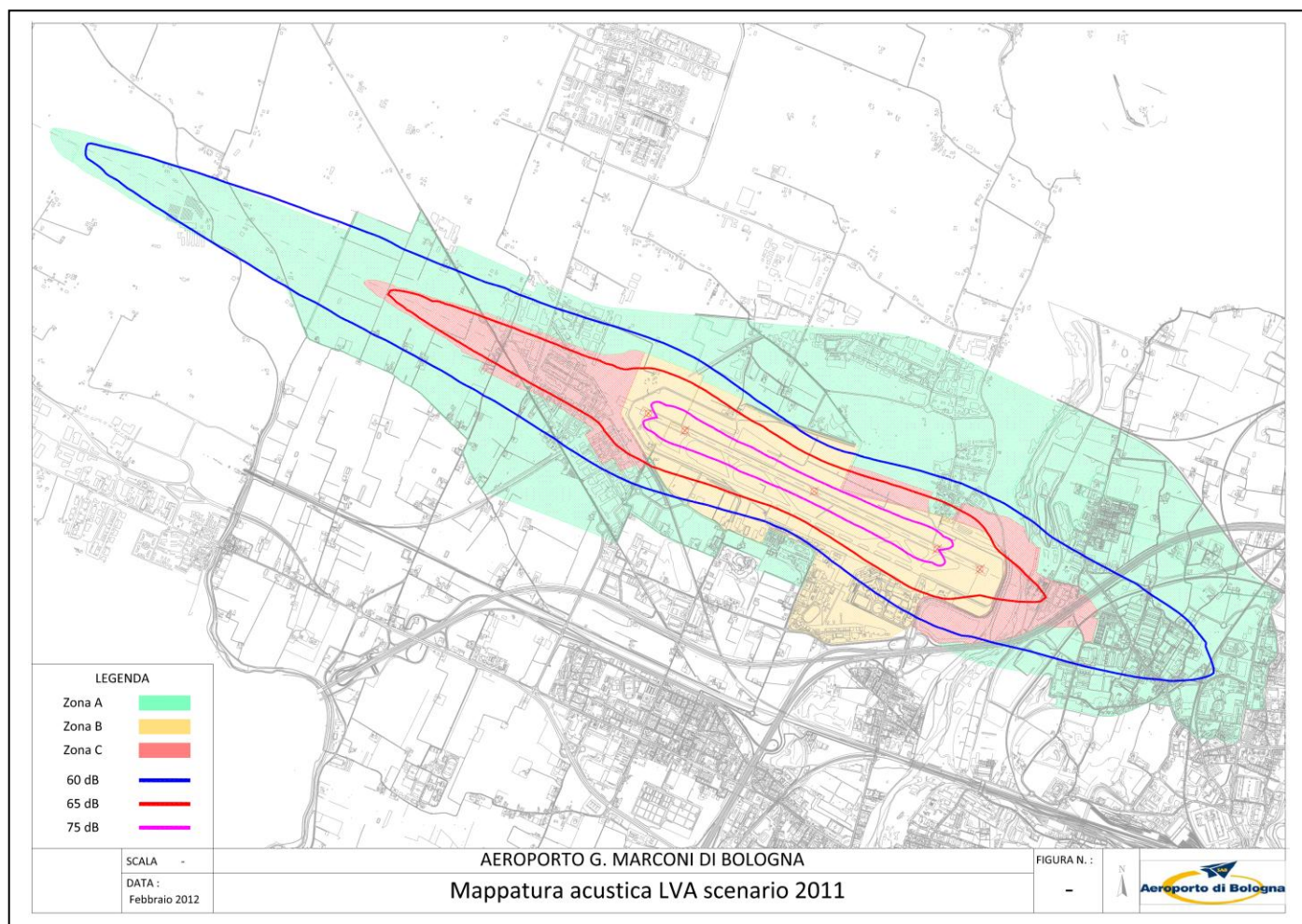


**Considerazioni personali il merito alla:  
Delibera di Consiglio Comunale: n° 30 del 28.06.2012.**

**APPROVAZIONE PROCEDURE ANTIRUMORE E DEI CONFINI DELLE AREE DI RISPETTO  
ZONE A-B-C AEREOPORTO VALERIO CATULLO DI VERONA VILAFRANCA spa -**

Commissione Aeroportuale per l'Ambiente.

Evidenziazioni inerenti la "RELAZIONE TASSAN"

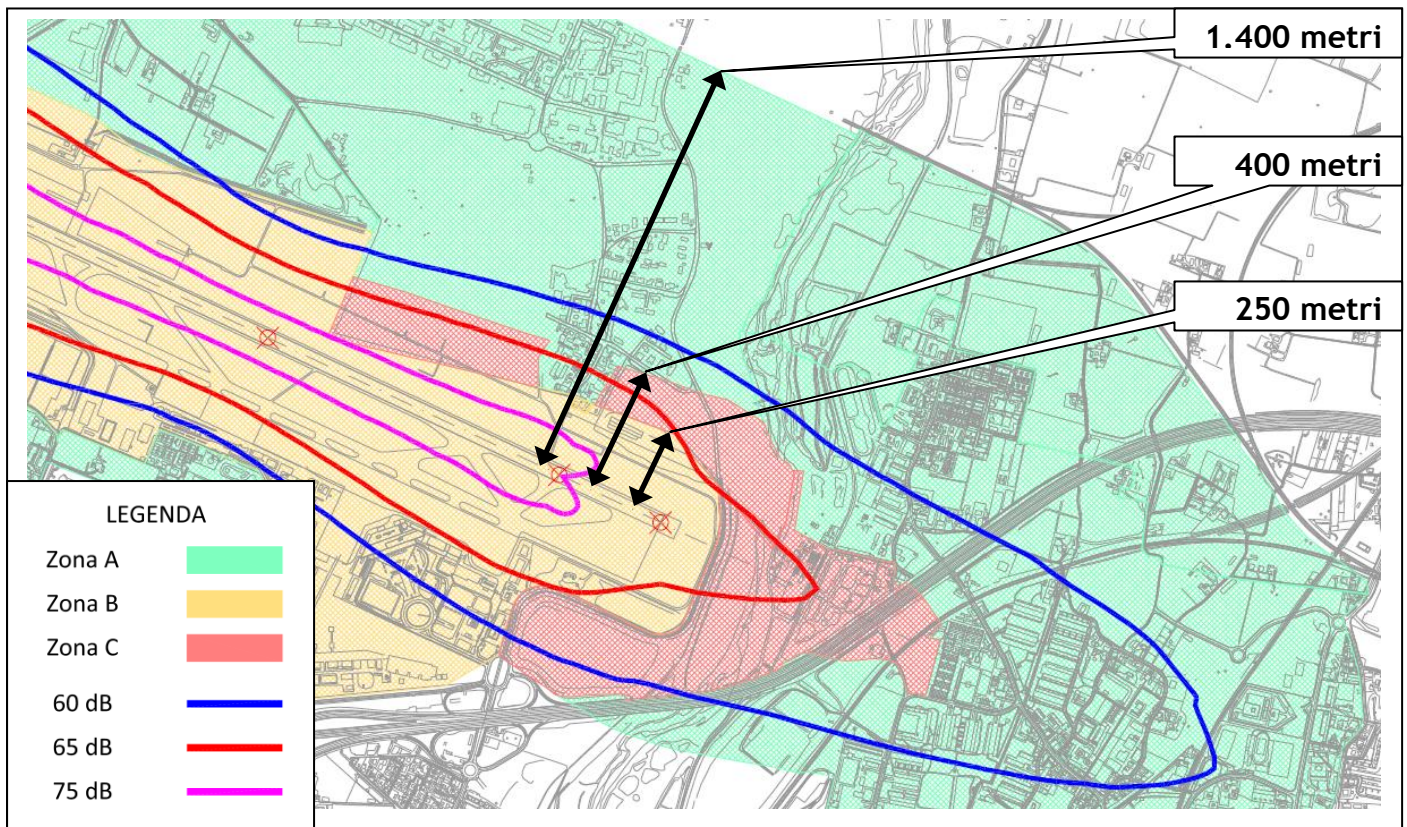


**Isofoniche LVA D.M. 31/10/1997, relative alle 3 settimane di punta del 2011.**

L'LVA (Livello di Valutazione del Rumore Aeroportuale) di legge viene calcolato come segue (v. [D.M. 31/10/1997 All. A](#)):

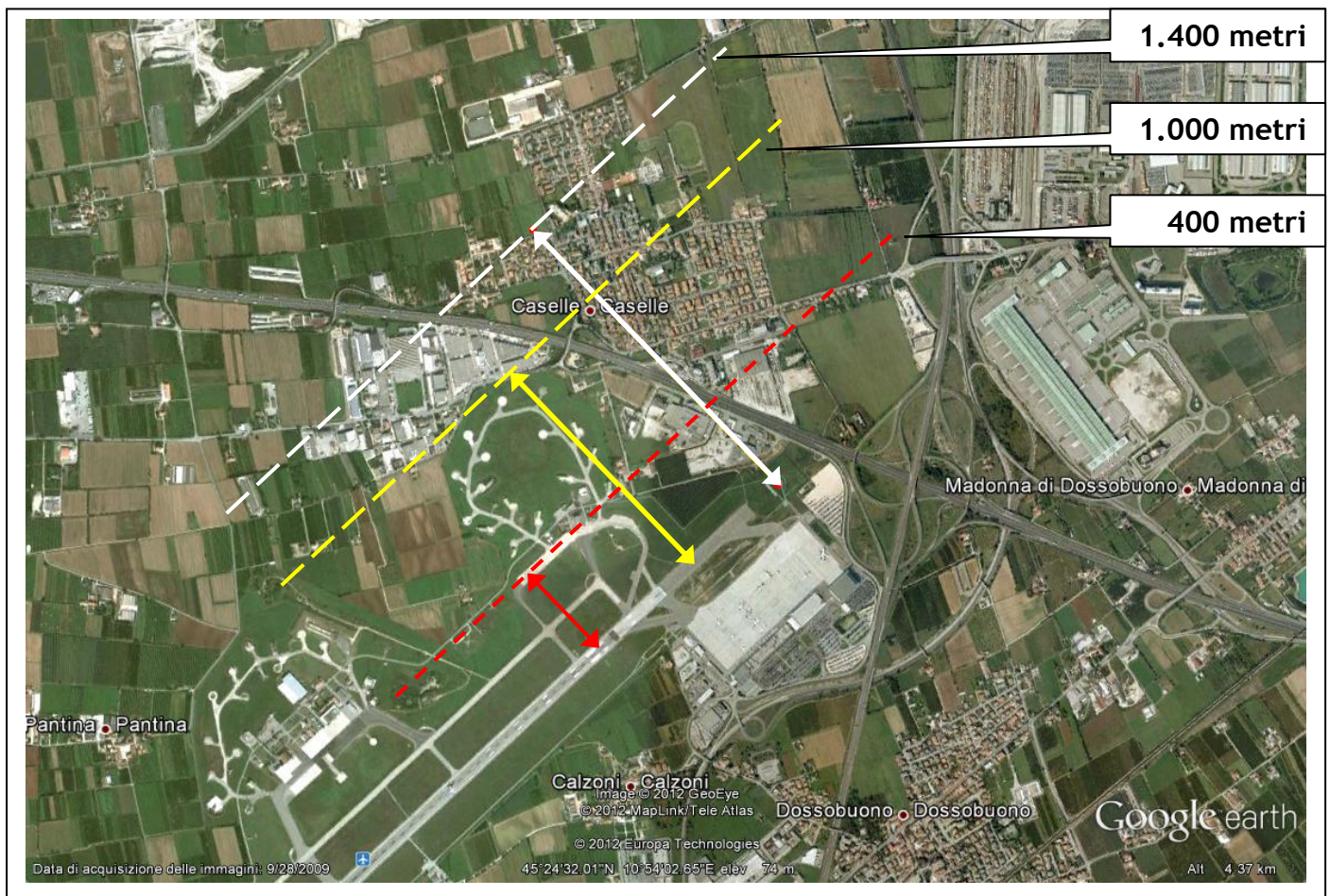
1. Le centraline di monitoraggio rilevano gli eventi aerei mediante il parametro **SEL** (Sound Exposure Level).
2. L'anno di riferimento viene diviso in tre periodi di quattro mesi:
  - 1° ottobre – 31 gennaio.
  - 1° febbraio – 31 maggio.
  - 1° giugno – 30 settembre .
3. I giorni vengono divisi in due periodi:
  - Day (06,00–23,00).
  - Night (23,00–06,00).
4. Si calcola l'**LVA giornaliero**, che è uguale a **LVA day + LVA night**:
  - l'LVA day è la somma dei SEL registrati durante il periodo Day.
  - LVA night è la somma dei SEL registrati durante il periodo Night (ad ogni SEL viene aggiunta una penalizzazione di 10 dB, in quanto di notte il rumore aereo viene maggiormente percepito).
5. Si calcola **LVA settimanale** come media logaritmica dei relativi LVA giornalieri.
6. Successivamente si individuano le **tre settimane di punta del traffico**, relative ai tre periodi del punto 2.
7. La media logaritmica dei relativi 3 valori di LVA settimanale è l'**LVA di legge**.
8. Questo dato (l'LVA di legge) non deve superare il **limite consentito di 65 dB(A) per le zone residenziali**.





Perchè la **Zona A** all'Aeroporto di Bologna arriva ad interessare un'area **fino a 1400 metri** dalla pista?

E se rapportiamo queste curve isofoniche sull'Aeroporto di Verona vediamo che entro i 1400 metri dalla pista è ricompreso quasi l'80% del territorio di Caselle compreso tutte le aree di espansione residenziali



Ricordiamo poi che tutte le aree ricomprese entro **1 km** dalla pista, saranno soggette anche alle norme del **Piano di Rischio Aeroportuale** e quindi subiranno una svalutazione dal punto di vista economico.



Per quanto riguarda l'Aeroporto di Bologna va ricordato ed evidenziato che è dal 2001 che ci sono delle **centraline che controllano** la qualità e la quantità del rumore aeroportuale e, ad oggi, queste sono 9.



### Dal sito web dell'ARPA - **Monitoraggio del rumore aeroportuale di Bologna**

E' online il rapporto tecnico che descrive le attività svolte da Arpa per verificare l'adeguatezza e l'attendibilità del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale, aggiornato nell'agosto 2010 dalla società che gestisce l'Aeroporto di Bologna

(18/07/2011)

Nell'agosto 2010, la SAB (la società che gestisce l'Aeroporto di Bologna) ha aggiornato l'esistente sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale, operativo da circa un decennio. Su richiesta del Gruppo tecnico permanente, istituito presso il Comune di Bologna, Arpa nell'ambito delle competenze previste dal DPR 11/12/1997, ha svolto un controllo sul funzionamento del sistema messo in opera da SAB al fine di verificarne l'adeguatezza rispetto alle richieste normative e più in generale l'attendibilità della risposta. Il relativo rapporto tecnico, scaricabile da questa pagina, descrive le attività svolte allo scopo di verificare se i valori rilevati dal nuovo sistema di SAB sono confrontabili con quanto rilevato nello stesso periodo da Arpa. Da tale confronto è emersa una buona corrispondenza e si può quindi affermare che il parametro di legge viene restituito correttamente ed in modo adeguato. Le differenze riscontrate fra i due sistemi di rilevazione sono entro i margini di tolleranza, per cui, ai fini della tutela dalle emissioni sonore nonché del rispetto della normativa, il sistema di monitoraggio di SAB è risultato idoneo al fine perseguito. Le attività di verifica hanno infine permesso di individuare alcune imprecisioni non sostanziali del sistema e suggerito azioni per il superamento delle stesse.

[http://www.arpa.emr.it/dettaglio\\_notizia.asp?id=2317&idlivello=4](http://www.arpa.emr.it/dettaglio_notizia.asp?id=2317&idlivello=4)

*Fausto Tassan, DISAT - 2 Novembre 2011*



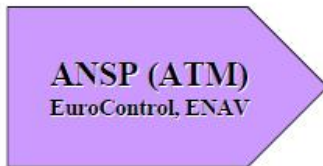
L'impatto ambientale nelle aree circostanti un aeroporto, soprattutto per quanto concerne il rumore, è determinato principalmente da tre fattori:

- il traffico aereo (dimensioni e flotta);
- la configurazione delle piste e la modalità di utilizzo;
- la configurazione delle rotte di decollo (e di avvicinamento);

<http://www.disat.unimib.it/ita/corso/File/Zambon/Acustica%20Amb/13.Traffico%20aereo%20e%20ferroviario.pdf>

### Aviazione Civile – I diversi attori nella gestione del rumore aeroportuale

Procedure;  
Controllo  
(violazione);



Flotta;  
Procedure di volo;  
Rispetto rotta;



Promuove politiche di mitigazione;  
Coordinamento;



Monitoraggio;  
Attua politiche di mitigazione;

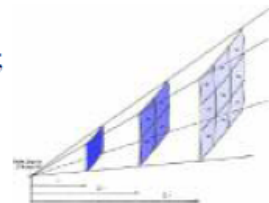
Enti di Protezione Ambientale (ARPA, MATT)

Stesura delle norme;  
Controllo del loro rispetto;

### Il rumore aeroportuale. Propagazione e contenimento

Gli aspetti che governano la propagazione sono:

- la divergenza sferica (velivolo è una sorgente puntuale in movimento, 6 dB/2d);
- la direttività (assunta omidirezionale);
- le condizioni meteo:
  - assorbimento atmosferico (e.g. 20°, 50%, 1000 Hz, 0,5 dB/100m);
  - direzione e velocità del vento;
  - gradienti di temperatura (velocità del suono);
- le riflessioni terreno in *initial climb* e *final approach*;



La mitigazione al recettore è limitata a:

- il rispetto dei requisiti acustici passivi;
- il controllo attivo;
- le barriere (solo per prove motori);



Più generalmente si parla di gestione del rumore: il concetto base è quello dell'*approccio equilibrato* che prevede:

1. l'attenuazione rumore alla sorgente; ←■■■■
2. le procedure (aeronautiche) antirumore; ←■■■■■
3. la gestione territorio; ←■■■■
4. le restrizioni operative. ←■■■■



### *La Commissione aeroportuale ex art 5 DM 31/10/1997 e indice LVA*

La Commissione aeroportuale (ENAC, Enti locali, ARPA, ENAV, AOC, Gestore, MATT) ha il compito di:

Definire le procedure antirumore entro 90 dal suo insediamento (Scenario di traffico a minor impatto);

Individuare le Zone A, B, C (LVA);

### *LVA, Livello di valutazione del rumore aeroportuale:*

- È la metrica di riferimento per la determinazione delle mappe acustiche. È definita rispetto a un campione medio per le tre settimane a maggior traffico nell'anno, una per quadrimestre (1 febbraio-31 maggio; 1 giugno-30 settembre; 1 gennaio-31 gennaio e 1 ottobre-31 dicembre);
- Simile al DNL americano, e costruita attraverso la misura del SEL di eventi diurni (06.00-23.00) e notturni (00.00-06.00, 23.00-00.00) relativi al traffico di Aviazione Civile. Sono esclusi traffico militare e voli di Emergenza, Pubblica Sicurezza, Soccorso, Protezione Civile;
- Le misure possono essere effettuate con strumentazione assistita, o non assistita con fonometro Classe I con caratteristiche previste dalla norme CEI 29-1 e CEI 29-10; nel caso di misurazione non assistita devono essere impostati i Criteri di Soglia e Durata ed effettuata una calibrazione ogni 24 ore;
- Per la sua determinazione è previsto l'uso di modelli di calcolo previsionali. In particolare una Circolare ANPA (poi APAT, oggi ISPRA) autorizza l'impiego del modello INM;

### *La zonizzazione acustica aeroportuale*

Il decreto prevede che, definite le procedure antirumore e determinato lo scenario di minor impatto di riferimento, sulla base della mappatura prodotta, si individuino sul territorio limitrofo l'aeroporto tre aree di rispetto:

- Zona A, 60-65 LVAdB: Nessuna limitazione;
- Zona B, 65-75 LVAdB: Attività agricole e di allevamento, attività industriali, uffici e servizi con adeguate misure di isolamento acustico;
- Zona C, oltre 75 LVAdB: Attività funzionalmente connesse all'aeroporto;

Al di fuori di queste aree sono in vigore i limiti di emissioni e immissione previsti dal D.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" ossia quelli individuati in ambito della pianificazione acustica comunale.

Nel caso di superamento sono previsti interventi di mitigazione.

*Gli interventi di mitigazione, Noise Abatement Procedures: i sorvoli in decollo*

*Gli interventi di mitigazione, Noise Abatement Procedures: i profili verticali in avvicinamento*

*Gli interventi di mitigazione, Contenimento del rumore in aeroporto*

4. Operazioni a terra. Non vanno trascurati altri aspetti critici:

- Spinta Inversa, Reverse Thrust;
- Generatore ausiliario, Auxiliary Power Unit, APU;
- Prove motori, RunUp;



*Modelli previsionali, FAA, Integrated Noise Model*

L'impiego di un modello di calcolo previsionale si rende necessario:

1. nella determinazione delle procedure antirumore (NAPs);
2. nella stesura delle mappe per la zonizzazione;

L'Integrated Noise Model è uno dei modelli matematici più precisi ed è quello ufficialmente usato dalla Federal Aviation Administration (Office of Environment and Energy) e dal Dipartimento dei trasporti degli Stati Uniti ([http://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/aep/models/inm\\_model/](http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/aep/models/inm_model/)).

Si tratta di un modello cosiddetto di "segmentazione" ovvero determina il contributo di ciascun segmento in cui è scomposto un singolo volo, rispetto a ogni singolo recettore a terra. In questo la metrica di riferimento è calcolata sommando i contributi di tutti i segmenti di tutti i voli dello scenario in analisi.

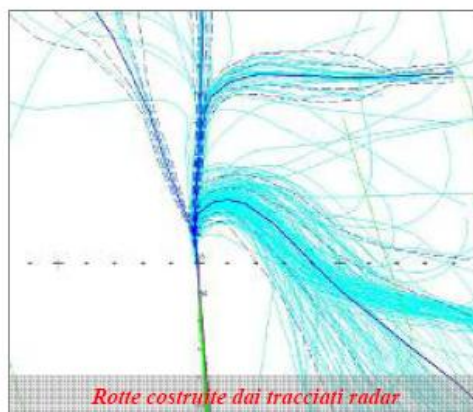
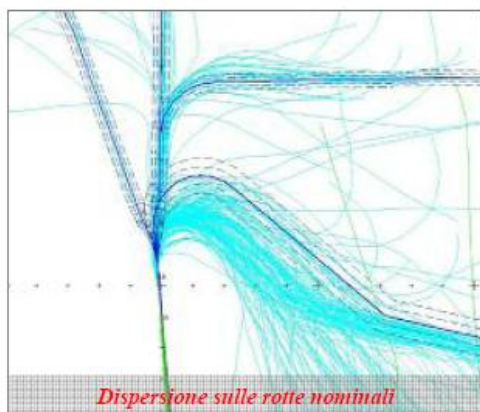


*Esempio di uno studio: Aeroporto di Milano Linate*

**Rotte di partenza, la dispersione: analisi dei tracciati radar**

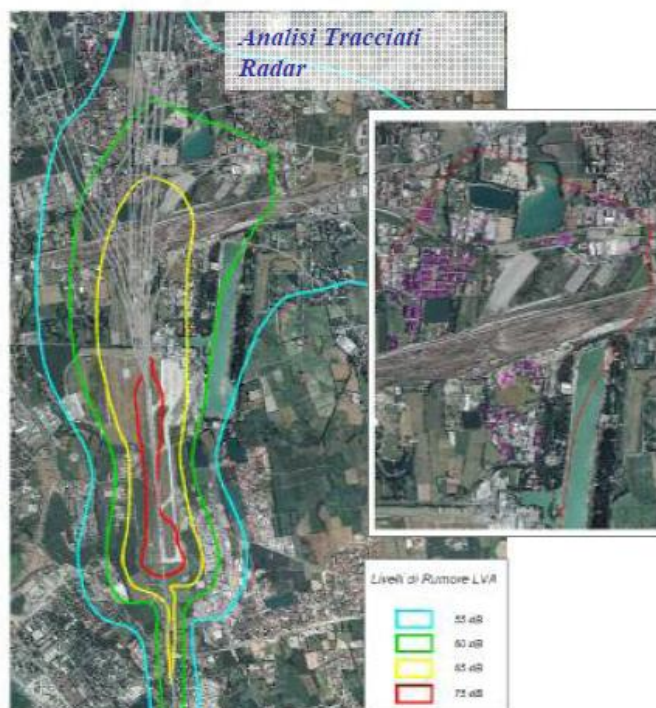
Dall'analisi del volo, svolta tipicamente su base giornaliera, si nota sempre una significativa discrepanza rispetto alla rotta nominale ovvero quella prevista dalla pubblicazione AIP. Ci si riferisce a questo fenomeno con il termine di *dispersione laterale*.

INM consente di simulare la dispersione laterale secondo un modello geometrico stabilito dall'utente (per esempio quello previsto nel DOC 29) o importando i tracciati radar reali, operando un'analisi statistica rispetto a delle finestre spaziali, determinando così una traccia media e 2, 4 o più sottracce percorse dagli aeromobili secondo la distribuzione probabilistica calcolata.



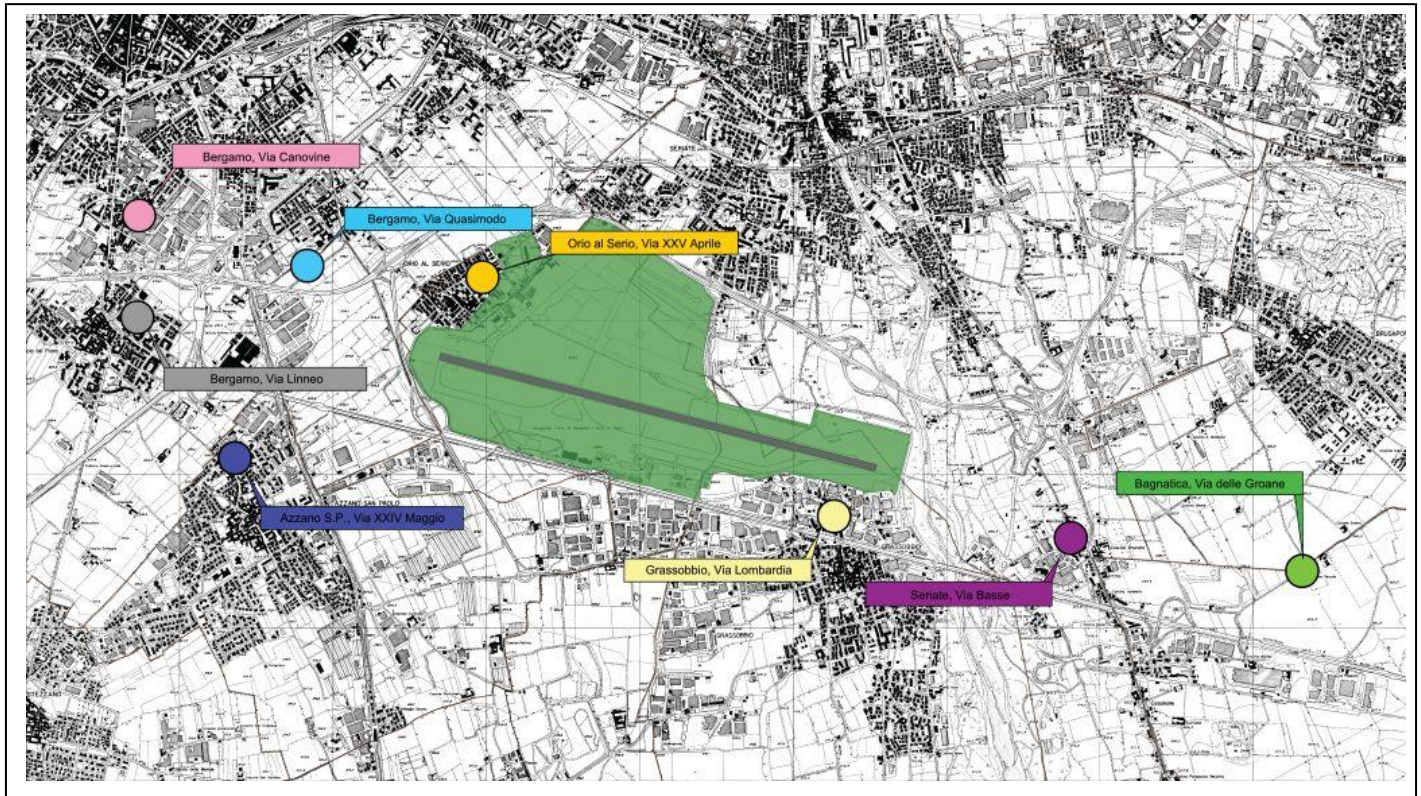
*Esempio di uno studio: Aeroporto di Milano Linate*

Analisi dei risultati con strumenti GIS





Se all'Aeroporto di Bologna sono operative 9 centraline per il monitoraggio dell'inquinamento acustico all'Aeroporto di Bergamo queste centraline sono (solo) 8 e dal 2004 queste sono gestite dalla Sacbo SpA



SACBO, come previsto dalla normativa vigente, nel giugno 2004 ha acquisito dalla Provincia la gestione dell'intero Sistema di Acquisizione del Rumore Aeroportuale, idoneo a monitorare l'inquinamento acustico prodotto dall'attività aeroportuale sulle aree limitrofe. Il Sistema integra diverse tipologie di informazioni quali le tracce radar, i livelli di rumore, i dati atmosferici e l'archivio voli, per identificare le fonti di rumore e valutare la loro influenza sulle aree circostanti.

Mensilmente poi la Sacbo SpA pubblica un "bollettino d'informazione" sul rumore Aeroportuale

[http://www.sacbo.it/docs/2012.04\\_web.pdf](http://www.sacbo.it/docs/2012.04_web.pdf)

## Protocollo Intesa

La prima fase del Protocollo di Intesa, mirata agli edifici pubblici prevalentemente scolastici, si è conclusa a fine 2008 con la realizzazione di impianti di climatizzazione/trattamento dell'aria per due scuole del Comune di Bergamo (Via Linneo - Colognola e Via Quasimodo - Campagnola) e contenstuale registrazione degli infissi esistenti, nonché con il rifacimento degli infissi per due scuole site nel Comune di Orio al Serio (Via Facoetti, e Largo XXV Aprile).

Per la seconda fase del protocollo, inerente la realizzazione di interventi di sostituzione infissi e/o realizzazione di impianti di trattamento aria **presso edifici residenziali**, sono messi a disposizione da SACBO **1,8 milioni di euro**.

Con un'iniziativa unica nel panorama italiano, a settembre 2007 è stato siglato un Protocollo d'Intesa tra Regione Lombardia, Provincia di Bergamo e SACBO inerente lo stanziamento da parte della Società di **2.500.000 Euro** per la realizzazione di **interventi di mitigazione acustica nell'intorno aeroportuale** definito dalla Commissione Aeroportuale. Tale Protocollo rappresenta un segnale concreto dell'attenzione che la Società e gli Enti sovracomunali coinvolti pongono nei confronti del territorio circostante lo scalo.



## Documenti di ENAV

### Procedure antirumore in vigore all'Aeroporto di Bergamo e in quello di Verona!!!

21 PROCEDURE ANTIRUMORE
Provvedimento DGAC n°336232/32 del 29/4/1998
<b>1 Generalità</b> 1) Oltre a quanto riportato nella presente tabella, si rimanda alla descrizione delle procedure di INITIAL CLIMB, SID e STAR ed alla sezione ENR 1.5 per la normativa generale. 2) Gli aeromobili che effettuano un avvicinamento a vista devono stabilizzarsi sull'ILS RWY 28 prima di ORI L o 5.3 NM BRM DME-P.
<b>2 Uso delle piste</b> <b>1) Partenze</b> a) Il traffico VFR in decollo dalla RWY 28 si atterra alla procedura di salita iniziale IFR mantenendo il casello autostradale quale riferimento visivo. b) Gli aeromobili certificati Annesso 16 ICAO Capitolo 2 non devono utilizzare l'aeroporto di Bergamo/Orio al Serio, tranne che per i voli emergenza. Per tali aeromobili il decollo è consentito solo dalla RWY 10. L'uso della RWY 28 sarà autorizzato in caso di avverse condizioni meteorologiche o per motivi di sicurezza. <b>2) Arrivi</b> NIL <b>3) Restrizioni notturne</b> Dalle 2200 alle 0500 (2100-0400) tutto il traffico con piano di volo IFR, sarà istruito a decollare da RWY 10. Sono ammesse le seguenti eccezioni: a) condizioni meteorologiche avverse che raccomandano l'uso della RWY 28: - Condizioni meteorologiche avverse sull'aeroporto di Bergamo e/o nei tratti iniziali e finali dei voli - Condizioni meteorologiche avverse nella TMA di Milano che generano ritardo al traffico pianificato in arrivo e partenza sull'aeroporto di Bergamo - Applicazione delle Procedure di bassa visibilità b) ragioni di sicurezza operativa (su richiesta del pilota) c) motivi eccezionali che causano la revisione degli EOBT tra le 2200 e le 2300 (2100-2200) A garanzia dell'applicazione delle procedure antirumore, tra le 2200 e le 0500 (2100-0400), il traffico in arrivo può essere soggetto a ritardi in volo e il traffico in partenza può essere soggetto a ritardi nella messa in moto. <b>3 Restrizioni al suolo</b> <b>1) Spinta inversa</b> L'uso dei reverse deve osservare quanto previsto in AIP-Italia ENR 1.5. <b>2) APU</b> L'uso dell'APU (Auxiliary Power Unit) è consentito a partire da 5 minuti prima dell'EOBT ma solo per la messa in moto; in casi eccezionali l'utilizzo dell'APU è consentito solo per il più breve tempo possibile. Se non è disponibile il generatore fisso, l'APU potrà essere accesa 30 minuti prima dell'EOBT e spenta 20 minuti dopo l'arrivo. <b>3) Prove Motori</b> Dalle 2200 alle 0500 (2100-0400) e dalle 1300 alle 1500 (1200-1400) sono vietate le prove motori salvo per velivoli autorizzati che devono essere impiegati immediatamente purché sia garantita la sicurezza; possono essere concesse deroghe dalla Direzione Aeroportuale per motivi eccezionali a condizione che l'inquinamento acustico rispetti i limiti previsti. <b>4 Attività addestrativa</b> RWY 12/30, a causa delle restrizioni per condizioni ambientali, non sono consentiti voli scuola e voli addestramento con bimotori.

21 PROCEDURE ANTIRUMORE
<b>1 Generalità</b> NIL
<b>2 Uso delle piste</b> <b>1) Partenze</b> NIL <b>2) Arrivi</b> NIL <b>3) Restrizioni notturne</b> NIL
<b>3 Restrizioni al suolo</b> <b>1) Spinta inversa</b> NIL <b>2) APU</b> NIL <b>3) Prove Motori</b> NIL
<b>4 Attività addestrativa</b> NIL

Aeroporto di Verona

Aeroporto di Bergamo

### Decolli notturni per pista 28

## L'ordinanza

*L'ordinanza n. 7/2007 del 23 ottobre 2007, emessa da ENAC - Direzione Aeroportuale Bergamo e Brescia, riguarda le procedure di decollo e atterraggio e le restrizioni al suolo relative all'operatività sull'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio. Tale ordinanza, rispondente alle necessità di applicazione delle procedure antirumore, recepisce i relativi contenuti già pubblicati sul manuale ufficiale informativo aeronautico (AIP Italia) a cui i vettori aerei devono attenersi.*

*Nello specifico l'ordinanza regola le procedure di tutti gli aeromobili in partenza e in atterraggio, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto acustico sugli abitati circostanti il sedime aeroportuale, confermando le limitazioni già in essere relative alla fascia notturna 23-06, salvo operazioni autorizzate per condizioni meteorologiche avverse, particolari condizioni di traffico aereo o ragioni di sicurezza operativa.*

*Con la stessa ordinanza vengono regolamentati l'impiego del dispositivo di spinta inversa, permesso solo per comprovate situazioni di sicurezza, e del generatore ausiliario di potenza, la cui accensione è consentita per la sola messa in moto a partire da 5 minuti prima dell'inizio delle operazioni di decollo. Inoltre le prove motore sono vietate dalle 23 alle 06 e dalle 14 alle 16 di tutti i giorni.*

*L'entrata in vigore dell'ordinanza 7/2007 consente ad ENAC di sanzionare i vettori aerei a seguito di comprovata inosservanza delle norme.*



## Evidenziamenti inerenti la “RELAZIONE TASSAN”

Università degli studi di Milano- Bicocca  
Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e del Territorio



Il DISAT ha ricevuto dal Comune di Sommacampagna l’incarico di valutare lo studio presentato dalla società Aeroporto Valerio Catullo di Verona Villafranca S.p.A. per la determinazione delle fasce di pertinenza acustiche previste dal piano di sviluppo aeroportuale. Tale attività consiste nella verifica del materiale elaborato e non prevede delle simulazioni modellistiche.

Pertanto le osservazioni che seguono si riferiscono principalmente a quanto riportato nella “Relazione simulazione acustiche INM scenario 82.200 movimenti/anno” (R00 del 30-09-2010, di seguito indicata come Relazione) commissionata dal gestore allo studio Tommasi&Tommasi S.r.l. e alle mappe risultato delle elaborazioni ivi presentate (fornite dal committente in formato shapefile).

### Sintesi della Relazione

Il gestore ha un piano di sviluppo che contempla per l’anno 2024 una crescita del traffico aereo fino a 82.200 movimenti annui (circa 37.000 nel 2010).

La modellizzazione è stata effettuata rispetto a delle condizioni meteorologiche medie, rilevate verosimilmente dalla centralina meteo del sistema di monitoraggio del rumore (sensori Davis Instruments):

- pressione atmosferica 765,05 mm Hg (1020 hPa);
- temperatura 12,5°C (54,5°F);
- velocità del vento 9,3 km/h (5,02 nodi);

Si può intuire facciano riferimento alle tre settimane previste dal decreto e non all’anno solare. Non è noto il dato di umidità relativa.

Relativamente ai profili verticali di decollo (verosimilmente in riferimento al modello previsto nello User Guide del software INM, che assegna la classe di peso degli aeromobili in partenza sulla base della lunghezza della rotta percorsa), verificato che la quasi totalità delle destinazioni si trova entro un raggio di 500 miglia nautiche (NM), è stato assunto per tutti gli aeromobili lo stage 1 corrispondente alla classe di peso più bassa. Non è noto il tipo di procedura simulata.

### Osservazioni

In questa sezione si presentano delle osservazioni circa la metodologia di analisi adottata nello studio e l’uso del modello di calcolo.

Lo studio risulta per certi aspetti scrupoloso e nel complesso denota un approccio piuttosto conservativo. Dal punto di vista metodologico presenta tuttavia alcune lacune che probabilmente sono imputabili a una manca di indicazioni specifiche da parte della Commissione ex art. 5 del D.M. 31/10/1997.

Avrebbe dovuto infatti prevedere la simulazione di diversi scenari con la verifica di soluzioni alternative (anche in relazione a diversi orizzonti temporali), sia per quanto concerne nuove procedure antirumore, sia per quanto concerne la distribuzione del volato sulle due piste (anche in considerazione di eventuali limiti di capacità dovuti all’aumento del traffico). La comparazione di diverse ipotesi si sarebbe dovuta effettuare rispetto alla popolazione esposta ai più alti livelli di rumore individuando lo scenario di minimo impatto.



### Il campione di traffico

La questione principale riguarda la scelta del campione di traffico di riferimento. Le curve sono costruite (come indicato dalla Commissione) sulla base del volato del 2005 in cui un terzo degli aeromobili appartiene alle famiglie MD80 e BAe 146, entrate in servizio nei primissimi anni '80.

Un aspetto secondario (sicuramente marginale rispetto ai risultati della simulazione) riguarda la caratterizzazione del campione di traffico rispetto al dataset presente nel software. Nella Relazione si afferma che i dati sono stati forniti dal gestore. Non essendo stato presentato ulteriore dettaglio, non è noto se si è disposto di informazioni sufficienti al riconoscimento esatto degli aeromobili. Si precisa infatti che una corretta caratterizzazione del traffico aereo deve essere fatta a partire dalla marca degli aeromobili attraverso l'impiego di database specialistici e non semplicemente interpretando generici codici IATA e ICAO.

Come già accennato, nella Relazione non sono descritte le elaborazioni dei livelli continui equivalenti, le cui mappe sono state fornite in formato digitale. Non è dato sapere se sono state costruite sullo scenario relativo alle tre settimane a maggior traffico (scelta forse eccessivamente conservativa) o più correttamente su uno scenario medio annuo (e ovviamente sulla base di periodi di osservazione diurno e notturno differenti).

### I dati meteo-climatici

I dati meteo utilizzati nel modello sono verosimilmente il risultato di una statistica dei valori registrati presso le centraline del sistema di monitoraggio del rumore del gestore aeroportuale. Considerato l'approccio conservativo adottato e discusso nel paragrafo precedente, una eventuale imprecisione nella loro individuazione risulterebbe certamente trascurabile. Sarebbe tuttavia preferibile, anche da un punto di vista formale, fare riferimento a dei dati ufficiali, come per esempio quelli dell'Aeronautica Militare.

Il valore di pressione atmosferica richiesto in input dal modello non è quello relativo al suolo, e quindi rilevabile da una centralina posizionata in aeroporto, bensì quello normalizzato al livello del mare.

Il dato del vento è presentato in termini di intensità ma non di direzione. Si può assumere che sia stata rilevata la componente relativa alla direzione della pista ma occorrerebbe precisarlo. Inoltre risulta un valore piuttosto elevato rispetto a quelli tipici della pianura padana dove la calma di vento è una condizione prevalente. Si precisa peraltro che un valore elevato della velocità del vento ha sul modello l'effetto di aumentare il gradiente di salita degli aeromobili e quindi di ridurre i livelli di rumore al suolo.

Infine non è riportato il valore di umidità relativa, che fra tutti i parametri meteo è quello che determina maggiori variazioni dei livelli sonori.

### Procedure di decollo

Le traiettorie di arrivo e partenza sembrano essere state modellizzate nel rispetto di quanto pubblicato in AIP.

Per quanto concerne le partenze, il traffico è suddiviso fra pista 04 e pista 22. I decolli da pista 22, che prevedono un'accostata su rotta 237 a sorvolare aree scarsamente abitate, non sono descritti compiutamente nella Relazione.

Un'analisi di dettaglio è invece presentata per i decolli da testata 04 maggiormente impattanti sugli abitati di Caselle, Dossobuono e Madonna di Dossobuono.

Al fine di tener conto del doppio vincolo del superamento di fine pista e della quota di 750 ft, sono state ipotizzate diverse traiettorie per diversi gruppi di aeromobili al variare delle loro performance nella fase di "initial climb".



Come per i decolli da testata 22, non è chiaro quale procedura sia stata scelta per la riproduzione del profilo verticale (ICAO A o ICAO B o Standard). Non è inoltre noto quali parametri siano stati adottati per riprodurre la virata verso sud (specificamente il raggio di curvatura). Il range di suddivisione adottato per la definizione del punto di inizio virata (2.600 - 4.400 m, verosimilmente a partire dallo Start of Roll) lascia alcune perplessità circa il riconoscimento della soglia altimetrica: 750 piedi dovrebbe essere la quota sul livello del mare (misurata con settaggio QNH), corrispondente a 510 piedi sulla pista (AFE), che considerato il campione scelto, lo Start of Roll posto a inizio pista e i ridotti pesi al decollo (tutti gli aeromobili in stage 1) dovrebbe essere raggiunta da tutti gli aeromobili entro il DER.

A tal proposito sarebbe auspicabile che il gestore ottenesse informazioni circa i tracciati reali (radar) ed eventualmente, riconoscendo una eccessiva dispersione rispetto al corridoio ideale di sorvolo, verificasse la possibilità di implementare procedure di tipo PBN/RNAV (navigazione di precisione per punti).

#### Costruzione Output

Nella Relazione si afferma che il calcolo dell'LVA non è supportato dal modello e che quindi è stata effettuata una post-elaborazione manuale partendo dai valori di LVAday e LVAnight.

A tal riguardo è bene precisare che il software INM consente il calcolo della metrica DNL, Day Night Level, che risulta del tutto simile a quella istituita con D.M. 31/10/1997 eccetto che per la ripartizione dei periodi diurno e notturno. Tuttavia poiché il modello considera un intervallo di osservazione di 24 ore attribuendo una penalizzazione di 10 dB agli eventi notturni, è sufficiente ripartire conformemente le operazioni in input per veder calcolata la metrica corretta e assumere cioè il DNL equivalente all'LVA.

Tale metodo consente, rispetto a quello impiegato dal gestore, di utilizzare una procedura di calcolo più precisa con una suddivisione più fitta del grigliato di osservazione (modalità Recursive grid).

#### **Analisi dei risultati**

Nella Relazione non si fa riferimento al calcolo dei livelli presso specifici punti di osservazione (Location Points), siano questi i recettori critici/sensibili (per esempio le scuole pubbliche medie di Caselle) o le stazioni di monitoraggio. A tal riguardo si può osservare come lo studio di uno scenario base più recente avrebbe potuto consentire il confronto dei risultati della modellizzazione con i dati registrati dal sistema di monitoraggio. Nella Relazione ci si limita a dire che l'errore intrinseco del modello è dell'ordine di 2,5-3 dB. Non è chiaro se ci si riferisce all'analisi del SEL di singole operazioni aeree o a una eventuale misura dell'LVA complessivo.

Sebbene siano state fornite le curve relative al LEQ diurno e notturno per lo scenario considerato, nella Relazione non si presenta una analisi di compatibilità con i piani di classificazione acustica comunale. Di seguito si illustra la situazione relativa all'abitato di Caselle per la quale, sulla base della cartografia tecnica regionale (CTR) del Veneto e del PCA del comune di Sommacampagna è stato sviluppato un modello GIS.

In Figura 1 sono riportate le curve LVA risultato dello studio sulla cartografia tecnica regionale dove sono evidenziati gli edificati civili (informazione non aggiornata, come si può verificare da un confronto con l'immagine satellitare Tele Atlas del 2011 riportata affianco).

La zonizzazione acustica aeroportuale viene definita sulla base di queste informazioni per essere approvata a unanimità dalla Commissione aeroportuale. Ai fini di garantire la comunità di Caselle rispetto a eventuali



interventi di isolamento acustico (necessari nel caso in cui, in futuro, i livelli di rumore siano prossimi o superiori a quelli previsti nella simulazione) è opportuno sagomare il perimetro della Zona A in modo da escludere anche gli edificati di Via Verona altrimenti racchiusi entro la curva dei 60 dB(LVA), come illustrato in Figura 2.

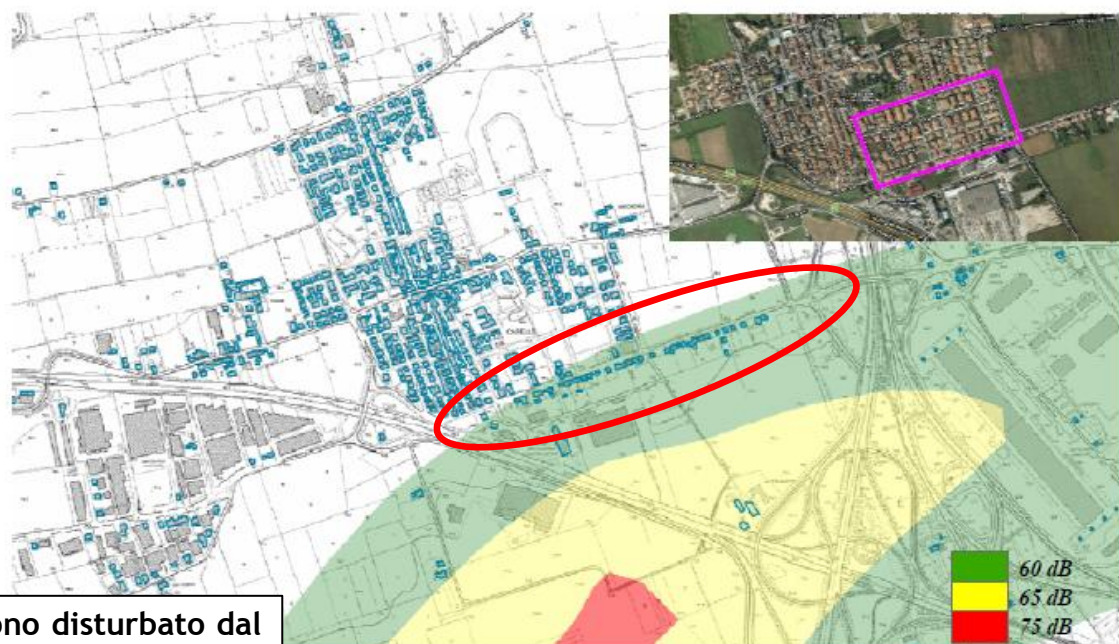


Figura 1, Curve LVA Scenario 2024 su CTR

Se io sono disturbato dal rumore aeroportuale pur abitando in questa zona, perché questa proposta?

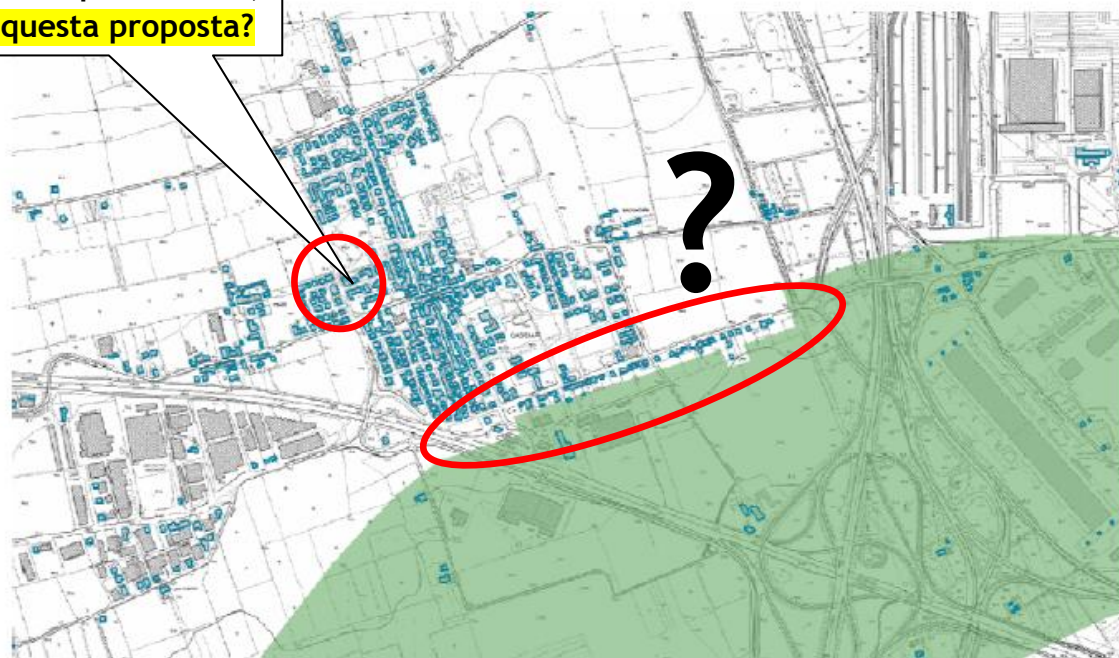


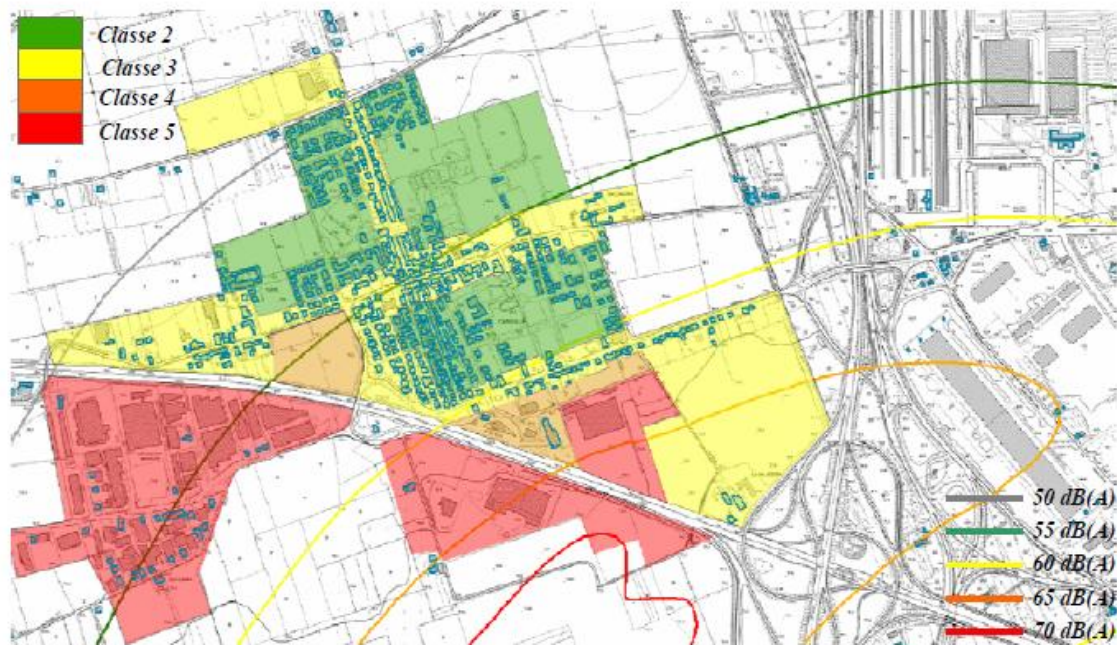
Figura 2, Ipotesi sagomatura fasce di pertinenza aeroportuali

In Figura 3 si riporta la sezione di PCA del comune di Sommacampagna relativa alla località Caselle. Come si può osservare, gran parte dell'abitato è in classe 2, sono in classe 3 solo le aree più prossime alle strade. Sulla stessa immagine sono riportate le curve relative al LEQ diurno elaborate con INM a partire dalle quali è possibile fare una verifica dei superamenti ipotetici futuri (è trascurabile la componente notturna).

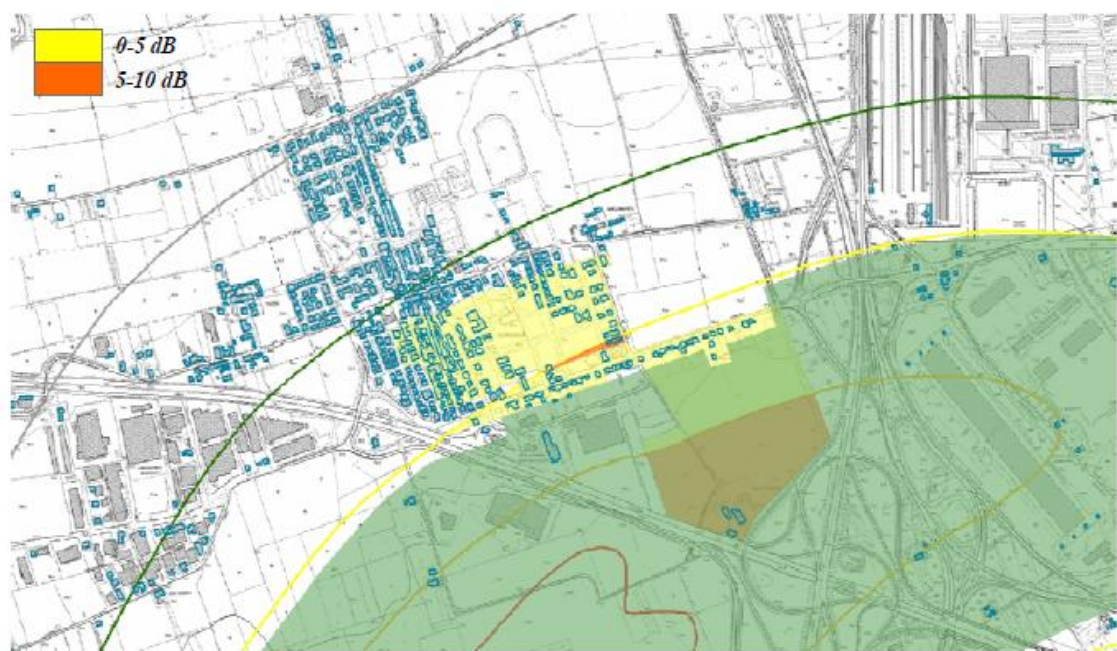
La mappa dei superamenti rispetto ai limiti assoluti di immissione è presentata in Figura 4. In giallo i superamenti compresi fra 0 e 5 dB, in arancione quelli superiori a 5 dB. Anche in merito a questo aspetto si



ripropone l'opportunità di effettuare uno studio dello scenario attuale al fine di verificare eventuali situazioni critiche tenendo conto del contributo di tutte le sorgenti presenti nell'area (infrastrutture e altre).



*Figura 3, LEQ Scenario 2024 e PCA Sommacampagna, Località Caselle*



*Figura 4, Scenario 2024 - Superamenti rispetto al PCA*

### Conclusioni

A seguito della disamina del Relazione si conclude affermando la necessità di verificare gli aspetti qui richiamati.

Per quanto concerne eventuali suggerimenti volti a ridurre l'impatto di rumore, sulla base delle "best practices" adottate internazionalmente si propone venga stabilito un piano per:

- ridurre negli anni le operazioni di aeromobili capitolo 3 dell'Annesso 16 ICAO (a favore di soli capitolo 4),
- vietare i voli notturni,
- implementare procedure di decollo di precisione, valutando specifici interventi anche per le operazioni di avvicinamento (tipo "Continuous Descent Approach"),
- realizzare tutte le opere a terra che possano contenere il "ground noise", come per esempio barriere e terrapieni.

Si afferma inoltre la necessità di dare immediata attuazione alla procedura che prevede che tutti i decolli da pista 04 vengano operati da testata pista senza deroghe per operazioni con soglia spostata in prossimità del raccordo C. Peraltro, riconosciuta l'esigenza di operare prevalentemente su pista 04, potrebbe essere valutato per il futuro un intervento di allungamento che consentirebbe di poter sorvolare le aree a est a quote più elevate.

Viceversa per i decolli da testata 22 potrebbe essere valutata l'opportunità di operare da soglia spostata (raccordo W) per alleggerire, soprattutto nei periodi serali e notturni, la componente "ground noise" su Caselle (verificando però eventuali peggioramenti nelle località poste a ovest del sedime).

**NB: Oltre a questo andrebbero calcolati gli effetti di riflesso e di riverbero del rumore**

### Da documenti E.N.A.C. sull'Aeroporto Catullo

[http://www.enac.gov.it/repository/ContentManagement/information/N663843468/ENAC\\_2011\\_Parte1\\_introduzione\\_e\\_dati\\_traffico.pdf](http://www.enac.gov.it/repository/ContentManagement/information/N663843468/ENAC_2011_Parte1_introduzione_e_dati_traffico.pdf)

Traffico commerciale **complessivo** internazionale e nazionale **2011**. Servizi di linea e non di linea (arrivi + partenze)  
**34.244** ←

Traffico commerciale complessivo **nazionale 2011**. Servizi di linea e non di linea (arrivi + partenze)  
**13.002** ...di cui credo che il **10% sia oltre le 500 miglia nautiche** (o prossimi) → **1.300**

Traffico commerciale complessivo **internazionale 2011**. Servizi di linea e non di linea (arrivi + partenze)  
**21.242** ...di cui credo che il **60% sia oltre le 500 miglia nautiche** (o prossimi) → **12.700**

Traffico commerciale **non di linea (charter + aerotaxi) 2011**  
**5.861** ...di cui credo che il **90% sia oltre le 500 miglia nautiche** (o prossimi) → **5.300** **totale** → **19.300**



## **Tabella con "distanze" dall'Aeroporto di Verona con altri aeroporti calcolate su Google Earth**

Le Miglia Nautiche qui indicate sono state calcolate **in linea** e non sulla **rotta effettiva** ( + 10-15 % )

<b>4.800</b>	Messico	Cancun	Cancún International Airport
<b>4.700</b>	Mauritius	Mauritius	Plaisance International
<b>4.400</b>	Cuba	Holguin	Frank Pai International.
<b>3.400</b>	Tanzania	Zanzibar	Kisauni Airport
<b>3.300</b>	Kenya	Mombasa	Moi International Airport
<b>2.400</b>	Capo Verde	Boa Vista	Amilcar Cabral International Airport
<b>2.400</b>	Emirati Arabi	Dubai	Dubai International Airport
<b>1.600</b>	Spagna	Tenerife	Reina Sofía Airport
<b>700</b>	Spagna	Madrid	Barajas International Airport
<b>450</b>	Spagna	Barcelona	Barcelona International Airport
<b>570</b>	Spagna	Ibiza	Es Codola Airport
<b>710</b>	Tunisia	Djerba	Djerba Airport
<b>520</b>	Tunisia	Monastir	Habib Bourguiba Airport
<b>600</b>	Italia	Lampedusa	Lampedusa Airport
<b>500</b>	Italia	Catania	Catania-Fontanarossa Airport
<b>450</b>	Italia	Palermo	Aeroporto Borsellino
<b>400</b>	Italia	Brindisi	Brindisi Airport
<b>380</b>	Italia	Cagliari	Cagliari-Elmas Airport
<b>220</b>	Italia	Roma	Aeroporto Leonardo da Vinci di Fiumicino
<b>1.000</b>	Turchia	Antalya	Antalya Airport
<b>830</b>	Turchia	Istanbul	Atatürk International Airport
<b>950</b>	Grecia	Rodi	Rhodes International Airport Diagoras
<b>720</b>	Grecia	Atene	Athens International Airport
<b>1.360</b>	Israele	Tel Aviv	Ben Gurion International Airport
<b>1.140</b>	Egitto	Marsa Matruh	Marsa Matruh Airport
<b>1.600</b>	Egitto	Marsa Alam	Marsa Alam International
<b>470</b>	Kosovo	Pristina	Priština International Airport
<b>640</b>	Romania	Bucarest	Aurel Vlaicu International Airport
<b>750</b>	Moldavia	Chisinau	Chisinau International Airport
<b>1.180</b>	Russia	Mosca	Domodedovo International Airport
<b>1.100</b>	Russia	S. Pietroburgo	Pulkovo International Airport
<b>450</b>	Germania	Berlino	Tegel Airport
<b>480</b>	Olanda	Amsterdam	Amsterdam Schiphol Airport
<b>570</b>	Inghilterra	Londra	London Stansted Airport
<b>700</b>	Inghilterra	Manchester	Manchester International Airport
<b>830</b>	Inghilterra	Edinburgo	Edinburgh Airport
<b>820</b>	Irlanda	Dublino	Dublin Airport
<b>400</b>	Francia	Parigi	Charles de Gaulle International Airport