



AEROPORTO DI MILANO MALPENSA

Mappatura acustica dell'infrastruttura aeroportuale

D. Lgs. 194/05

Giugno 2022

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>INTRODUZIONE</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</u>	<u>1</u>
<u>3</u>	<u>DESCRIZIONE GENERALE DELL'INFRASTRUTTURA</u>	<u>1</u>
<u>4</u>	<u>CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE</u>	<u>8</u>
<u>5</u>	<u>PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE ATTUATI E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO</u>	<u>8</u>
5.1	ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO ED INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI	8
<u>6</u>	<u>MODELLI DI CALCOLO</u>	<u>8</u>
6.1	METEOROLOGIA	8
<u>7</u>	<u>SCENARIO 2021</u>	<u>9</u>
7.1	DATI AGGREGATI DI TRAFFICO	9
7.2	ROTTE DI PARTENZA E ARRIVO: ANALISI E DISTRIBUZIONE DEL TRAFFICO	11
<u>8</u>	<u>POPOLAZIONE ED EDIFICI</u>	<u>18</u>
<u>9</u>	<u>RISULTATI</u>	<u>19</u>
9.1	STATISTICHE RELATIVE ALL'ESPOSIZIONE AL RUMORE DI POPOLAZIONE, EDIFICI AD USO ABITATIVO E RECETTORI SENSIBILI	19
9.2	MAPPE ISOLIVELLO DI LDEN E LNIGHT	19

1 Introduzione

La presente relazione descrive le modalità con cui è stata realizzata la mappatura prevista dal D.Lgs. 194/2005 ex art 3 comma 3 dell'aeroporto di Milano Malpensa.

Il periodo di riferimento per il calcolo delle curve isolivello Lden e Lnight coincide con l'anno 2021.

2 Quadro normativo di riferimento

Il D.Lgs. 194/2005, di recepimento della Direttiva 2002/49/CE, ha il fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, e definisce le competenze e le procedure per:

- a) l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3;
- b) l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione di cui all'articolo 4, volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose;
- c) assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti.

3 Descrizione generale dell'infrastruttura

L'aeroporto di Milano Malpensa è collocato nel quadrante sud-est della Provincia di Varese. Il suo sedime è compreso nei comuni di Cardano al Campo, Casorate Sempione, Ferno, Lonate Pozzolo, Samarate, Somma Lombardo e Vizzola Ticino, ma in considerazione delle rotte di atterraggio e decollo sono interessati al rumore di origine aeronautica anche altri comuni delle province di Varese, Novara e Milano.



Figura 1, Aeroporto Milano Malpensa - Comuni cosiddetti di prima fascia

Seguono le informazioni tecniche di maggior rilievo ricavate dall'Aeronautical Information Publication (AIP).

Dati nominativi

Indicatore di località: LIMC

Nome dell'aeroporto: MILANO / Malpensa

Operatività: H24

Codice di riferimento ICAO dell'aeroporto è "4E", con possibilità di accogliere velivoli che presentano fino a 65 m di apertura alare.

Dati amministrativi e geografici dell'aeroporto

Coordinate ARP: 45°37'48"N 008°43'23"E

Elevazione: 768 FT

Variazione magnetica/Variazione annuale: 3° E (2020.0) / 8'E

Autorità amministrativa aeroportuale: ENAC - DA Milano Malpensa

Esercente: S.E.A. (Società Esercizi Aeroportuali)

Autorità ATS: ENAV S.p.A. Malpensa

Tipo di traffico consentito (IFR/VFR): IFR / VFR

Caratteristiche fisiche delle piste

<i>Designazione numero: 17R</i> <i>Orientamento magnetico: 166°</i> <i>Dimensioni RWY (M): 3920x60</i> <i>Resistenza di RWY: PCN 91/F/A/W/T</i> <i>Superficie di RWY: ASPH</i>	<i>Designazione numero: 17L</i> <i>Orientamento magnetico: 166°</i> <i>Dimensioni RWY (M): 3920x60</i> <i>Resistenza di RWY: PCN 72/F/A/W/T</i> <i>Superficie di RWY: ASPH</i>
<i>Designazione numero: 35L</i> <i>Orientamento magnetico: 346°</i> <i>Dimensioni RWY (M): 3920x60</i> <i>Resistenza di RWY: PCN 91/F/A/W/T</i> <i>Superficie di RWY: ASPH</i>	<i>Designazione numero: 35R</i> <i>Orientamento magnetico: 346°</i> <i>Dimensioni RWY (M): 3920 x 60</i> <i>Resistenza di RWY: PCN 72/F/A/W/T</i> <i>Superficie di RWY: ASPH</i>

Distanze dichiarate

	TORA (M)	TODA (M)	ASDA (M)	LDA (M)
17R	3920	4120	3920	3920
INT TAKE-OFF EW/EM	3005	3205	3005	-
35L	3920	4120	3920	3515
INT TAKE-OFF WB	3515	3715	3515	-
INT TAKE-OFF F/FE	2550	2750	2550	-
17L	3920	4040	3920	2977
INT TAKE-OFF AB	2970	3090	2970	-
35R	3920	4080	3920	3920

Regolamenti del traffico locale

Uso preferenziale delle piste

- 1) *Tenendo comunque presente le disposizioni relative allo: Schema delle radiali/Rotte di partenza e Procedure Antirumore, l'utilizzazione delle piste sarà decisa dall'ATC in funzione delle seguenti componenti di vento:*
 - a) *MAX 10 kt di vento stabile e misurato in coda (provvedimento ENAC NR ENAC/UCEA/285/TRAF del 24 maggio 2002)*

NOTA

se la pista scelta dall'ATC non fosse ritenuta idonea alle operazioni desiderate, i piloti potranno richiedere l'autorizzazione ad usare un'altra pista; in tal caso l'aeromobile potrà essere soggetto a ritardi

- 2) *Per ispezioni periodiche le piste 35/17 sono chiuse giornalmente con i seguenti orari:*
 - a) *RWY 35R/17L: 0515-0530 (0415-0430), 1115-1130 (1015-1030), 1745-1800 (1645-1700)*
 - b) *RWY 35L/17R: 0535-0550 (0435-0450), 1135-1150 (1035-1050), 1805-1820 (1705-1720)**Lievi variazioni di orario potranno verificarsi per le condizioni di traffico*
- 3) *Per ispezioni a terra degli apparati ILS, le piste 35/17 sono chiuse preferibilmente tutti i martedì, eccetto che per possibili limitazioni all'interno dell'area di manovra, per ragioni meteorologiche, operative e di sicurezza, con i seguenti orari:*
 - a) *RWY 35R/17L: dalle 2200 alle 2300 (2100-2200)*
 - b) *RWY 35L/17R: dalle 2100 alle 2200 (2000-2100)*

Procedure Antirumore

1) Generalità

- 1) *Oltre a quanto riportato nella presenta tabella, si rimanda alla descrizione delle procedure di INITIAL CLIMB, SID e STAR ed alla sezione ENR 1.5 per la normativa generale.*
- 2) *Aeromobili del Capitolo 2 Annesso 16 ICAO*
Non possono utilizzare l'aeroporto di Malpensa tranne che per l'emergenza. Decollo obbligatorio da pista 17R; l'utilizzo di altra pista sarà autorizzato soltanto in caso di avverse condizioni meteo o ragioni di sicurezza.

2) Uso delle piste

In riferimento al provvedimento NR 336232 del 29/04/98 ed alle disposizioni NR 0023560/CMM del 04/03/2015, NR 0045710-P/EMM del 03/05/2018 e NR 0123156 P/EMM del 25/10/2019 emanate da ENAC, le procedure antirumore e di salita iniziale a Milano/Malpensa sono modificate come segue.

1) Partenze

Durante la fase di salita al decollo devono essere applicate le procedure antirumore standard stabilite dagli operatori in conformità alla documentazione tecnica del costruttore degli aeromobili impiegati

a) *Uso alternato di piste per le partenze*

L'uso delle piste per le partenze è modificato in accordo al seguente schema:

Schema "Primo giorno":

- *RWY35L: 01 Jan-31 May e 01 Sep-31 Dec HR 0530- 1430 (0430-1330), 01 Jun-31 Aug HR 0430-1300;*
- *RWY35R: 01 Jan-31 May e 01 Sep-31 Dec HR 1430-2230 (1330-2130), 01 Jun-31 Aug HR 1300-2130.*

Schema "Secondo giorno":

- *RWY35R: 01 Jan-31 May e 01 Sep-31 Dec HR 0530-1330 (0430-1230), 01 Jun-31 Aug HR 0430-1300;*
- *RWY35L: 01 Jan-31 May e 01 Sep-31 Dec HR 1330-2230 (1230-2130), 01 Jun-31 Aug HR 1300-2130.*

È consentita una tolleranza di +/- 10 minuti agli orari stabiliti per il cambio di pista, necessaria alla gestione delle operazioni al suolo da parte della torre.

Con pista in uso 35L/R eventuali decolli per pista 17R/L sono consentiti ma soggetti a ritardi ATC.

Ad eccezione di quanto indicato nel successivo para b), non è consentito l'utilizzo di una pista diversa da quella prevista dallo schema di rotazione oraria.

Altre richieste dovranno esser presentate ed approvate da ENAC almeno due ore prima.

NOTA

Gli schemi "Primo giorno" e "Secondo giorno" si alternano: un giorno viene applicato lo schema "Primo giorno" il giorno successivo sarà applicato lo schema "Secondo giorno", il terzo giorno sarà "Primo giorno" e così via.

b) L'uso alternato di piste sopra descritto può non essere applicato per motivi di sicurezza (per es. condizioni operative o meteo) e per motivi di security.

Possono essere utilizzate due finestre di flessibilità, con gestione delle partenze per entrambe le piste in accordo alla destinazione finale del volo, della durata massima di 120 minuti e, in situazioni eccezionali, in considerazione di picchi di traffico che possano influire sulla regolarità delle operazioni sull'aeroporto. L'esigenza dell'apertura di dette finestre dovrà essere approvata dalla DA ENAC di Malpensa.

NOTA

Per ispezioni periodiche le piste 35/17 sono chiuse giornalmente con i seguenti orari:

RWY 35R/17L: 0515 - 0530 (0415 - 0430), 1115 - 1130 (1015 - 1030), 1745 - 1800 (1645 - 1700)

RWY 35L/17R: 0535 - 0550 (0435 - 0450), 1135 - 1150 (1035 - 1050), 1805 - 1820 (1705 - 1720)

Lievi variazioni di orario potranno verificarsi per le condizioni di traffico.

c) Utilizzo delle SID per le partenze di aeromobili jet

Gli aeromobili jet in partenza dall'aeroporto di Malpensa (RWY 35L/35R) verranno istruiti dall'ATC a seguire la rotta di salita iniziale come da SID pubblicata (35R o 35L), in funzione della pista di partenza e del tipo di aeromobile. Lo schema relativo alle radiali/rotte di partenza è riportato in tabella 22.

2) Arrivi

La pista in arrivo sarà, di norma, la pista non utilizzata per le partenze. Utilizzi diversi possono essere fatti dall'ATC per garantire una gestione più spedita del traffico.

3) Restrizioni notturne

Dalle 2230 alle 0530 (2130-0430) dovranno essere usate:

- pista 35L per gli atterraggi*
- pista 17R per i decolli*

Quando la pista 17R non è utilizzabile per:

- motivi di sicurezza (safety, security)*
- motivi meteorologici*
- ritardi superiori a 20 minuti al punto attesa*

la pista 35L sarà utilizzata per i decolli.

NOTA

Se non sussistono le motivazioni di cui sopra ma l'equipaggio si dichiara inabile all'uso della 17R sarà consentito l'uso della pista richiesta dall'equipaggio e la deroga sarà segnalata ad ENAC per le azioni del caso (ENAC-CMM-29/11/2011-0153437- P).

Quando RWY 35L/17R è chiusa, RWY 17L verrà utilizzata per i decolli (ENAC-CMM-16/10/2012-0132573-P) e la RWY 35R per gli atterraggi.

Se la RWY 17L non è disponibile per:

- motivi di sicurezza e/o*
- condizioni meteorologiche e/o*
- ritardi maggiori di 20 minuti sul punto di attesa verrà utilizzata RWY 35R per i decolli.*

3) *Restrizioni al suolo*

1) *Spinta inversa*

Uso dei reverse come pubblicato su ENR 1.5

2) *APU*

L'uso dell'APU è consentito unicamente per avviare i motori, ma solo 5' prima del STD. Per comprovati straordinari motivi di manutenzione l'APU può essere mantenuto acceso; detta operazione, comunque, dovrà essere contenuta nel minor lasso di tempo possibile. Qualora non siano disponibili generatori fissi della dotazione aeroportuale, l'APU potrà essere acceso 60' prima del STD e spento 20' dopo l'arrivo.

NOTA

Per generatori fissi si intendono gruppo elettrico e di condizionamento asserviti ai "finger".

3) *Prove Motori*

Le prove motori non sono consentite se non quelle pre-volo. Altre prove motori potranno essere valutate per il periodo SR/SS e per non più di 10'; l'autorizzazione dovrà essere richiesta a SEA AOCC.

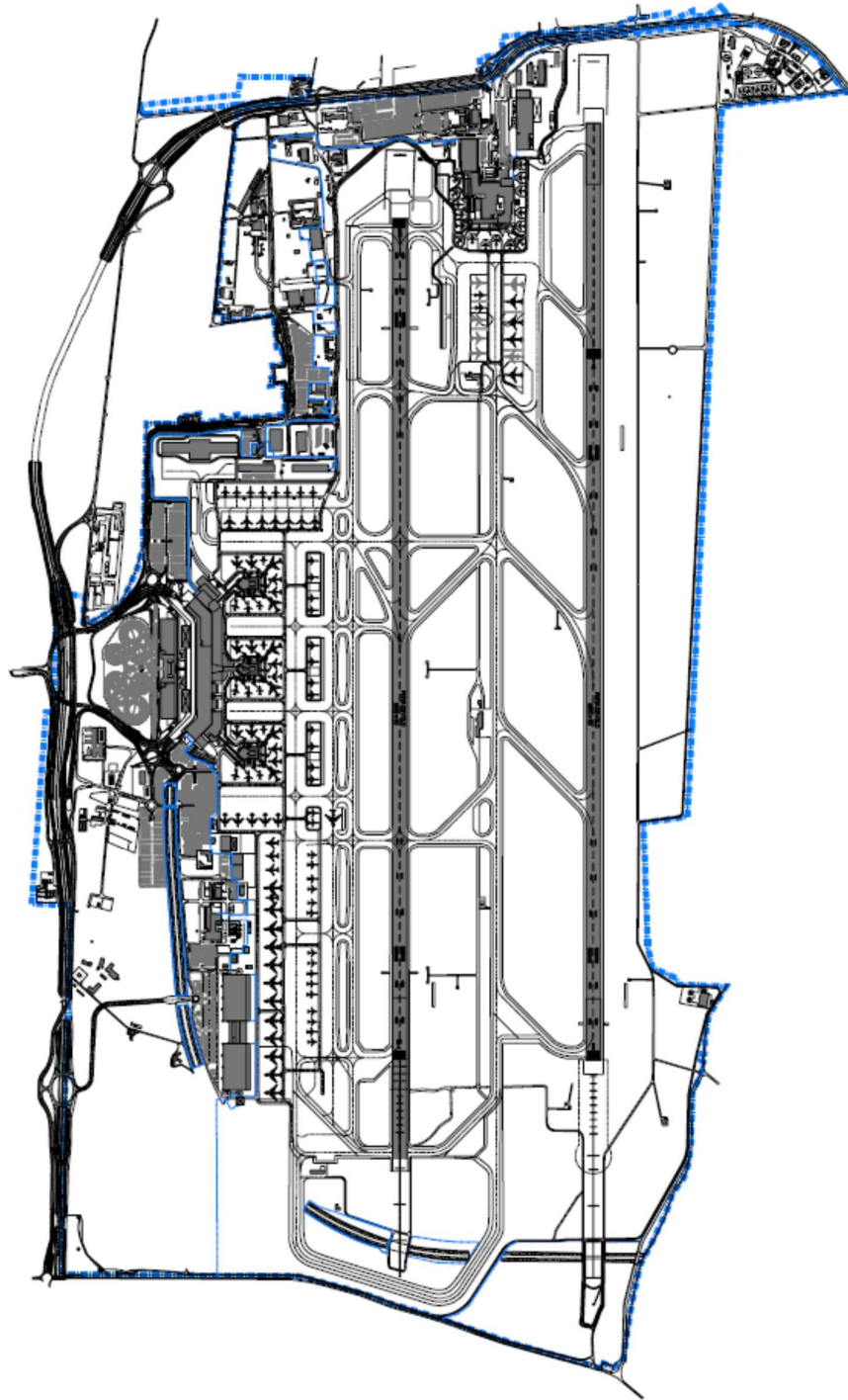


Figura 2, Planimetria aeroporto Malpensa

4 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA CIRCOSTANTE

Lo spazio prossimo allo scalo interessato dalle rotte di arrivo e partenza non è del tutto omogeneo vedendo un alternarsi di aree urbanizzate a medio-bassa densità abitativa e aree boschive e brughiere, soprattutto ad ovest dove l'aeroporto confina con il Parco del Ticino. Le altre sorgenti di rumore presenti sono costituite dalla rete di strade locali e quelle provinciali o statali (come la SS336) di collegamento con infrastrutture più importanti. Lo scalo è inoltre servito da una rete ferroviaria che tuttavia corre in trincea o in galleria e per questo risulta avere impatti molto limitati.

5 PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE ATTUATI E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO

5.1 Zonizzazione acustica del territorio ed individuazione dei limiti

La commissione aeroportuale ex art. 5 del D.M. 31/10/1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" sta completando l'iter di approvazione delle procedure antirumore e della zonizzazione acustica.

6 MODELLI DI CALCOLO

Per il calcolo delle mappe LDEN e L NIGHT si è utilizzato il software AEDT sviluppato per conto della FAA nel corso dell'ultimo decennio dal John A. Volpe National Transportation Systems Center. In particolare, dal giugno 2015 AEDT sostituisce l'Integrated Noise Model (INM) – impiegato nelle precedenti attività di mappatura - come strumento ufficiale per gli Stati Uniti, basandosi di fatto sugli stessi algoritmi e dataset (che vengono progressivamente aggiornati con l'introduzione di nuovi modelli di aeromobili). Il software è da ritenersi conforme rispetto alle specifiche tecniche del documento ECAC-CEAC Doc. 29 ed è idoneo per le finalità del presente studio. AEDT, come prima INM, utilizza un metodo cosiddetto di segmentazione, ovvero suddivide il profilo di volo di ciascun aeromobile in diversi segmenti dei quali, per ogni punto di osservazione, determina il contributo in termini di energia sonora, tenendo conto delle condizioni di volo e delle condizioni meteo-climatiche. L'iterazione della procedura su tutti i segmenti di tutti i voli dello scenario considerato porta all'elaborazione delle metriche in analisi. Ciascun profilo di volo è determinato componendo la proiezione orizzontale, input dell'analista, e il profilo verticale, calcolato dal software secondo il modello SAE AIR 1845.

Il software si basa su un ricco dataset di aeromobili denominato ANP, Aircraft Noise and Performance database; gli aeromobili sono caratterizzati sia per quanto concerne i dati di emissione sonora (descritti dalle curve Noise Power Distance che costituiscono il Noise database) sia per quanto concerne i parametri motoristici e le procedure di volo (che rientrano nel Performance database).

6.1 Meteorologia

I parametri meteorologici utilizzati nello scenario allo studio sono quelli ricavati dall'analisi dei dati orari al suolo registrati dalla stazione di ARPA Lombardia (ubicata nel comune di Ferno in via Di Dio) sul campione annuale del 2021. In considerazione del fatto che la quasi totalità delle operazioni aeree avviene in periodo diurno, il dato medio è stato ricavato rispetto alla fascia oraria che va dalle 06 alle 23. Si sono registrati i valori riportati in Tabella 1.

Tabella 1, Parametri meteorologici (periodo diurno 2021 ex D.M. 31/10/1997)

PARAMETRO	VALORE
TEMPERATURA	57,5 °F
PRESSIONE	990 mbar
VENTO (Componente asse pista)	0 kts
UMIDITÀ RELATIVA	69,3 %

7 SCENARIO 2021

Nel 2021 il traffico dell'aeroporto di Milano Malpensa è stato di 118.341 movimenti di Aviazione Civile, di cui 113.099 di Aviazione Commerciale (AC) e 5.242 di Aviazione Generale (AG).

Per una miglior descrizione dello scalo nella tabella seguente sono riportate le statistiche rilevate da Assaeroporti dal 2016, ultima scadenza per la mappatura acustica strategica ex D.lgs. 194/2005. Ricordando che nell'estate 2019 lo scalo ha avuto un incremento del traffico per effetto della parziale migrazione di quello di Linate che è rimasto chiuso per le attività di rifacimento pista e ristrutturazione del terminal, si può osservare una marcata flessione nel periodo pandemico, più marcata nel 2020, su entrambe le categorie di volo (AC e AG), ma significativa anche nel periodo allo studio, 2021, con volumi quasi dimezzati rispetto a quelli prepandemici.

Tabella 2, Movimenti di Aviazione Civile (dati Assaeroporti, <https://assaeroporti.com/statistiche/>)

Anno	Movimenti Totali	Movimenti AC	Movimenti AG
2016	166.842	162.683	4.159
2017	178.953	174.754	4.199
2018	194.515	189.910	4.605
2019	234.054	225.506	8.548
2020	92.432	89.264	3.168
2021	118.341	113.099	5.242

7.1 Dati aggregati di traffico

Nell'anno 2021 si è registrata la composizione riportata nelle seguenti tabelle dove i movimenti degli arrivi (Tabella 3) e delle partenze (Tabella 4) sono suddivisi innanzitutto distinguendo Aviazione Commerciale e Aviazione Generale relativamente ai tre periodi della giornata, diurno (06-20), serale (20-22) e notturno (00-06 e 22-24) e alle piste (circa le quali si ricorda che l'aeroporto dispone di due piste parallele, 35R-17L e 35L-17R utilizzate secondo le modalità descritte al capitolo 3). Sono escluse dal computo le operazioni elicotteristiche per le quali non sono note le procedure di volo e che costituiscono una componente comunque trascurabile del traffico aereo (315, meno di 1 operazione giorno).

Tabella 3, Arrivi 2021

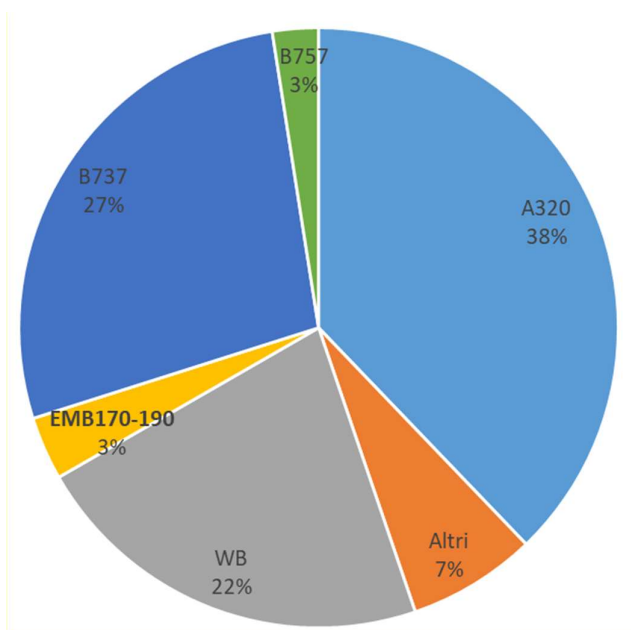
Testata	17L			17R			
Periodo	D	E	N	D	E	N	
AC - pax	173	-	2	-	-	-	
AC - cargo	38	-	7	-	-	-	
AG	12	-	-	-	-	-	
<i>Totale</i>	<i>223</i>	<i>-</i>	<i>9</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Testata	35L			35R			
Periodo	D	E	N	D	E	N	<i>Totale A</i>
AC - pax	17.481	2.321	4.589	12.278	1.466	2.374	40.684
AC - cargo	4.368	1.167	4.054	3.270	862	2.086	15.852
AG	1.231	124	108	888	67	61	2.491
<i>Totale</i>	<i>23.080</i>	<i>3.612</i>	<i>8.751</i>	<i>16.436</i>	<i>2.395</i>	<i>4.521</i>	<i>59.027</i>

Tabella 4, Partenze 2021

Testata	17L			17R			
Periodo	D	E	N	D	E	N	
AC - pax	36	-	113	773	5	320	
AC - cargo	12	-	1.183	267	3	3.276	
AG		-	18	23	1	58	
<i>Totale</i>	<i>48</i>	<i>-</i>	<i>1.314</i>	<i>1.063</i>	<i>9</i>	<i>3.654</i>	
Testata	35L			35R			
Periodo	D	E	N	D	E	N	<i>Totale P</i>
AC - pax	19.287	2.589	842	14.065	1.980	609	40.619
AC - cargo	4.240	573	1.123	3.558	496	1.150	15.881
AG	1.334	64	28	912	44	17	2.499
<i>Totale</i>	<i>24.861</i>	<i>3.226</i>	<i>1.993</i>	<i>18.535</i>	<i>2.520</i>	<i>1.776</i>	<i>58.999</i>

Nel successivo grafico si riporta una statistica dell'impiego delle principali famiglie di aeromobili. Emerge la componente di velivoli destinati al medio corto raggio rappresentata dalle famiglie di A320 e B737 che effettuano circa due terzi delle operazioni.

Il resto delle operazioni di narrow body, soprattutto B757 (impiegato quasi esclusivamente nel settore cargo) e Embraer 170-190, assieme a quelle del gruppo di velivoli regional, business e turboprop, ammonta a circa il 10%. Mentre i wide body, fra cui soprattutto B777 (largamente utilizzato nel settore cargo), B787, A330 e A350 costituiscono il 22% del volato.



Per una ricostruzione precisa dello scenario da introdurre nel modello di simulazione ci si è basati sui dati dei tracciati radar integrati con i dati di volo (BDV). In particolare, per ogni modello di aeromobile sono stati recuperati i dati relativi a:

- data e orario;
- pista in uso e rotta seguita (SID, Standard Instrument Departure, e STAR, Standard Terminal Arrival Route);
- "stage" e profilo verticale.

Occorre ricordare che lo "stage" è un parametro che il modello associa al peso del velivolo. Il modello assume che gli aeromobili abbiano un peso fisso nelle operazioni di arrivo (stage 1) e che abbiano pesi variabili, in un set di una o più classi, nelle operazioni di decollo. Tale parametro è stato fornito dal gestore.

7.2 Rotte di partenza e arrivo: analisi e distribuzione del traffico

Le rotte di arrivo prevedono un avvicinamento verso le testate 35R/35L (criterio rispettato nella quasi totalità dei casi, fanno eccezione le situazioni di forte vento da sud).

Le rotte di partenza prevedono, salvo in periodo notturno, decolli verso nord seguendo diverse possibili direttrici (SID, come da pubblicazione AD 2 LIMC del 25 giugno 2015):

- nord-est (verso Saronno):
35R: MMP 7G, SRN 7G, TELVA 7G (identificate nei grafici successivi con il codice **track 358**), MMP 5H, SRN 5H, TELVA 5H (**RDL 070**);
35L: IRKED 5E (**RDL 320**);
- nord-ovest (verso Biella):
35L: BLA 6C, FARAK 5C, NELAB 6C (**RDL 280**), BLA 7D, FARAK 7D (**RDL 310**), BLA 7F, FARAK 7F, (**RDL 320**);
35R: DOGUB 5L (**RDL 320**).

I decolli verso sud (talvolta operati anche da pista 17L-35R), che riguardano percentuali esigue e sono appunto effettuati in periodo notturno, impiegano invece le seguenti direttrici (SID):

- est: **MMP 5W, SRN 5W**;
- ovest: **BLA 5X, FARAK 5X, NELAB 6X**.

Si precisa che la distribuzione del volato sulle testate pista è stata calcolata dalla statistica annuale dei dati radar disponibili e ha portato a una assegnazione puntuale delle singole operazioni.

In assenza di dati radar si è considerata la configurazione prevalente che prevede lo schema operativo presentato precedentemente. Similmente si è determinata la distribuzione sulle diverse SID. In questo caso, se assente il dato radar, l'informazione è stata ottenuta a partire dalla destinazione del volo secondo la statistica prevalente.

La ripartizione delle operazioni di partenza sulle diverse rotte risulta quella di seguito rappresentata.

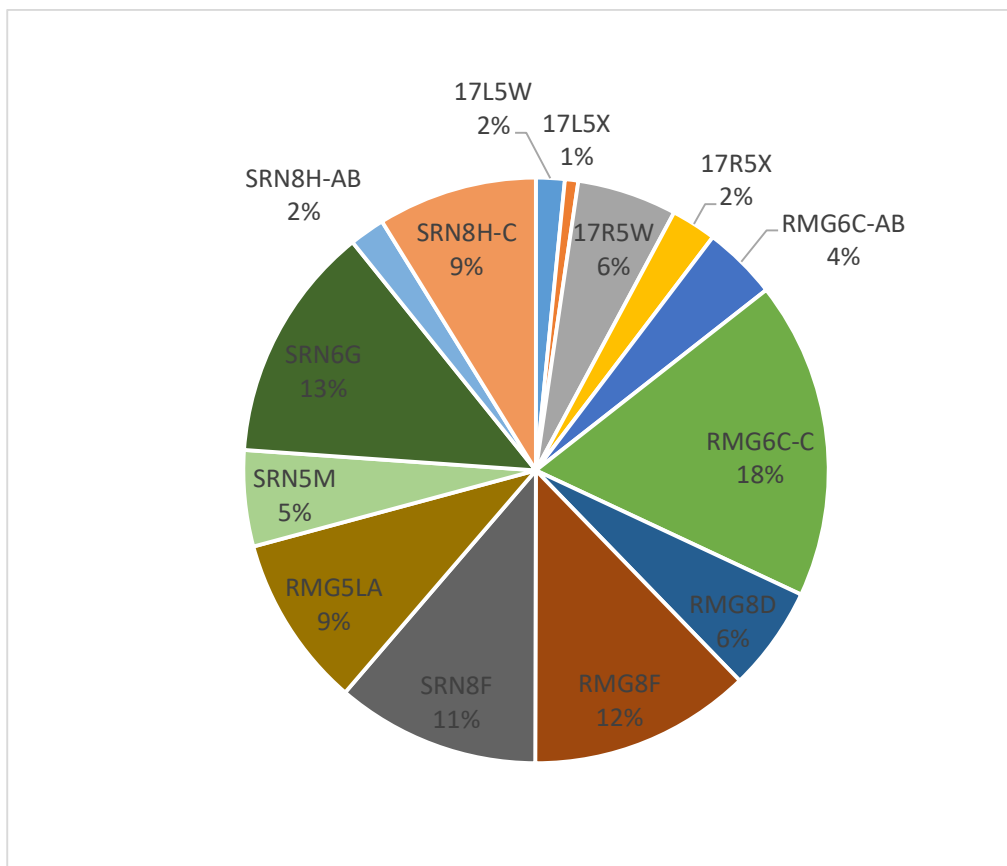


Tabella 5, Distribuzione del traffico in partenza sulle rotte 2021

TESTATA	SID	Conteggio
17L	17L5W	927
	17L5X	435
17R	17R5W	3.257
	17R5X	1.469
35L	RMG6C-AB	2.416
	RMG6C-C	10.357
	RMG8D	3.406
	RMG8F	7.261
	SRN8F	6.640
35R	RMG5LA	5.609
	SRN5M	3.136
	SRN6G	7.725
	SRN8H-AB	1.157
	SRN8H-C	5.204

Circa la modalità di inserimento nel modello delle tracce, sono state riprodotte nel software dapprima in modo approssimato facendo riferimento a quanto descritto nelle sezioni AD2 LIMC 5 e AD2 LIMC 6 dell'AIP le rotte "nominali" di tali SID.

Il processo di input è stato quindi affinato tenendo conto delle tracce reali di una settimana a maggior traffico del 2019 (periodo pre-covid, ritenuto maggiormente significativo per tale tipo di analisi). In particolare nel software sono stati importati sotto forma di mappa di concentrazione (heatmap) i dati radar (nello specifico la sequenza delle battute) delle partenze in analisi.

Sulla base di tale rappresentazione grafica, le SID precedentemente inserite sono state corrette (riallineate) e se ne è prevista una dispersione geometrica rispetto alla traccia nominale.

Per quanto concerne la ripartizione percentuale sulle sottotracce individuate (5), si è utilizzata una statistica calcolata con strumenti di elaborazione di file raster rispetto al transetto ritenuto più significativo in rapporto allo sviluppo della dispersione lungo il percorso e all'esposizione al rumore presso le aree più abitate (si tratta mediamente di posizioni a 7/8 km dal punto di inizio decollo).

Nelle coppie di figure successive si illustrano i casi delle SID dalle testate 35 (in particolare il riferimento è quello delle radiali - o track - impiegate nelle SID). Nella prima è raffigurata la mappa di concentrazione delle battute radar con cui si è riallineata la rotta nominale, nella seconda l'elaborazione del modello di dispersione sul transetto ritenuto rappresentativo.



Figura 3, Mappa di concentrazione delle battute radar per SID su track 358

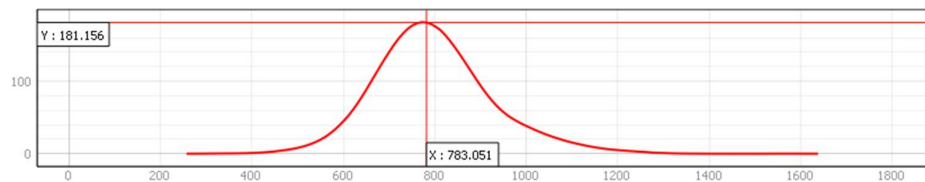


Figura 4, Campana di dispersione utilizzata per la simulazione di SID su track 358



Figura 5, Mappa di concentrazione delle battute radar per SID su RDL 070

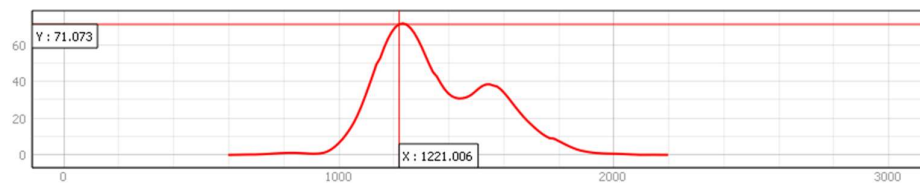


Figura 6, Campana di dispersione utilizzata per la simulazione di SID su RDL 070

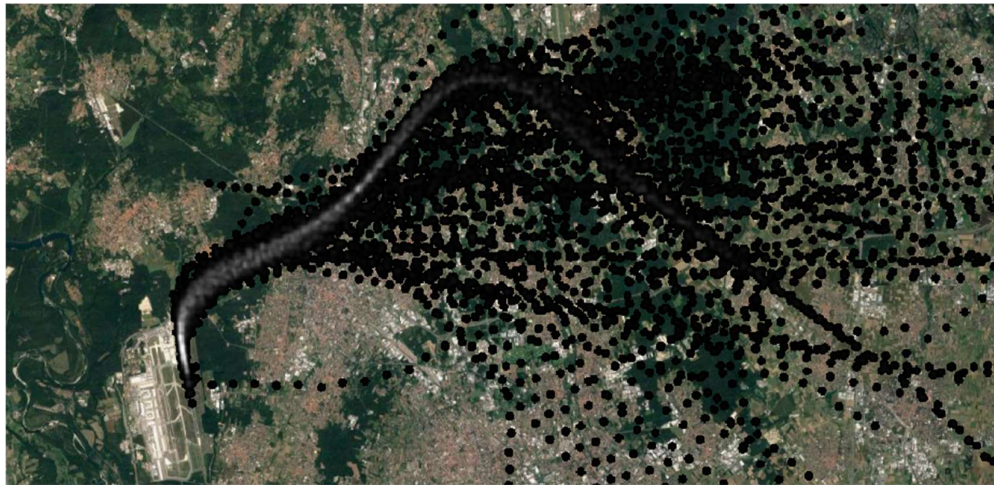


Figura 7, Mappa di concentrazione delle battute radar per SID su RDL 040 (AM categoria C)

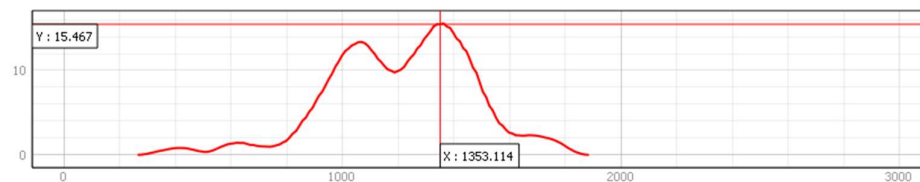


Figura 8, Campana di dispersione utilizzata per la simulazione di SID su RDL 040 (AM categoria C)

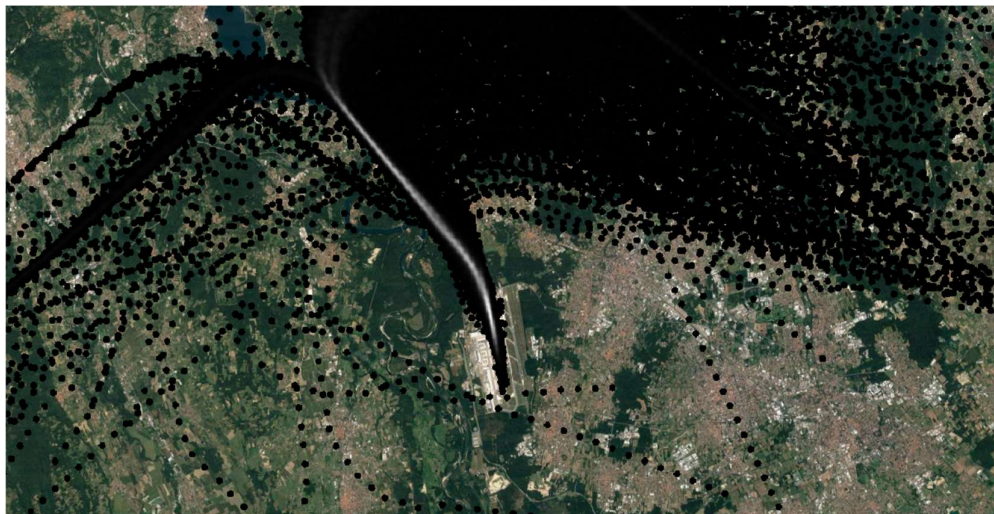


Figura 9, Mappa di concentrazione delle battute radar per SID su RDL 320

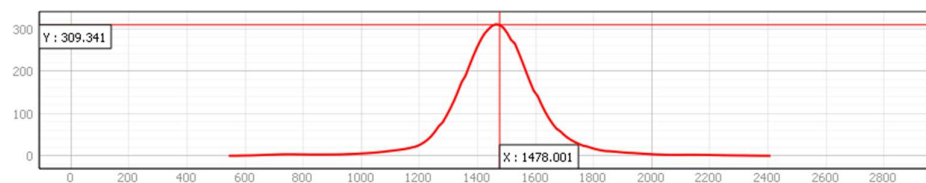


Figura 10, Campana di dispersione utilizzata per la simulazione di SID su RDL 320



Figura 11, Mappa di concentrazione delle battute radar per SID su RDL 310

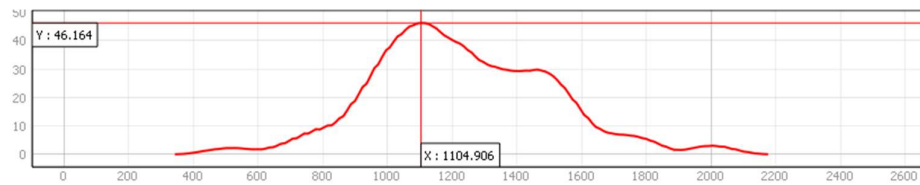


Figura 12, Campana di dispersione utilizzata per la simulazione di SID su RDL 310



Figura 13, Mappa di concentrazione delle battute radar per SID su RDL 280 (AM categoria C)

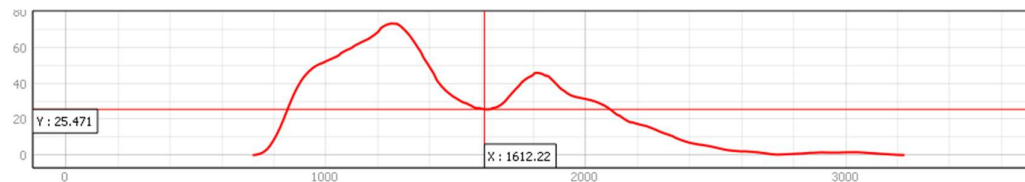


Figura 14, Campana di dispersione utilizzata per la simulazione di SID su RDL 280 (AM categoria C)



In tabella i parametri utilizzati.

Tabella 6, Parametri di input delle sottotracce D35R

RDL-TRACK		LATERAL (NM)	%
358	sn	-0,07	0,24
	0	0	0,49
	ds	0,07	0,27
70	sn2	-0,22	0,11
	sn1	-0,11	0,43
	0	0	0,25
	ds1	0,11	0,18
	ds2	0,22	0,03
040C	sn2	-0,17	0,1
	sn1	-0,08	0,24
	0	0	0,21
	ds1	0,08	0,28
	ds2	0,17	0,17
040AB	sn2	-0,25	0,23
	sn1	-0,13	0,32
	0	0	0,1
	ds1	0,13	0,24
	ds2	0,25	0,11

Tabella 7, Parametri di input delle sottotracce D35L

RDL-TRACK		LATERAL (NM)	%
320	sn	-0,09	0,21
	0	0	0,56
	ds	0,09	0,23
310	sn2	-0,19	0,17
	sn1	-0,1	0,31
	0	0	0,24
	ds1	0,1	0,2
	ds2	0,19	0,08
280C	sn2	-0,28	0,29
	sn1	-0,14	0,27
	0	0	0,14
	ds1	0,14	0,19
	ds2	0,28	0,11
280AB	sn2	-0,12	0,18
	sn1	-0,06	0,25
	0	0	0,35
	ds1	0,06	0,19
	ds2	0,12	0,03

Per gli atterraggi, in considerazione del volume di traffico e quindi dell'ampiezza delle curve isofoniche di interesse, si sono modellizzate solo le ultime fasi delle STAR previste, riproducendo, per ogni testata, una rotta in asse pista a partire da 20 NM dalla soglia.

Un'informazione non disponibile, determinante per il computo del profilo verticale di salita, è quella relativa alla tecnica di pilotaggio nel cosiddetto "initial climb" (la prima parte del decollo).

Nel database del software, al variare del modello di velivolo, sono disponibili diversi profili verticali (solo per gli aeromobili leggeri è prevista unicamente l'opzione "standard"). Laddove presente, si è assunto un profilo di decollo di tipo ICAO A (simile al quello NADP 1 definito in ICAO PANS OPS 8168, Volume 1, Sezione 7) che favorisce gli abitati prossimi alla pista rispetto a quelli più lontani, tutelati invece con l'ICAO B (e quello standard, a questo analogo).

8 POPOLAZIONE ED EDIFICI

Le curve elaborate per gli indici LDEN e LNIGHT, come richiesto dalla norma, devono essere valutate rispetto ai dati territoriali relativi alla popolazione e all'edificato. A tal fine sono state trattate in un Sistema Informativo Territoriale.

In particolare, il calcolo della popolazione residente compresa nelle diverse fasce acustiche è stato effettuato rispetto ai dati raccolti da ARPA Lombardia presso le amministrazioni comunali mentre per quanto concerne l'edificato e i recettori sensibili si è utilizzato il database del geoportale di Regione Lombardia.

9 RISULTATI

9.1 *Statistiche relative all'esposizione al rumore di popolazione, edifici ad uso abitativo e recettori sensibili*

Nelle seguenti tabelle sono riportati i dati di popolazione, degli edifici e dei recettori sensibili esposti alle diverse fasce di rumore rispettivamente per LDEN e LNIGHT.

Tabella 8, Esposizione LDEN 2021

Fascia dB LDEN	Popolazione Totale	Edifici Totale	Recettori Sensibili
55-59	26.655	7.967	39
60-64	2.325	847	3
65-69	90	90	0
70-74	0	0	0
Oltre 75	0	0	0

Tabella 9, Esposizione LNIGHT 2021

Fascia dB LNIGHT	Popolazione Totale	Edifici Totale	Recettori Sensibili
50-54	12.089	3.646	19
55-59	395	272	0
60-64	12	21	0
65-69	0	0	0
Oltre 70	0	0	0

9.2 *Mappe isolivello di LDEN e LNIGHT*

Seguono le rappresentazioni grafiche delle curve isolivello per le diverse fasce di LDEN e LNIGHT.



