando i dati reali di traffico relativi al 2014 delle percentuali di crescita desumibili dal Masterplan.

In tabella 4.7.25 seguente si riporta un riepilogo dei dati di traffico considerati per ciascuno scenario per il calcolo degli LVA e in tabella 4.7.26 per il calcolo degli LAEq.

Tabella 4.7.25 – Riepilogo dei movimenti giornalieri considerati per ciascuno scenario previsionale (LVA)

Scenario	Tipologia traffico	Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
		day	night	day	day	night	day
2014	AC	41.6667	3.6667	3.2857	0.0952	39.3333	2.0476
	AG	5.9048	-	0.5714	0.0476	5.0952	0.0952
2023	AC	54.9925	4.8393	4.3366	0.1257	51.9130	2.7025
	AG	7.5929	-	0.7348	0.0612	6.5520	0.1225
2030	AC	64.9650	5.7169	5.1230	0.1485	61.3270	3.1926
	AG	9.3370	-	0.9036	0.0753	8.0569	0.1506

Tabella 4.7.26 – Riepilogo dei movimenti giornalieri considerati per ciascuno scenario previsionale (LAEq)

Scenario	Tipologia traffico	Numero ARRIVI RWY04		Numero PARTENZE RWY04		Numero PARTENZE RWY22	
		day	night	day	day	night	day
2014	AC	37.6667	7.6667	3.2381	0.1429	38.3333	3.0476
	AG	3.6303	0.0952	0.2993	0.0159	3.5030	0.0952
2023	AC	49.7133	10.1186	4.2737	0.1885	50.5931	4.0223
	AG	7.3480	0.2449	0.6736	0.1225	6.5520	0.1225
2030	AC	58.7284	11.9536	5.0487	0.2227	59.7678	4.7517
	AG	9.0358	0.3012	0.8283	0.1506	8.0569	0.1506

Per quanto riguarda i profili operativi in fase di decollo, sono stati utilizzati (quando disponibili nel database INM) i profili tipo “ICAO A”, che corrispondono alla procedura antirumore definita dal documento AIP – ENR 1.5, in vigore presso l’aeroporto di Verona (cfr. NOTAM B7484/08).

4.7.6.2.6 Dominio di calcolo

Per tutti gli scenari le curve di isolivello sono state calcolate utilizzando un dominio di calcolo di tipo *Contour*, definito su griglia quadrata di lato pari a 30 km, centrata nell'APR.

4.7.6.2.7 Unità di misura adottate

Sebbene le unità di distanza adottate internazionalmente per la navigazione aerea siano il miglio nautico ed il piede per le quote, si è ritenuto che in questa sede fosse più corretto utilizzare unità del sistema metrico, in quanto lo studio si riferisce ad un ambito applicativo diverso dalla navigazione aerea in senso stretto. Quando necessario le grandezze espresse in miglia nautiche o in piedi sono state convertite nell'equivalente in metri utilizzando i seguenti fattori di conversione:

miglio nautico internazionale:	1 nmi = 1852 m
piede (foot):	1 ft = 0,3084 m

4.7.7 *Esiti delle simulazioni effettuate mediante modello INM*

4.7.7.1 I risultati della previsione di impatto acustico (LVA)

I risultati di ogni modellazione sono costituiti da una serie di report che descrivono in forma grafica e numerica l'impatto acustico sul territorio dell'area di studio relativo all'attività aeroportuale.

Sono di prevalente interesse, per il caso in esame, le rappresentazioni grafiche delle curve isolivello del parametro LVA indicato dalla vigente legislazione come indice del rumore aeroportuale.

Nella resa grafica delle tavole prodotte per il presente studio sono stati utilizzati i colori ed i tratteggi proposti dalla norma UNI 9884 "Acustica – Caratterizzazione del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", che adattata ai livelli sonori del caso in esame si traduce nei seguenti simbolismi grafici (cfr. Tabella 4.7.27)

Tabella 4.7.27 – Simboli grafici per la rappresentazione delle curve isolivello

Fascia isolivello <i>LVA dB(A)</i>	LVA	
	<i>Colore</i>	<i>Tratteggio</i>
60 – 65	Carminio	a croce bassa densità
65 – 70	-	-
65 – 75	Rosso violetto	a croce alta densità
oltre 75	Blu	Larghe strisce verticali

I risultati delle modellazioni sono riportati, sotto forma di curve di isolivello, nelle tavole grafiche:

- **Tavola SIA 01** LVA degli scenari 2014, 2023, 2030;
- **Tavola SIA 02** LAeq periodo diurno 2014;
- **Tavola SIA 03** LAeq periodo notturno 2014;
- **Tavola SIA 04** LAeq periodo diurno 2023;
- **Tavola SIA 05** LAeq periodo notturno 2023;
- **Tavola SIA 06** LAeq periodo diurno 2030;
- **Tavola SIA 07** LAeq periodo notturno 2030.

Tutte le rappresentazioni grafiche sono realizzate su base topografica 1:20.000 del territorio circostante l'aeroporto.

I dettagli sulle impostazioni adottate e sui dati di ingresso sono riportati negli allegati Case echo report prodotti dal software per ciascun scenario elaborato:

- ✓ **ALLEGATO 3** : INM Case Echo Report.
(Scenari 2014-2023-2030).

I risultati in termini di livelli LVA relativi alle modellazioni effettuate mediante software INM sono riportate nelle successive figure 4.7.6 – 4.7.7 – 4.7.8, oltre che nelle tavole grafiche già citate.

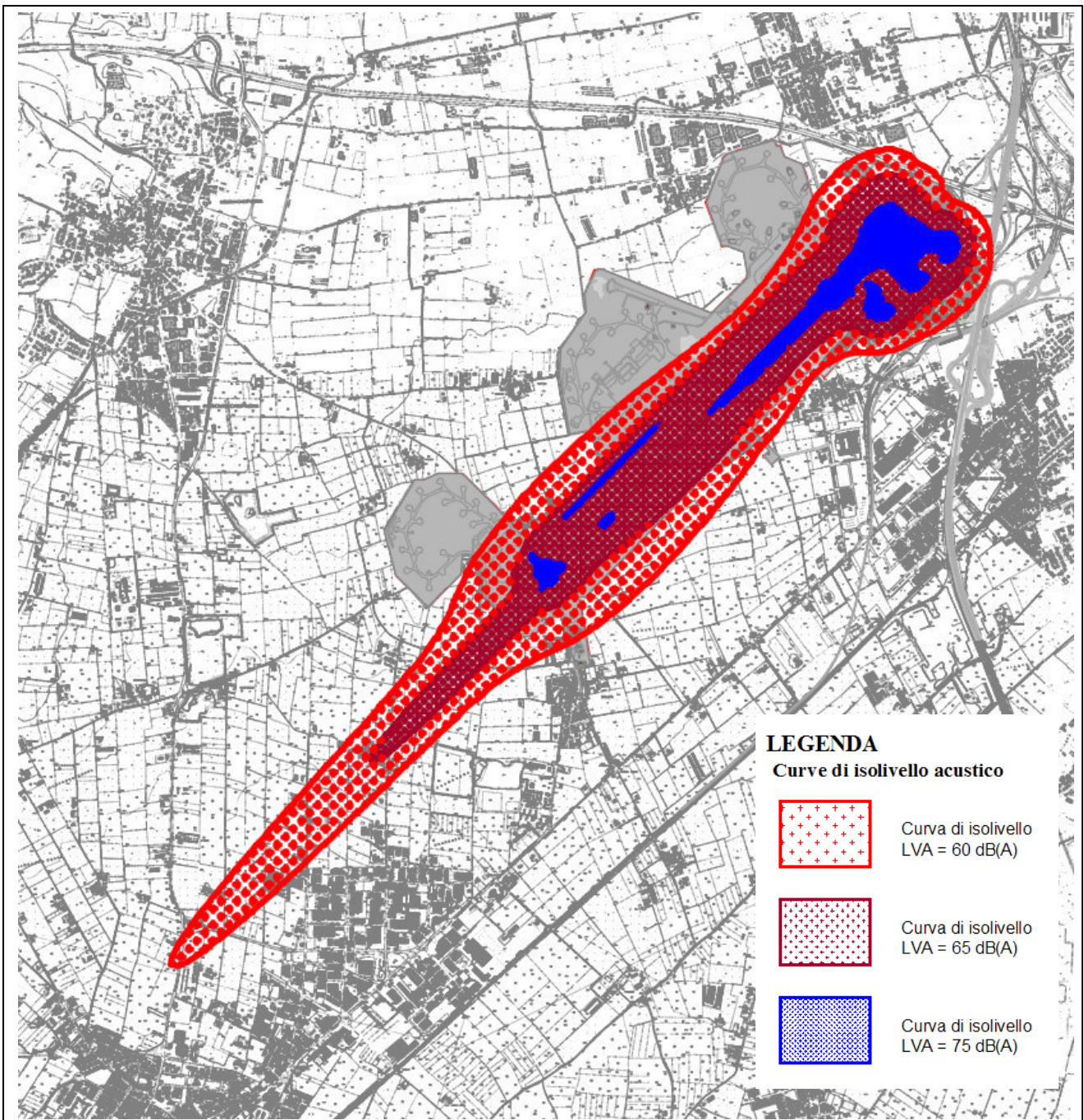


Figura 4.7.6 – Curve isolivello LVA (scenario 2014)

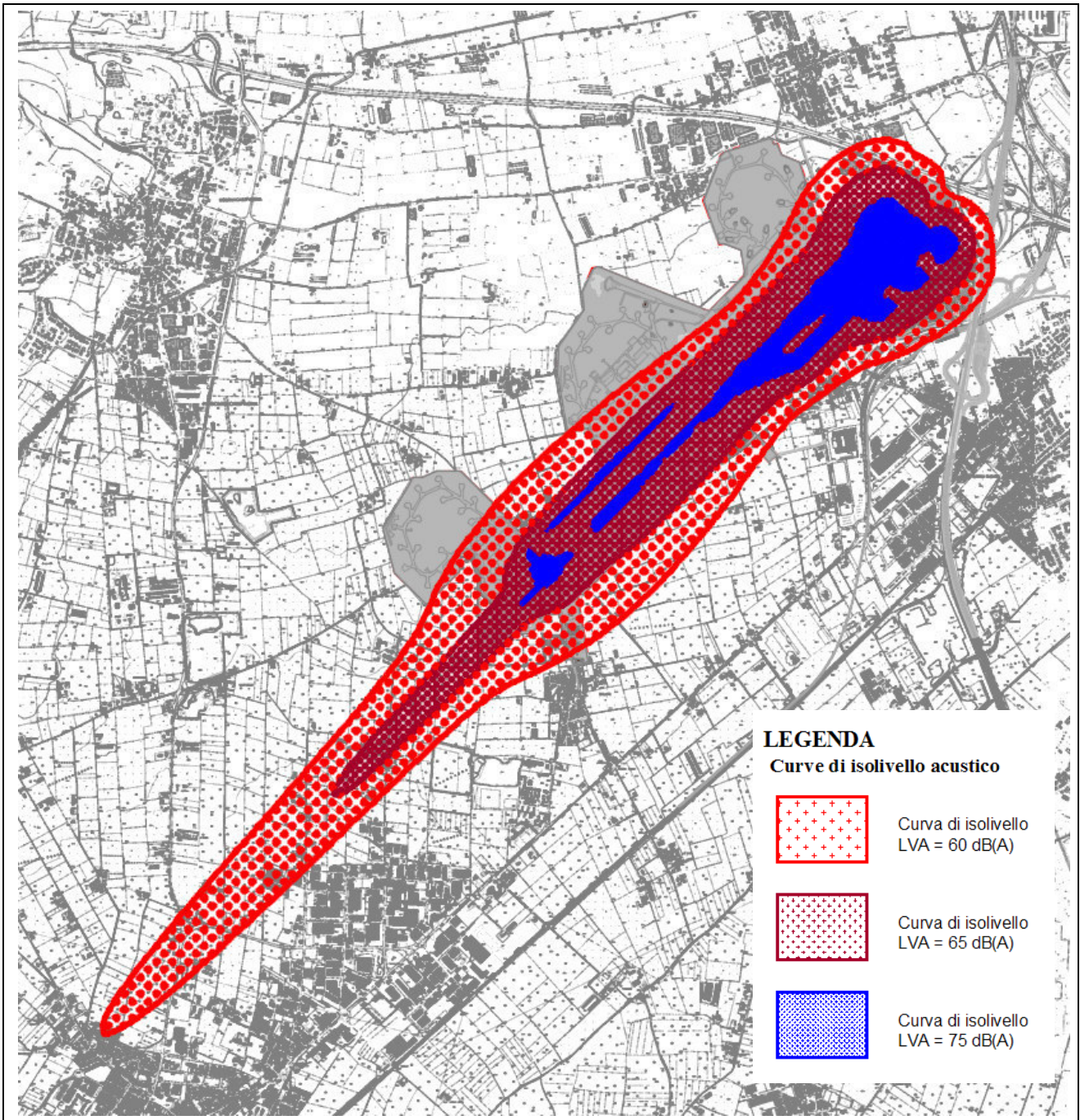


Figura 4.7.7 – Curve isolivello LVA (scenario 2023)

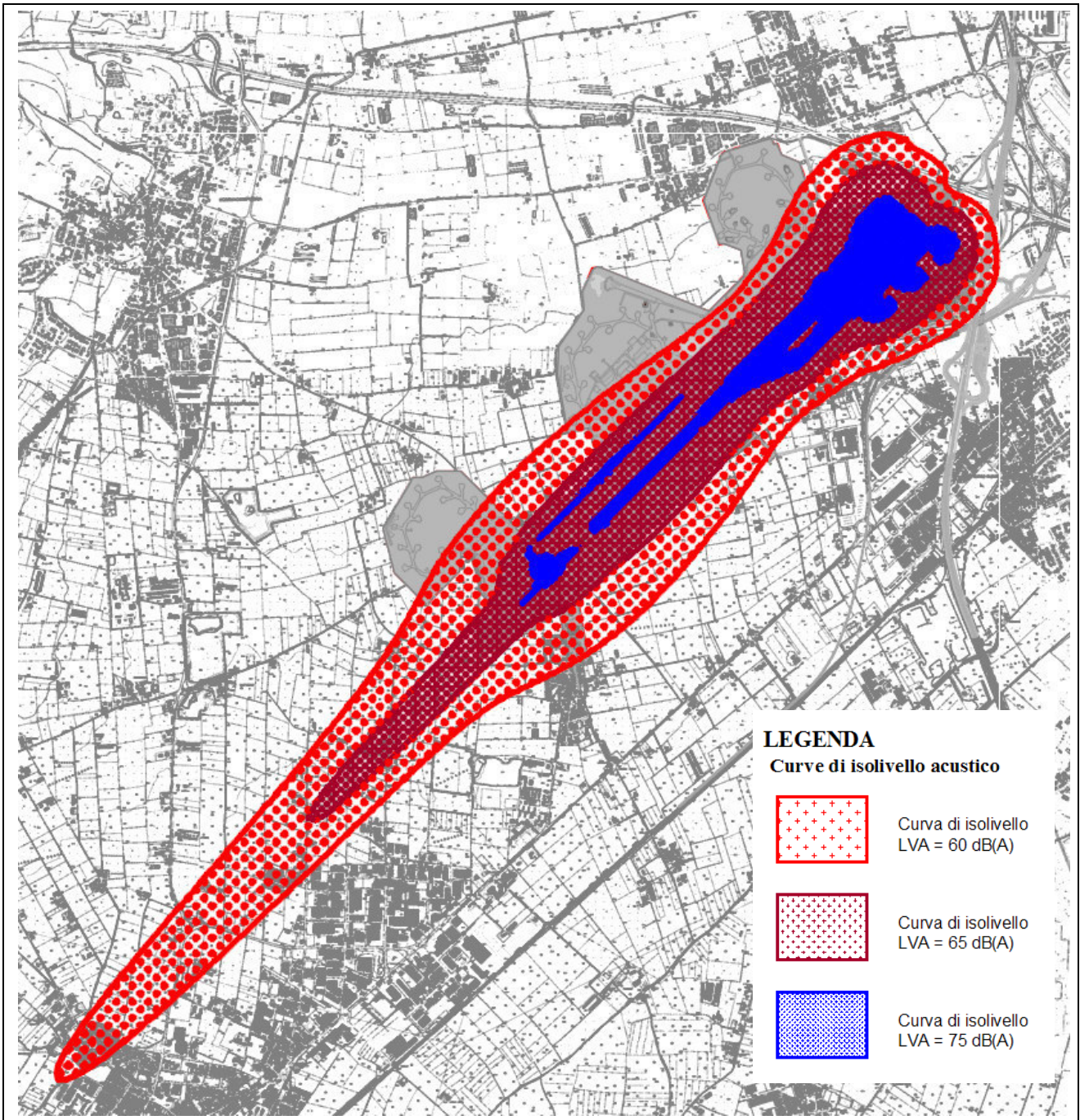


Figura 4.7.8 – Curve isolivello LVA (scenario 2030)

In termini di porzioni di territorio coinvolte, si ottengono le superfici indicate in tabella 4.7.28.

Tabella 4.7.28 – Superfici territoriali comprese dalle curve isolivello

LVA	LVA da 60 a 65 dB(A)	LVA da 65 a 75 dB(A)	LVA superiore a 75 dB(A)
Anno 2014	2,271 km ²	1,718 km ²	0,366 km ²
Anno 2023	2,895 km ²	1,910 km ²	0,607 km ²
Anno 2030	3,374 km ²	2,083 km ²	0,696 km ²

Tali aree comprendono anche l'estensione delle curve isolivello prodotta dalle operazioni di rullaggio e di *runup*.

L'area complessiva coinvolta con indice LVA superiore od uguale a 60 dB(A) corrisponde a:

- ✓ 4,355 km² nello scenario 2014;
- ✓ 5,412 km² nello scenario 2023;
- ✓ 6,153 km² nello scenario 2030.

Dell'area complessiva interna alla curva isofona LVA = 60 dB(A) tuttavia risultano esterni al sedime aeroportuale:

- ✓ 2,005 km² nello scenario 2014;
- ✓ 2,796 km² nello scenario 2023;
- ✓ 3,415 km² nello scenario 2030.

Le zone caratterizzate da indice LVA superiore a 60 dB(A) comprendono alcune aree a destinazione residenziale, ubicate a ridosso del sedime aeroportuale o lungo la rotta di atterraggio degli aeromobili. In particolare, con riferimento allo scenario finale di realizzazione degli interventi previsti dal Masterplan (2030), si individuano le seguenti zone:

- ✓ Area in Frazione Calzoni del comune di Villafranca di Verona (cfr. figura 4.7.9), per un'estensione pari a circa 0,046 km²;

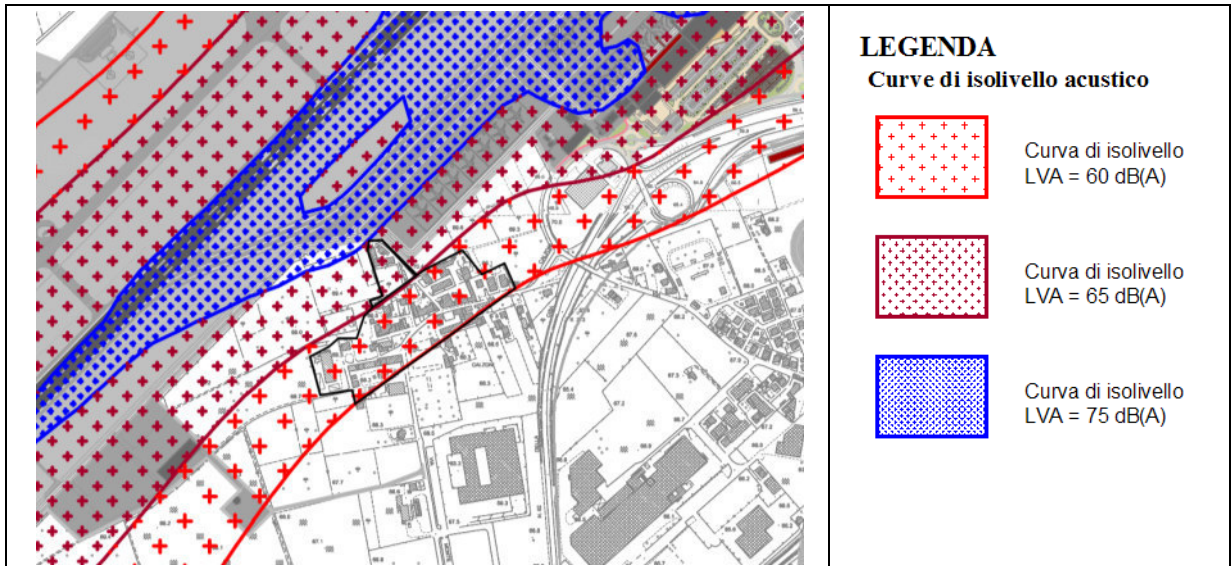


Figura 4.7.9 – Frazione Calzoni (Villafranca di Verona)

- ✓ Area presso il Comune di Villafranca di Verona (cfr. figura 4.7.10), per un'estensione pari a circa 0,060 km²;

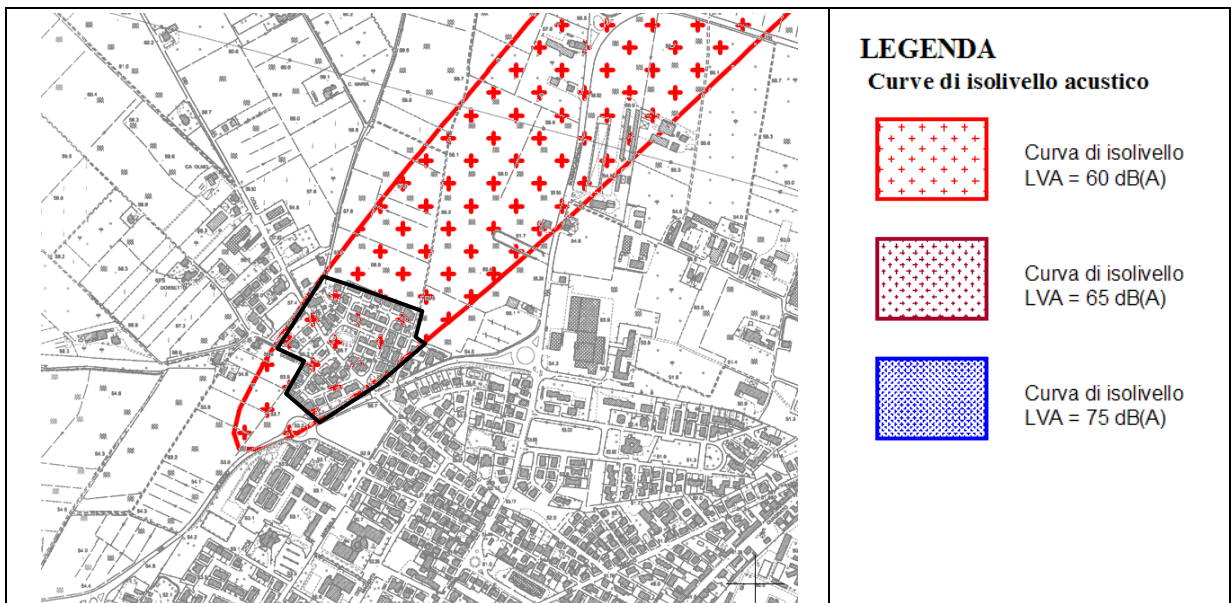


Figura 4.7.10 – Area presso il Comune di Villafranca di Verona

Per tali aree, caratterizzate da livelli LVA compresi tra 60 e 65 dB(A) e quindi ipoteticamente appartenenti alla “Zona A” (secondo le ipotesi del presente SIA) non sono previste limitazioni di tipo urbanistico.

Dell’area complessiva interna alla curva isofona LVA = 65 dB(A) risultano esterni al sedime aeroportuale:

- ✓ 0,250 km² nello scenario 2014;
- ✓ 0,458 km² nello scenario 2023;
- ✓ 0,641 km² nello scenario 2030.

In tali zone non sono presenti abitazioni residenziali, ad eccezione di un’area in Frazione Calzoni per il solo scenario 2030 (cfr. figura 4.7.9 precedente) di estensione pari a circa 0,004 km². In tale zona è presente un unico edificio formato da circa n. 10 abitazioni ed è quindi possibile stimare la presenza di circa 40 abitanti⁵.

Per tale area, caratterizzata da livelli LVA superiori a 65 dB(A): la legislazione vigente comporta limitazioni di tipo urbanistico in tali zone (ipoteticamente appartenenti alla “Zona B”, secondo le ipotesi del presente SIA): per i nuovi insediamenti potranno essere previsti solo i seguenti usi del suolo: “*attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate*”, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico. In tale zona, di estensione molto limitata, dovrà essere redatto un piano di risanamento acustico e di contenimento del rumore prodotto (previa definizione ufficiale dell’ “intorno aeroportuale” da parte della Commissione Acustica).

Si osserva che le curve corrispondenti ad LVA > 75 dB(A) rientrano completamente all’interno del sedime aeroportuale per tutti gli scenari considerati; le curve corrispondenti ai valori inferiori di LVA interessano porzioni del territorio circostante l’intorno aeroportuale che risultano comunque sempre classificate in classe acustica III o superiore dalle classificazioni acustiche dei tre comuni interessati (Verona, Villafranca di Verona, Sommacampagna).

⁵ Dato stimato considerando la presenza media di circa 4 abitanti per ogni abitazione: non viene utilizzato il dato demografico relativo alla densità abitativa, in quanto l'utilizzo dato medio sull'interno territorio comunale di Villafranca di Verona porterebbe ad una sottostima.

4.7.7.2 Confronto fra i risultati della previsione di impatto acustico in termini di LAeq ed i limiti imposti dalle zonizzazioni comunali

Assumendo che l'intorno aeroportuale possa essere rappresentato in via preliminare dalla curva di isolivello LVA = 60 dB(A) relativa allo scenario 2030 per ogni situazione considerata, il livello sonoro LAeq prodotto dalle operazioni aeroportuali in periodo diurno (6:00 – 22:00) ed in periodo notturno (22:00 – 6:00) all'esterno di tale ipotetico intorno aeroportuale è stato confrontato con i limiti di immissione definiti dai documenti di zonizzazione dei territori Comunali attualmente vigenti.

ANNO 2014 – PERIODO DIURNO (Cfr. Figura 4.7.11 e Tavola SIA.02)

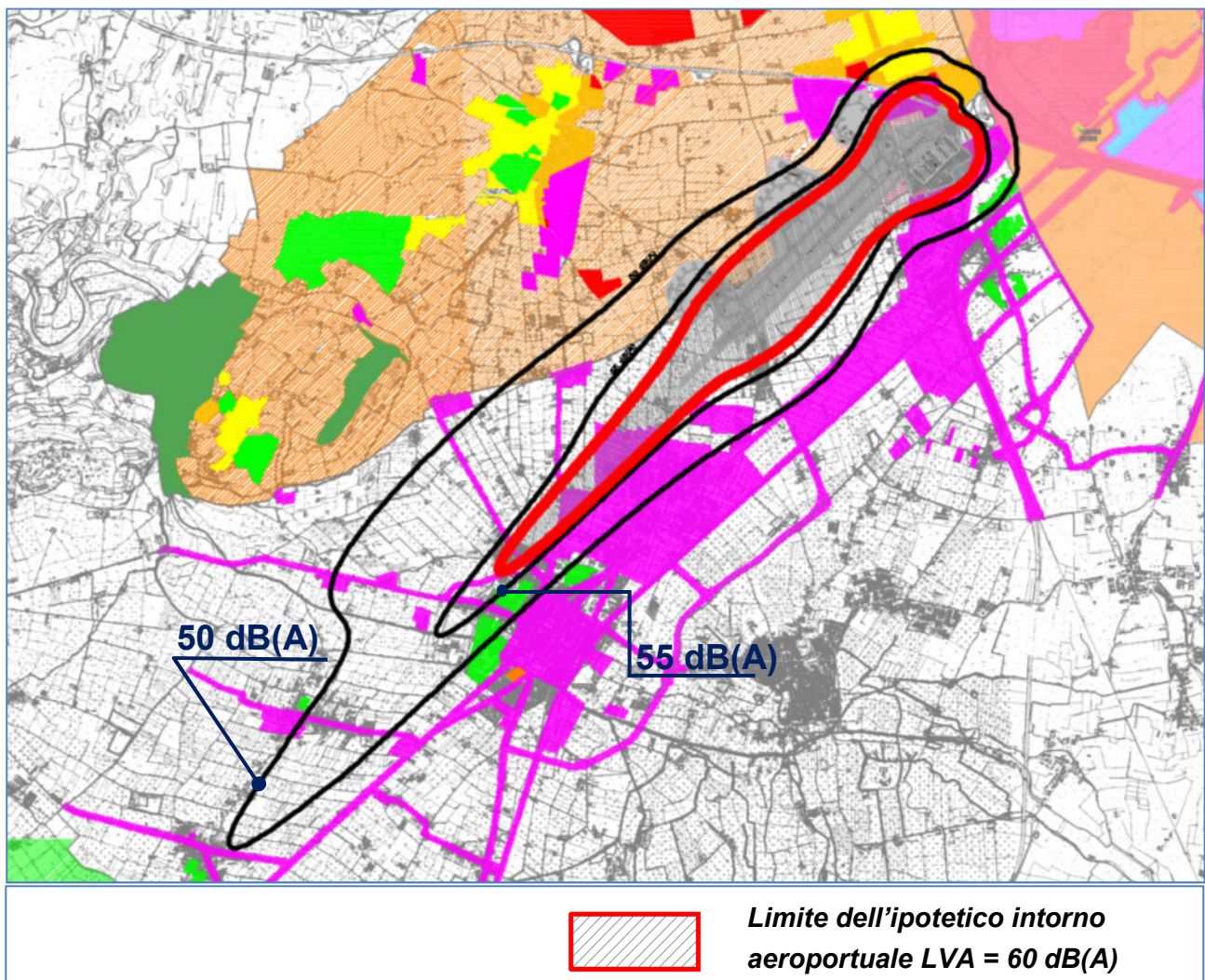


Figura 4.7.11 – Curve isolivello LAeq (periodo diurno - scenario 2014)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 2 o superiore, quindi compatibile con i risultati della modellazione previsionale.
- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 3 o superiore, quindi compatibile con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area è tuttavia ricompresa una porzione di territorio in Classe 2, per la quale si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Area residenziale ubicata a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, zona via Marsala – via Antonio Labriola – Chiesa Madonna del Popolo, di estensione pari a circa $0,009 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.12);

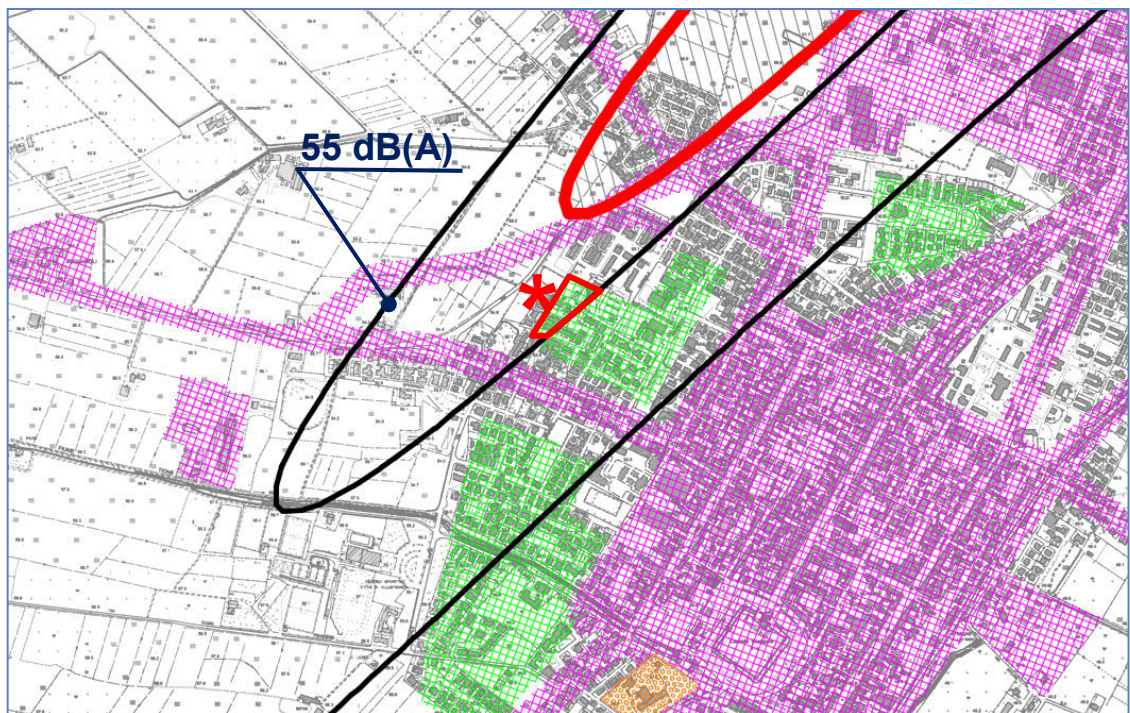


Figura 4.7.12 – Aree in classe acustica II – curve L_{Aeq} (periodo diurno - scenario 2014)

ANNO 2014 – PERIODO NOTTURNO (Cfr. Figura 4.7.13 e Tavola SIA.03)

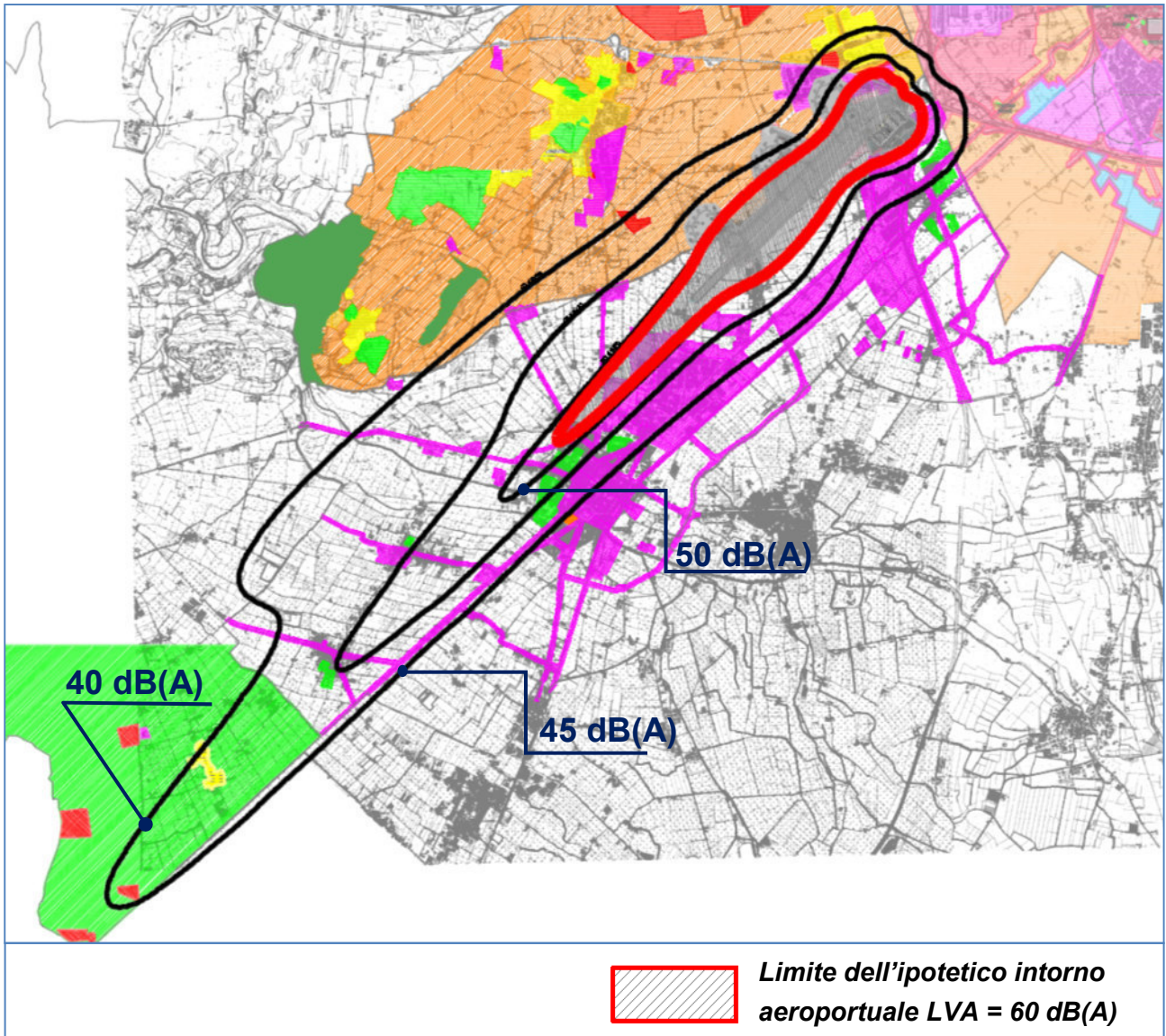


Figura 4.7.13 – Curve isolivello LAeq (periodo notturno - scenario 2014)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a LAeq = 40 dB(A) ricomprende esclusivamente porzioni di territorio classificato in Classe 2 o superiore, quindi compatibile con i risultati della modellazione previsionale.
- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a LAeq = 45 dB(A) ricomprende gran parte del territorio

classificato in Classe 3 o superiore, quindi compatibile con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese alcune porzioni di territorio in Classe 2, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, zona via Magenta – via Antonio Labriola – Chiesa Madonna del Popolo, di estensione pari a circa 0,099 km² e zona tra le vie Calatafimi, Salemi e Milazzo di estensione pari a circa 0,096 km² (Cfr. figura 4.7.14);

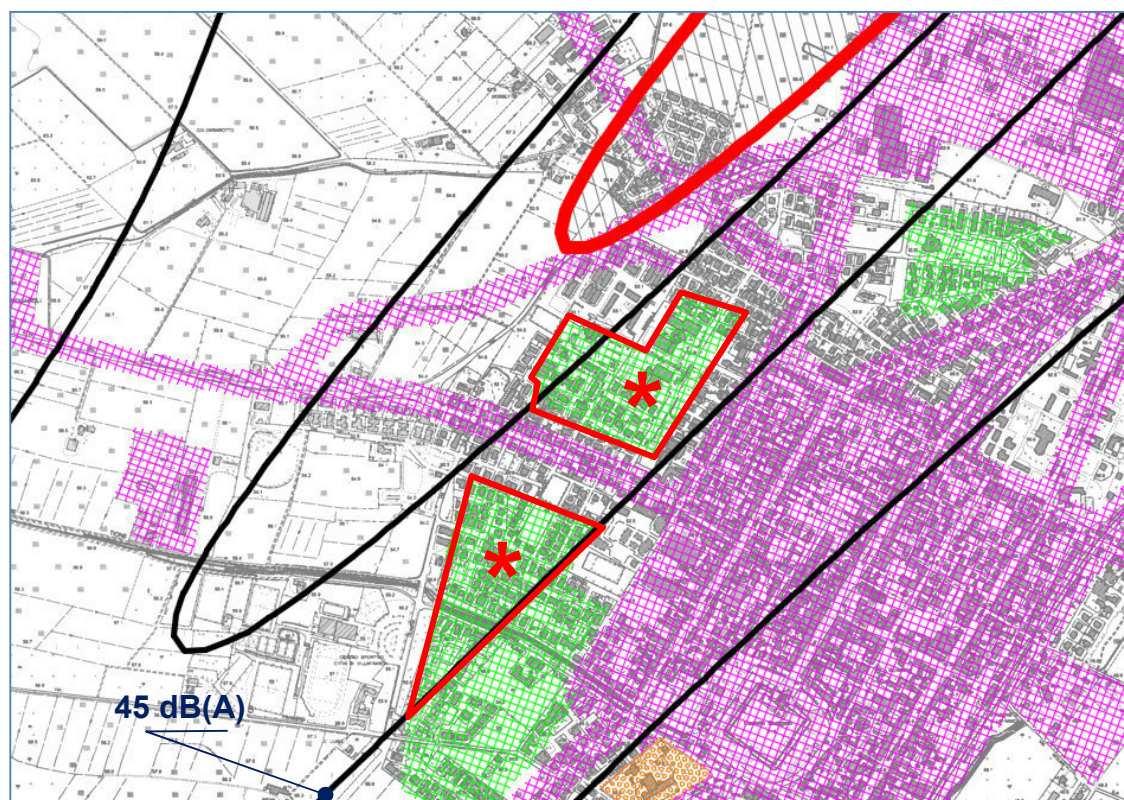


Figura 4.7.14 – Aree in classe acustica II – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2014)

- ✓ Area residenziale appartenente alla frazione Caselle di Sommacampagna, nella zona compresa tra le vie Papa Giovanni XXIII e via Verona, di estensione pari a circa 0,029 km² (Cfr. figura 4.7.15);

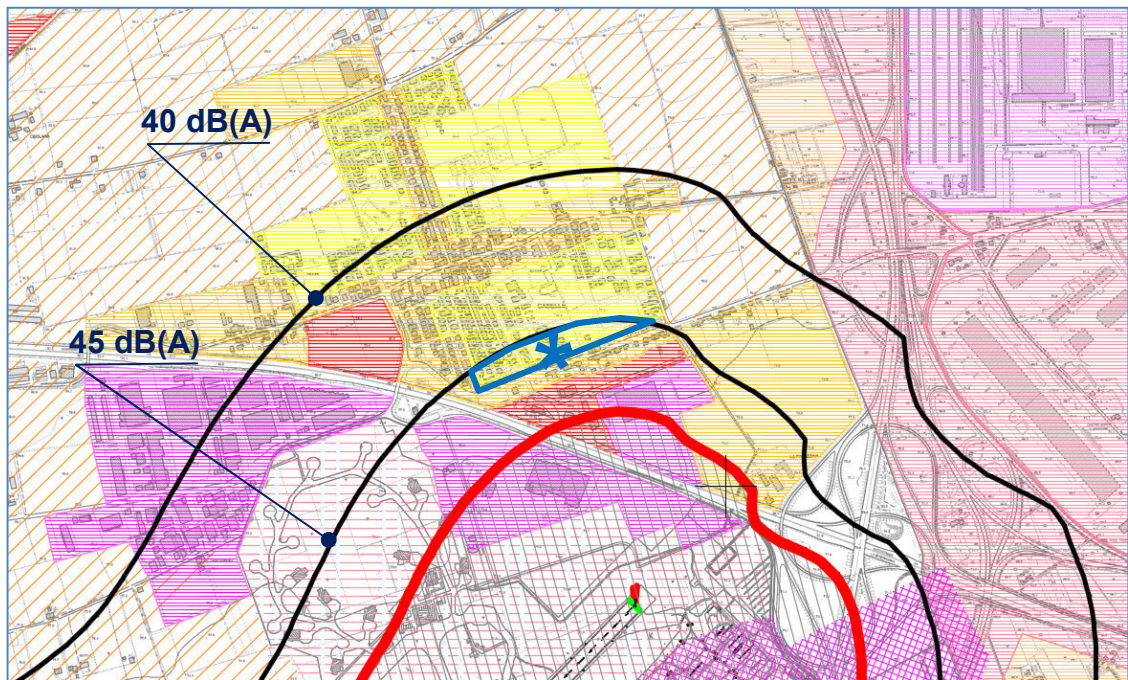


Figura 4.7.15 – Aree in classe acustica II – curve LAEq
(periodo notturno - scenario 2014)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$ che ricomprende alcune porzioni di territorio classificato in Classe 3, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:
 - ✓ Aree agricole / mista appartenenti al comune di Villafranca di Verona, zona via Custoza, comprendenti anche zone residenziali per un'estensione complessiva pari a circa $0,076 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.16);

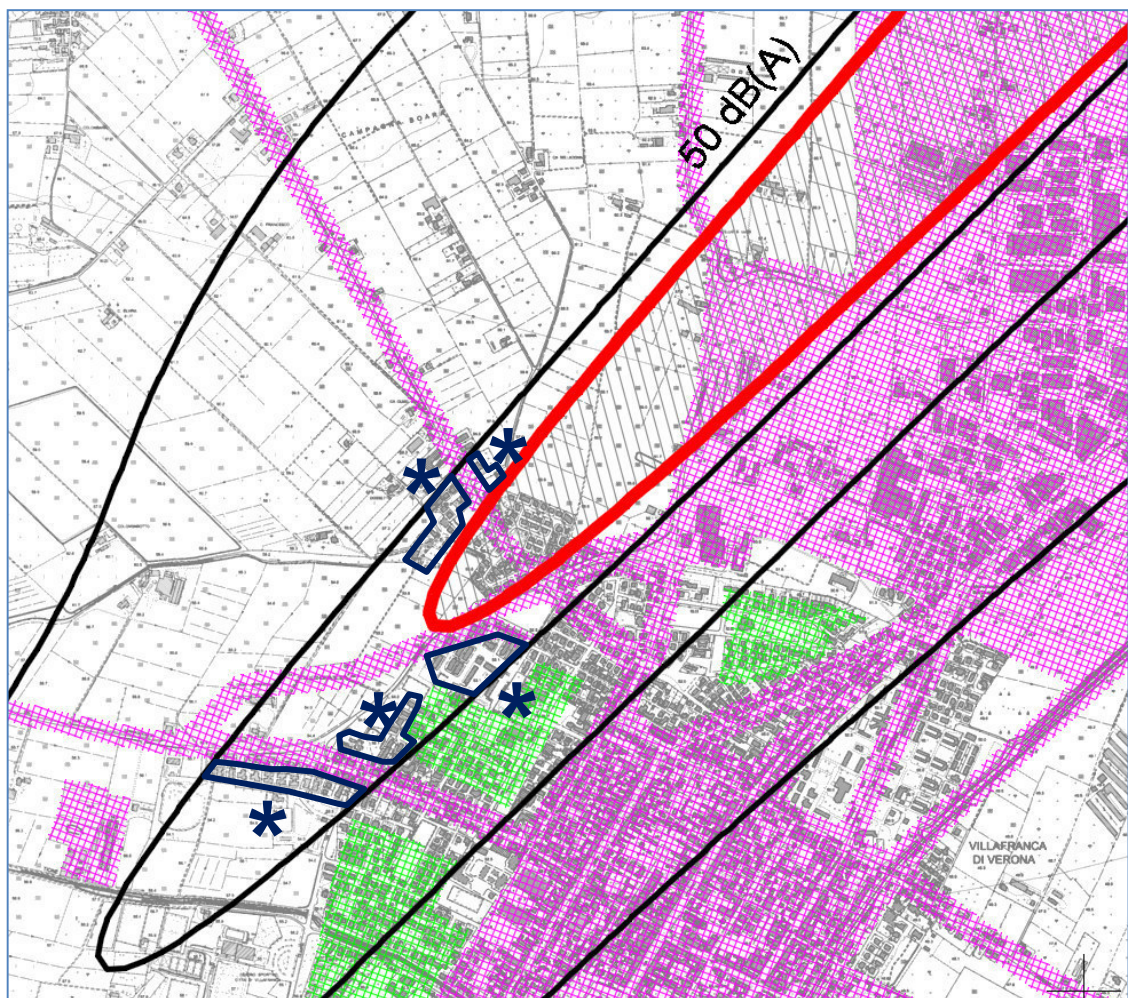


Figura 4.7.16 – Aree in classe acustica III – curve L_{Aeq} (periodo notturno - scenario 2014)

ANNO 2023 – PERIODO DIURNO (Cfr. Figura 4.7.17 e Tavola SIA.04)

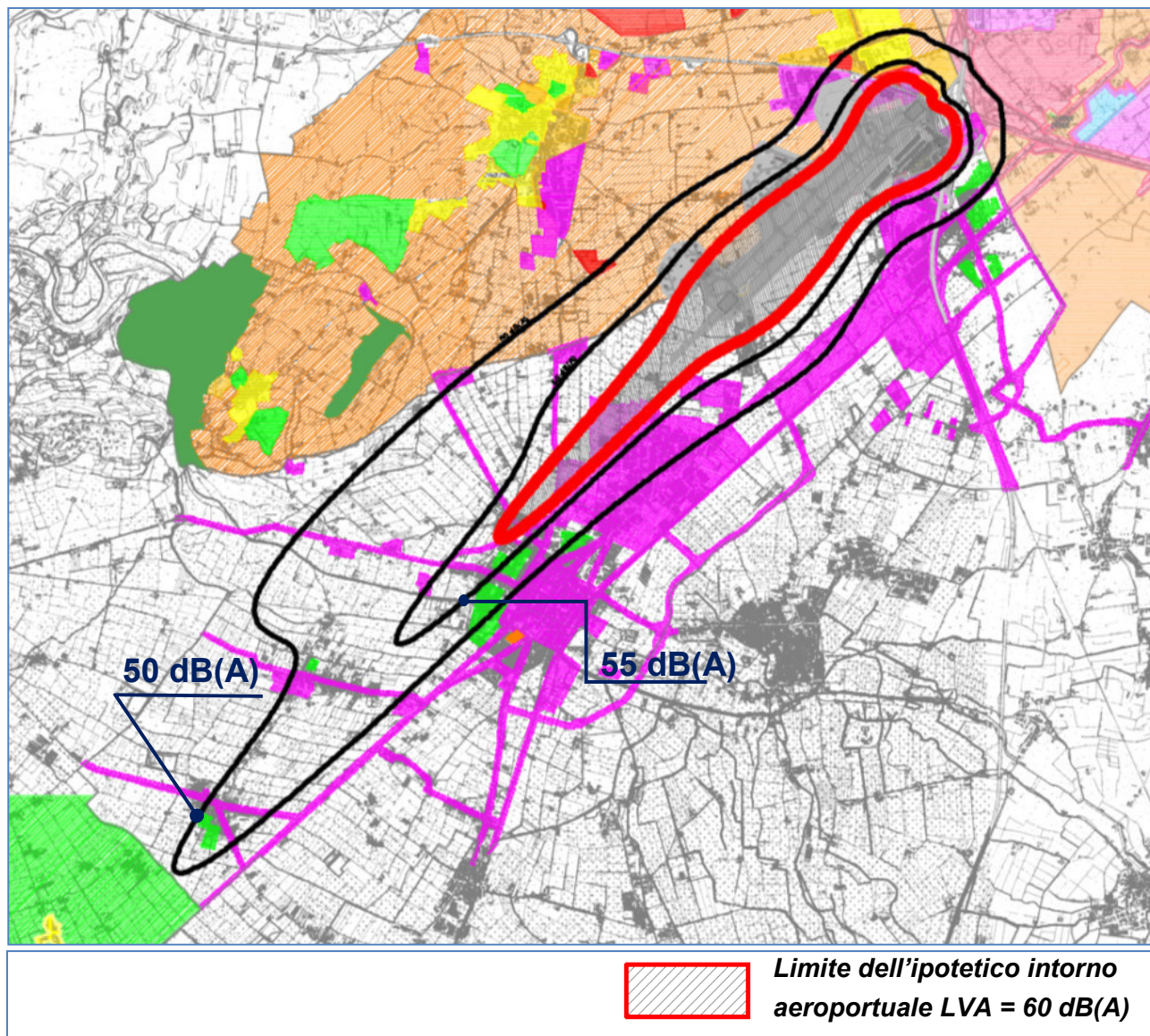


Figura 4.7.17 – Curve isolivello LAeq (periodo diurno - scenario 2023)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a LAeq = 50 dB(A) ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 2 o superiore, quindi compatibili con i risultati della modellazione previsionale.

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 3 o superiore, quindi compatibili con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese alcune porzioni di territorio in Classe 2, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, zona via Marsala – via Antonio Labriola – Chiesa Madonna del Popolo, di estensione pari a circa $0,027 \text{ km}^2$ e zona tra le vie Calatafimi, Salemi e Catania di estensione pari a circa $0,001 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.18);

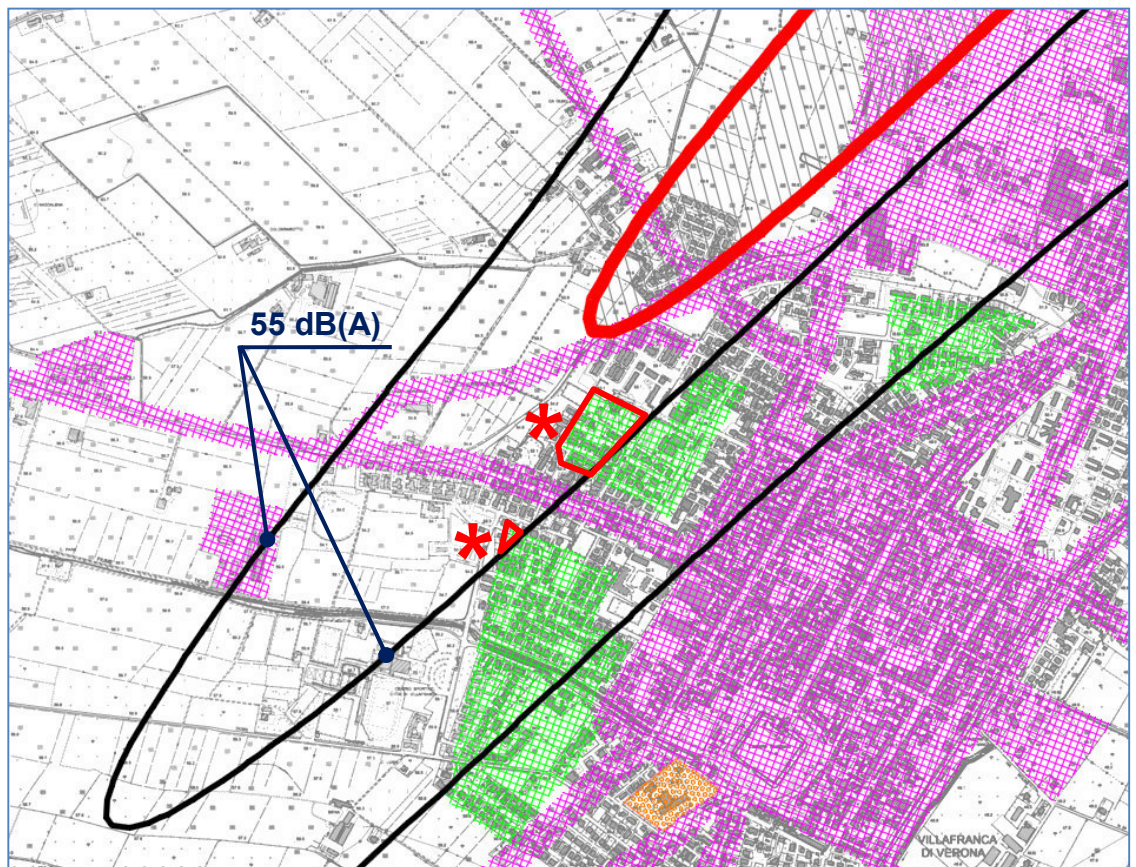


Figura 4.7.18 – Aree in classe acustica II – curve L_{Aeq} (periodo diurno - scenario 2023)

ANNO 2023 – PERIODO NOTTURNO (Cfr. Figura 4.7.20 e Tavola SIA.05)

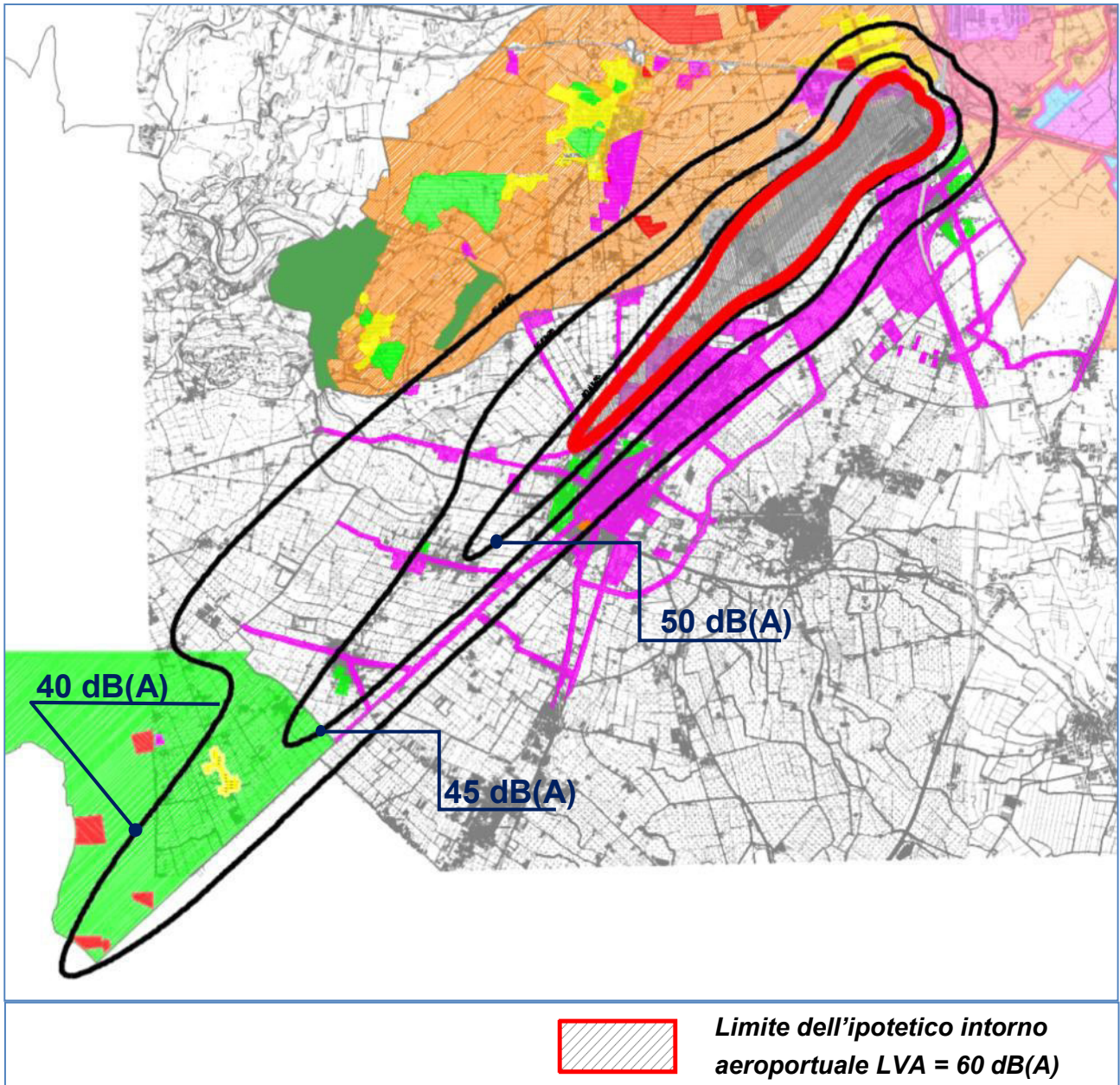


Figura 4.7.19 – Curve isolivello LAeq (periodo notturno - scenario 2023)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$ ricomprende porzioni di territorio classificato in Classe 2 o superiore, quindi compatibilmente con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese porzioni di territorio in Classe 1, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Area comprendente l'Ospedale di Villafranca di Verona di estensione pari a circa $0,025 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.20),

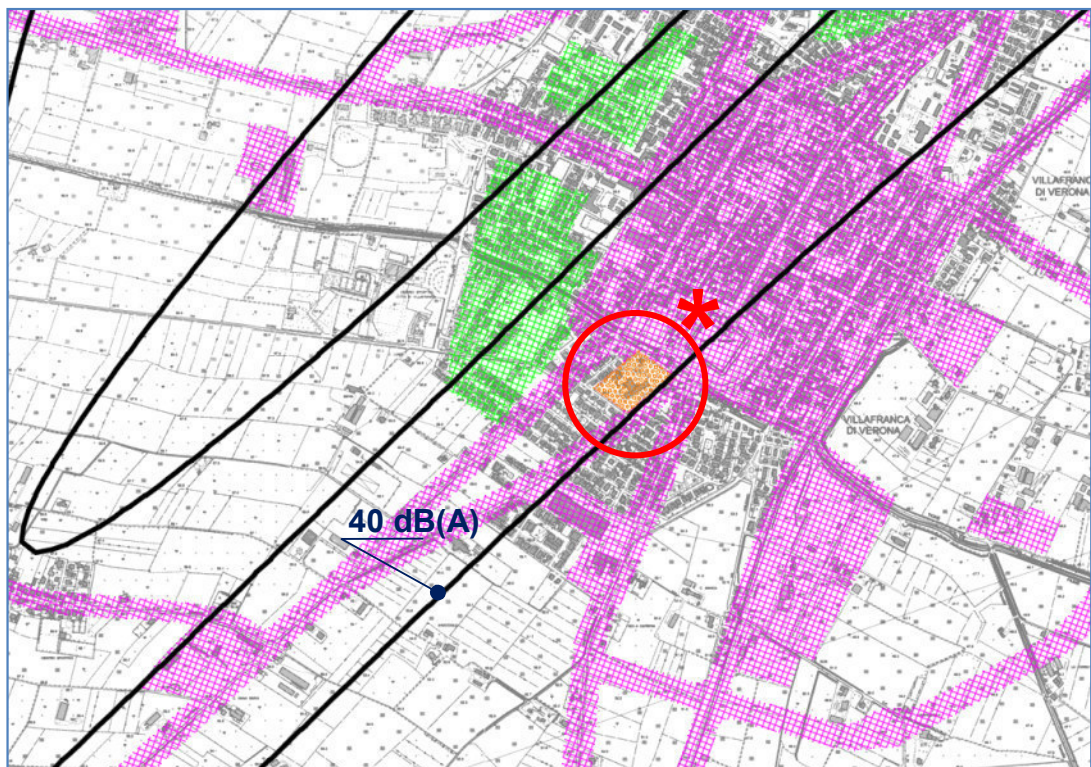


Figura 4.7.20 – Aree in classe acustica I – curve L_{Aeq} (periodo notturno - scenario 2023)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 45 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 3 o superiore, quindi compatibili con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese alcune porzioni di territorio in Classe 2, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, zona via Magenta – via Antonio Labriola – Chiesa Madonna del Popolo, di estensione pari a circa $0,099 \text{ km}^2$, zona tra le vie Calatafimi, Salemi e Milazzo di estensione pari a circa $0,160 \text{ km}^2$ e zona via Sommacampagna di estensione pari a $0,019 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.21);



Figura 4.7.21 – Aree in classe acustica II – curve L_{Aeq} (periodo notturno - scenario 2023)

- ✓ Aree residenziali ubicate a Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, frazione Rosegaferro, di estensione pari a circa 0,015 km² e frazione Quaderni, di estensione pari a circa 0,070 km² (Cfr. figura 4.7.22);

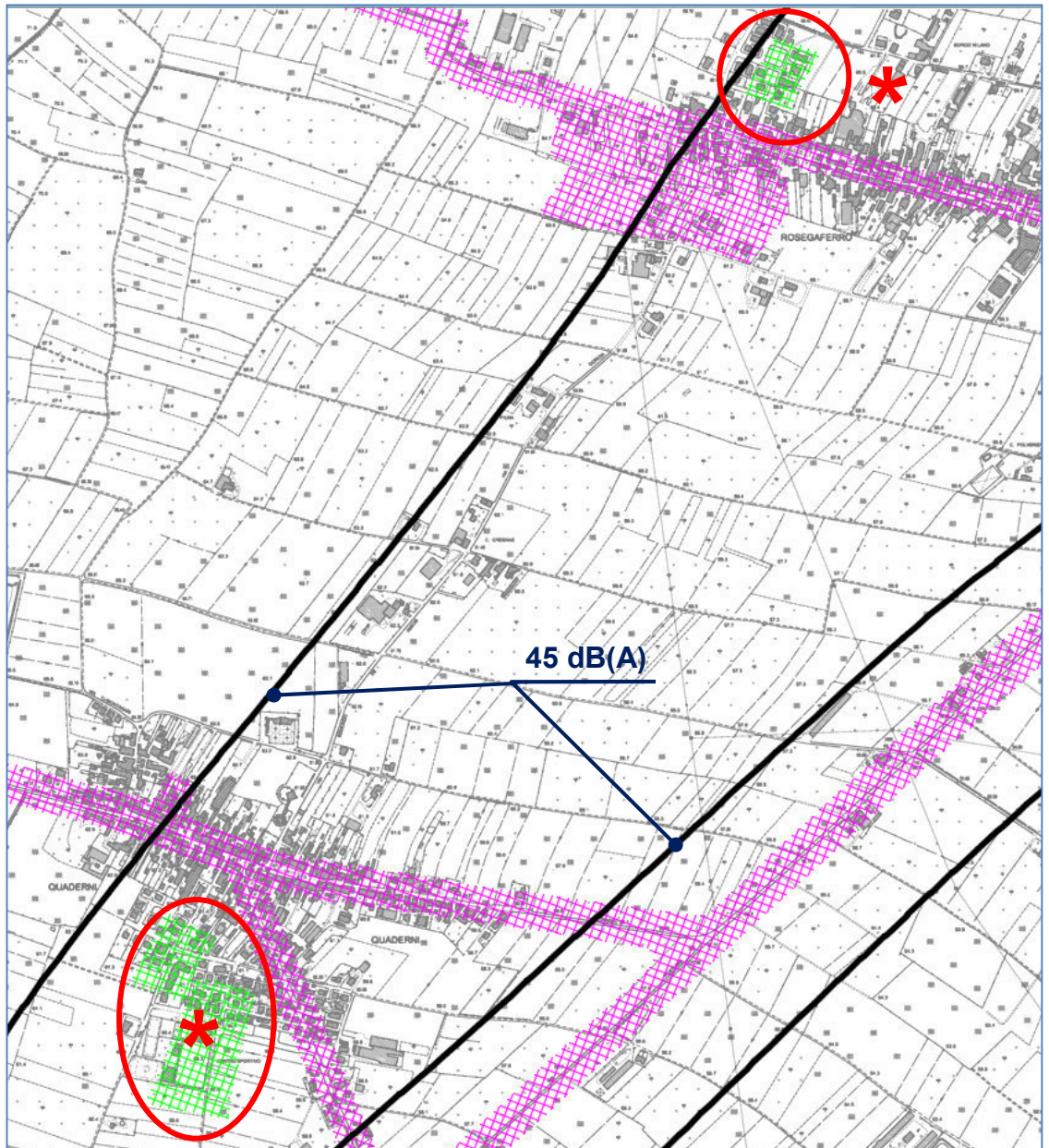


Figura 4.7.22 – Aree in classe acustica II – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2023)

- ✓ Area residenziale appartenente alla frazione Caselle di Sommacampagna, nella zona compresa tra le vie Papa Giovanni XXIII e via Verona, di estensione pari a circa 0,079 km² (Cfr. figura 4.7.23);

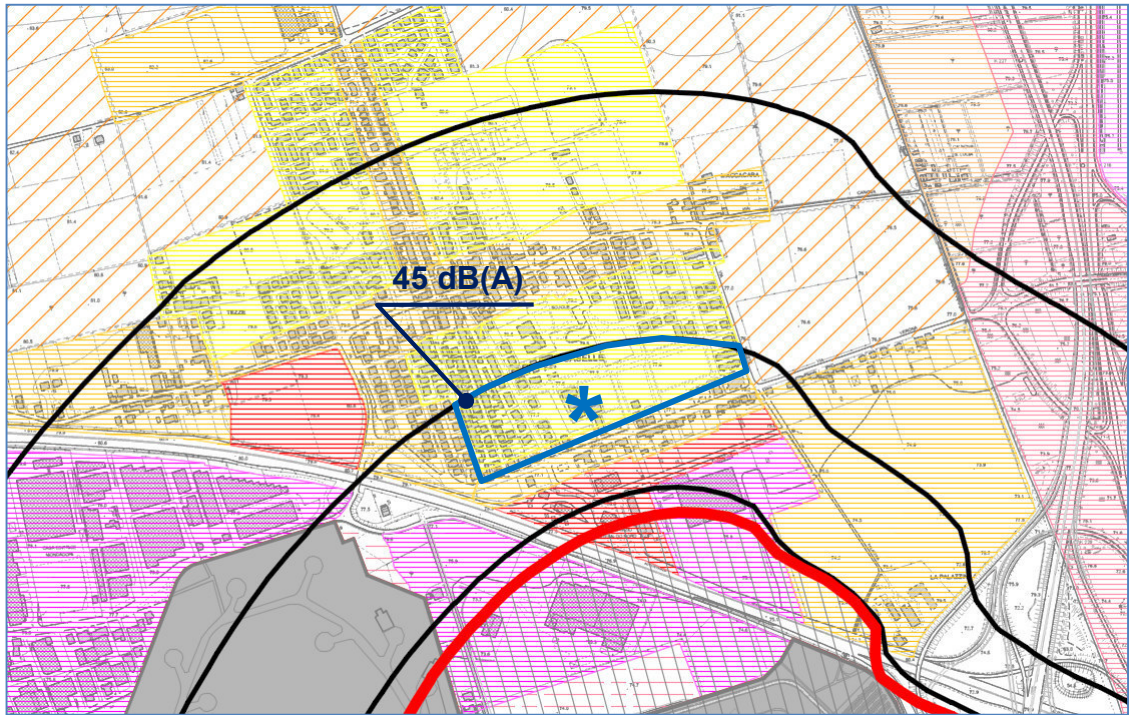


Figura 4.7.23 – Aree in classe acustica II – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2023)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$ ricomprende alcune porzioni di territorio classificato in Classe 3, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:
 - ✓ Area di tipo agricolo appartenente al comune di Sommacampagna, priva di abitazioni residenziali, di estensione pari a circa $0,067 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.24);

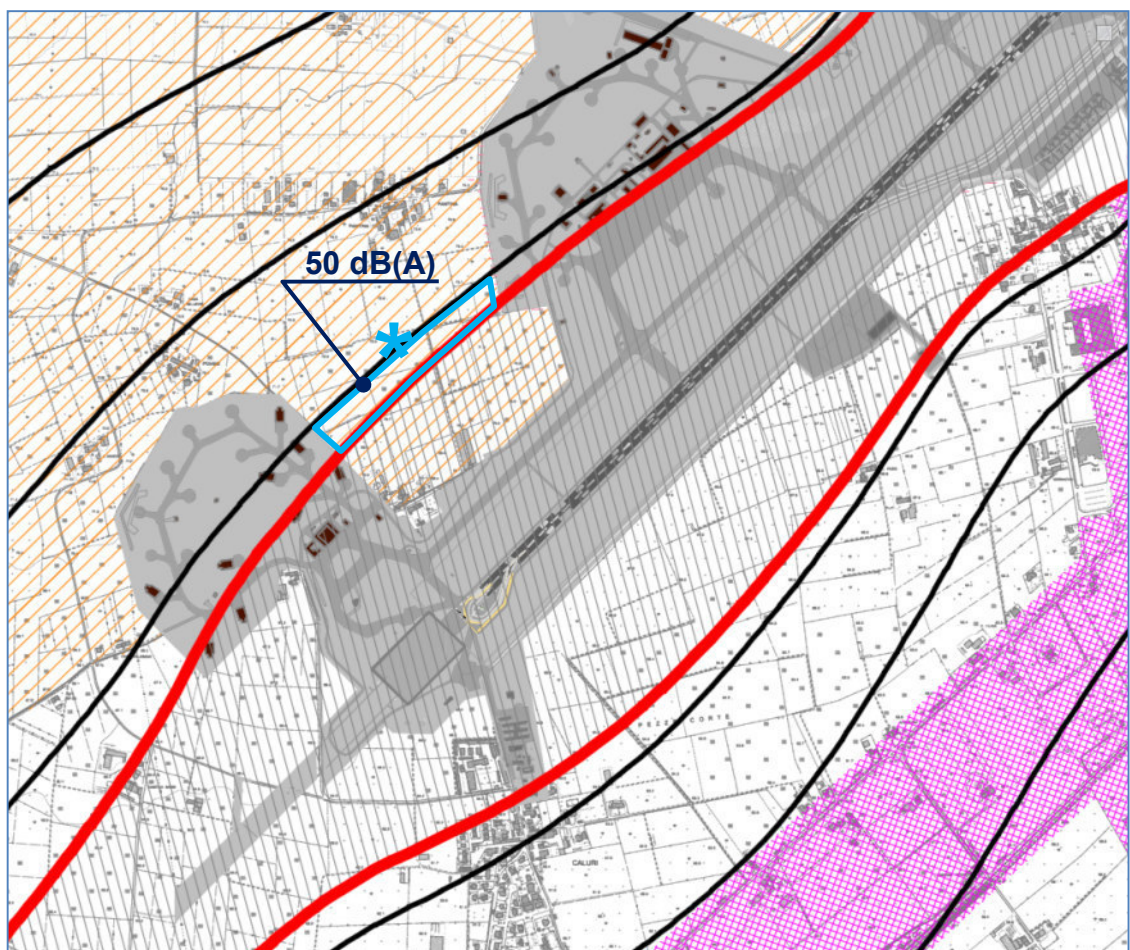


Figura 4.7.24 – Aree in classe acustica III – curve L_{Aeq} (periodo notturno - scenario 2023)

- ✓ Aree agricole / miste appartenenti al comune di Villafranca di Verona, comprendenti anche zone residenziali per un'estensione complessiva pari a circa 0,205 km² (Cfr. figura 4.7.25 e figura 4.7.26);



Figura 4.7.25 – Aree in classe acustica III – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2023)

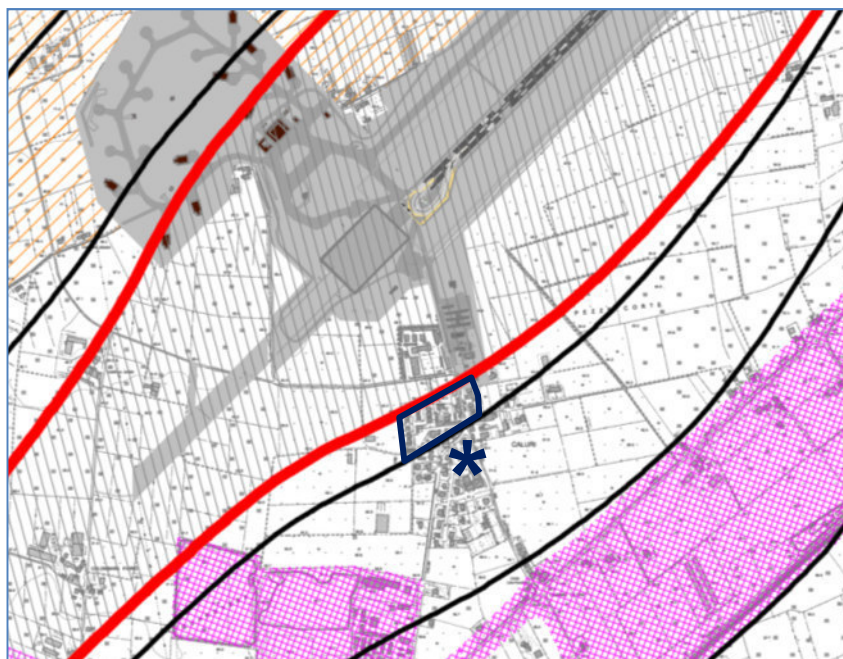


Figura 4.7.26 – Aree in classe acustica III – curve LAEq
(periodo notturno - scenario 2023)

ANNO 2030 – PERIODO DIURNO (Cfr. Figura 4.7.27 e Tavola SIA.06)

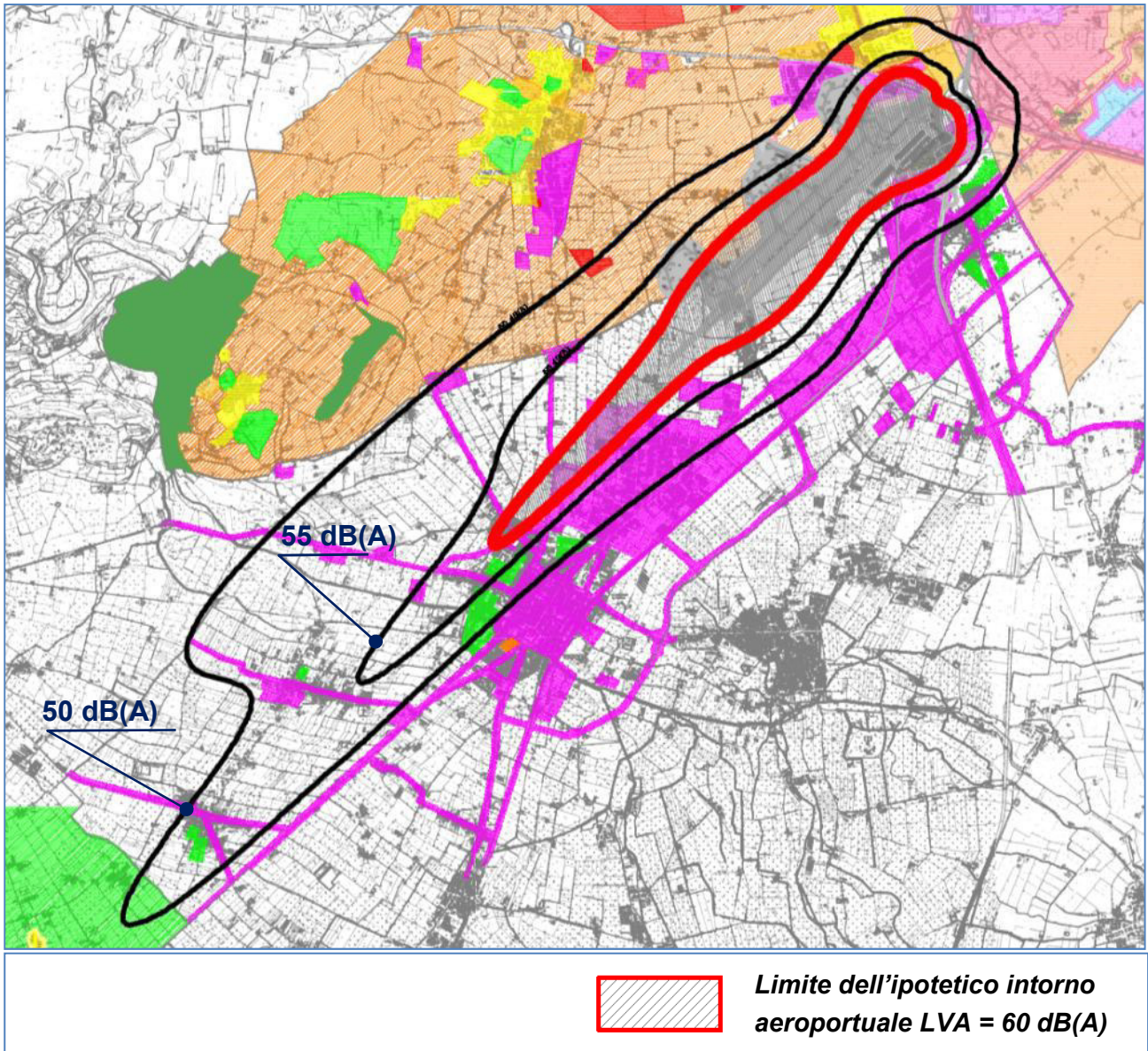


Figura 4.7.27 – Curve isolivello LAeq (periodo diurno - scenario 2030)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $LA_{eq} = 50 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 2 o superiore, quindi compatibili con i risultati della modellazione previsionale.

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 55 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 3 o superiore, quindi compatibili con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese alcune porzioni di territorio in Classe 2, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, zona via Marsala – via Antonio Labriola – Chiesa Madonna del Popolo, di estensione pari a circa $0,042 \text{ km}^2$ e zona tra le vie Calatafimi, Salemi e Catania di estensione pari a circa $0,008 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.28);

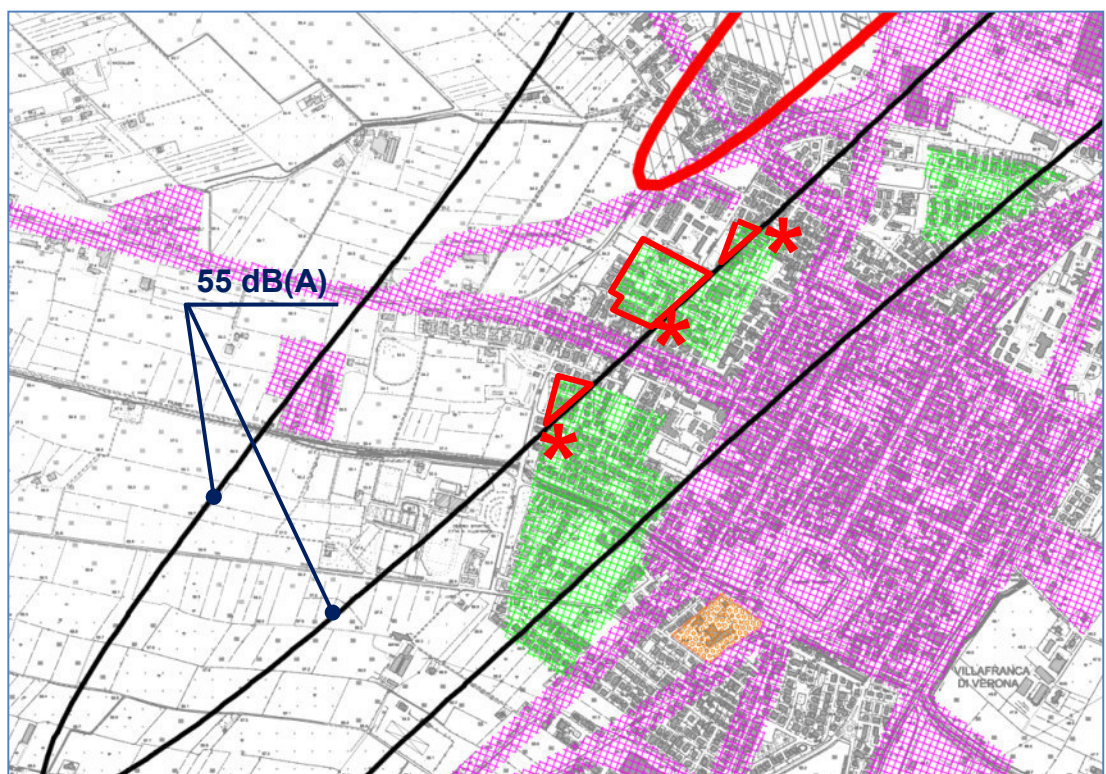


Figura 4.7.28 – Aree in classe acustica II – curve L_{Aeq} (periodo diurno - scenario 2030)

- ✓ Area residenziale appartenente alla frazione Caselle di Sommacampagna, nella zona compresa tra le vie Papa Giovanni XXIII e via Verona, di estensione pari a circa 0,010 km² (Cfr. figura 4.7.29);

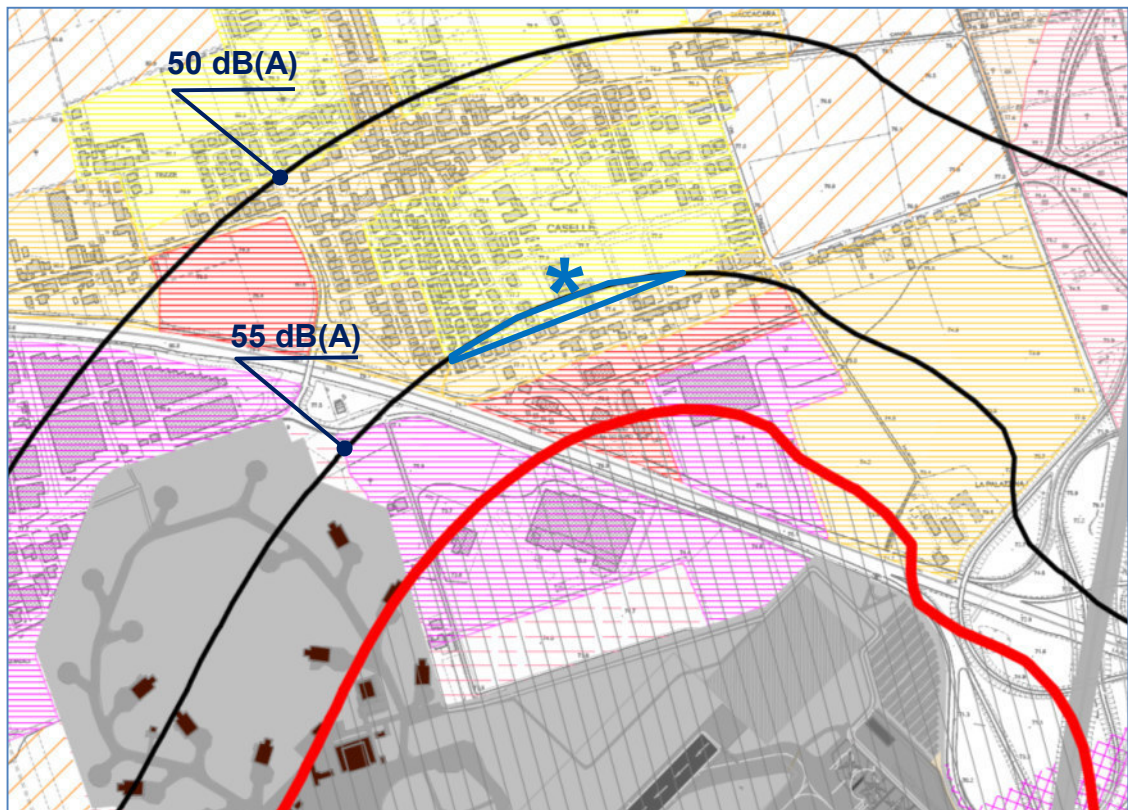


Figura 4.7.29 – Aree in classe acustica II – curve LAEq
(periodo diurno - scenario 2030)

ANNO 2030 – PERIODO NOTTURNO (Cfr. Figura 4.7.30 e Tavola SIA.07)

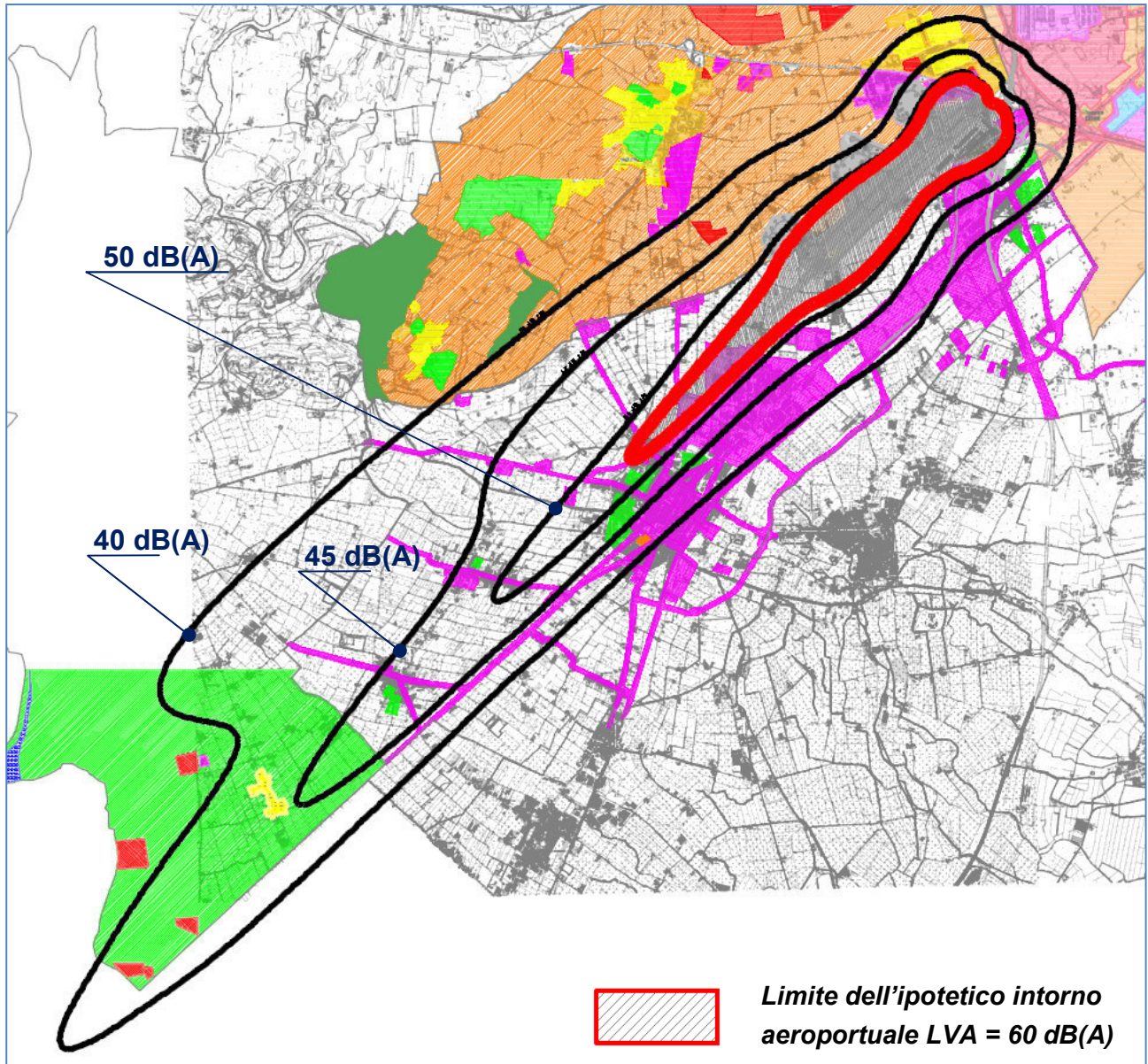


Figura 4.7.30 – Curve isolivello LAEq (periodo notturno - scenario 2030)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$ ricomprende porzioni di territorio classificato in Classe 2 o superiore, quindi compatibilmente con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese porzioni di territorio in Classe 1, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Area comprendente l'Ospedale di Villafranca di Verona di estensione pari a circa $0,025 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.31).

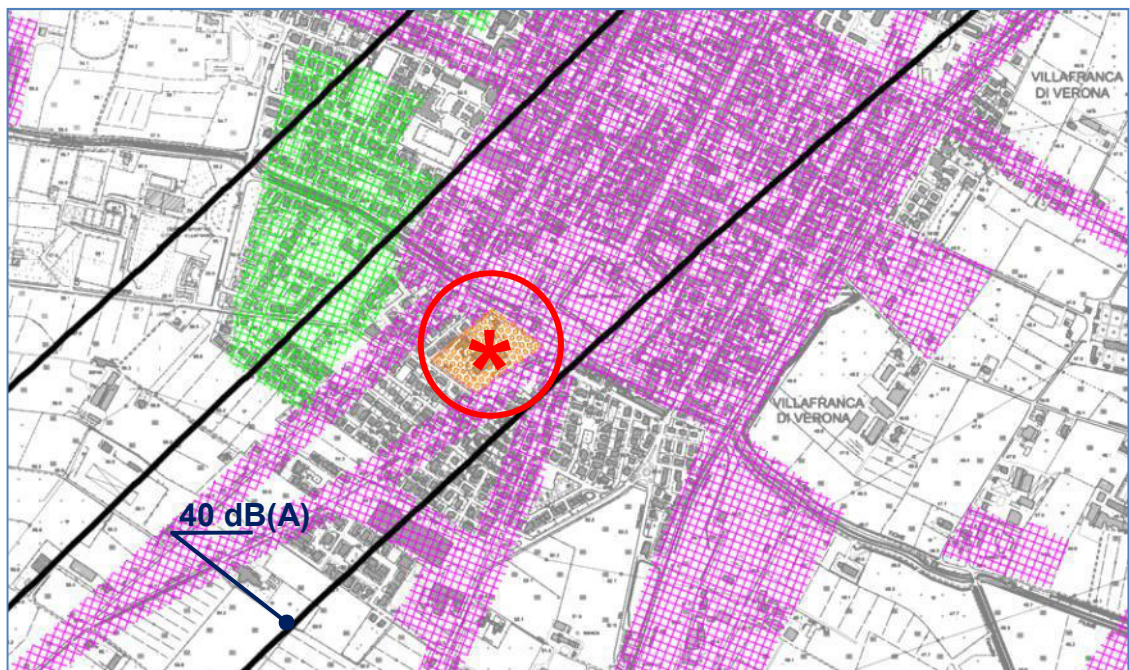


Figura 4.7.31 – Aree in classe acustica I – curve L_{Aeq}
(periodo notturno - scenario 2030)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 45 \text{ dB(A)}$ ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe 3 o superiore, quindi compatibili con i risultati della modellazione previsionale.

In tale area sono tuttavia ricomprese alcune porzioni di territorio in Classe 2, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:

- ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, zona via Magenta – via Antonio Labriola – Chiesa Madonna del Popolo, di estensione pari a circa $0,099 \text{ km}^2$, zona tra le vie Calatafimi, Salemi e Milazzo di estensione pari a circa $0,196 \text{ km}^2$ e zona via Sommacampagna di estensione pari $0,037 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.32);



Figura 4.7.32 – Aree in classe acustica II – curve L_{Aeq} (periodo notturno - scenario 2030)

- ✓ Aree residenziali ubicate a Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona, frazione Rosegafferro, di estensione pari a circa 0,016 km² e frazione Quaderni, di estensione pari a circa 0,070 km² (Cfr. figura 4.7.33);

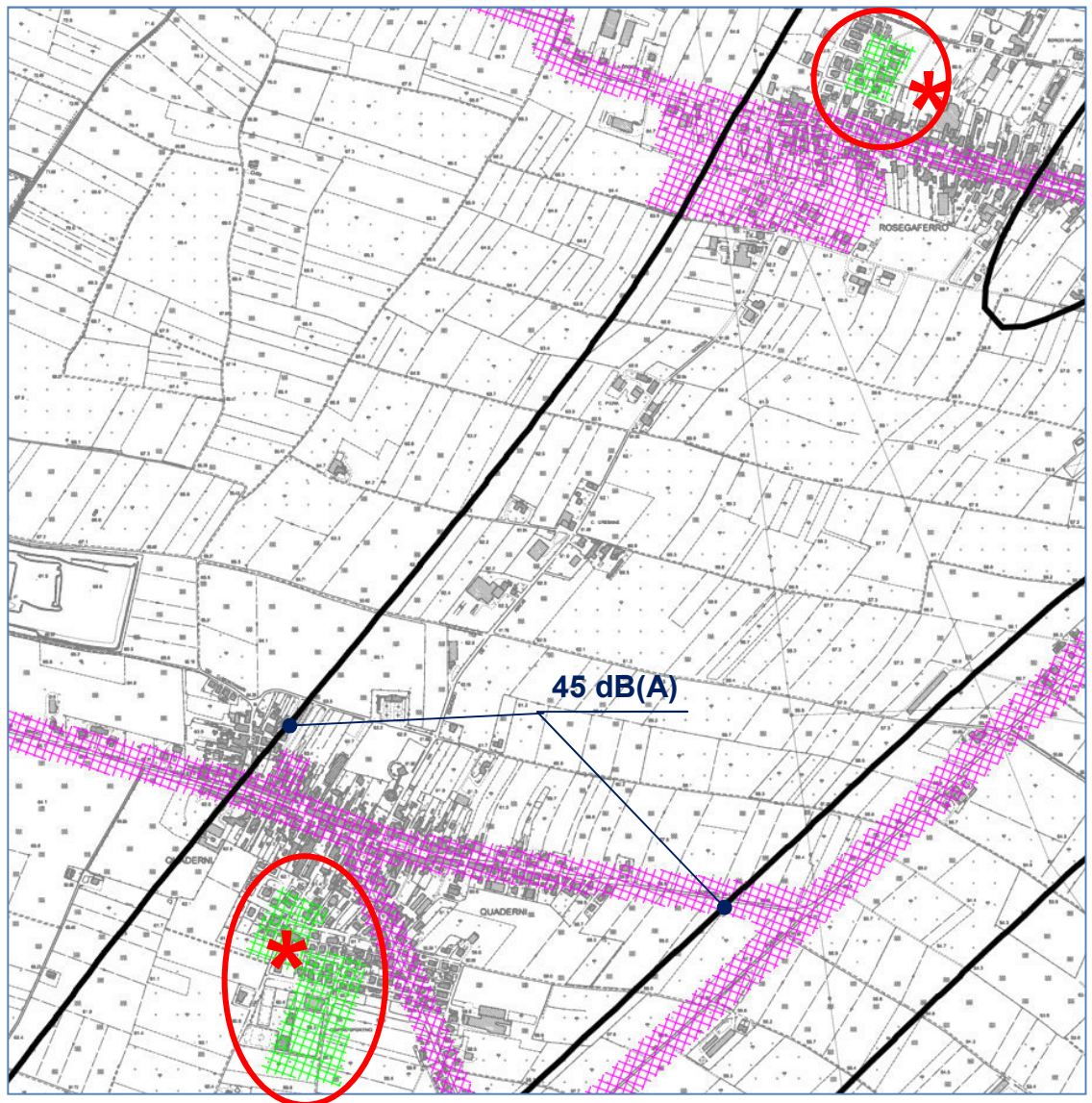


Figura 4.7.33 – Aree in classe acustica II – curve LAEq
(periodo notturno - scenario 2030)

- ✓ Porzione dell'area residenziale ubicata a Nord del centro abitato di Dossobuono del Comune di Villafranca di Verona, di estensione pari a circa 0,031 km² (Cfr. figura 4.7.34);

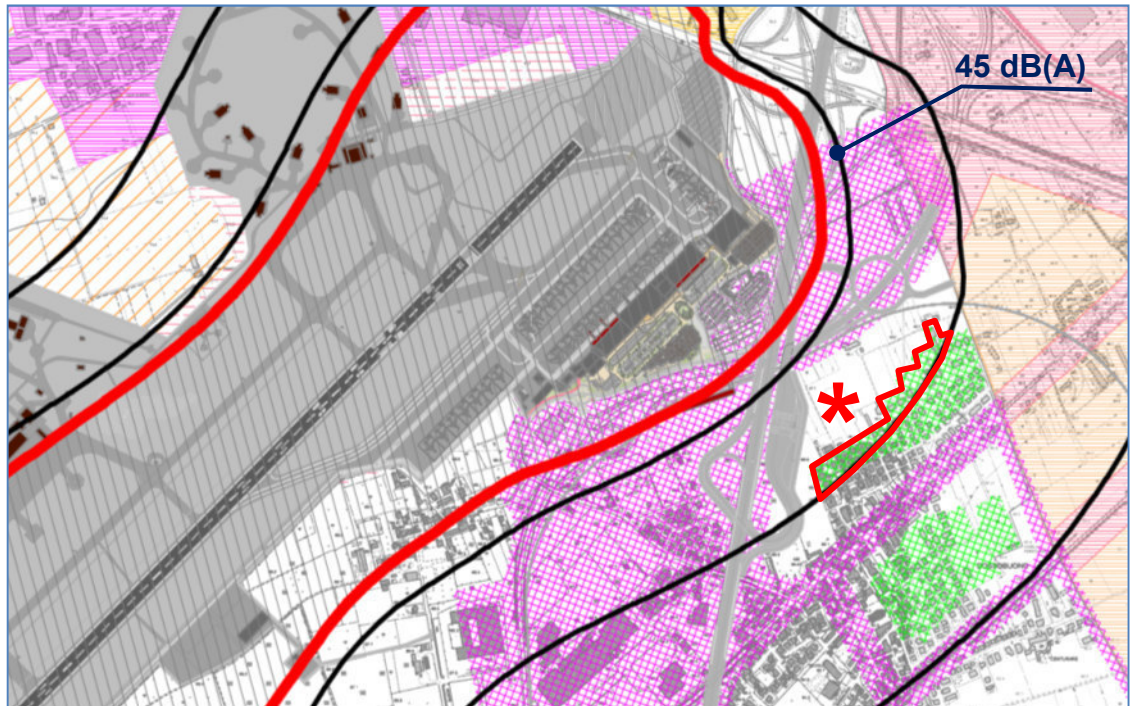


Figura 4.7.34 – Aree in classe acustica II – curve LAEq
(periodo notturno - scenario 2030)

- ✓ Area residenziale appartenente alla frazione Caselle di Sommacampagna, nella zona compresa tra le vie Papa Giovanni XXIII e via Verona, comprendente in particolare la Scuola Media – succursale di Caselle, di estensione pari a circa 0,123 km² (Cfr. figura 4.7.35);

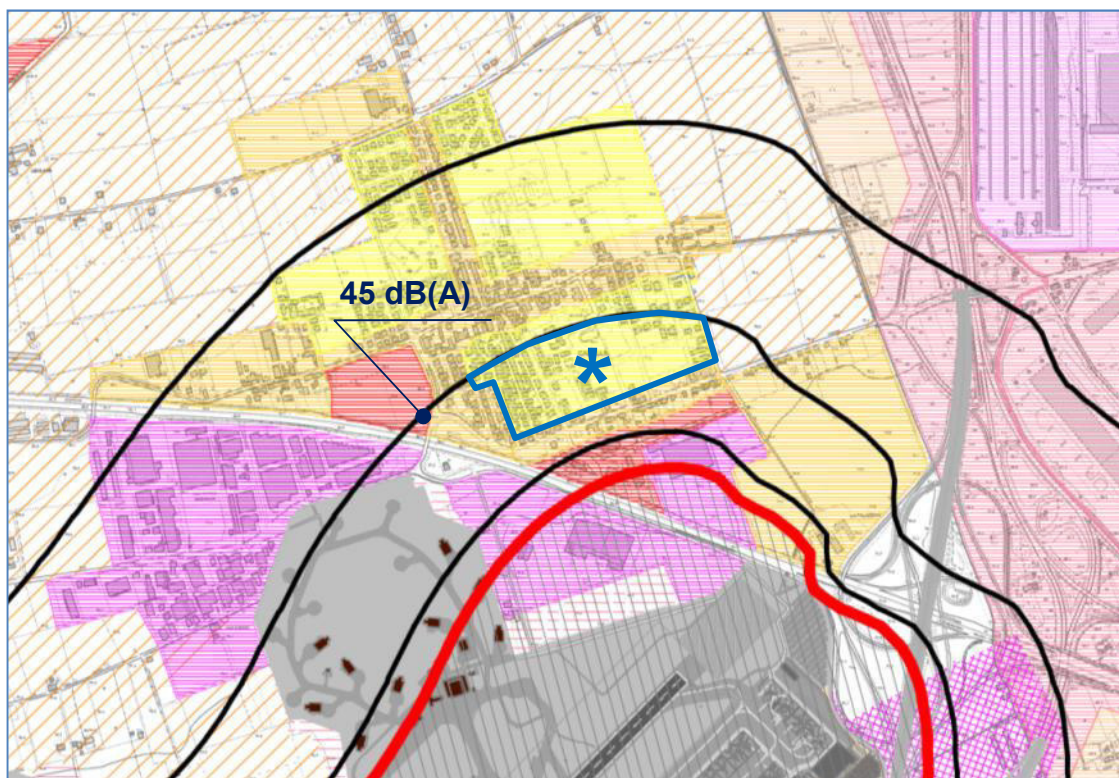


Figura 4.7.35 – Aree in classe acustica II – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2030)

- L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a $L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$ che ricomprende alcune porzioni di territorio classificato in Classe 3, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti, in particolare:
 - ✓ Area di tipo misto appartenente al comune di Sommacampagna per un'estensione complessiva pari a circa $0,024 \text{ km}^2$ (Cfr. figura 4.7.36);

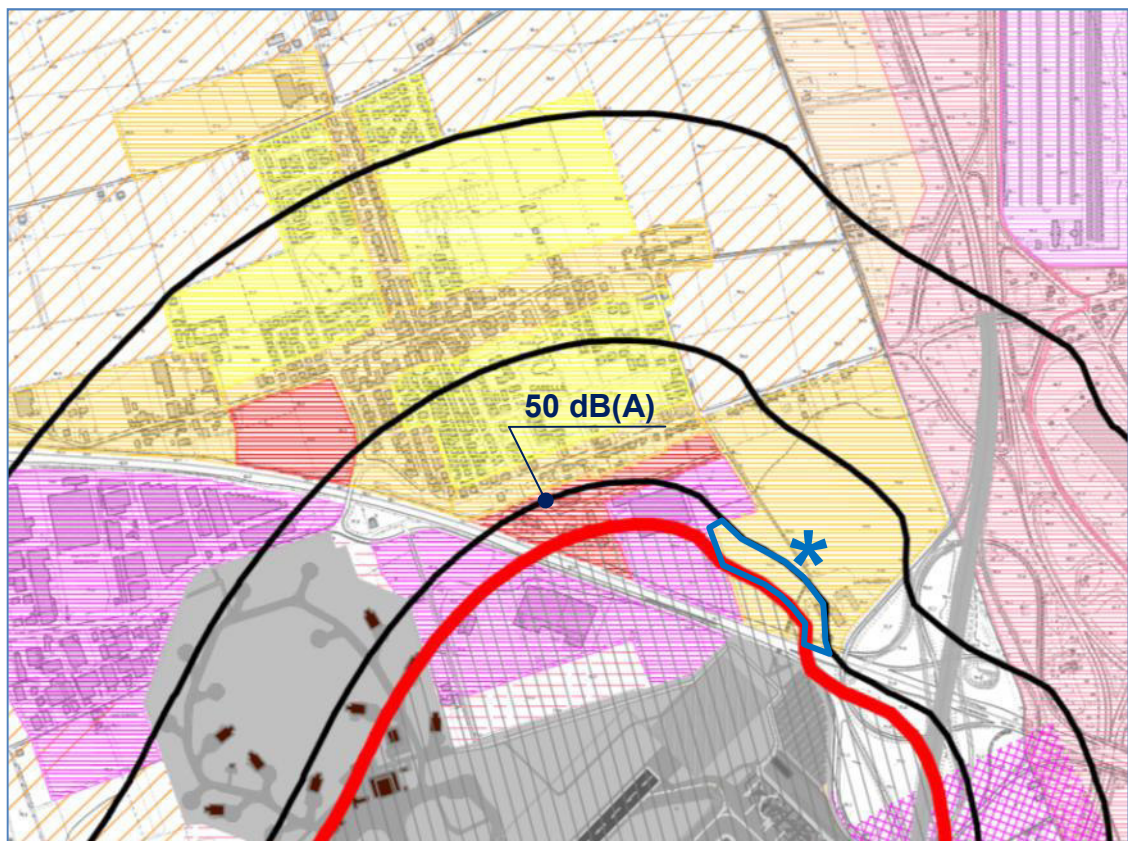


Figura 4.7.36 – Aree in classe acustica III – curve L_{Aeq}
(periodo notturno - scenario 2030)

- ✓ Aree di tipo agricolo appartenenti al comune di Sommacampagna, prive di abitazioni residenziali, di estensione pari a circa 0,107 km² (Cfr. figura 4.7.37);

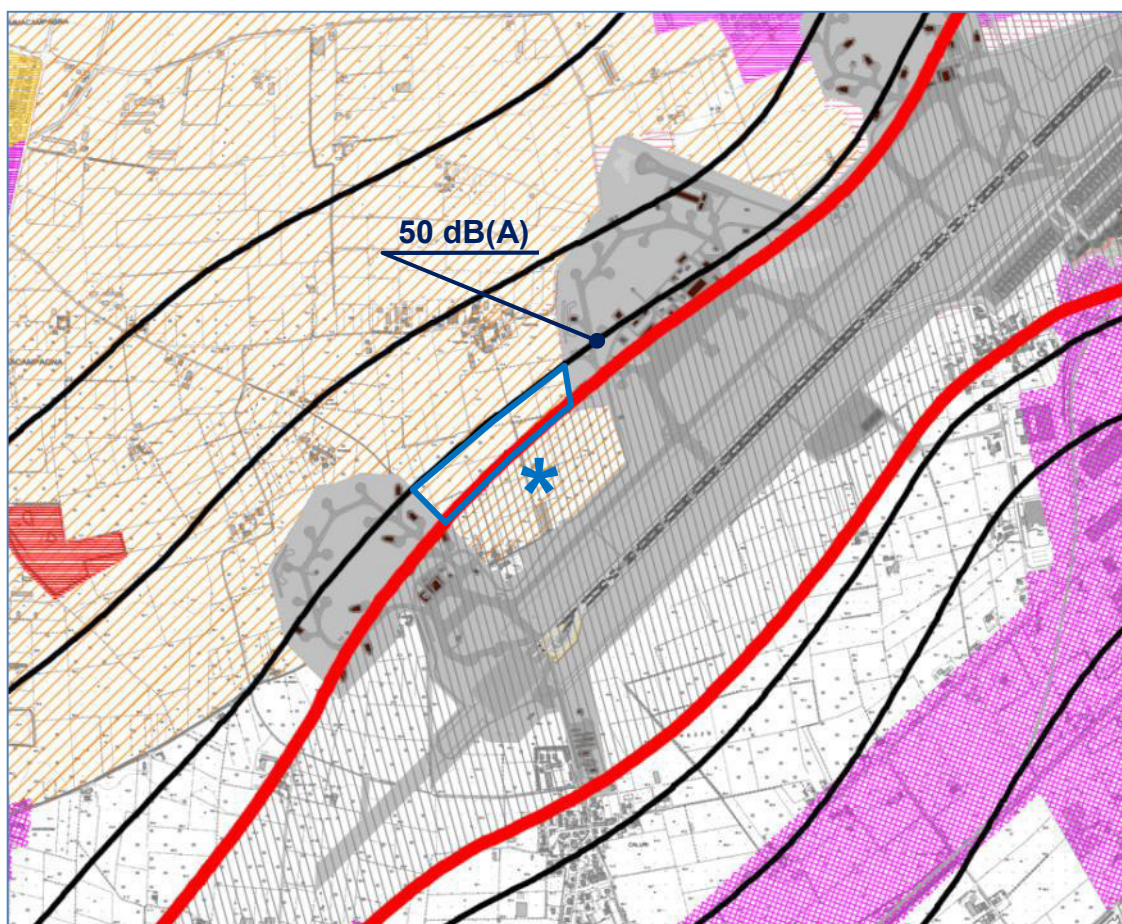


Figura 4.7.37 – Aree in classe acustica III – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2030)

- ✓ Aree agricole / miste appartenenti al comune di Villafranca di Verona, comprendenti anche zone residenziali per un'estensione complessiva pari a circa 0,256 km² (Cfr. figura 4.7.38 e figura 4.7.39);

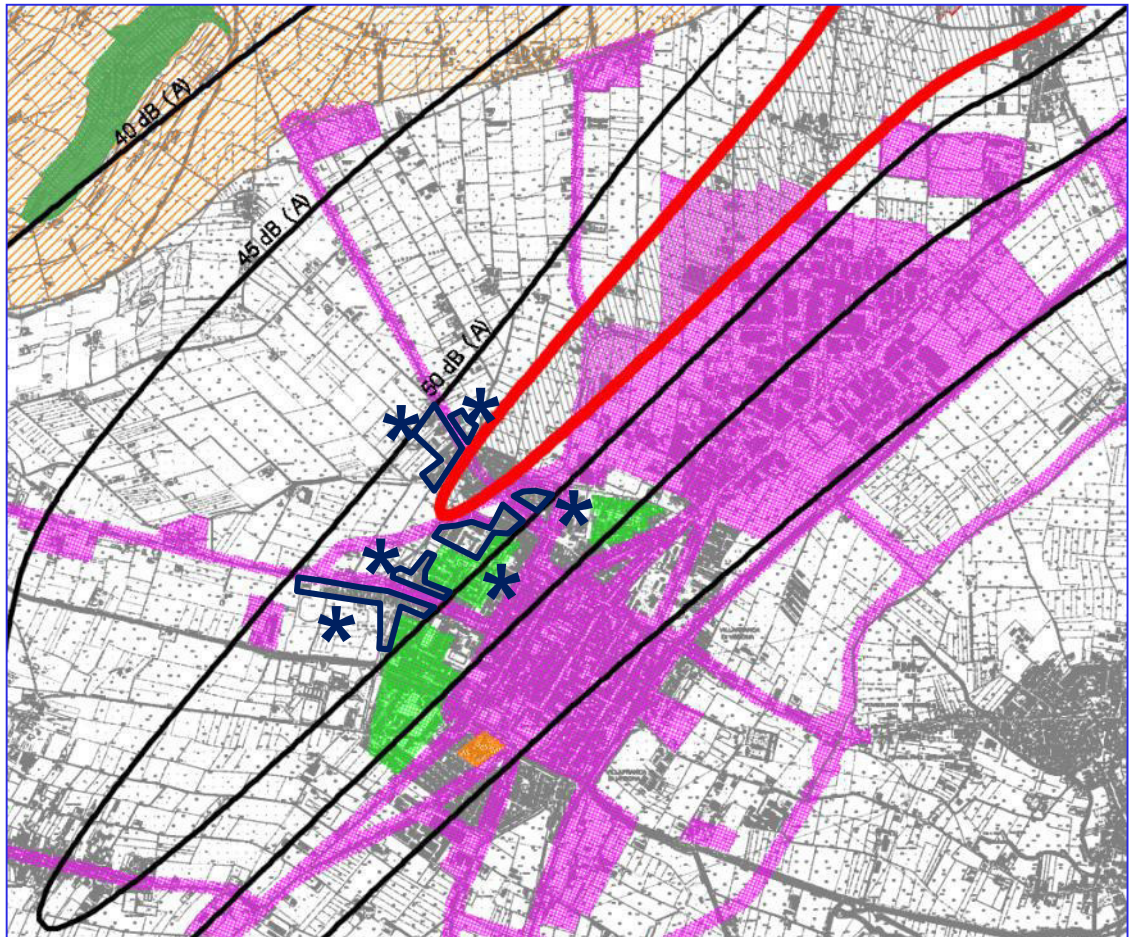


Figura 4.7.38 – Aree in classe acustica III – curve LAEq
(periodo notturno - scenario 2030)

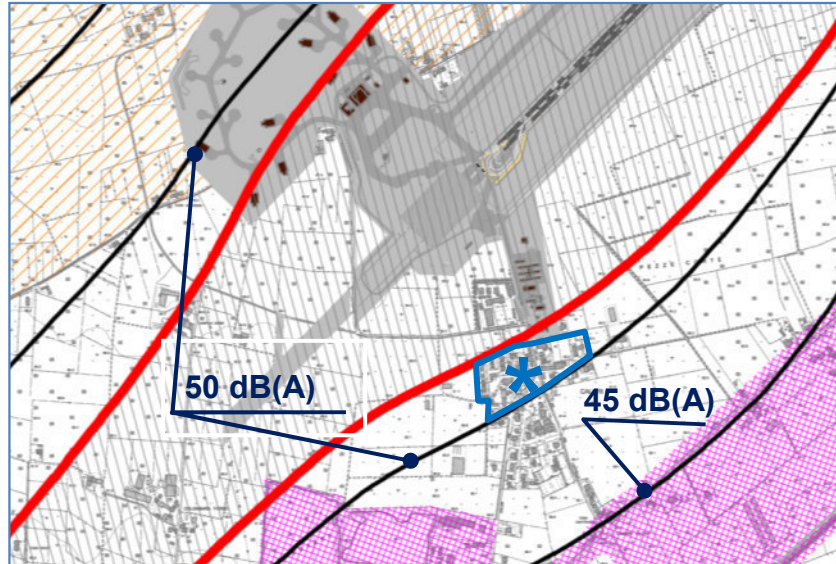


Figura 4.7.39 – Aree in classe acustica III – curve LAEq (periodo notturno - scenario 2030)

4.7.8 Validazione del modello INM – confronto con i dati della rete di monitoraggio acustico

4.7.8.1 Limiti del modello INM

Il modello implementato in INM tratta in modo semplificato gli effetti atmosferici e meteorologici, e non approfondisce gli affetti acustici della natura e dell'orografia del suolo. Pertanto le previsioni effettuate con riferimento ad eventuali aree fittamente boschive, con rilievi accidentati o con alta densità di costruzioni elevate risultano scarsamente affidabili nel dettaglio locale. Si osserva comunque che le caratteristiche geografiche descritte sono di norma scarsamente compatibili con la vicinanza di infrastrutture aeroportuali.

Il modello inoltre non tiene conto direttamente di eventuali sorgenti sonore fisse, in quanto di natura non aeronautica, ancorché inserite all'interno del sedime aeroportuale.

Infine non è consentito "calibrare" i risultati del modello, per adattare i risultati delle previsioni a quanto indicato, per esempio, da eventuali stazioni di monitoraggio. In caso di discrepanza è unicamente possibile verificare ed eventualmente correggere le procedure operative (rotte e profili di volo) adottate e, in ultimo prendere atto del margine di errore presente.

La manualistica tecnica a corredo del software INM non documenta il grado di affidabilità delle previsioni realizzate, né quantificando l'errore presunto in modo assoluto né ponendolo in relazione a parametri variabili dello specifico modello.

Per quanto riguarda la definizione delle incertezze connesse ai risultati delle modellazioni eseguite, si osserva che, sebbene si sia posta la massima cura nella realizzazione grafica del modello, e nonostante la posizione dei punti possa essere definita con adeguata precisione, si ritiene che l'accuratezza dei tracciati delle infrastrutture a progetto, in relazione alla posizione dei ricettori, e che la collocazione topografica delle curve di isolivello prodotte dal modello sia affetta da un errore di posizionamento dell'ordine della decina metri.

La definizione dell'errore da un punto di vista acustico pare assai più complessa, essendo qualsiasi confronto tra la previsione ottenuta e le corrispondenti reali condizioni di esercizio, (ancorché al momento impossibile) fortemente influenzato da effetti temporalmente e spazialmente variabili in modo casuale, di tipo atmosferico (vento, inversione termica, temperatura ed umidità dell'aria) ed ambientale (rumore "di fondo"), e da effetti legati alla variabilità plano-altimetrica della rotta reale seguita dagli aeromobili e dalle condizioni di carico degli stessi.

E' inoltre noto che la precisione del modello INM varia secondo la posizione relativa e la distanza del punto di controllo rispetto alla pista.

Esclusivamente sulla base di analogie con analoghe simulazioni eseguite in altra sede e sottoposte a verifiche strumentali, si stima un errore assoluto variabile da +/- 1 dB fino a +/- 3 dB, poste esatte le condizioni di esercizio assunte dal progetto.

Occorre ricordare che l'algoritmo di calcolo e tutta la struttura del modello sono finalizzati ad una lettura in chiave di effetti mediati su lungo termine, utili alla predisposizione di scenari previsionali da utilizzare quale criterio di scelta e di indirizzo. L'impiego dello stesso modello per valutare l'emissione sonora o il rispetto di limiti di natura acustica con riferimento ad eventi singoli o comunque in ridotto numero non consente un sufficiente livello di confidenza e deve essere considerato un approccio sistematicamente errato. Il manuale operativo del software consiglia in effetti di utilizzare quale scenario tipo la giornata media su base annuale.

Tale impostazione è sostanzialmente adeguata ed accettabile per previsioni a lungo termine, consentendo un più agevole ed affidabile confronto tra diversi scenari. In questo contesto la ricerca delle condizioni di movimento corrispondenti alle tre settimane di maggior traffico come richiesto dalla normativa italiana introduce una ulteriore indeterminazione, in quanto non sono noti a priori né i riferimenti temporali esatti né la diversa composizione del fleet mix rispetto alla giornata media negli scenari futuri.

4.7.8.2 Confronto con i dati della rete di monitoraggio acustico

Al fine di valutare l'affidabilità della modellazione è possibile effettuare il confronto dei livelli previsti dal software INM con i dati rilevati dalla rete di monitoraggio acustico. In particolare è stata scelta la postazione di monitoraggio LIPX01, posizionata lungo la direttrice di atterraggio da pista RWY04: in tale postazione vengono infatti rilevati la maggior parte dei movimenti aerei dello scalo aeroportuale (circa il 92% dei decolli ed il 100% degli atterraggi, **pari a circa 685 movimenti / settimana**): il livello LVA calcolato sulla base dei dati rilevati dalla rete di monitoraggio è quindi effettuato a partire da un campione statistico rappresentativo (composto da oltre 1700 movimenti). Presso le altre postazioni della rete di monitoraggio viene rilevato un numero di eventi limitato (relativo alle sole operazioni di decollo per pista RWY22, pari a circa l'(8% dei decolli, **pari a circa 28 movimenti / settimana**): il confronto non è quindi possibile in quanto non si ritiene il campione rappresentativo.

In figura 4.7.40 viene riproposto l'estratto delle curve di isolivello LVA elaborate dal software INM, con indicazione della posizione della postazione di monitoraggio LIPX01.

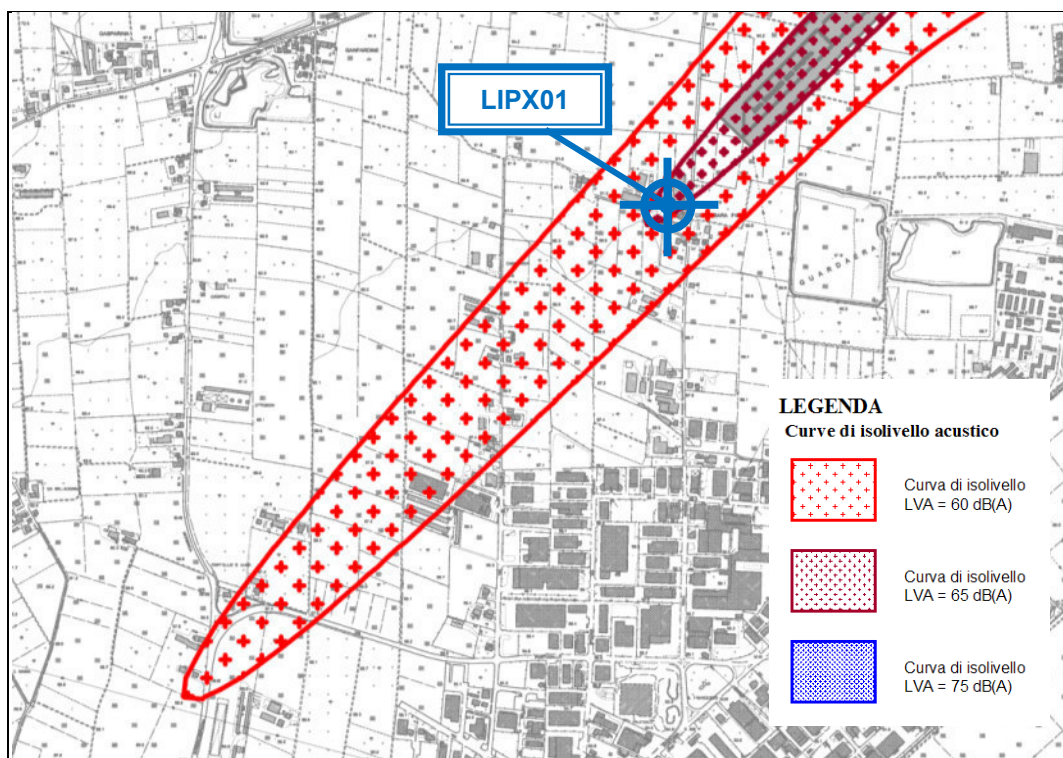


Figura 4.7.40 – Posizione della postazione di monitoraggio LIPX01 rispetto alle Curve isolivello LVA (scenario 2014)

In tabella 4.7.29 seguente viene indicato in termini di livello LVA (dB(A)) il confronto del dato rilevato dalla rete di monitoraggio con il livello previsto dal modello INM, relativamente all'anno 2014.

Tabella 4.7.29 – Confronto dei risultati delle previsioni con i dati rilevati dalla rete di monitoraggio

Dato rilevato dalla rete di monitoraggio (LIPX01)	Livello previsto dal software INM	Differenza (dato rilevato – livello previsto da INM)
LVA_{mis} [dB(A)]	LVA_{INM} [dB(A)]	Δ [dB(A)]
63,0	65,3	2,3

Il confronto effettuato evidenzia una differenza pari a 2,3 dB(A), in linea con l'errore assoluto del modello INM, valutato da +/- 1 dB fino a +/- 3 dB. Le simulazioni effettuate mediante il software INM risultano pertanto cautelative.

4.7.9 Considerazioni relative alle altre sorgenti di rumore presenti (autostrade)

Come già sottolineato, si evidenzia la presenza, nelle immediate vicinanze del sedime aeroportuale, di due grandi infrastrutture di trasporto: l'autostrada A4 (Milano – Venezia) e l'autostrada A22 (Modena – Brennero), risulta opportuno valutare il contributo dell'aeroporto in termini di traffico veicolare indotto su tali autostrade.

Come già indicato (cfr. capitolo 3.5.3 – tabella 3.5.5), il contributo al traffico circolante sulle autostrade determinato dall'aeroporto risulta molto ridotto in termini percentuali (al massimo 3,6 %) relativamente allo scenario attuale 2014; considerando invece lo scenario finale del Masterplan (2030), ed ipotizzando (in termini estremamente cautelativi) che il traffico di veicoli circolante sull'autostrada rimanga invariato rispetto ad oggi, il contributo in termini percentuali risulterebbe pari al massimo al 5,7%.

Ne consegue che il contributo acustico legato al traffico veicolare indotto dall'aeroporto risulta trascurabile rispetto all'emissione acustica complessiva determinata dai veicoli circolanti sulla rete autostradale in esame.

4.7.9.1 Confronto dei livelli LAeq di origine aeroportuale elaborati dal modello e Livello residuo rilevato dalla Rete monitoraggio acustico in LIPX03

Al fine di valutare il contributo acustico legato alla presenza delle autostrade A4 e A22 nell'area di studio è possibile utilizzare i dati relativi alla rumorosità residua (relativa alle sorgenti non aeronautiche) rilevata presso la stazione di monitoraggio aeroportuale LIPX 03, posta a Caselle di Sommacampagna (cfr. capitolo 4.7.4).

La posizione della postazione di monitoraggio LIPX03 è indicata nelle figure 4.7.41 e 4.7.42; su tale figura, per favorire il confronto fra il contributo aeronautico ed il rumore legato alle altre sorgenti che insistono sul territorio (principalmente, quindi, il traffico veicolare) sono riportate anche le curve di isolivello relative allo scenario 2014.

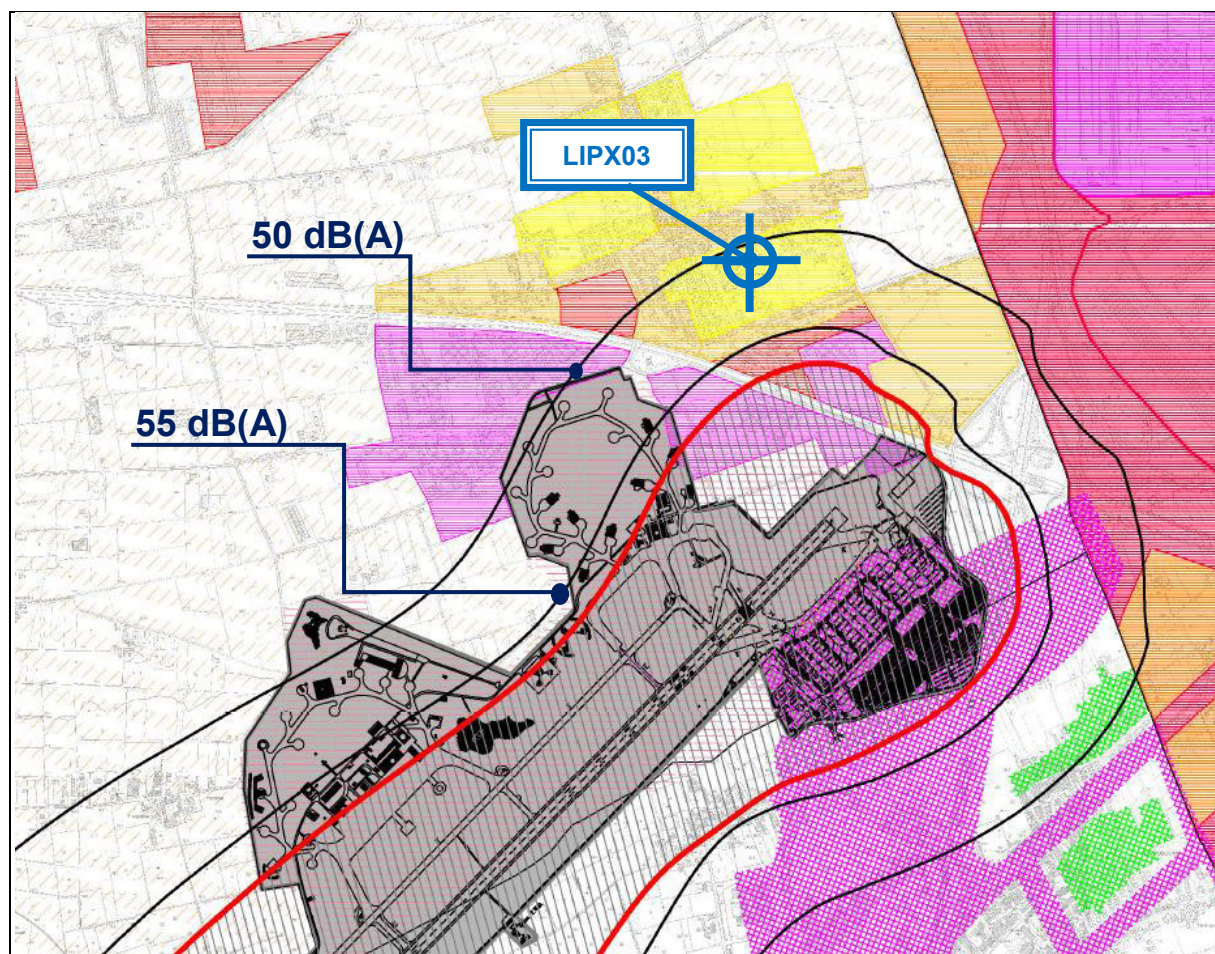


Figura 4.7.41 – Curve LAEq day 2014
LAEQ day residuo = 58 dB(A) (settimane LVA nominali)

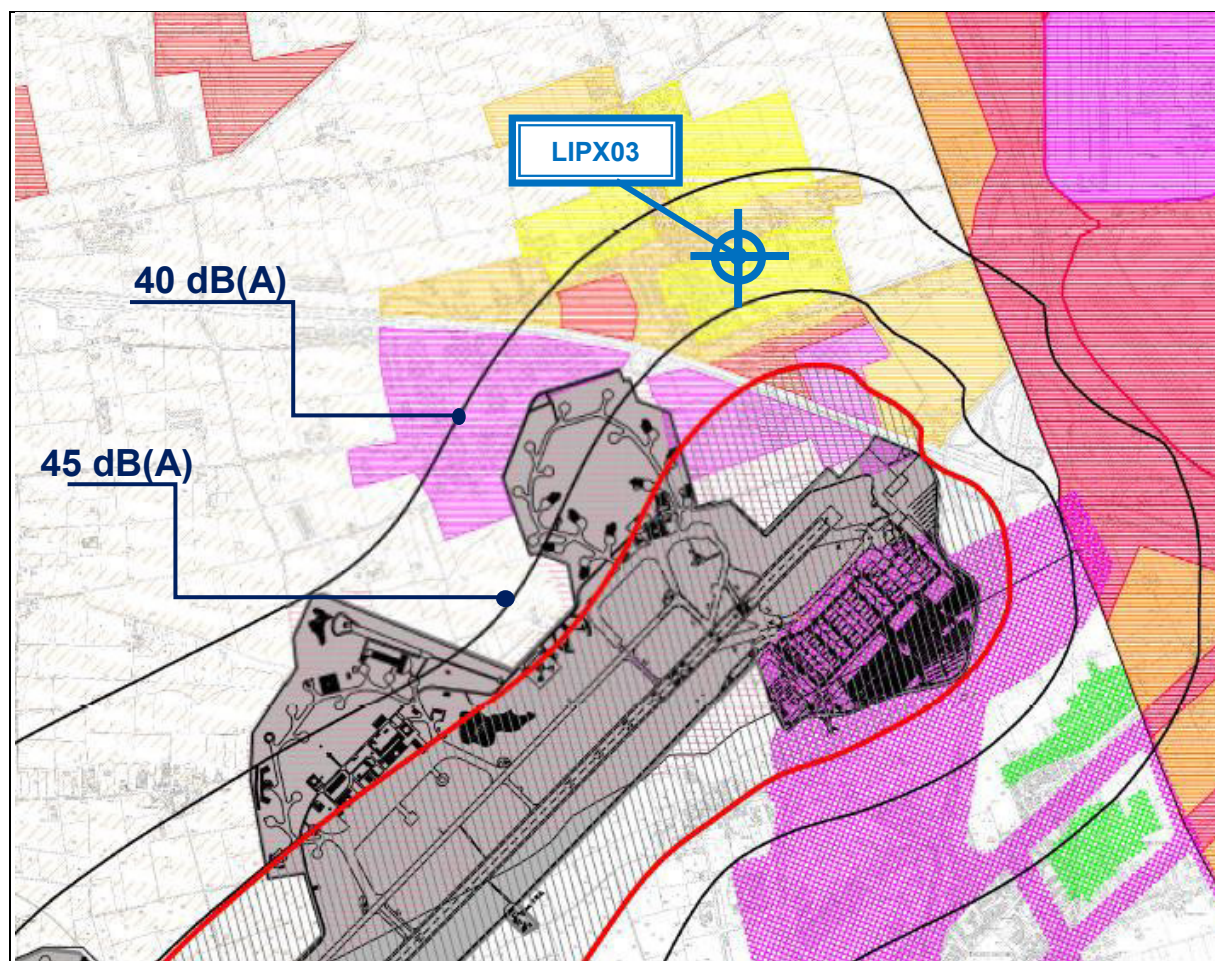


Figura 4.7.42 – Curve LAEq night 2014
 LAEQ night residuo = 51 dB(A) (settimane LVA nominali)

Come visibile quindi dal confronto presentato nelle figure precedenti e dalla tabella 4.7.32 risulta che il contributo acustico legato alla presenza del traffico veicolare (sorgente principale insistente sul territorio al di là di quella aeronautica) è decisamente superiore rispetto al contributo delle sole sorgenti aeronautiche.

Tabella 4.7.30 – Confronto tra il contributo dell'aeroporto ed il contributo del traffico autostradale

	Sorgenti aeronautiche (modellazione INM 2014)	Rumore fondo (traffico veicolare)
LAeq Day	51 dB(A)	58 dB(A)
LAeq Night	43 dB(A)	51 dB(A)

4.7.10 Considerazioni conclusive relative alla valutazione dell'impatto acustico

4.7.10.1 Considerazioni relative ai livelli LVA

Analizzando i risultati delle modellazioni effettuate in termini di LVA si osserva che le curve corrispondenti ad $LVA > 75 \text{ dB(A)}$ rientrano completamente per tutti gli scenari all'interno del sedime aeroportuale per tutti gli scenari considerati; le curve corrispondenti ai valori inferiori di LVA interessano porzioni del territorio circostante l'intorno aeroportuale che risultano sempre classificate in classe acustica III o superiore dalle classificazioni acustiche dei tre comuni direttamente interessati (Verona, Villafranca di Verona, Sommacampagna).

Solo parte dell'area in Frazione Calzoni di estensione pari a circa $0,004 \text{ km}^2$ sarà caratterizzata da livelli LVA superiori a 65 dB(A) nello scenario 2030: la legislazione vigente comporta limitazioni di tipo urbanistico in tali zone per i nuovi insediamenti (ipoteticamente appartenenti alla "Zona B"). In tale zona, se verrà confermata l'effettiva presenza di livelli sonori superiori a 65 dB(A) , dovrà essere redatto un piano di risanamento acustico e di contenimento del rumore prodotto per gli edifici / attività esistenti (previa definizione ufficiale dell'"intorno aeroportuale").

Le valutazioni sopra riportate devono essere lette anche con riferimento al fatto che la modellazione, come visto, sovrastima di circa 2 dB(A) i livelli previsti.

4.7.10.2 Considerazioni relative ai Livelli LAEq

Relativamente ai risultati delle simulazioni in termini di livello equivalente (LAeq), in periodo diurno ed in periodo notturno, è stato effettuato il confronto con i limiti definiti dai documenti di zonizzazione acustica attualmente vigenti. Il confronto è stato effettuato al di fuori dell'ipotetico intorno aeroportuale (definito in via preliminare ed ai fini del presente studio delimitato dalla curva di isolivello $LVA = 60 \text{ dB(A)}$ relativa allo scenario 2030).

Le zone evidenziate dove il livello sonoro è risultato incompatibile in uno o più periodi e/o scenari con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica sono le seguenti, individuate in figura 4.7.43 e da valutare sempre tenendo in considerazione la sovrastima realizzata con la modellazione:

- ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona;
- ✓ Area residenziale di Villafranca di Verona - Fraz. Rosegaferro;
- ✓ Area residenziale di Villafranca di Verona - Fraz. Quaderni;

- ✓ Ospedale di Villafranca di Verona;
- ✓ Area residenziale in frazione Caselle di Sommacampagna;
- ✓ Scuola Media – succursale di Caselle di Sommacampagna;
- ✓ Area residenziale ubicata a Nord del centro abitato di Dossobuono del Comune di Villafranca di Verona;
- ✓ Aree agricole / miste appartenenti al comune di Villafranca di Verona.

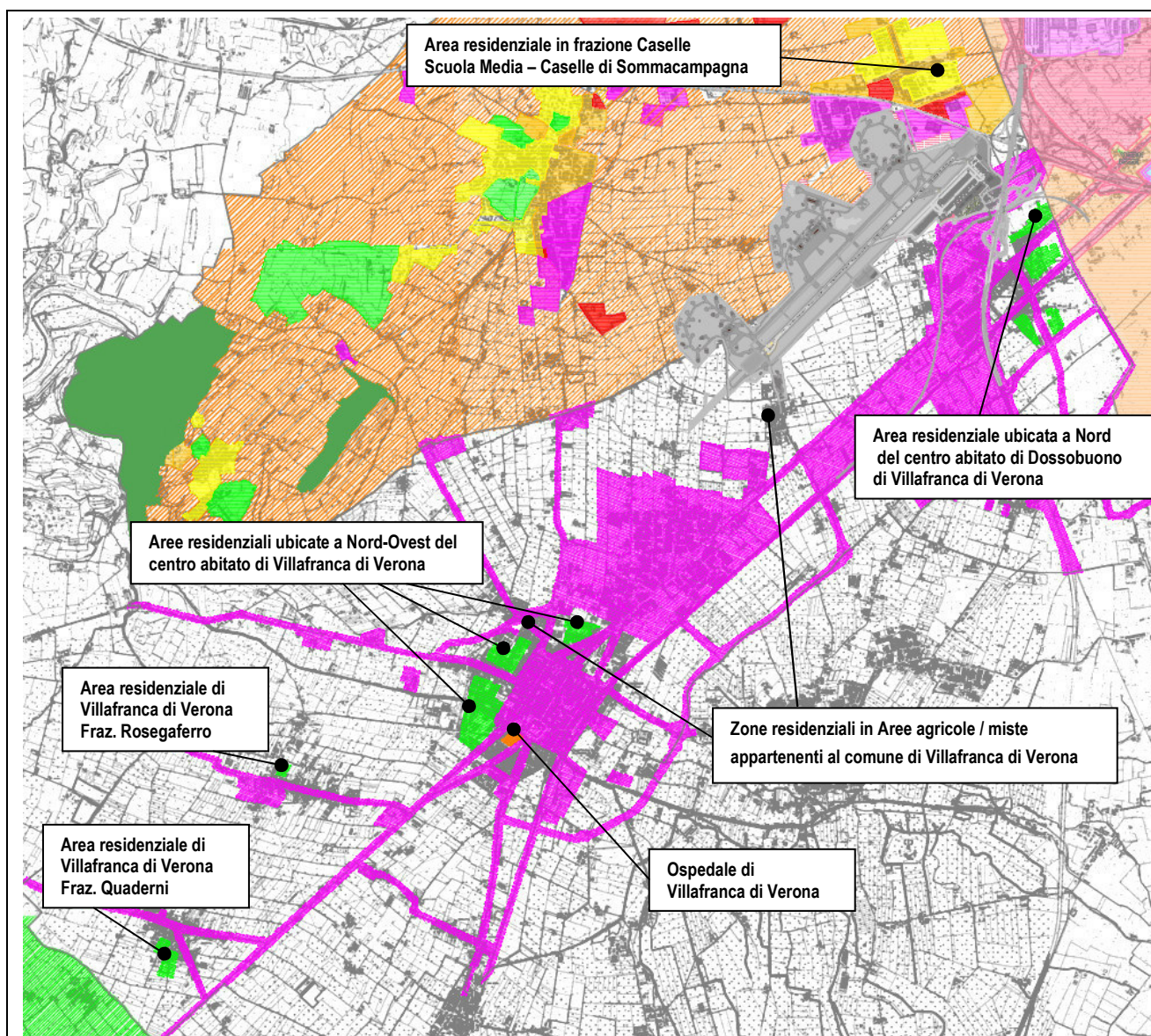


Figura 4.7.43 – Aree con livelli sonori incompatibili con i limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale

I risultati del confronto sono riportati in forma riassuntiva in tabella 4.7.31 seguente, ove è stata indicata la localizzazione puntuale delle aree con classificazione acustica attuale incompatibile con la previsione di livello sonoro, con particolare riferimento alle aree classificate in classe acustica I e II, tralasciando le aree di estensione limitata e quelle di utilizzo prettamente agricolo e prive di aree residenziali.

Tabella 4.7.31 – Confronto dei risultati delle previsioni in termini di LAEq con i limiti definiti dalle zonizzazioni acustiche comunali – individuazione della aree incompatibili (arancione)

Area – Comune	Classe Acustica	2014 Day	2014 Night	2023 Day	2023 Night	2030 Day	2030 Night
Area residenziale in frazione Caselle di Sommacampagna	Classe II		0,029 Km ²		0,079 km ²	0,010 km ²	0,123 km ²
Scuola Media – succursale di Caselle di Sommacampagna	Classe II						(1)
Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona	Classe II	0,009 km ²	0,195 km ²	0,028 km ²	0,278 km ²	0,050 km ²	0,332 km ²
Ospedale di Villafranca di Verona	Classe I				0,025 km ²		0,025 km ²
Area residenziale di Villafranca di Verona Fraz. Rosegaferro	Classe II				0,015 km ²		0,016 km ²
Area residenziale di Villafranca di Verona Fraz. Quaderni	Classe II				0,070 km ²		0,070 km ²
Area residenziale ubicata a Nord del centro abitato di Dossobuono di Villafranca di Verona	Classe II						0,031 km ²
Zone residenziali in Aree agricole / miste appartenenti al comune di Villafranca di Verona	Classe III		0,076 km ²		0,205 km ²		0,256 km ²

NOTA (1): non rilevante in quanto trattasi di edifici scolastici utilizzati esclusivamente in periodo diurno

In termini di popolazione esposta, utilizzando i dati demografici elaborati a partire dai dati ISTAT 2013:

- ✓ Comune di Sommacampagna: 362,6 abitanti / km²;
- ✓ Comune di Villafranca: 578,4 abitanti / km²,

è possibile stimare la popolazione abitante in tali zone (cfr. tabella 4.7.32).

Tabella 4.7.32 – Confronto dei risultati delle previsioni in termini di LAEq con i limiti definiti dalle zonizzazioni acustiche comunali – individuazione della popolazione esposta

Area – Comune	Classe Acustica	2014 Day	2014 Night	2023 Day	2023 Night	2030 Day	2030 Night
Area residenziale in frazione Caselle di Sommacampagna	Classe II		11		29	4	45
Scuola Media – succursale di Caselle di Sommacampagna	Classe II						-
Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona	Classe II	5	113	16	161	29	192
Ospedale di Villafranca di Verona	Classe I				14		14
Area residenziale di Villafranca di Verona Fraz. Rosegaferro	Classe II				9		9
Area residenziale di Villafranca di Verona Fraz. Quaderni	Classe II				40		40
Area residenziale ubicata a Nord del centro abitato di Dossobuono di Villafranca di Verona	Classe II						18
Zone residenziali in Aree agricole / miste appartenenti al comune di Villafranca di Verona	Classe III		44		119		148
TOTALE		5	167	16	372	33	467

Sulla base di tutte le considerazioni effettuate si osserva che in linea di massima non si evidenziano particolari criticità all'interno dell'ipotetico intorno aeroportuale, nel senso che solo una piccolissima parte di territorio ricompreso nella frazione Calzoni di Villafranca presenta possibili superamenti del parametro LVA.

Al di fuori dell'ipotetico intorno aeroportuale le aree nelle quali le simulazioni evidenziano un possibile superamento dei valori limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali in vigore sono limitate sia in termini di numero che di superficie del territorio, e riguardano in parte aree classificate in Classe I (destinatari di particolare tutela, ospedali) ed in Classe 2 (aree residenziali, scuole). Tali ipotetici superamenti devono in ogni caso essere letti con riferimento alla sovrastima di circa 2 dB(A) realizzata con la modellazione, e quindi dovranno essere confermati con misurazioni in campo prima di provvedere alla definizione di interventi di mitigazione.

4.7.11 Interventi di mitigazione e compensazione in fase di esercizio

4.7.11.1 Interventi di mitigazione di tipo strutturale

I risultati della previsione, che è stata condotta assumendo una serie di ipotesi cautelative, non ultima quella di considerare gli attuali livelli di emissione sonora degli aeromobili (che invece presumibilmente potrebbe essere ridotta nel tempo in modo significativo a causa del progresso tecnico) hanno consentito di evidenziare alcune situazioni di attenzione indotte dalle sorgenti di rumore aeroportuale, in particolare:

- ◆ rumorosità legata attività di sorvolo, in corrispondenza di alcuni ricettori direttamente interessati dal sorvolo degli aeromobili in fase di decollo ed atterraggio:
 - ✓ Aree residenziali ubicate a Nord-Ovest del centro abitato del Comune di Villafranca di Verona;
 - ✓ Area residenziale di Villafranca di Verona - Fraz. Rosegaferro;
 - ✓ Area residenziale di Villafranca di Verona - Fraz. Quaderni;
 - ✓ Ospedale di Villafranca di Verona;
 - ✓ Area residenziale in frazione Caselle di Sommacampagna;
 - ✓ Scuola Media – succursale di Caselle di Sommacampagna;

Per tali aree risulta inefficace l'adozione di barriere antirumore installate sul perimetro del sedime aeroportuale. Il tipo di intervento usualmente applicato nei casi più rilevanti consiste nel miglioramento dei requisiti acustici passivi degli edifici, migliorando quindi il solo confort acustico interno, da progettarsi nel dettaglio dopo la verifica dei livelli sonori interni e se utile (in quanto i singoli edifici coinvolti potrebbero già disporre di serramenti e altri dispositivi efficienti, che non consentirebbero ulteriori miglioramenti). L'implementazione di tali aspetti dovrà essere realizzata dopo una verifica puntuale al fine di valutare se gli incrementi di traffico aereo possano comportare effettivamente un superamento dei limiti acustici di zona.

- ◆ rumorosità legata alle attività a terra degli aeromobili, in corrispondenza dei ricettori più prossimi al sedime aeroportuale ed interessati dalle attività a terra (rullaggio, *run-up*, accensione motori, *reverse* motori, ecc.), in particolare:

- ✓ Area residenziale in frazione Caselle di Sommacampagna (solo gli edifici posti in prima fila verso l'aeroporto);
- ✓ Area residenziale ubicata a Nord del centro abitato di Dossobuono del Comune di Villafranca di Verona.

Per tali aree potrebbe risultare efficace l'adozione di barriere antirumore, interposte tra le sorgenti aeroportuali nel sedime aeroportuale e i ricettori stessi.

Gli interventi dovranno essere progettati nel dettaglio previa definizione in forma ufficiale delle curve LVA e del relativo intorno aeroportuale (zone A, B, C) da parte della Commissione Aeroportuale Antirumore. Tali schermature potrebbero essere realizzate sul tipo di quelle autostradali (pannelli in carpenteria metallica), oppure in terra armata, sempre considerando che le altezze dovranno forzatamente essere limitate in considerazione della sicurezza delle operazioni aeroportuali, con l'applicazione degli opportuni vincoli.

L'abbattimento previsto del contributo delle sorgenti aeroportuali a terra, a seconda della posizione del ricettore rispetto alla sorgente, può essere anche significativa, e raggiungere i 5 – 8 dB(A).

Soluzioni simili potrebbero essere studiate per la zona nord ovest a protezione dell'area residenziale di Caselle di Sommacampagna (come peraltro ipotizzato anche nel PAT del Comune di Sommacampagna) anche se in questo caso gli abbattimenti, considerata la conformazione geometrica relativa, non potrà essere così significativa.

4.7.11.2 Provvedimenti organizzativi e procedurali

Dovranno essere studiati ed adottati provvedimenti organizzativi e procedurali finalizzati ad ottimizzare le operazioni aeroportuali anche ai fini di contenere le emissioni sonore, ad esempio:

- minimizzare i tempi di permanenza a terra degli aeromobili con motore o unità APU in funzione, compresi i tempi di attesa e di rullaggio;
- limitare l'utilizzo di reverse motore in atterraggio ai casi di effettiva necessità ai fini della sicurezza.

Tra gli interventi di mitigazione trovano inoltre corretta collocazione l'adozione delle procedure di volo "antirumore" indicate dall'art. 4 del DM 31 ottobre 1997, la cui definizione è demandata alla Commissione aeroportuale.

4.8 Ambiente acustico – Vibrazioni ed infrasuoni

L'impatto prodotto dalla componente vibrazioni, di per se meno significativo di altri, potrebbe assumere livelli di interesse per la fase di cantiere, per alcune specifiche attività quando eseguite in prossimità di edifici residenziali, storici o comunque sensibili:

- circolazione di automezzi pesanti;
- demolizioni, palificazioni, sondaggi.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'impatto è del tutto trascurabile; alcune note possono essere comunque tenute presenti per quanto riguarda i sorvoli a bassa quota, che potrebbero determinare fenomeni vibratori non tanto di strutture, quanto di vetri e suppellettili per sollecitazione per via area (di fatto cioè tramite infrasuoni) a bassissima frequenza.

4.8.1 Fase di cantiere

L'impatto dovuto a sollecitazioni vibratorie prodotte in fase di cantiere durante attività svolte all'interno del sedime aeroportuale risulterà limitato, principalmente a causa delle considerazioni già espresse trattando delle problematiche relative al rumore sulla distanza tra aree di lavoro e ricettori, nonché sulla limitazione al periodo diurno delle attività di cantiere.

L'effetto di *annoyance* sulla popolazione esposta risulta in genere ridotto preavvisando durata e momenti di inizio dei lavori.

In caso di esecuzione delle attività citate a distanze ridotte da edifici sensibili, è teoricamente auspicabile il monitoraggio preventivo e contestuale delle sollecitazioni vibratorie impresse: per quanto attualmente valutato, non si ritiene che saranno necessarie attività di questo tipo (assenza di edifici sensibili in vicinanza di aree di cantiere).

Più rilevante potrebbe apparire il possibile impatto, sempre in relazione alle sollecitazioni vibratorie prodotte dai mezzi circolanti sulla viabilità esterna al sedime aeroportuale, sui residenti, nel caso in cui gli edifici si affaccino sul sistema viario. Peraltro occorre ricordare che si tratterà in ogni caso di mezzi di trasporto omologati e gommati, circolanti a velocità comunque basse in funzione dei limiti derivanti dal codice stradale e dalle caratteristiche intrinseche dei mezzi stessi.

La problematica dovrà in ogni caso essere valutata in modo più approfondito nell'organizzazione del cantiere, ed in particolare all'interno del Piano di sicurezza e coordinamento come prescritto dal D. Lgs. N. 81/08: in tale ambito potranno essere valutate specifiche misure di mitigazione, come la definizione di percorsi atti ad evitare l'interferenza con ricettori sensibili a questo particolare tipo di immissione e l'imposizione di limiti di velocità specifici, per la tutela di edifici e la tranquillità dei residenti.

4.8.2 Fase di esercizio

Sebbene la popolazione residente in aree soggette a sorvoli a bassa quota, in vicinanza di aeroporti, lamenti frequentemente fenomeni vibrazionali indotti dalle componenti a bassa frequenza⁶ del rumore generato dagli aeromobili in decollo ed atterraggio, non esistono criteri consolidati di valutazione del fenomeno. Si tratta peraltro di trasmissione di infrasuoni per via aerea, piuttosto che di vibrazioni, la cui trasmissione prevederebbe il "contatto solidale" fra sorgente e ricevente.

Studi condotti negli Stati Uniti inducono a considerare il fenomeno significativo in presenza di livelli sonori massimi ponderati C superiori a 75 dB(C). Tali circostanze sono verificabili alle volte in prossimità delle testate pista durante le fasi di atterraggio e, soprattutto di decollo.

Qualitativamente, l'aumento della quota di sorvolo degli edifici residenziali posti in prossimità delle testate pista (soprattutto NORD), determinato dal prolungamento della pista previsto dal Masterplan, è indubbiamente suscettibile di ridurre sostanzialmente l'occorrenza di fenomeni di questo tipo.

È quindi lecito ritenere che, nella fase di esercizio dell'aeroporto nella configurazione prevista, la distanza tra centri abitati e tratti di sorvolo a bassa quota escluda la probabilità di fenomeni vibrazionali aerotrasmessi prodotti da componenti a bassa frequenza del rumore generato dagli aeromobili. L'adozione di idonee procedure antirumore avrà in ogni caso positivi effetti anche su questa possibile componente di impatto.

Le considerazioni sopra riportate consentono di escludere un impatto significativo sull'ambiente esterno in termini di vibrazioni trasmesse per via solida in fase di cantiere e di esercizio, ed anche aerotrasmesse (infrasuoni) in fase di esercizio.

⁶ rombi, cigolii e scricchiolii di infissi e suppellettili, compresi infrasuoni

4.8.2.1 Interventi di mitigazione e compensazione

Alla luce delle valutazioni effettuate nei paragrafi precedenti non si ritiene necessaria l'adozione di interventi di mitigazione o compensazione in fase di esercizio. Per la fase di cantiere, le misure eventualmente necessarie saranno identificate nel dettaglio nella fase di cantierizzazione, come previsto dalle attuali norme di legge applicabili (piano di sicurezza e coordinamento).

4.9 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

4.9.1 Radiazioni ionizzanti

Relativamente alle radiazioni ionizzanti si segnala che l'unica fonte di radiazioni ionizzanti presente in aeroporto è costituita dagli apparati a raggi X per l'esecuzione di controlli di sicurezza di passeggeri e bagagli in partenza. Si tratta di apparati standard ed omologati, opportunamente schermati, e testati per evitare il rischio di esposizione ad operatori e passeggeri, il cui impatto risulta pertanto controllato già a distanza contenuta dalle sorgenti stesse (ambienti interni dell'aeroporto) e quindi a maggior ragione all'esterno degli edifici e del sedime aeroportuale del tutto trascurabile. Tale considerazione è valida sia allo stato attuale che in seguito alla realizzazione degli interventi di ammodernamento dell'aerostazione che prevedono l'ampliamento della zona partenze.

Dato che nessun altro tipo di sorgente di radiazioni ionizzanti è, o sarà, installato nell'area aeroportuale, si ritiene tale aspetto non significativo a livello ambientale, e non è stato preso in considerazione nello studio delle radiazioni legato alle attività future dell'aeroporto, che ha come obiettivo quindi lo studio degli effetti ambientali riferiti alle sole radiazioni non ionizzanti generate dagli apparati radioelettrici.

4.9.2 Radiazioni non ionizzanti

Relativamente alle radiazioni non ionizzanti, nell'area dell'aeroporto di Verona sono già attualmente presenti numerose sorgenti di emissioni elettromagnetiche costituite da apparati radioelettrici, gran parte detenute da E.N.A.V. e dall'ente gestore dell'aeroporto. Secondo le campagne di misura già condotte risulta che il livello di campo elettrico e campo magnetico generato da tali sorgenti non è tale da generare impatti significativi. In seguito alla realizzazione degli interventi inclusi nel Masterplan, che prevede la

costruzione di una nuova torre di controllo con i relativi apparati radioelettrici di assistenza al volo, si prevede che l'impatto sulla componente ambientale non vari sensibilmente rispetto allo stato attuale.

Per valutare l'impatto ambientale attuale legato all'emissione di radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti prodotte da sorgenti radioelettriche installate presso l'aeroporto di Verona, sono stati utilizzati i risultati di uno studio condotto nel novembre 2007 ed atto a valutare l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici. Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati dello studio effettuato; per maggiori dettagli si rimanda al testo integrale di tale studio riportato nel seguente allegato al presente Studio di Impatto Ambientale: **ALLEGATO 4: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti" – Relazione tecnica (LEONARDO S.r.l. – 03/11/2007).**

4.9.2.1 Valori di riferimento

Lo studio citato, finalizzato alla valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori impiegati presso lo scalo, riporta il confronto dei livelli misurati con i limiti di azione ed il livelli di esposizione durante l'attività lavorativa. I valori limite di riferimento per la valutazione dell'impatto sulla componente ambientale in oggetto sono invece quelli riportati nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz".

Nella tabella 4.9.1 seguente sono riportati i limiti d'esposizione per la popolazione fissati dal Decreto in questione.

Tabella 4.9.1 – Limiti d'esposizione per la popolazione ai campi elettromagnetici.

Frequenza f (MHz)	Valore efficace di intensità di campo elettrico E (V/m)	Valore efficace di intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza dell'onda piana equivalente (W/m ²)
0,1 – 3	60	0,2	--
> 3 – 3'000	20	0,05	1
> 3'000 - 300'000	40	0,1	4

È importante comunque notare che il Decreto prevede anche che per edifici adibiti a permanenze superiori alle 4 ore non debba essere superata la soglia di 6 V/m per il campo elettrico, 0,016 A/m per quello magnetico e 0,10 W/m² per la densità di potenza, indipendentemente dalla frequenza della radiazione. Poiché tale obiettivo di qualità è stato stabilito per proteggere la popolazione da esposizioni a lungo termine, esso costituisce la soglia di riferimento in questo studio dell'impatto legato alle radiazioni non ionizzanti associate alle radiofrequenze.

4.9.2.2 Sorgenti di radiazioni non ionizzanti presenti

Nell'area dell'aeroporto di Verona sono presenti numerose sorgenti di emissioni elettromagnetiche, gran parte detenute da E.N.A.V. Inoltre sono presenti alcune antenne per il sistema di telefonia mobile.

Le principali radioassistenze presenti presso l'area aeroportuale sono le seguenti:

- ✓ Sistema ILS ⁷;
- ✓ Middle Marker ⁸;
- ✓ Guida Planata ⁹ (GP);
- ✓ Localizzatore ¹⁰;
- ✓ VOR ¹¹;
- ✓ DME ¹².

La posizione e le caratteristiche delle differenti sorgenti di onde elettromagnetiche non ionizzanti, con particolare riferimento alle apparecchiature legate al volo, è riportata in Figura 4.9.1. Da quanto evidenziato in figura, il campo delle frequenze in cui operano gli

⁷ **ILS (Instrument Landing System)**: in italiano "Sistema di atterraggio strumentale", sistema ideato per guidare gli aeromobili nella fase finale di un avvicinamento strumentale di precisione verso la pista di un aeroporto.

⁸ **Middle Marker (Marker Medio)**: antenna posta tra i 3000 e i 6000 piedi di distanza dalla testata pista, esattamente sotto la traiettoria seguita dall'aeromobile in atterraggio, parte del sistema di terra ILS (vd. Nota).

⁹ **Guida Planata (GP)**: antenna posta accanto alla pista in corrispondenza del punto di contatto ideale dell'aeromobile che fornisce una guida sul corretto angolo di planata dell'aeromobile in discesa per l'atterraggio, fa parte del sistema di terra ILS (vd. Nota).

¹⁰ **Localizzatore (Localizer)**: antenna posta oltre la fine della pista che fornisce una guida sull'allineamento dell'aeromobile rispetto all'asse di mezzzeria della pista durante l'atterraggio, fa parte del sistema di terra ILS (vd. Nota).

¹¹ **V.O.R. (VHF Omnidirectional Range)**: sistema di radionavigazione (radiofaro) formato da una stazione di terra che trasmette onde radio in VHF le quali, captate da un ricevitore di bordo, forniscono indicazioni al pilota circa la posizione dell'aeromobile.

¹² **D.M.E. (Distance Measuring Equipment)**: apparato radio installato in corrispondenza del V.O.R. (ved. Nota) per la misurazione della distanza tra l'aeromobile ed il radiofaro, in base al tempo di propagazione di un segnale radio UHF.

apparati considerati è compreso tra 75 e 300000 MHz, all'interno quindi del campo di frequenze prese in considerazione dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2003.

Per quanto riguarda gli interventi previsti dal Masterplan, le modifiche alle radio assistenze dell'aeroporto di Verona saranno oggetto di definizione di dettaglio nell'ambito dei successivi stadi di progettazione delle singole opere (progetto preliminare, progetto definitivo).

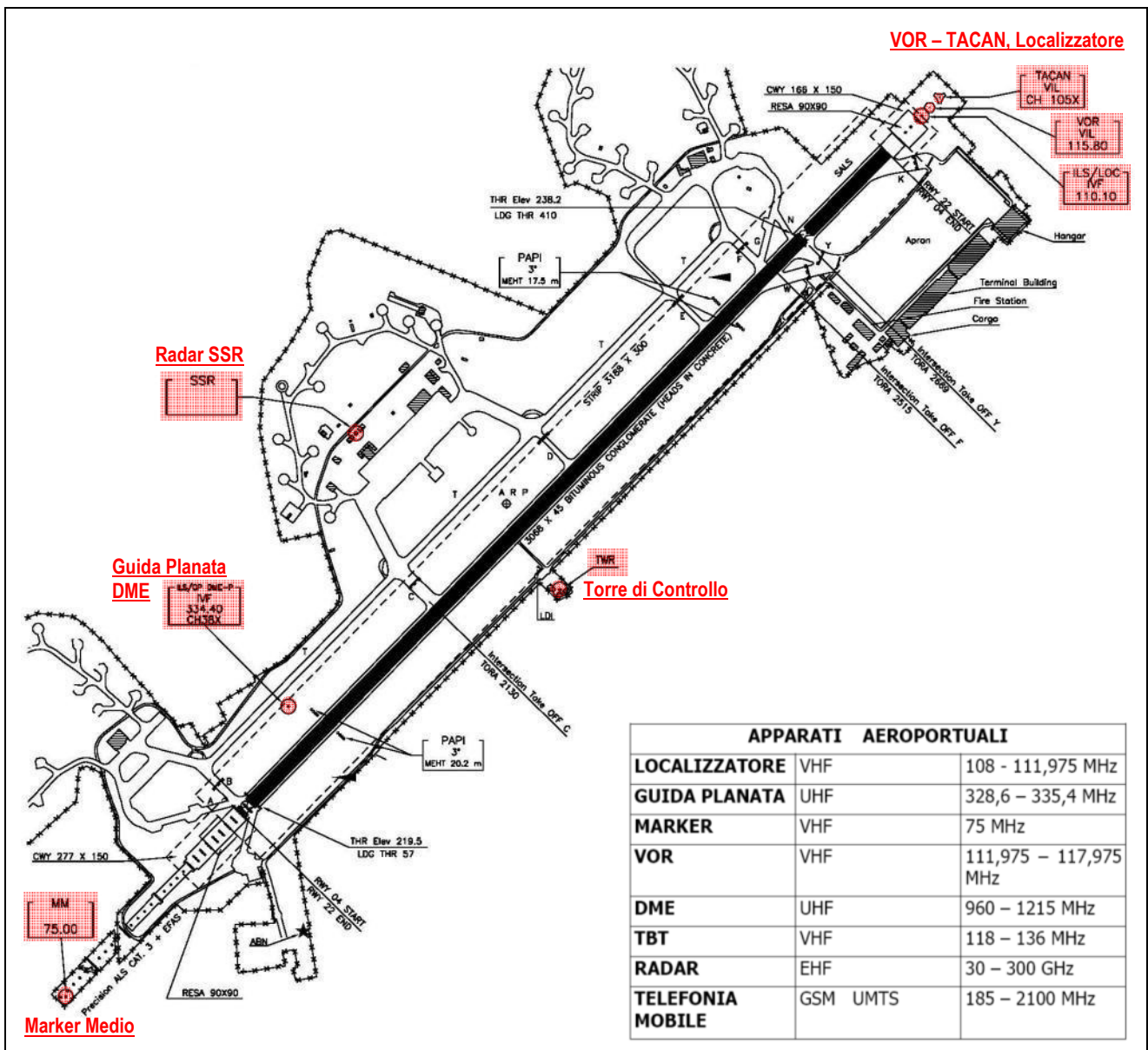


Figura 4.9.1 – Posizione delle sorgenti di campi elettromagnetici all'interno dell'area aeroportuale e relative frequenze di funzionamento

(FONTI: Carte AIP – ADPPX 2-1, "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

4.9.2.3 Misure effettuate

Le misurazioni effettuate dalla società Leonardo s.r.l. nell'ambito dello studio citato sono state eseguite seguendo le procedure di misurazione dell'emissione di radiazione secondo la norma tecnica UNI EN 12198 - 2 (*Procedura di misurazione dell'emissione di radiazione*) in condizioni tali che non vi siano riflessioni o che queste possano essere trascurate, in modo da non sopravvalutare l'emissione di radiazioni. Le misure sono state effettuate secondo le condizioni ai diversi carichi di utilizzo.

Di maggior interesse per la valutazione dell'impatto sulla componente ambientale presa in esame risultano le misure effettuate in ambiente esterno, effettuate nelle postazioni indicate in figura 4.9.2 seguente.

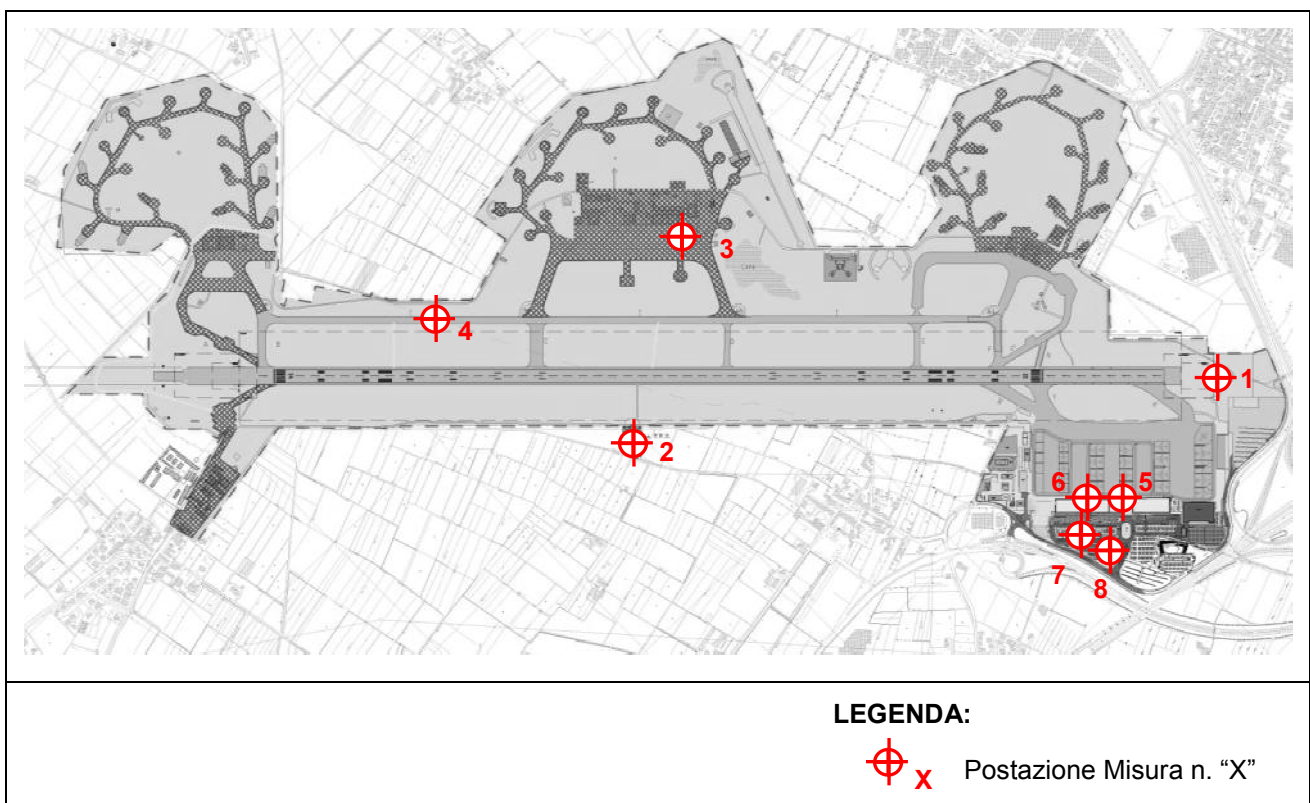


Figura 4.9.2 – Posizione misure effettuate in ambiente esterno

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Nelle successive figure 4.9.3 ÷ 4.9.10 si riportano i risultati delle misure e la fotografia dei punti di misura.

VOR		08/11/07	
GPS	N 45° 24' 29,31"	E 10° 54' 23,43"	
VHF	MHz	111,975-117,975	
Inizio h.	10.34	10.45	10.48
Durata	150"	150"	290"
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μT	EHP50 V/m
media	0,81	0,01	0,1




Figura 4.9.3 – Risultati misura n. 1 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Torre di controllo		08/11/07	
GPS	N 45° 23' 37,37"	E 10° 53' 24,81"	
VHF - UHF	MHz		
Ora inizio	11.09	11.17	11.21
Durata	231"	151"	7,2'
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μT	EHP50 V/m
media	0,72	0,02	0,7




Figura 4.9.4 – Risultati misura n. 2 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

RADAR		08/11/07	
GPS	N 45° 23' 55,00"	E 10° 52' 53,43"	
EHF	GHz	30 - 300	
Ora inizio	11.59	12.07	12.10
Durata	5,2'	191"	190"
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μT	EHP50 V/m
media	4,27	0,04	0,4




Figura 4.9.5 – Risultati misura n. 3 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Guida Planata			08/11/07
GPS	N 45° 23' 26,42"	E 10° 52' 41,40"	
UHF	MHz	328,6 – 335,4	
Ora inizio	12.34	12.38	12.40
Durata	131"	91"	130"
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μT	EHP50 V/m
media	0,62	0,01	0,2




Figura 4.9.6 – Risultati misura n. 4 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Piazzale bagagli			08/11/07
GPS	N 45° 24' 11,66"	E 10° 54' 24,91"	
Ora inizio	12.50	12.57	13.05
Durata	6'	6'	6'
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μT	EHP50 V/m
media	0,67	0,01	0,17




Figura 4.9.7 – Risultati misura n. 5 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Piazzale di fronte polizia			08/11/07
GPS	N 45° 24' 08,58"	E 10° 54' 20,52"	
Ora inizio	13.10	13.18	13.25
Durata	6'	6'	6'
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μT	EHP50 V/m
media	0,41	0,01	0,05




Figura 4.9.8 – Risultati misura n. 6 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Guardiola parcheggio lato W			08/11/07
GPS	N 45° 24' 04,92"	E 10° 54' 23,26"	
Antenne ripetitori telefonici			
Ora inizio	15.14	15.17	15.20
Durata	150"	111"	111"
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m
media	0,06	0,01	0,01




Figura 4.9.9 – Risultati misura n. 7 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

Parcheggio sopraelevato			08/11/07
GPS	N 45° 24' 06,16"	E 10° 54' 27,49"	
Antenne ripetitori telefonici			
Ora inizio	15.33	15.38	15,47
Durata	5'	5'	5'
Sonda	EP330 V/m	EHP50 μ T	EHP50 V/m
media	1,03	0,01	0,2




Figura 4.9.10 – Risultati misura n. 8 (cfr. planimetria in Figura 4.9.2)

(FONTE: "Valutazione dell'esposizione a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti – Leonardo s.r.l.")

La sintesi delle misure effettuate è riportata in Tabella 4.9.2, dove viene riportato il confronto con i livelli di riferimento (valore limite e standard di qualità fissate dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2003).

Tabella 4.9.2 – Sintesi dei valori medi di campo elettrico e confronto con i livelli di riferimento

Stazione	Valore medio (V/m)	Valore limite (V/m)	Standard di qualità (V/m)
1	0,81	20,00	6,00
2	0,72	20,00	6,00
3	4,27	20,00	6,00
4	0,62	20,00	6,00
5	0,67	20,00	6,00
6	0,41	20,00	6,00
7	0,06	20,00	6,00
8	1,03	20,00	6,00

Dall'esame della Tabella 4.9.2 si nota come nessuno dei valori rilevati superi o raggiunga l'obiettivo di qualità fissato dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri

dell'8 luglio 2003, pari a 6 V/m. In termini generali, è possibile quindi affermare che al suolo non vi sono effetti significativi associati alle sorgenti di origine aeroportuale, e ciò pur considerando che i rilievi sono stati eseguiti in maggior vicinanza delle sorgenti censite rispetto alla posizione dei ricettori intorno all'aeroporto.

4.9.2.4 Radiazioni non ionizzanti - considerazioni conclusive

La campagna di misure ha evidenziato che al suolo non vi sono effetti evidenti associati alle sorgenti di origine aeroportuale. I sistemi per l'assistenza al volo attuali, compreso il radar che rappresenta il sistema emittente più potente presente nell'area dell'aeroporto, essendo apparati direzionali non inducono valori elevati del campo elettromagnetico nelle zone dove più numerosi sono i ricettori potenzialmente esposti. Nessun impatto significativo è quindi atteso in prossimità dei centri abitati situati intorno all'area aeroportuale ed all'interno dell'aerostazione anche considerando l'installazione delle nuove apparecchiature di assistenza al volo, in aggiunta e/o modifica ai sistemi attuali. Il valore medio più elevato del campo elettrico riscontrato è risultato infatti pari a 4,27 V/m., comunque all'interno del sedime aeroportuale. Considerati i valori evidenziati dalle misure ed il margine esistente tra questi ed i livelli di riferimento, oltre alla maggior distanza dei ricettori rispetto alle sorgenti, è ragionevole considerare l'impatto elettromagnetico in esterno al sedime aeroportuale del tutto accettabile.

Gli apparati di cui è prevista la nuova installazione, essendo ovviamente più moderni rispetto a quelli precedenti, saranno studiati dai produttori in modo da non disperdere in ambiente segnali, la cui direzionalità sarà massimizzata ovviamente verso i riceventi stabiliti (es. aeromobili in avvicinamento). A terra, quindi, non si ritiene che potranno determinarsi situazioni diverse da quella accertata con le misurazioni.

Sulla base della campagna di misura effettuata, e tenendo presente il margine attualmente osservato tra valori del campo elettromagnetico misurato e limiti di riferimento della normativa, si può ragionevolmente concludere che l'impatto di natura elettromagnetica risulterà comunque accettabile anche nelle ipotesi di sviluppo previste dal progetto di sviluppo dell'aeroporto di Verona.

4.9.2.5 Interventi di mitigazione e compensazione

Alla luce delle valutazioni effettuate nei paragrafi precedenti non si ritiene necessaria l'adozione di interventi di mitigazione o compensazione, né in fase di esercizio che in fase di cantiere.