



Settore Assetto Territoriale

**VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA
DEL PIANO TERRITORIALE D'AREA
PER L'AEROPORTO DI MONTICHIARI**

**ALLEGATO 3
Alla relazione di V.A.S.**

Valutazione di sostenibilità acustica

Relazione Tecnica

Autori:

Ing. Nadia Fibbiani

Dott. Mauro Mussin

Dott.ssa Valeria Spirolazzi

Revisori:

Dott. Maurizio Bassanino

Dott. Paolo Deforza

Indice

1	PREMESSA	4
1.1	GLI SCENARI CONSIDERATI	5
1.2	DATI AEROPORTUALI DISPONIBILI	6
1.3	SVILUPPO DEL TRAFFICO AEROPORTUALE.....	7
1.3.1	<i>Le previsioni di espansione del mercato mondiale</i>	<i>7</i>
1.3.2	<i>Gli scenari relativi allo scalo di Montichiari.....</i>	<i>10</i>
2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI SCENARI	
	AEROPORTUALI	12
2.1	SCENARIO ATTUALE	12
2.2	SCENARI FUTURI (2010-2015-2025).....	13
2.3	ROTTE E DISPERSIONE LATERALE.....	13
2.4	DATI METEO	14
2.5	DATI DI TRAFFICO.....	14
2.6	PROFILI E STAGE.....	15
2.7	UTILIZZO DI INM	16
2.7.1	<i>Modalità di assegnazione del traffico</i>	<i>16</i>
2.7.2	<i>Definizione di giorno medio</i>	<i>16</i>
2.7.3	<i>Definizione del dominio di calcolo.....</i>	<i>16</i>
3	DATI DI INPUT PER LO SCENARIO DI RIFERIMENTO (2005).....	17
3.1	DATI DI INPUT	17
4	DEFINIZIONE DEGLI SCENARI FUTURI.....	22
4.1	INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE.....	22
4.1.1	<i>Dati di traffico aeroportuale</i>	<i>22</i>
4.2	INFRASTRUTTURE LINEARI.....	28
4.2.1	<i>Descrittori acustici utilizzati</i>	<i>30</i>

4.2.2	<i>Parametri relativi al calcolo dell'impatto acustico</i>	30
4.2.3	<i>Dati piano – altimetrici</i>	33
4.2.4	<i>Modello digitale del terreno</i>	36
4.2.5	<i>Modellizzazione</i>	37
4.3	CURVE DI ISOLIVELLO	43
4.4	RECETTORI IN FACCIATA	43
4.5	FONTE DEI DATI	43

5 INDICATORI DI SOSTENIBILITA' 45

5.1	INDICATORI DI PRESSIONE.....	45
5.2	INDICATORI DI STATO	46
	METODO "DUSAF"	47
	METODO RETICOLO STRADALE (O "TELEATLAS").....	48
	METODOLOGIA DA PREFERIRE NEGLI AMBITI VAS	49
5.2.1	<i>Esposizione della popolazione: Pn</i>	50
5.2.2	<i>Disturbo della popolazione: N70</i>	50
5.2.3	<i>Utilizzo di territorio acusticamente compromesso: Sn</i>	51

6 AZIONI DI MONITORAGGIO NELL'AMBITO DELLA V.A.S..... 54

6.1	AGGIORNAMENTO DEGLI IMPATTI	54
6.2	TRAFFICO AEROPORTUALE.....	55
6.3	MONITORAGGIO DEL RUMORE	55
6.4	INFORMAZIONI TERRITORIALI SULLA POPOLAZIONE	55
6.5	MITIGAZIONI	56

1

PREMESSA

Nell'ottobre 2006 è stata sottoscritta una convenzione tra la Provincia di Brescia e l'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale (ARPA) della Lombardia per sviluppare l'analisi degli impatti derivanti dal rumore, ed in particolare quello di origine aeroportuale, nell'ambito della realizzazione della procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

Il lavoro è stato suddiviso in tre fasi:

- 1) costruzione dello scenario di riferimento e prime valutazioni di impatto acustico. Vengono stimate ed analizzate le curve di isolivello degli indicatori di impatto acustico L_{VA} , L_{den} e L_{night} nell'intorno dell'aeroporto di Brescia Montichiari, per l'anno 2005 (stato di fatto)
- 2) formulazione di ipotesi di indicatori di sostenibilità acustica da utilizzare nelle fasi della Valutazione Ambientale Strategica (VAS);
- 3) valutazione di sostenibilità acustica e redazione del presente rapporto.

Nel presente rapporto sono quindi riassunti i dati relativi agli scenari ipotizzati, è presentata la metodologia di calcolo degli impatti e degli indicatori, e sono presentati i risultati della valutazione.

Gli scenari illustrati nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica perseguono l'obiettivo di identificare le problematiche, relative all'inquinamento acustico, legate allo sviluppo dell'aeroporto di Montichiari, ma non possono essere utilizzate allo scopo di verificare le norme riguardanti i limiti di immissione relativi alle infrastrutture di trasporto, nè tantomeno per identificare le aree A, B e C dello scalo aeroportuale.

Tra le ipotesi che sono alla base delle elaborazioni seguenti sono state comprese alcune misure di minimizzazione dell'impatto acustico, quali ad esempio l'introduzione di modelli di aerei meno rumorosi di quanto previsto dagli standard attuali: tali ipotesi potranno efficacemente tradursi in misure specifiche, ed eventualmente anche prescrizioni operative secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

1.1 Gli scenari considerati

La valutazione di impatto acustico considera diversi scenari di sviluppo infrastrutturale futuro dell'area di Montichiari. Gli scenari considerati sono quelli indicati dall'ipotesi di sviluppo del Piano Territoriale d'Area (PTA) e sono dettati dalle previsioni di crescita del traffico aereo nei prossimi venti anni e strettamente legati alla realizzazione di previsioni infrastrutturali parte programmate e parte da programmare.

A partire dallo stato di fatto, corrispondente all'anno 2005, si prevedono tre distinte fasi di sviluppo futuro:

Scenario n. 1 - Sviluppo a **breve termine** (indicativamente anno 2010):

- SP 19 in esercizio;
- aeroporto nella configurazione incrementata delle risultanze di programmazione dell'ente gestore aeroportuale e traffico complessivo fino a **5 milioni di unità di carico (Work Load Unit o WLU)**, comprensivo del traffico postale come previsto nel 2007.

Scenario n. 2 - Sviluppo a **medio termine** (indicativamente anno 2015):

- ferrovia Alta Capacità/Alta Velocità (AC/AV) in esercizio;
- SP 19 in esercizio;
- collegamento ferroviario metropolitano fra stazione AC/AV e stazione di Brescia in esercizio;
- aeroporto in due configurazioni alternative: a) configurazione con una pista allungata b) con due piste parallele; traffico complessivo fino a **10 milioni di unità di carico (WLU)**, comprensivo del traffico postale come previsto nel 2007 operato con aerei certificati "Capitolo 4"¹.

Scenario n. 3 - Sviluppo a **lungo termine** (indicativamente anno 2025):

- ferrovia AC/AV in esercizio;
- SP 19 in esercizio;
- collegamento ferroviario metropolitano fra stazione AC/AV e stazione di Brescia in esercizio;
- aeroporto nella configurazione a due piste parallele e traffico complessivo fino a **20 milioni di unità di carico (WLU)**, comprensivo del traffico postale come previsto nel 2007 operato con aerei certificati "Capitolo 4".

¹ Per Capitolo4 si intendono gli aerei la cui certificazione è inferiore di 10 EPNdB a quelli definiti dal Capitolo 3 dell'Annesso 16, documento ufficiale dell'ICAO sulla certificazione acustica degli aerei

1.2 Dati aeroportuali disponibili

I dati attualmente disponibili presso la società di gestione Valerio Catullo e l'ENAV risultano essere insufficienti per una descrizione dettagliata del modello acustico dell'aeroporto e delle sue condizioni di esercizio: il ruolo storico di infrastruttura di trasporto militare e la sua conversione relativamente recente ad aeroporto civile, le sue caratteristiche di utilizzo miste con una percentuale di movimenti giornalieri di aviazione generale superiore al 60% (Figura 1-1) e l'assenza di un sistema di rilevamento radar delle tracce relative ai decolli e agli atterraggi dei voli di linea sono le ragioni principali che hanno reso impossibile la realizzazione di uno studio più dettagliato, in particolare per quanto riguarda le operazioni di decollo che avvengono in condizioni di vettoramento radar.

La simulazione è stata elaborata a partire dai seguenti dati disponibili:

- Caratteristiche topologiche e infrastrutturali della pista (coordinate, dimensioni);
- Procedure Standard Instrumental Departure (SID) ufficiali pubblicate in AIP²;
- I tabulati di Riepilogo Voli³, forniti dalla società di gestione Valerio Catullo, dell'anno 2005, con i dettagli delle operazioni relative ai movimenti di aerei charter, cargo e di linea ma senza alcuna informazione sulla pista e la SID impegnata;
- Le informazioni contenute nella parte relativa all'impatto acustico dello Studio di Impatto Ambientale dell'aeroporto di Brescia Montichiari del 1999, fornito dalla Regione Lombardia, D.G. Qualità dell'Ambiente;
- La descrizione qualitativa del parco velivoli di aviazione generale circolanti e del tipo di attività svolta, raccolta in un colloquio con il Presidente dell'Aeroclub di Montichiari.

Nel Capitolo 2 si descrive in dettaglio come è stato costruito il modello dell'aeroporto di Montichiari e le ipotesi che sono state formulate a fronte di mancanza di informazioni. I risultati ottenuti, pertanto, devono essere considerati tenendo conto di tutti i limiti imposti dalle condizioni sopra descritte e con l'adeguato grado di approssimazione che caratterizza la formulazione dei dati di ingresso.

² AIP è la pubblicazione ufficiale di riferimento dove sono riportate tutte le informazioni relative alla navigazione aerea.

³ I tabulati di Riepilogo Voli, resi disponibili solo in formato cartaceo, contengono tutte le informazioni della Base Dati Volo relativa dell'aeroporto, in particolare data, ora e tipo di operazione, codice del volo, marca, modello e tonnellaggio dell'aeromobile, aeroporto di partenza/destinazione.

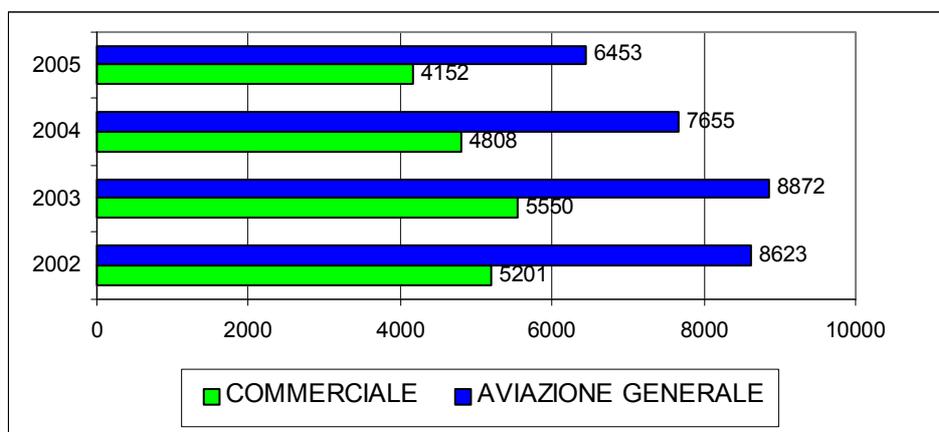


Figura 1-1 Numero di movimenti annui nell'aeroporto di Brescia Montichiari suddivisi per tipologia di volo.
Fonte: Assaeroporti.

1.3 Sviluppo del traffico aeroportuale

1.3.1 Le previsioni di espansione del mercato mondiale

Il traffico aereo costituisce un elemento importante nell'attuale scenario economico, dove la richiesta di movimentazione per persone e beni è in fase di espansione. Le case costruttrici di aeromobili sono oggettivamente interessate ad analizzare il mercato e le previsioni di sviluppo per progettare nuovi aeromobili che incontrino il più ampio successo commerciale. Le loro previsioni devono essere sufficientemente precise ed affidabili, in quanto gli investimenti connessi alla produzione di nuovi modelli di aeromobili sono ingenti. Per avere un quadro delle previsioni delle principali case costruttrici si sono esaminati alcuni documenti pubblici, in particolare quelli di Airbus (che si riferisce al periodo 2004-2023), quelli di Boeing (che si riferisce al periodo 2006-2025) e quelli della brasiliana Embraer, che si è specializzata nella produzione di aeromobili nella fascia 70-110 posti. Inoltre si è fatto riferimento ad un documento redatto a cura dell'Airport Regions Conference relativo allo sviluppo delle compagnie low-cost nel mercato europeo e al documento del Joint Planning and Development Office, un'agenzia intergovernativa degli Stati Uniti.

L'Airbus analizza e prevede un totale di 140 mercati per il traffico passeggeri⁴, distinti in domestici (nazionali), regionali ed intercontinentali, ed inoltre fa riferimento a 145 mercati di traffico di merci (cargo). Utilizzando degli indicatori relativi alla crescita economica ed al mercato petrolifero, con l'ausilio di appositi modelli economici, Airbus ha determinato come si svilupperanno i vari mercati: queste stime hanno portato a valutare uno sviluppo medio annuale del 5,2% del mercato europeo, mentre

⁴ Valutato come revenue passenger per kilometre, ovvero passeggeri moltiplicati per i kilometri percorsi.

per il mercato nazionale cinese è attesa una crescita annuale media del 8,7% relativamente al traffico passeggeri fino al 2023. Solo una piccola parte di questa crescita verrà assorbita dal miglioramento della produttività attuale, e quindi la maggior parte dovrà essere assorbita tramite l'incremento del numero di posti (aerei più capienti e/o incremento dei movimenti). Generalmente il mercato si orienta dapprima creando una offerta tra una coppia di destinazioni con un volo giornaliero, e poi si sviluppa incrementando il numero di voli per quella destinazione: ad oggi vi sono situazioni nel mercato mondiale dove vi è un massimo di 60 voli giornalieri per una determinata coppia di destinazioni (con punte di un volo ogni 12,5 minuti). Naturalmente, l'alternativa all'incremento di frequenza dei voli è l'incremento della capacità di ciascun volo, fino ad incontrare un punto di equilibrio tra costi e soddisfazione della domanda. La stima condotta da Airbus porta quindi a ritenere che la crescita complessiva del numero di movimenti sarà del 4%.

Un altro aspetto interessato dalle previsioni condotte da Airbus consiste nel prevedere che le compagnie aeree si orientino verso la dismissione degli aerei più vetusti, visto che la permanenza media in servizio si aggira attorno ai 20 anni. Le modalità di riutilizzo delle macchine sostituite variano dalla cessione ad altre compagnie alla loro conversione come aerei cargo. Questo riguarda alcune particolari tipologie di aerei, quali quelli a corridoio unico (single aisle) tipo MD80 o 737 delle serie 300/400; la previsione di Airbus è che verranno rimpiazzati in totale 9200 aerei, dei quali 5680 saranno di nuova generazione, caratterizzati da una maggiore efficienza e dal soddisfacimento di standard più rigorosi nel campo delle emissioni sonore. Il picco delle attività di sostituzione per tali aerei è previsto nel 2007, nel 2013 e nel 2021: infine, nel 2023 solo il 15% degli aerei attualmente in servizio rimarrà operativo con le attuali compagnie.

Il ruolo trainante nel rinnovo delle flotte sarà legato alle politiche delle compagnie aeree principali: la previsione asserisce che nel periodo 2004-2023 verranno acquistati a livello globale 20121 nuovi aerei passeggeri con più di 100 posti. Di questi, 3520 rappresentano la domanda che verrà soddisfatta attraverso la cessione degli aeromobili ad altre compagnie, mentre 16601 saranno nuovi acquisti. Tali nuovi acquisti andranno per 1/3 a rimpiazzare gli aeromobili attuali e per 2/3 saranno destinati alla crescita del traffico aereo, in particolare quelli coperti con velivoli a corridoio singolo tipo A320: in Europa i nuovi aerei di questo tipo saranno 2630 tra il 2004 e il 2013, mentre saranno 2051 tra il 2014 e il 2023. Le destinazioni collegate dagli aerei a corridoio singolo sono quelle relativamente vicine, ovvero con distanze inferiori a 600 miglia nautiche⁵ (ovvero la distanza tra Parigi e Roma).

Per il traffico di merci, operato da velivoli di tipo cargo, sono state prese in considerazione una serie di variabili legate al commercio tra nazioni relativamente ai beni ad elevato valore aggiunto, quali quelli legati ai mercati high-tech: attualmente circa il 60% di tali merci viene movimentato per via aerea. Il tasso di crescita previsto, espresso in tonnellate per kilometro è del 5,9% annuo, dominato dal traffico dalla Cina all'Europa e agli Stati Uniti. Nel 2003, la flotta cargo mondiale assommava a 1415 aerei full-cargo e 91 di tipo quick-change o combi, i due terzi operanti nel Nord America. La vita utile di un aereo cargo di medie o grosse dimensioni è pari a 35 anni: nel corso del periodo esaminato, Airbus si attende la

⁵ 1 miglio nautico equivale a 1852 metri

sostituzione di 1029 aerei, a fronte della crescita complessiva di 2,4 volte della flotta, che assommerà al 2023 a 3616 aerei. Tale crescita è attesa sia per quanto riguarda la capacità di carico che per un utilizzo più intenso, sebbene l'ingresso di nuovi aerei sia limitato a 727 unità contro 2412 conversioni dalla versione per passeggeri. In particolare, gli aerei cargo più capienti sono destinati al mercato asiatico: attualmente il 62% dei voli 747 cargo riguardano le rotte di collegamento con Asia, Cina e Giappone. Nel 2023 652 cargo di questa categoria andranno a sostituire 137 modelli Boeing 747, e di questi circa 300 saranno nuovi aerei: non a caso Airbus punta sull'offerta di A380F, la versione all-cargo del nuovo A380. Per quanto riguarda l'Europa, la flotta di aerei cargo dovrebbe passare da 230 (nel 2003) a 460 (nel 2023).

Una previsione più aggiornata è stata condotta dalla Boeing: essa riguarda le previsioni nel periodo 2006-2025: a fronte dei 17330 aerei in esercizio alla fine del 2005, viene prevista una flotta di circa 36000 velivoli alla fine del 2025. Similmente alle stime Airbus, anche la Boeing prevede che 2220 aerei passeggeri saranno convertiti in aerei cargo. Con una stima della crescita economica pari al 3,1%, il traffico passeggeri risulterà in crescita del 4,9%, mentre il traffico delle merci del 6,1%. La stima sulle tipologie di aerei porta a considerare la produzione di 9580 nuovi aerei, di cui 770 cargo.

La capienza degli aerei non è destinata ad aumentare, mentre lo sarà la frequenza e la disponibilità dei voli non-stop. Le compagnie aeree stanno già operando con elevati livelli di efficienza, che favorisce l'introduzione di nuovi modelli, soprattutto in uno scenario di elevati prezzi dei carburanti. L'utilizzo medio di un aereo single-aisle era di 8,4 ore di volo per giorno, mentre quello degli aerei più grossi (twin-aisle) è 10,7: il tasso di occupazione degli aerei è mediamente del 76%.

Il mercato degli aerei ad un solo corridoio è legato ai mercati interni a livello regionale, in particolare se liberalizzati e caratterizzati dalla competizione delle compagnie low-cost. Le aspettative dei mercati prevedono che in Europa saranno presenti 5270 aerei single-aisle, 1660 twin-aisle e 240 cargo. Come già evidenziato, una parte di questi deriverà dalle conversioni di aerei passeggeri giunti all'età di 15-19 anni. In effetti la produttività degli aerei passeggeri decade nel tempo: l'utilizzo di un aereo passa da 9 ore di volo al giorno a 7 ore di volo al giorno per un aereo di 15 anni, fino a 2-3 ore di volo al giorno per un aereo di 25 anni convertito a cargo. Il tasso di ricambio della flotta si è quindi accorciato, arrivando a circa 12 anni: i nuovi aerei hanno migliore performance, sono più economici ed hanno minori emissioni di rumore e di inquinanti aeriformi.

La flotta cargo si orienterà verso aerei di tipo widebody (tipo 747 con più di 75 ton di carico utile), e 477 aerei saranno proprio di questo tipo, concentrati nel mercato Nord Americano ed Asiatico.

Il confronto tra le previsioni dei due maggiori costruttori mondiali convergono verso alcune previsioni:

- il mercato degli aerei passeggeri si svilupperà verso aerei single-aisle per collegamenti interni regionali;
- il mercato cargo sarà in crescita, ma la flotta si rinnoverà solo in parte, mentre saranno numerose le riconversioni da velivoli passeggeri;
- il mercato cargo si svilupperà verso aerei di grande capacità di carico.

Per quanto riguarda le tratte intercontinentali vi è una differenza di visione, dovuta ai differenti prodotti che le due case costruttrici offrono: se Airbus sembra orientata verso aerei di grande capacità, Boeing preferisce puntare sull'efficienza e i minori costi.

Le previsioni di mercato condotte dalla Embraer sono rivolte a quel segmento small-aircraft che è destinato a percorsi relativamente brevi e molto frequenti, caratterizzate da trasporti di 70-110 passeggeri per volo.

Per quanto la compagnia Alitalia abbia già nella sua flotta queste tipologie di velivoli, non esistono analisi che possano prevedere se questo mercato sia in concorrenza con i treni ad alta velocità oppure possa sfruttare delle sinergie.

1.3.2 Gli scenari relativi allo scalo di Montichiari

Lo sviluppo del traffico che, negli anni futuri, interesserà lo scalo di Brescia è legato in maniera complessa a numerosi fattori che agiscono sia su scala locale che su scala globale: nessuno di essi è in grado di determinarlo, ed il risultato complessivo che si realizzerà concretamente sarà il risultato di un'azione sinergica tra i diversi fattori.

Dal punto di vista generale il paragrafo precedente ha evidenziato come lo sviluppo mondiale del traffico riguardi sia il traffico passeggeri su scala regionale che il traffico cargo: negli ultimi anni, lo sviluppo delle compagnie low-cost anche in Europa ha costituito l'occasione di crescita per più di uno scalo italiano, basti pensare ai casi di Bergamo e di Roma Ciampino.

D'altro canto, in Lombardia esistono già degli scali specializzati: da un lato Linate costituisce ancora un nodo importante per i collegamenti regionali dei vettori maggiori, dall'altro Malpensa rappresenta l'hub settentrionale della compagnia di riferimento: Alitalia.

Gli scenari che sono stati ipotizzati in termini di WLU devono essere tradotti in numero di movimenti per tipologia di aerei (fleet-mix); il ragionamento che è stato seguito per determinare queste grandezze è di tipo analogico, relativamente allo stato attuale degli altri tre aeroporti lombardi:

scenario 2010: analogia con lo scalo di Bergamo Orio al Serio

scenario 2015: analogia con lo scalo di Linate

scenario 2025: analogia con lo scalo di Malpensa.

Naturalmente, sarebbe illogico trasportare *sic et simpliciter* il traffico degli scali utilizzati per l'analogia nello scalo di Montichiari, dal momento che devono essere considerate le specificità locali e lo sviluppo delle tratte aeroportuali.

Si sono quindi elaborati dei fleet-mix sulla base di queste ipotesi:

- **scenario 2010:** incremento del traffico merci con vettori di grandi proporzioni (Boeing 747), introduzione di numerosi voli postali notturni operati con velivolo MD82, incremento del traffico passeggeri regionale con due modelli di aereo (Boeing 737800 e Airbus classe 320).



- **scenario 2015:** incremento di tutto il traffico e mantenimento dello stesso fleet-mix per il traffico passeggeri, sostituzione dei Boeing 747 con i nuovi Boeing 747800, eliminazione del traffico di aviazione generale, introduzione di una piccola quota di traffico intercontinentale con Boeing 787900;
- **scenario 2025:** incremento del traffico, in particolare quello intercontinentale, e mantenimento del fleet-mix;

Le ipotesi condotte sono compatibili con uno sviluppo su tre versanti: il traffico passeggeri operato da compagnie low-cost a scala regionale, il traffico merci su rotte intercontinentali, in particolare verso i mercati asiatici, un modesto sviluppo dal 2015 delle tratte intercontinentali, operate magari dalle stesse compagnie low-cost che potrebbero offrire in futuro tali tratte a costi contenuti. Queste caratteristiche sembrano allo stato attuale delle conoscenze compatibili con gli altri scali lombardi, esprimendo una specificità che potrebbe costituire un elemento significativo per l'intero sistema aeroportuale in Lombardia.

2

METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI SCENARI AEROPORTUALI

Lo studio dei diversi scenari di traffico relativamente all'aeroporto di Montichiari sono stati condotti mediante il modello di previsione dell'impatto acustico per il rumore aeroportuale INM (*Integrated Noise Model*, versione 6.2) della *Federal Aviation Administration*.

Al fine della definizione di uno studio in INM, è necessario da una parte definire caratteristiche proprie della struttura aeroportuale e dall'altra fornire dati relativi al traffico aereo del periodo di interesse. Si possono quindi distinguere due gruppi fondamentali di elementi comuni ai diversi scenari: quelli relativi ai dati di input di INM e quelli relativi alle variabili aeronautiche, legati alla modalità di utilizzo degli aeromobili.

2.1 Scenario attuale

Gli indicatori L_{den} e L_{night} sono stati calcolati sulla base del giorno medio dell'anno 2005. L'indicatore L_{va} è stato invece calcolato sulla base delle tre settimane di riferimento del 2005⁶.

Le tre settimane di riferimento, rispettivamente nei periodi primaverile, estivo ed invernale⁷ sono state calcolate partendo dal numero di movimenti giornalieri, ricavati dai tabulati forniti dalla società di gestione Valerio Catullo.

⁶ Per le definizioni di L_{den} e L_{night} si rimanda al DLgs 195/2005, mentre per la definizione di LVA si rimanda al DM 31.10.1997

⁷ Periodo primaverile: dal 1 febbraio al 31 maggio, periodo estivo: dal 1 giugno al 30 settembre, periodo invernale: dal 1 al 31 gennaio e dal 1 ottobre al 31 dicembre.

In accordo con la normativa vigente, sono state individuate le tre settimane di maggior traffico, in termini di tre valori massimi assoluti (relativi ai tre periodi stagionali) della somma mobile su sette giorni calcolata come somma del numero di movimenti giornalieri del giorno corrente e dei sei successivi.

Le tre settimane di riferimento, relativamente all'anno 2005, sono riportate in Tabella 2.1. Nelle simulazioni con INM è stato considerato il giorno medio relativo a ciascuna delle tre settimane di riferimento, poi, mediante appositi software, sono stati mediati logaritmicamente i valori delle tre settimane.

Il dato relativo ai movimenti dell'aviazione generale è stato ipotizzato costante per ogni periodo.

Periodo 2005	Settimane di maggior traffico	Num. movimenti voli commerciali	Num. movimenti aviazione generale	Num. di movimenti totali
Primaverile	24/05 – 30/05	92	158	250
Estivo	10/06 – 16/06	124	158	282
Invernale	6/10 – 12/10	263	158	421

Tabella 2.1 Settimane di maggior traffico registrato all'aeroporto di Montichiari nel 2005, suddiviso per tipologia di volo (numero totale).

2.2 Scenari futuri (2010-2015-2025)

Per gli scenari futuri si è ipotizzata una modalità di utilizzo non stagionale dell'aeroporto, ed è quindi stata elaborata una distribuzione del traffico uniforme su tutto l'anno.

Per calcolare la distribuzione del traffico nelle fasce orarie giornaliere si è fatto riferimento allo scenario del 2005, in modo da garantire la confrontabilità tra scenari.

2.3 Rotte e dispersione laterale

Nel modello dell'aeroporto sono state utilizzate le tracce nominali di decollo e atterraggio, costruite a partire dalle rotte nominali (SID) pubblicate in AIP. Di queste, solo alcune considerate rappresentative ai fini dello scenario in studio sono state utilizzate nelle simulazioni.

La dispersione laterale è stata simulata mediante la costruzione delle 4 sottotracce sulla base del modello proposto dal documento *ECAC 29*.

Per le rotte di atterraggio la dispersione osservata risulta essere significativamente diversa da quella ECAC. Di conseguenza, al fine di ottenere una rappresentazione più realistica, è stata utilizzata la dispersione INM modellata su 4 sottotracce.

Anche per gli scenari futuri si è mantenuta la dispersione ECAC, per quanto l'introduzione di sistemi di assistenza alla navigazione attualmente allo stadio sperimentale (denominate RNAV e P-RNAV) possa portare ad una significativa variazione nella riproducibilità delle operazioni aeree, in particolare per quanto riguarda i decolli

2.4 Dati meteo

I dati meteorologici utilizzati sono i valori orari validi di temperatura, pressione, velocità e direzione del vento riferiti alla stazione di Lonato (BS) relativamente all'anno 2005. La meteorologia di input richiesta da INM consiste nel set di valori mediati sul periodo di riferimento relativo ai singoli scenari (si veda il Paragrafo 2.7.2), come riportato nella Tabella 2.2.

Per gli scenari futuri si è utilizzato lo stesso dato medio annuo del 2005, per garantire la confrontabilità tra gli scenari.

Fonte dei dati: Regione Lombardia, Settore Qualità dell'Aria.

Grandezza	Settimana primaverile	Settimana estiva	Settimana invernale	Anno 2005
Temperatura [°F] (°C)	78.31 25,7	71.39 21,9	59.84 15,5	57.28 14,0
Pressione [InHg] (hPa)	29.56 1001,02	29.49 998,65	29.62 1003,05	29.57 1001,36
Headwind [knt] (m/s)	0.07 0,14	0.07 0,14	0.23 0,45	0.14 0,27

Tabella 2.2 Parametri meteorologici di input relativi all'aeroporto di Montichiari elaborati per le simulazioni INM.

2.5 Dati di traffico

I dati relativi al traffico aereo utilizzati sono quelli reali nel periodo di riferimento (si veda il Paragrafo 2.1). Il modello INM utilizza come input di traffico i movimenti relativi al giorno medio di riferimento ripartiti secondo il modello di aereo, il tipo di operazione (decollo o atterraggio) e il numero di operazioni nelle diverse fasce orarie (diurna, serale e notturna) e lungo le diverse SID.

Nel caso dell'aeroporto di Montichiari, per il quale la percentuale di movimenti relativi ad aeromobili di aviazione generale non è assolutamente trascurabile dato che copre oltre il 60% dei movimenti medi giornalieri, è stato necessario integrare i dati provenienti dalla BDV (tabulati di Riepilogo Voli) contenenti tutti i dettagli relativi ai voli di linea, con le informazioni qualitative ottenute dall'Aeroclub di Montichiari

sulla tipologia di velivoli dell'aviazione generale circolanti. In entrambi i casi, comunque, è stato necessario formulare ipotesi per ciascuno scenario circa le SID impegnate, poichè non è stato possibile ottenere alcuna informazione in merito.

Fonte: per il 2005: società di gestione Valerio Catullo.

Per gli scenari futuri sono state eseguite delle elaborazioni sulla base delle informazioni disponibili per altri scali lombardi, ovvero Bergamo (scenario 2010), Linate (scenario 2015) e Malpensa (Scenario 2025).

Per simulare lo sviluppo del traffico e della flotta sono state effettuate delle considerazioni sulla base di quanto esposto nei precedenti paragrafi, ed in particolare:

- scenario 2010: mantenimento di voli notturni postali e dell'attuale mix di aeromobili riscontrabile nello scalo di Orio al Serio;
- scenario 2015: mantenimento di voli notturni postali operati con aerei aderenti alle specifiche del "Capitolo 4", eliminazione del traffico di aviazione generale leggera, introduzione di nuovi modelli di aereo⁸ (787900, 747800, Embraer 170, MD82R ricertificati per aderenza ai limiti del "Capitolo 4");
- scenario 2025: nessuna variazione di fleet mix rispetto al 2015.

2.6 Profili e Stage⁹

- **Profili di decollo**

In assenza di informazioni specifiche a riguardo e in presenza di vincoli legati all'utilizzo di INM in modalità di assegnazione del traffico *by percentage* (si veda il Paragrafo 2.7.1), è stato utilizzato il profilo di decollo STANDARD¹⁰ sia per gli aeromobili di linea che per quelli dell'aviazione generale.

- **Profili di atterraggio**

Si sono utilizzati i profili STANDARD in tutti gli scenari e per tutti gli aeromobili.

- **Determinazione dello Stage**

In assenza di informazioni a riguardo, gli stage sono stati attribuiti sulla base del criterio di massima cautela. Ad ogni aeromobile è stato attribuito lo stage massimo associato ai profili inclusi nel database di INM.

⁸ Sono stati utilizzati modelli di aereo per i quali non dovessero essere introdotti nuovi profili di decollo/atterraggio; per i modelli B787 sono stati presi a riferimento i profili del B777, mentre per il 747800 si sono mantenuti i profili del 747400.

⁹ Per stage si intende la determinazione del peso medio al decollo in funzione della destinazione da raggiungere.

¹⁰ Il profilo STANDARD si riferisce alle normali modalità di decollo degli aeromobili, ed è implementato direttamente nella base dati di INM.

2.7 Utilizzo di INM

2.7.1 Modalità di assegnazione del traffico

INM prevede due diverse modalità di elaborazione del traffico aereo: *by percentage* e *by frequency*. In assenza di qualunque informazione relativa alla distribuzione dei movimenti sulle singole SID, è stata necessariamente adottata la modalità di assegnazione *by percentage*.

2.7.2 Definizione di giorno medio

INM prevede come dato di input relativo al traffico i movimenti di un aeroporto riferiti ad un giorno medio. Le operazioni di volo vengono ripartite in tre fasce orarie¹¹ (diurna, serale, notturna) su cui vengono calcolati gli indicatori acustici di interesse nel caso simulato.

Per l'indicatore L_{va} , sono stati elaborati i dati di traffico relativi al giorno medio definito come media delle operazioni giornaliere calcolata sui 7 giorni delle tre settimane di riferimento. In seguito, mediante appositi software, sono stati mediati logaritmicamente i valori delle tre settimane.

Per gli indicatori L_{den} e L_{night} , è stato considerato il giorno medio relativo al 2005 come riferimento per la costruzione dei file di traffico.

Per gli scenari futuri è stato utilizzato il giorno medio annuo, confrontandolo con il giorno medio annuo dello scenario di riferimento.

2.7.3 Definizione del dominio di calcolo

Le curve di isolivello sono calcolate utilizzando un dominio di calcolo di tipo *Contour*, definito su una griglia quadrata di lato pari a 36 miglia nautiche, centrata sulle coordinate dell'Airport Reference Point (ARP) dell'aeroporto, di granularità variabile elaborata dinamicamente da INM sulla base di alcuni parametri numerici di soglia definiti dall'utente e riportati in Tabella 2.3.

Grid Origin (nmi)	X= -10; Y= -10
Distance between points (nmi)	18
Refinement	9
Tolerance	0,25

Tabella 2.3 Parametri¹² INM definiti per il dominio di calcolo di tipo *Contour*.

¹¹ Le fasce orarie sono diverse a seconda dell'indice considerato: per L_{den} la suddivisione è 06-20-22, mentre per L_{VA} è 6-23 (non esiste il periodo serale)

¹² Per una specificazione del significato dei parametri si veda l'INM 6.0 Users Guide.

3

DATI DI INPUT PER LO SCENARIO DI RIFERIMENTO (2005)

3.1 Dati di Input

- **Operazioni di traffico: voli di linea**

Sono state utilizzate le operazioni aeree registrate nell'anno 2005, come indicato nel Paragrafo 2.5. Per tali operazioni è stato assunto il profilo di decollo e di atterraggio STANDARD, secondo i criteri esposti nel Paragrafo 2.6. A partire dal numero di movimenti complessivi effettuati da ciascuna tipologia di aeromobile, rispettivamente in decollo o atterraggio, sono state calcolate le operazioni relative al giorno medio sulle tre settimane suddivise nelle fasce orarie definite per ciascun indicatore acustico di interesse (Tabella 3.1, Tabella 3.2, Tabella 3.3 e Tabella 3.4).

- **Operazioni di traffico: voli di aviazione generale**

Sono stati stimati i movimenti complessivi reali effettuati nel 2005, a partire dai dati del 2002. Partendo dalle informazioni qualitative fornite dall'Aeroclub di Montichiari è stato ipotizzato che:

- I movimenti totali fossero mediamente equiripartiti fra decolli e atterraggi;
- Il parco velivoli circolante descritto fosse adeguatamente rappresentato in termini di caratteristiche acustiche da due aeromodelli (uno bimotore e uno monomotore) identificati all'interno del database di INM comunque come CNA206;
- Il volume di traffico fosse assegnato ai due aeromodelli secondo le proporzioni indicate dall'Aeroclub (rapporto monomotori/bimotori stimato come 10/1).

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
727100	A	0,071	0,003	0,000
727100	D	0,074	0,003	0,000
737400	A	0,003	0,000	0,000
737400	D	0,003	0,000	0,000
737700	A	0,066	0,008	0,003
737700	D	0,044	0,027	0,008
727D17	A	0,238	0,000	0,005
727D17	D	0,227	0,003	0,008
737300	A	0,027	0,003	0,003
737300	D	0,030	0,005	0,005
737800	A	2,523	0,260	0,214
737800	D	2,548	0,145	0,408
737N9	A	0,036	0,000	0,000
737N9	D	0,044	0,000	0,000
74720B	A	0,342	0,025	0,129
74720B	D	0,367	0,033	0,126
757RR	A	0,140	0,000	0,005
757RR	D	0,126	0,003	0,003
767CF6	A	0,000	0,003	0,005
767CF6	D	0,003	0,000	0,005
A300	A	0,000	0,005	0,003
A300	D	0,003	0,000	0,005
A310	A	0,003	0,000	0,003
A310	D	0,003	0,000	0,003
A320	A	0,378	0,063	0,214
A320	D	0,545	0,077	0,049
A330	A	0,016	0,000	0,005
A330	D	0,016	0,000	0,002
BAE146	A	0,003	0,000	0,000
BAE146	D	0,003	0,000	0,000
CL601	A	0,003	0,000	0,000
CL601	D	0,003	0,000	0,000
CNA206	A	11,299	0,000	0,000
CNA206	D	11,299	0,000	0,000
CNA441	A	0,003	0,000	0,000
CNA441	D	0,003	0,000	0,000
CVR580	A	0,003	0,000	0,000
CVR580	D	0,003	0,000	0,000
DHC8	A	0,411	0,019	0,137
DHC8	D	0,534	0,008	0,003
EMB145	A	0,003	0,000	0,000
EMB145	D	0,003	0,000	0,000

F10062	A	0.055	0.000	0.000
F10062	D	0.049	0.005	0.003
HS748A	A	0.082	0.008	0.008
HS748A	D	0.074	0.008	0.008
L188	A	0.003	0.000	0.005
L188	D	0.005	0.000	0.003
MD82	A	0.079	0.000	0.003
MD82	D	0.088	0.003	0.003
SF340	A	0.003	0.000	0.000
SF340	D	0.003	0.000	0.000

Tabella 3.1 Movimenti aerei del giorno medio – anno 2005.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
737700	A	0.286	0.000	0.000
737700	D	0.286	0.000	0.000
727D17	A	0.143	0.000	0.143
727D17	D	0.143	0.000	0.143
737300	A	0.286	0.000	0.000
737300	D	0.286	0.000	0.000
737800	A	3.571	0.000	0.000
737800	D	3.571	0.000	0.000
737N9	A	0.286	0.000	0.000
737N9	D	0.286	0.000	0.000
74720B	A	0.429	0.000	0.143
74720B	D	0.571	0.000	0.143
757RR	A	0.143	0.000	0.000
757RR	D	0.143	0.000	0.000
A320	A	0.429	0.000	0.143
A320	D	0.429	0.000	0.000
A330	A	0.143	0.000	0.000
A330	D	0.143	0.000	0.000
CNA206	A	11.299	0.000	0.000
CNA206	D	11.299	0.000	0.000
DHC8	A	0.286	0.000	0.000
DHC8	D	0.286	0.000	0.000
HS748A	A	0.143	0.000	0.000
HS748A	D	0.143	0.000	0.000

Tabella 3.2 Media giornaliera dei movimenti aerei nella settimana primaverile – anno 2005.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
727100	A	0.143	0.000	0.000
727100	D	0.143	0.000	0.000
737700	A	0.143	0.000	0.000
737700	D	0.143	0.000	0.000
727D17	A	0.286	0.000	0.000
727D17	D	0.286	0.000	0.000
737800	A	4.286	0.000	0.000
737800	D	4.429	0.000	0.000
737N9	A	0.143	0.000	0.000
737N9	D	0.143	0.000	0.000
74720B	A	0.429	0.000	0.286
74720B	D	0.714	0.000	0.000
757RR	A	1.000	0.000	0.000
757RR	D	1.000	0.000	0.000
A320	A	2.286	0.000	0.571
A320	D	2.857	0.000	0.000
A330	A	0.286	0.000	0.000
A330	D	0.143	0.000	0.143
CNA206	A	11.299	0.000	0.000
CNA206	D	11.299	0.000	0.000
DHC8	A	0.286	0.000	0.143
DHC8	D	0.429	0.000	0.000
MD82	A	0.286	0.000	0.000
MD82	D	0.286	0.000	0.000

Tabella 3.3 Media giornaliera dei movimenti aerei nella settimana estiva – anno 2005.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
737700	A	1.000	0.000	0.143
737700	D	0.857	0.000	0.143
727D17	A	0.143	0.000	0.000
727D17	D	0.143	0.000	0.000
737300	A	0.286	0.000	0.143
737300	D	0.000	0.000	0.143
737800	A	0.286	0.000	0.000
737800	D	0.286	0.000	0.286
737N9	A	0.143	0.000	0.000
737N9	D	0.143	0.000	0.000
74720B	A	0.286	0.000	0.143

74720B	D	0.429	0.000	0.143
757RR	A	0.143	0.000	0.000
757RR	D	0.143	0.000	0.000
767CF6	A	0.286	0.000	0.143
767CF6	D	0.143	0.000	0.286
A300	A	0.000	0.000	0.143
A300	D	0.143	0.000	0.286
A320	A	13.571	0.000	1.000
A320	D	0.714	0.000	0.286
CNA206	A	11.299	0.000	0.000
CNA206	D	11.299	0.000	0.000
HS748A	A	0.857	0.000	0.000
HS748A	D	0.857	0.000	0.143

Tabella 3.4 Media giornaliera dei movimenti aerei nella settimana invernale – anno 2005.

- **Traiettorie**

Sono state utilizzate le tracce nominali, ovvero le SID pubblicate in AIP. In particolare, in assenza di qualunque informazione in merito, alla luce di una analisi generale del contesto territoriale e delle traiettorie delle SID, e inoltre tenendo conto del limitato numero di movimenti (e quindi la prevedibile modesta estensione delle curve di isolivello degli indicatori acustici calcolati) si è deciso di assegnare la totalità delle operazioni di decollo (sia di linea che di aviazione generale), tranne i cargo, alla rotta 32 ELT5R (direzione Nord-Est) considerata sufficientemente rappresentativa. Per i cargo Boeing 747 è stata invece utilizzata la rotta ELT5T (direzione Sud – Ovest). Alle rotte di decollo è stata associata la dispersione laterale secondo il modello ECAC (si veda il Paragrafo 2.3). Come rotta di atterraggio è stata utilizzata, per tutti i movimenti, quella sulla pista 32 (provenienza da Sud-Est).

- **Dati meteorologici**

Sono stati utilizzati i valori medi sulle tre settimane di riferimento di temperatura, pressione e velocità del vento come riportato nella Tabella 2.2 del Paragrafo 2.4.

- **Griglia di calcolo**

Griglia di calcolo di tipo *Contour* per ciascun indicatore acustico, definita come mostrato nel Paragrafo 2.7.3. Le curve di isolivello si ottengono per interpolazione dei dati calcolati sui nodi della griglia.

4

DEFINIZIONE DEGLI SCENARI FUTURI

4.1 INFRASTRUTTURA AEROPORTUALE

Per valutare l'impatto acustico aeroportuale si utilizza il modello di previsione per il rumore aeroportuale INM (*Integrated Noise Model*, versione 6.2) della *Federal Aviation Administration*, come già fatto per la determinazione dello scenario di stato di fatto dell'anno 2005.

4.1.1 Dati di traffico aeroportuale

- **Sviluppo a breve termine (anno 2010)**

La configurazione dell'aeroporto di Montichiari resta la medesima dello stato di fatto, cioè con un'unica pista di decollo. Rispetto alla situazione del 2005 viene incrementato il traffico complessivo fino a 5 milioni di unità di carico (WLU).

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
727D17	A	1	0,0870	0,0000	0,0000
727D17	D	3	0,0870	0,0000	0,0000
737800	A	1	22,4371	0,0000	2,3357

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
737800	D	5	23,9155	0,0000	0,3953
74720B	A	1	0,2609	0,0000	0,3593
74720B	D	7	0,2609	0,0000	0,3593
A320	A	1	8,6965	0,0000	2,7908
A320	D	5	10,0010	0,0000	0,9702
DHC8	A	1	4,5570	0,0000	0,0000
DHC8	D	1	4,7657	0,0000	0,0000
EMB145	A	1	4,3483	0,0000	0,0000
EMB145	D	4	4,3483	0,0000	0,0000
HS748A	A	1	0,7044	0,0000	2,6255
HS748A	D	1	1,2175	0,0000	1,8829
LEAR35	A	1	0,2087	0,0000	0,0000
LEAR35	D	1	0,2087	0,0000	0,0000
MD82	A	1	0,4522	0,0000	7,5317
MD82	D	3	0,4522	0,0000	7,5317
MD82	D	4	0,4522	0,0000	0,0000

Tabella 4.1 Movimenti aerei LVA – anno 2010.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
727D17	A	1	0,0632	0,0181	0,0057
727D17	D	3	0,0632	0,0181	0,0057
737800	A	1	16,7225	4,7918	3,2585
737800	D	5	17,4416	4,9978	1,8713
74720B	A	1	0,2252	0,0646	0,3306
74720B	D	7	0,2252	0,0646	0,3306
A320	A	1	6,7643	1,9383	2,7847
A320	D	5	7,4415	2,1324	1,3973
DHC8	A	1	3,3086	0,9481	0,3003
DHC8	D	1	3,4602	0,9915	0,3140
EMB145	A	1	3,1571	0,9047	0,2866
EMB145	D	4	3,1571	0,9047	0,2866
HS748A	A	1	0,6523	0,1869	2,4983
HS748A	D	1	1,0604	0,3039	1,7504
LEAR35	A	1	0,1515	0,0434	0,0137
LEAR35	D	1	0,1515	0,0434	0,0137
MD82	A	1	0,4427	0,1269	7,4062
MD82	D	3	0,4427	0,1269	7,4062

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
MD82	D	4	0,3283	0,0941	0,0238

Tabella 4.2 Movimenti aerei Lden - Lnight – anno 2010.

- **Sviluppo a medio termine (anno 2015)**

La configurazione dell'aeroporto di Montichiari cambia assumendo due aspetti alternativi differenti, che sono modellizzati con due diversi scenari:

- Una pista allungata: si ipotizza di allungare la pista esistente di 700 m, in direzione nord – ovest..
- Due piste parallele: viene ipotizzata la costruzione di una nuova pista di decollo, analoga in dimensioni e parallela all'esistente, ubicata a 1400 m di distanza dall'attuale, in direzione sud-ovest

Il traffico aereo corrisponde a 10 milioni unità di carico (WLU) sia nell'ipotesi ad una pista sia in quella a due piste.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
787900	A	1	0,2281	0,0000	0,0000
787900	D	7	0,2281	0,0000	0,0000
737800	A	1	45,6000	0,0000	3,9048
737800	D	5	48,0000	0,0000	0,6667
74780F	A	1	1,2000	0,0000	1,0000
74780F	D	7	1,2000	0,0000	1,0000
A320	A	1	23,9557	0,0000	5,5897
A320	D	5	27,5490	0,0000	1,9393
DHC8	A	1	12,5482	0,0000	0,0000
DHC8	D	1	13,1186	0,0000	0,0000
EMB170	A	1	11,9778	0,0000	0,0000
EMB170	D	4	11,9778	0,0000	0,0000
HS748A	A	1	1,9393	0,0000	3,3659
HS748A	D	1	3,3538	0,0000	1,8829
LEAR35	A	1	0,5704	0,0000	0,0000
LEAR35	D	1	0,5704	0,0000	0,0000
MD82R	A	1	0,0000	0,0000	7,5317
MD82R	D	3	0,0000	0,0000	7,5317

Tabella 4.3 Movimenti aerei LVA – anno 2015.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
787900	A	1	0,1656	0,0475	0,0150
787900	D	7	0,1656	0,0475	0,0150
737800	A	1	33,1080	9,4870	6,9097
737800	D	5	34,8506	9,9863	3,8298
74780F	A	1	0,8713	0,2497	1,0791
74780F	D	7	0,8713	0,2497	1,0791
A320	A	1	17,3931	4,9839	7,1683
A320	D	5	20,0020	5,7315	3,7547
DHC8	A	1	9,1107	2,6106	0,8269
DHC8	D	1	9,5248	2,7293	0,8645
EMB170	A	1	8,6965	2,4920	0,7893
EMB170	D	4	8,6965	2,4920	0,7893
HS748A	A	1	1,4080	0,4035	3,4937
HS748A	D	1	2,4350	0,6978	2,1039
LEAR35	A	1	0,4141	0,1187	0,0376
LEAR35	D	1	0,4141	0,1187	0,0376
MD82R	A	1	0,0000	0,0000	7,5317
MD82R	D	3	0,0000	0,0000	7,5317
787900	A	1	0,1656	0,0475	0,0150

Tabella 4.4 Movimenti aerei Lden - Lnight – anno 2015.

- **Sviluppo a lungo termine (anno 2025)**

La configurazione dell'aeroporto è a due piste parallele, come per lo scenario a medio termine, e il traffico complessivo raggiunge 20 milioni di unità di carico (WLU).

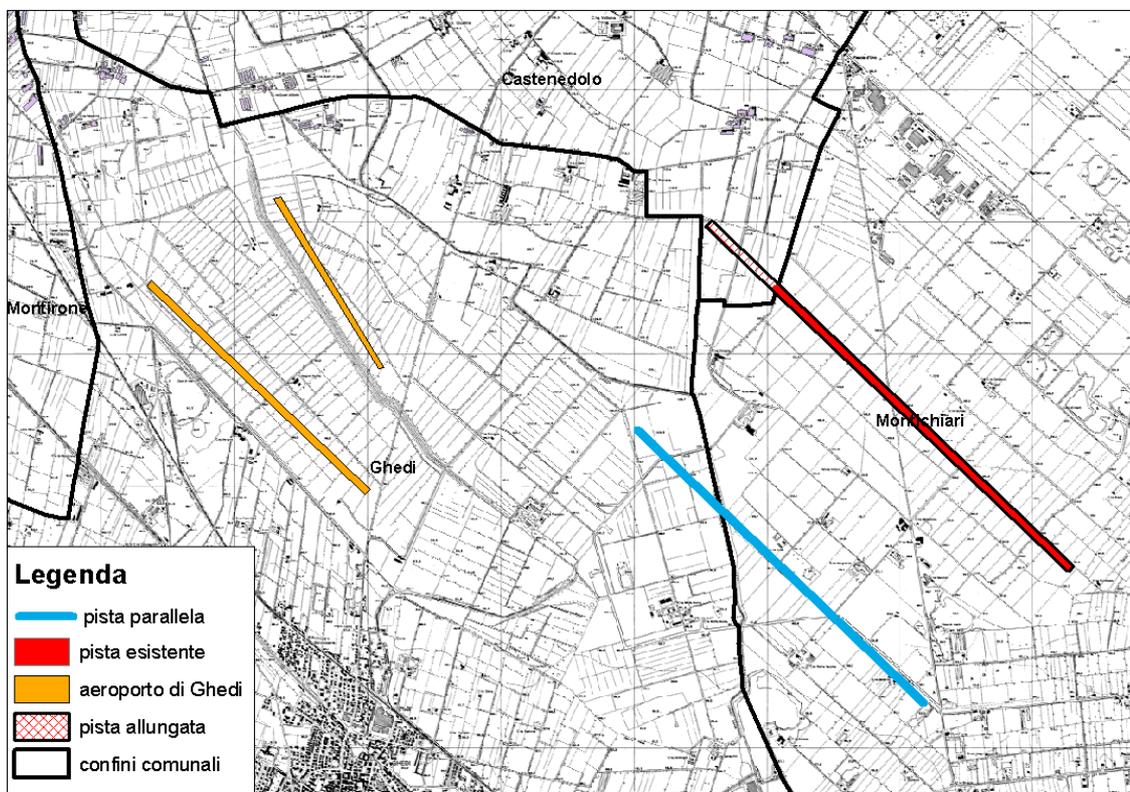


Figura 4-1: configurazione delle piste

Per la tipologia di traffico da considerare nello scenario di sviluppo a lungo termine si è preso in considerazione lo scalo di Malpensa, per definire in particolare l'importanza relativa del traffico intercontinentale passeggeri, che può essere coperto solo con aeromobili di una certa dimensione.

Nelle ipotesi dello scenario a medio termine si è comunque considerata l'esistenza di una tale tratta, con una frequenza alquanto ridotta (circa un volo a settimana), su cui operi un aereo tipo il 787900. Questo equivale a supporre che le destinazioni intercontinentali, quali New York, potrebbero essere coperte in alternativa all'offerta di altri scali, quali Malpensa o Fiumicino, ma con una frequenza più ridotta, secondo lo schema usuale di sviluppo del mercato delle rotte, il quale prevede inizialmente una frequenza ridotta che aumenta in seguito in funzione della redditività per la compagnia che la opera.

In tale contesto non è impossibile che una tale offerta possa essere effettuata da compagnie low-cost che effettuerebbero, secondo le previsioni attuali sugli scenari futuri, anche tratte intercontinentali.

Rispetto a tale scenario appare di difficile previsione se un tale mercato possa svilupparsi oppure attestarsi su valori marginali, in funzione anche dell'esistenza di altre offerte e della maturità del mercato italiano.

Lo scenario al 2025 presume che la stessa tipologia di traffico intercontinentale presente ad oggi a Malpensa possa determinarsi anche a Montichiari: un travaso dallo scalo di Malpensa a quello di Montichiari è inquadrabile solo in un contesto di concorrenzialità alternativa tra i due scali. Storicamente, queste dinamiche sono avvenute in presenza di una forte domanda, di sviluppo difficoltoso degli aeroporti

e di presenza di compagnie aeree concorrenti. Inoltre, le tratte intercontinentali sono operate dal sistema hub and spokes, in cui la funzione dell'hub è quella di accogliere traffico nazionale o regionale che viene poi veicolato sulle tratte intercontinentali: appare chiaro che nella situazione attuale e negli scenari di sviluppo attualmente disponibile il mercato intercontinentale più promettente è quello asiatico e non quello Nord-Americano, vista anche la presenza di altri hub in un ambito regionale fortemente specializzati verso queste destinazioni (Londra, Parigi, Francoforte, ecc.).

Per questi motivi non è praticabile l'ipotesi di considerare alternativo Malpensa a Montichiari, anche in uno scenario a lungo termine, a meno che non intervengano fattori rilevanti ad oggi non identificabili. Piuttosto va inquadrato uno scenario che veda una forte differenziazione delle tipologie di traffico intercontinentale tra i due scali, in particolare per il mercato passeggeri, in cui il ruolo di Montichiari sia funzionale alla presenza dell'alta velocità, e che quindi possa essere facilmente raggiungibile per quei passeggeri che devono affrontare tratte intercontinentali offerte a costi inferiori a quelli praticati dalle compagnie tradizionali.

Per quanto riguarda lo stato attuale di Malpensa, si verifica che circa il 7% dei voli è effettuato verso destinazioni intercontinentali, considerando sia il traffico passeggeri che quello cargo. Nel caso di Montichiari, invece, nello scenario 2015 si aveva che circa l'1% dei movimenti era su scala intercontinentale: appare difficile immaginare che questa percentuale possa quasi decuplicarsi in 10 anni, per cui è più probabile che il valore possa al massimo quadruplicare (con un raddoppio ogni 5 anni).

Sotto queste ipotesi lo scenario 2025 è caratterizzato dal traffico riportato nella tabella seguente.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
787900	A	1	3,0476	0,0000	0,0000
787900	D	7	3,0476	0,0000	0,0000
737800	A	1	77,4000	0,0000	5,8571
737800	D	5	82,5000	0,0000	1,0000
74780F	A	1	2,4000	0,0000	2,4000
74780F	D	7	2,4000	0,0000	2,4000
A320	A	1	30,0000	0,0000	7,0000
A320	D	5	34,5000	0,0000	2,4286
DHC8	A	1	15,7143	0,0000	0,0000
DHC8	D	1	16,4286	0,0000	0,0000
EMB170	A	1	15,0000	0,0000	0,0000
EMB170	D	4	15,0000	0,0000	0,0000
HS748A	A	1	2,4286	0,0000	3,8307
HS748A	D	1	4,2000	0,0000	1,9822
LEAR35	A	1	0,7143	0,0000	0,0000
LEAR35	D	1	0,7143	0,0000	0,0000

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
MD82R	A	1	0,0000	0,0000	7,8943
MD82R	D	3	0,0000	0,0000	7,8943

Tabella 4.5 Movimenti aerei LVA – anno 2025.

Codifica INM del tipo di aereo	A=Atterraggi D=Decolli	Classe di peso	Media movimenti diurni	Media movimenti serali	Media movimenti notturni
787900	A	1	2,2127	0,6340	0,2008
787900	D	7	2,2127	0,6340	0,2008
737800	A	1	56,1965	16,1029	10,9576
737800	D	5	59,8994	17,1640	6,4366
74780F	A	1	1,7425	0,4993	2,5582
74780F	D	7	1,7425	0,4993	2,5582
A320	A	1	21,7816	6,2414	8,9770
A320	D	5	25,0488	7,1777	4,7021
DHC8	A	1	11,4094	3,2693	1,0355
DHC8	D	1	11,9280	3,4179	1,0826
EMB170	A	1	10,8908	3,1207	0,9885
EMB170	D	4	10,8908	3,1207	0,9885
HS748A	A	1	1,7633	0,5053	3,9907
HS748A	D	1	3,0494	0,8738	2,2590
LEAR35	A	1	0,5186	0,1486	0,0471
LEAR35	D	1	0,5186	0,1486	0,0471
MD82R	A	1	0,0000	0,0000	7,8943
MD82R	D	3	0,0000	0,0000	7,8943

Tabella 4.6 Movimenti aerei Lden - Lnight – anno 2025.

4.2 Infrastrutture lineari

Per quanto riguarda le infrastrutture stradali e ferroviarie si utilizza il modello SoundPLAN, che è un pacchetto software che lavora per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne), da sorgenti puntuali, areali e lineari e per il calcolo di barriere acustiche. Permette la modellizzazione acustica in accordo con decine di standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore ed è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

SoundPLAN non ha limiti nel numero di oggetti e sorgenti inseribili, nè limiti sulla dimensione dell'area trattabile. E' costituito da più pacchetti diversificati, ognuno con funzioni diverse:

- Database geografico: contiene le informazioni di georeferenziazione e le caratteristiche tecniche dei vari elementi considerati (territoriali e sorgenti);
- Librerie: contengono particolari opzioni di calcolo;
- Modulo di calcolo: contiene informazioni su come far girare le simulazioni;
- Tabella dei risultati: rappresentazione tabellare delle statistiche legate ai risultati delle simulazioni;
- Modulo industrie: modulo con cui si modellizzano le emissioni industriali;
- Progetto delle barriere: modulo con cui è possibile una progettazione guidata delle barriere fonometriche;
- Grafici: rappresentazione grafica delle simulazioni.

I metodi di calcolo utilizzati dal modello SoundPLAN per la seconda fase dello studio sono quelli raccomandati dal D.Lgs. 19 agosto 2005 n°194, dalla precedente Direttiva 2002/49/CE e dalla Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

- per il rumore del traffico veicolare: metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)», citato nell'«Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Per i dati di ingresso concernenti l'emissione, questi documenti fanno capo al documento «Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prevision des niveaux sonores, CETUR 1980» - (NMPB-Routes-96);
- per il rumore ferroviario: metodo di calcolo ufficiale dei Paesi Bassi pubblicato in «Reken-en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996» - (RMR).

SoundPLAN è in modello di calcolo e perciò approssima la realtà con formulazioni matematiche. I risultati delle simulazioni dipendono quindi dal grado di approssimazione adottato e comunque sono sempre caratterizzati da un fondo d'incertezza; sta all'utente avere l'occhio critico per interpretare i risultati.

4.2.1 Descrittori acustici utilizzati

L_{den}

Il descrittore acustico utilizzato per la mappatura acustica è il livello giorno-sera-notte Lden in dBA (secondo il DM 19 agosto 2005 n°194):

$$L_{den} = 10 * \log_{10} \frac{1}{24} \left(n_d * 10^{L_{day}/10} + n_e * 10^{L_{evening+5}/10} + n_n * 10^{L_{night+10}/10} \right)$$

dove

- L_{day} : livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno;
- L_{evening} : livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno,
- L_{night} : livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno;
- n_d : numero di ore del periodo diurno (14 ore – dalle 6.00 alle 20.00);
- n_e: numero di ore del periodo serale (2 ore – dalle 20.00 alle 22.00);
- n_n: numero di ore del periodo notturno (8 ore – dalle 22.00 alle 6.00.)

L_{night}

Livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno. Il periodo notturno è definito dalle ore 22.00 alle 6.00.

4.2.2 Parametri relativi al calcolo dell'impatto acustico

L'area d'interesse per cui è stata calcolata la mappatura acustica è differente a seconda delle infrastrutture che si considerano. Per l'anno 2010, in cui è prevista la sola S.P.19, si è considerata l'area compresa in un raggio di 1 km dall'infrastruttura.

Per gli anni 2015 e 2025, in cui sono previste S.P.19. linea AC/AV e collegamento ferroviario metropolitano, si è considerata l'area compresa in un raggio di 1 km dall'infrastruttura più vicina (Figura 4-3).

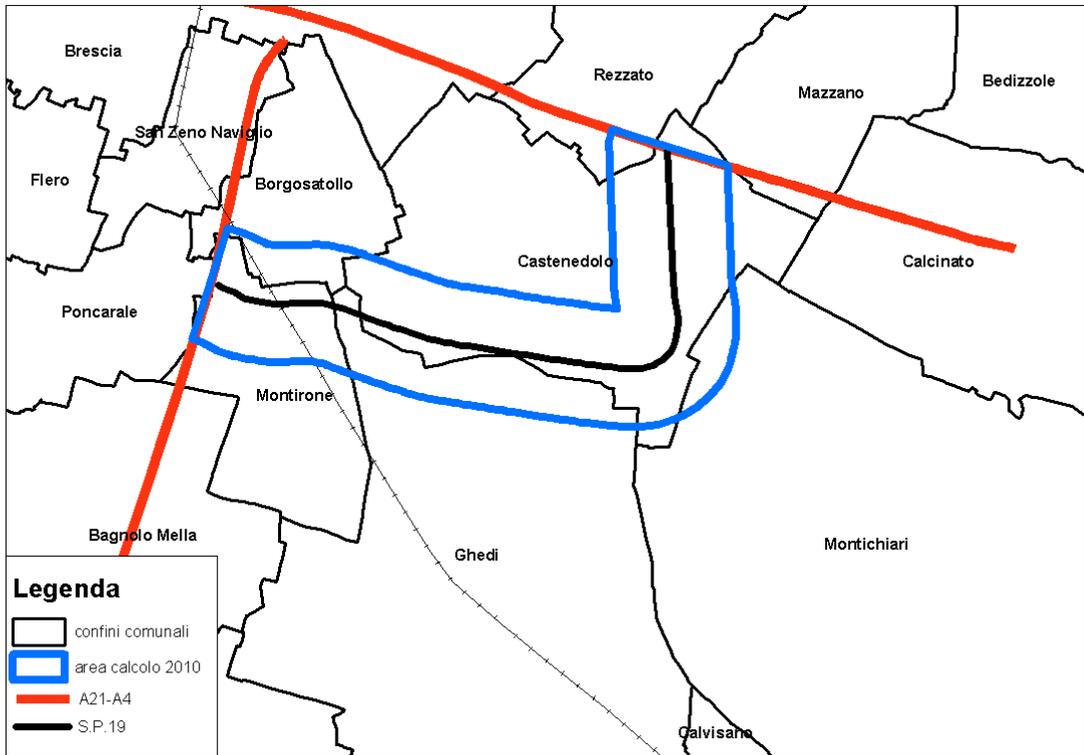


Figura 4-2: Area di calcolo della valutazione acustica – anno 2010

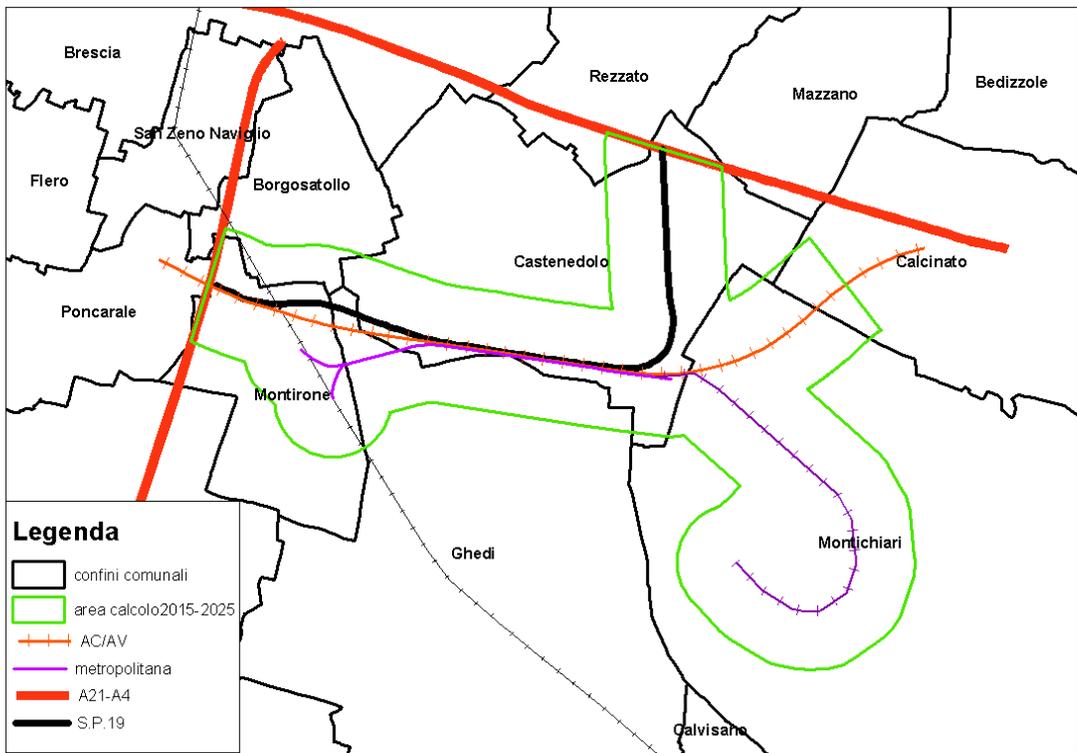


Figura 4-3: Area di calcolo della valutazione acustica – anno 2015 - 2025

I parametri meteorologici in input a SoundPLAN sono l'umidità relativa, la temperatura e la pressione atmosferica. In questo studio sono stati inseriti i valori standard del modello.

Umidità [%]	Temperatura [°C]	Pressione [pa]
70	10	1013.25

Tabella 4.7: parametri meteorologici



4.2.3 Dati piano – altimetrici

Le figure seguenti mostrano rispettivamente gli andamenti planimetrici della S.P.19, della linea ferroviaria AC/AV e del collegamento ferroviario metropolitano.

La linea ferroviaria AC/AV è considerata, nel modello, per il tratto che va dal cavalcavia A21 fino all'intersezione con l'altra tratta nel comune di Calcinato.

La linea di collegamento metropolitano è considerata a partire dalla diramazione con la linea storica Brescia – Parma fino al terminal dell'aeroporto di Montichiari.

Per quanto riguarda gli andamenti altimetrici, sono disponibili solo i dati della S.P. 19 e della linea ferroviaria AC/AV. Non essendo note le caratteristiche altimetriche del collegamento metropolitano, questa, dove corre parallela alla S.P. 19 e alla linea AC/AV, ha le stesse caratteristiche altimetriche della linea AC/AV. Dove il tracciato si discosta dalla linea AC/AV si ipotizzano variazioni trascurabili della pendenza, comunque compatibili all'andamento del terreno ed all'attraversamento in cavalcavia delle infrastrutture di trasporto sottostanti.

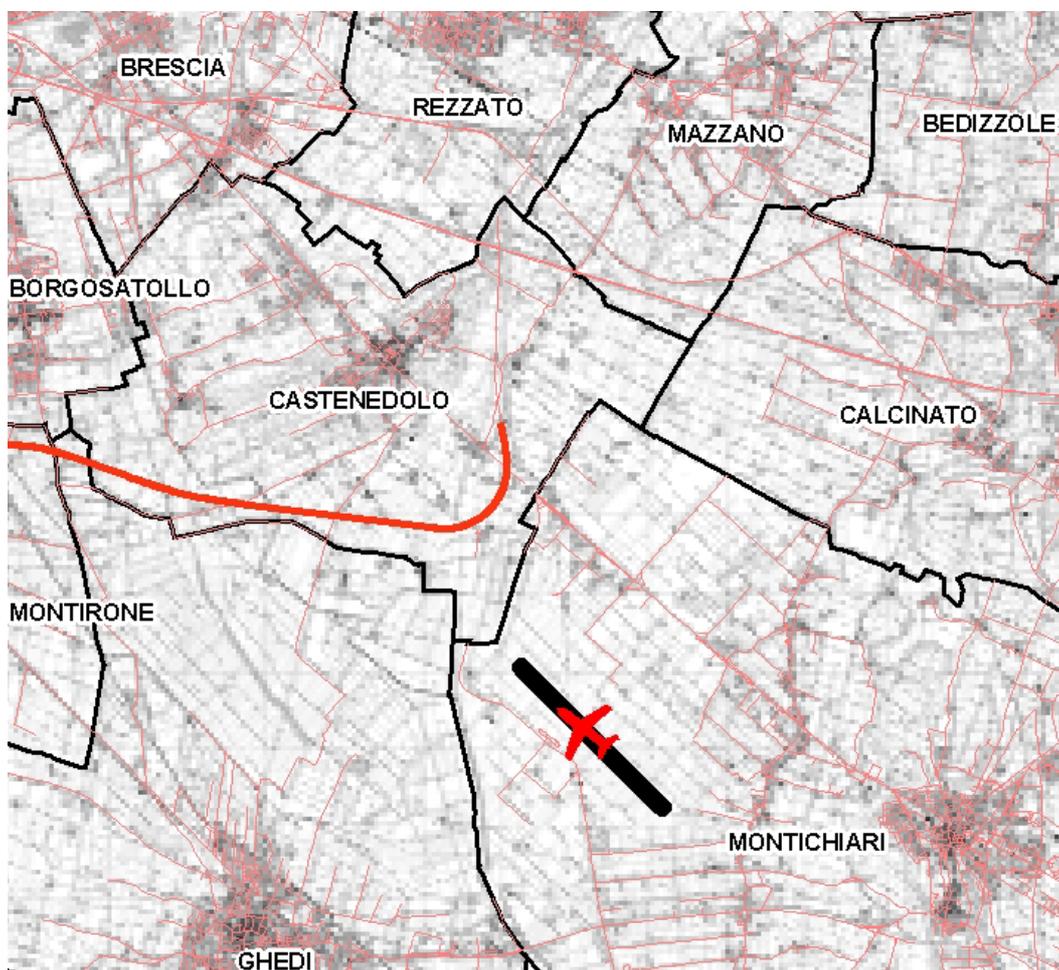


Figura 4-4: planimetria della S.P. 19

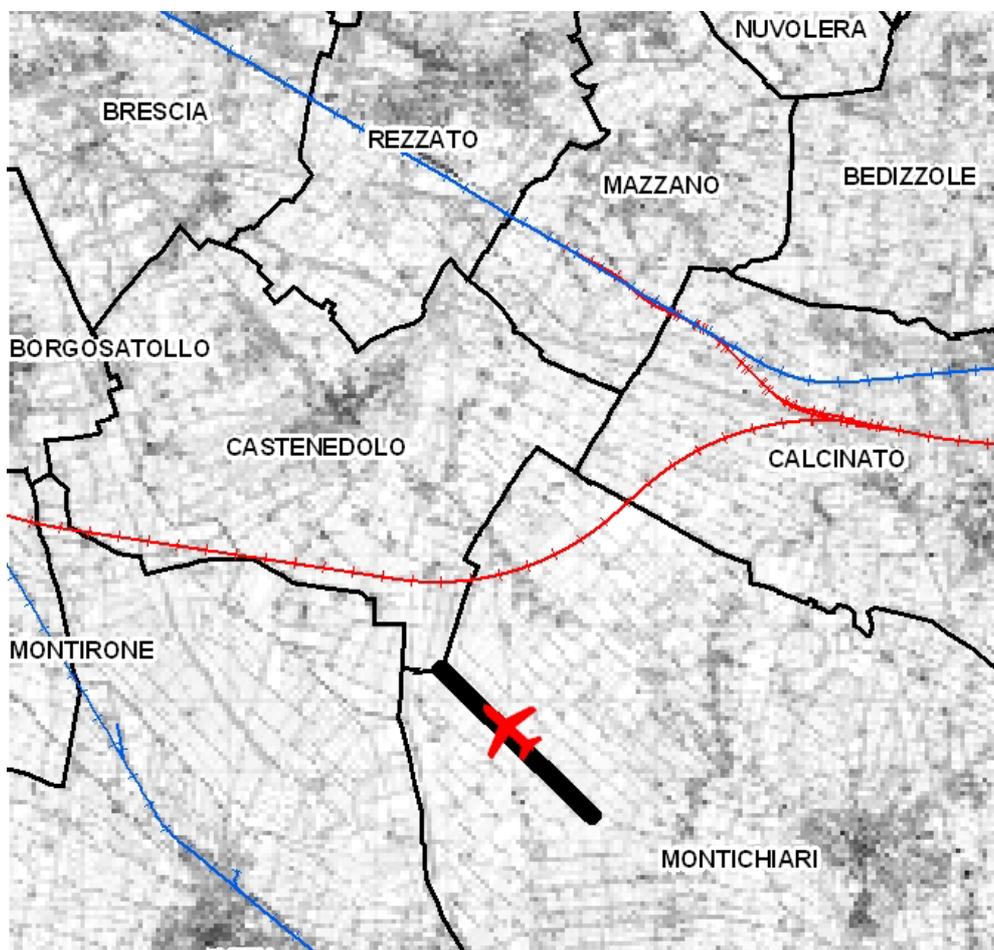


Figura 4-5: planimetria della AC/AV

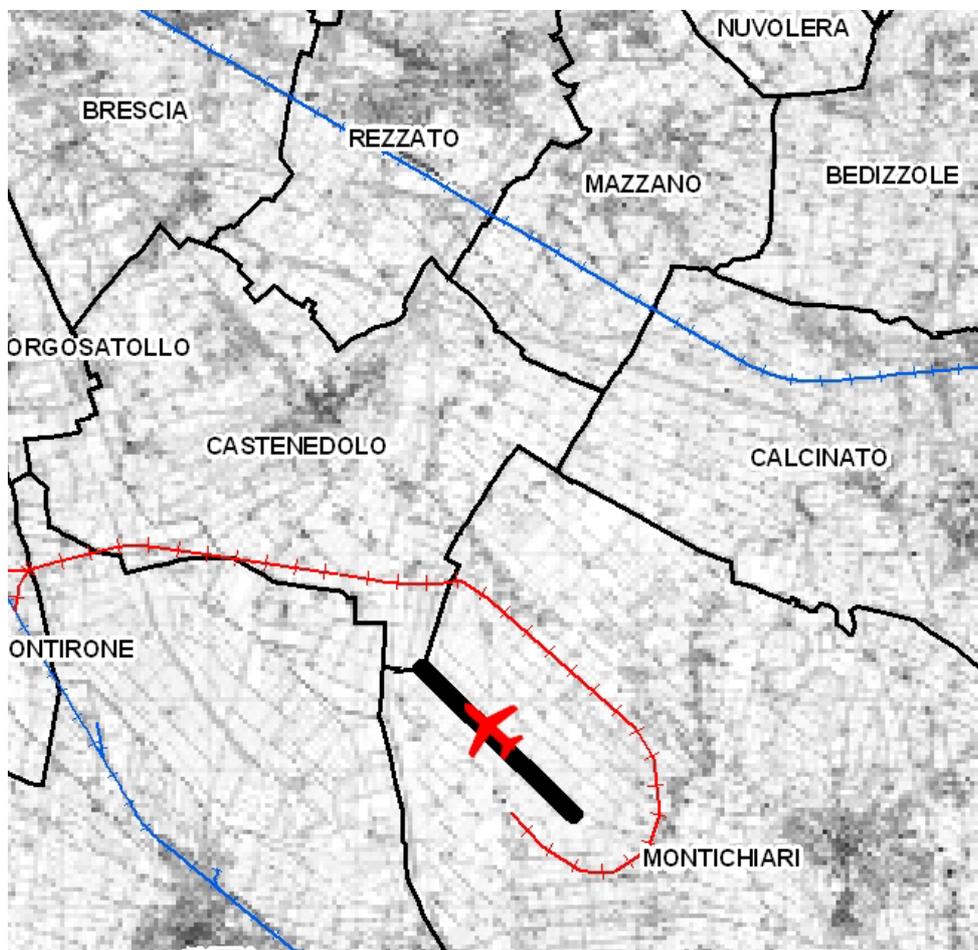


Figura 4-6: planimetria del collegamento ferroviario metropolitano

4.2.4 Modello digitale del terreno

Nell'ambito dell'inserimento dei dati di quota del terreno è stata utilizzata la Carta tecnica regionale (CTR).

I punti della CTR sono stati importati in SoundPLAN che, a sua volta, si è ricreato un proprio modello digitale del terreno, mediante interpolazione dei punti noti. Tutti gli elementi che costituiscono l'ambiente nell'area d'interesse sono stati posizionati solidalmente al modello digitale del terreno ricreato da SoundPLAN.

4.2.5 Modellizzazione

I principali elementi che costituiscono il territorio sono stati opportunamente modellizzati, tenendo conto delle loro caratteristiche geometriche, morfologiche ed acustiche. Gli elementi presi in considerazione dal modello sono:

- gli edifici;
- le sorgenti di rumore (strade, ferrovie).

4.2.5.1 Gli edifici

Sono stati considerati tutti gli edifici all'interno dell'area d'interesse. Per i comuni di Ghedi, Montichiari e Castenedolo è stata utilizzata come base di dati l'aerofotogrammetrico. Per Montirone e Borgosatollo, dal momento che l'informazione dell'aerofotogrammetrico non è disponibile, sono stati digitalizzati gli edifici situati all'interno dell'area d'interesse sulla base della CTR e delle ortofoto, aggiornate al 1994.

L'altezza degli edifici è stata stimata, dal momento che dati puntuali sui singoli non erano disponibili.

Tipologia di edificio	Altezza stimata
abitazione	6
garage	3
Struttura aeroportuale	10
Struttura sportiva	10
Chiesa – scuola – monumento - edificio pubblico	10
Campanile e torre	15
Cabina di trasformazione	1.5
Industria – capannone – serra	8
Cimitero	8

Tabella 4.8: altezza degli edifici

Gli edifici situati in corrispondenza del tracciato previsto per le nuove infrastrutture sono stati considerati inesistenti.

4.2.5.2 Le sorgenti di rumore

Le sorgenti di rumore considerate in questo studio sono:

1. Strada S.P. 19
2. Ferrovia AC/AV

3. Collegamento ferroviario metropolitano (Linea suburbana)

Sul territorio analizzato ci sono comunque altre fonti di emissione sonora, di varia natura: aeroportuale, industriali, stradali e ferroviarie, che si è scelto, per semplicità, di non considerare in questo studio.

Strada S.P. 19

Sono stati inseriti in SoundPLAN i principali parametri morfologici e strutturali come il numero di corsie, la larghezza di ogni corsia e la tipologia di asfalto utilizzata.

Strada	Numero di carreggiate [m]	Larghezza carreggiata [m]	Larghezza spartitraffico [m]	Caratteristiche della superficie
S.P. 19	2	11.5	3.5	asfalto poroso

Tabella 4.9: parametri morfologici delle strade

I flussi di traffico stradale (veicoli leggeri e pesanti) giornaliero e nell'ora di punta per i tre periodi futuri (2010, 2015 e 2025) sono estrapolati a partire dalle stime dei tassi di crescita della domanda adottati nel progetto della Tangenziale Sud di Brescia (*Il progetto del Raccordo Autostradale Ospitaletto (A4), Poncarale (A21) e aeroporto di Montichiari TRT – Trasporti e Territorio s.r.l.*), considerando l'ipotesi dello scenario 3: raccordo autostradale con pedaggio fisso ai caselli di connessione delle autostrade esistenti (sistema aperto).

A partire dalle stime di domanda di mobilità, si ipotizza un tasso di crescita annuale del flusso veicolare costante dal 2007 fino al 2015 e in seguito un altro tasso di crescita costante fino dal 2015 al 2020, anno in cui si ferma la crescita della domanda. Il tasso di crescita del primo periodo è 2% per i veicoli leggeri e 3% per quelli pesanti; quello del secondo periodo è 0.5% per i veicoli leggeri e 1% per quelli pesanti e dopo il 2020 si presuppone che il traffico giornaliero resti inalterato poiché dal 2020 si ferma la crescita della domanda.

Noti i dati di flusso di traffico giornaliero e nell'ora di punta per i tre periodi futuri (2010, 2015 e 2025), si ipotizza un istogramma di flusso orario per il giorno medio, per veicoli leggeri e pesanti. Le percentuali secondo cui il traffico si ripartisce nelle 24 ore della giornata derivano dal database ARPA sulla qualità dell'aria, considerando l'istogramma di flusso della tangenziale est di Milano.

**VEICOLI
LEGGERI**

Tratta \ ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTALE
A21 - ss 236	587	587	587	587	587	587	587	2128	3099	2613	2136	2136	2136	2136	2136	2136	2136	2517	2517	2517	2517	587	587	587	38734
ss 236 - A4	475	475	475	475	475	475	475	1720	2504	2112	1727	1727	1727	1727	1727	1727	1727	2035	2035	2035	2035	475	475	475	31306

VEICOLI PESANTI

Tratta \ ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTALE
A21 - ss 236	202	202	202	202	202	202	202	161	708	436	602	602	602	602	602	602	602	326	326	326	326	202	202	202	8851
ss 236 - A4	197	197	197	197	197	197	197	157	691	425	587	587	587	587	587	587	587	318	318	318	318	197	197	197	8633

Tabella 4.10 flussi di traffico giornalieri per la sp 19 (anno 2010)

**VEICOLI
LEGGERI**

Tratta \ ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTALE
A21 - ss 236	639	639	639	639	639	639	639	2315	3371	2843	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2324	2738	2738	2738	2738	639	639	639	42137
ss 236 - A4	516	516	516	516	516	516	516	1871	2724	2298	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878	2213	2213	2213	2213	516	516	516	34056

VEICOLI PESANTI

Tratta \ ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTALE
A21 - ss 236	230	230	230	230	230	230	230	183	805	495	685	685	685	685	685	685	685	371	371	371	371	230	230	230	10062
ss 236 - A4	224	224	224	224	224	224	224	179	785	483	668	668	668	668	668	668	668	362	362	362	362	224	224	224	9813

Tabella 4.11 flussi di traffico giornalieri per la sp 19 (anno 2015)

**VEICOLI
LEGGERI**

Tratta \ ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTALE
A21 - ss 236	655	655	655	655	655	655	655	2373	3456	2915	2383	2383	2383	2383	2383	2383	2383	2808	2808	2808	2808	655	655	655	43201
ss 236 - A4	529	529	529	529	529	529	529	1918	2793	2356	1926	1926	1926	1926	1926	1926	1926	2269	2269	2269	2269	529	529	529	34916

VEICOLI PESANTI

Tratta \ ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTALE
A21 - ss 236	242	242	242	242	242	242	242	193	846	521	720	720	720	720	720	720	720	390	390	390	390	242	242	242	10575
ss 236 - A4	236	236	236	236	236	236	236	188	825	508	702	702	702	702	702	702	702	380	380	380	380	236	236	236	10314

Tabella 4.12 flussi di traffico giornalieri per la sp 19 (anno 2025)

Ferrovia AC/AV

Il traffico ferroviario sulla linea AC/AV deriva dalla *Relazione generale di tratta* della linea *A.V./A.C. Torino-Venezia Tratta Milano-Verona* – RFI.

Le tipologie di veicoli utilizzati nella simulazione sono quelle insite nel modello olandese RMR:

- Categoria 9railroad: treni ad alta velocità;
- Categoria 4: treni merci con freni a ceppi.

La velocità dei convogli dipende dal tipo di vettura e soprattutto dalle caratteristiche geometriche del tratto in esame (se curva o rettilineo) e dal fatto che ci si trovi in prossimità o meno della stazione ferroviaria d'interscambio. Per questo motivo il tracciato è diviso in sei tratte.

periodo	tratto	categoria RMR	numero di treni			velocità
			day	evening	night	km/h
2015 - 2025	1	9railroad	28	4	4	160
	2		28	4	4	160
	3		28	4	4	160 - 100
	4		28	4	4	100 - 60
	5		28	4	4	60 - 100
	6		28	4	4	100 - 130
	1	4	18	5	94	160
	2		18	5	94	160
	3		18	5	94	160 - 100
	4		18	5	94	100 - 60
	5		18	5	94	60 - 100
	6		18	5	94	100 - 130

Tabella 4.13 caratteristiche della linea AC/AV

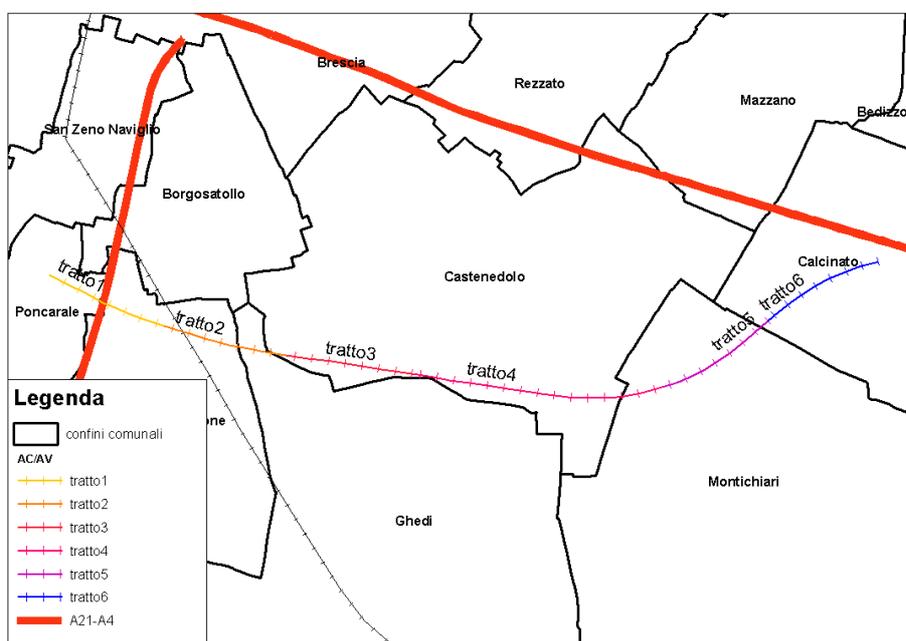


Figura 4-7: linea AC/AV

Collegamento ferroviario metropolitano (linea suburbana)

La tipologia di veicoli utilizzati nella simulazione è quella insita nel modello olandese RMR:

- treni comprensoriali e tranvie rapide con freni a disco.

All'anno 2015 si suppone la frequenza di un treno all'ora per direzione nel periodo diurno e serale, e un totale di 4 treni nel periodo notturno.

All'anno 2025 la frequenza raddoppia nel periodo diurno – serale e resta inalterata in quello notturno.

La velocità dei convogli dipende dal tipo di vettura e soprattutto dalle caratteristiche geometriche del tratto in esame (se curva o rettilineo) e dal fatto che ci si trovi in prossimità o meno della stazione ferroviaria d'interscambio. Per questo motivo il tracciato è diviso in più tratte.

periodo	tratta	categoria RMR	numero di treni			velocità
			day	evening	night	km/h
2015	raccordo fs BS-PR	7	14	2	2	60
	rettilinea		28	4	4	100 - 130
	vicino capolinea		28	4	4	60
2025	raccordo fs BS-PR	7	28	4	2	60
	rettilinea		56	8	4	100 - 130
	vicino capolinea		56	8	4	60

Tabella 4.14 caratteristiche dell'infrastruttura

4.3 Curve di isolivello

Le curve isolivello, rappresentate in scala 1:40.000 oppure 1:75.000, sono contenute nell'**Allegato 3.B**. Per ogni scenario sono state calcolate due mappe del rumore, relative ai due indicatori acustici considerati (L_{den} e L_{night}). Le mappe del rumore sono state calcolate ad un'altezza di 4m dal suolo e la griglia di calcolo è costituita da un reticolo con maglia 10m. L'accuratezza del calcolo della mappa è buona, dal momento che all'interno della griglia di calcolo, definita dall'utente, SoundPLAN utilizza una sotto-griglia costituita da 81 (9x9) ricettori interni ad ogni elemento della griglia. Il calcolo è fatto per ogni elemento della sotto-griglia e poi per interpolazione si determina il valore per ogni punto della griglia di calcolo. Mediante i parametri "min/max" e "differenza", rispettivamente pari a 10 e 0.15 dBA, si ottiene una migliore precisione, stabilendo che tra gli angoli di ciascuna cella non ci sono più di 10 dBA di differenza, e che la differenza tra valore interpolato e calcolato sia minore di 0.15 dBA.

Le mappe che riportano i valori dell'indicatore acustico L_{den} hanno una scala da 55 dBA a 75 dBA, con intervalli ogni 5 dBA. Le fasce rappresentate sono: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75.

Le mappe che riportano i valori dell'indicatore acustico L_{night} hanno una scala da 45 dBA a 70 dBA, con intervalli ogni 5 dBA. Le fasce rappresentate sono: 45-49, 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70.

4.4 Recettori in facciata

Per ogni scenario sono stati calcolati i valori di L_{den} e L_{night} in corrispondenza delle facciate degli edifici. Per ogni edificio sono stati considerati il lato più esposto e quello meno esposto al rumore, in corrispondenza di questi sono stati posizionati dei recettori, ad una altezza di 4 m dal suolo e a 0.01 m dalla parete. Per ogni recettore, per ogni scenario sono stati stimati dal modello i valori di L_{den} e L_{night} , riportati in **Allegato 3.A**.

L'unico recettore sensibile che ricade all'interno delle fasce di L_{den} e L_{night} è la scuola elementare di Castenedolo, Giuseppe Moreni, situata a circa 500 m dalla S.P. 19 ove questa corre in rilevato

4.5 Fonte dei dati

- *Il progetto del Raccordo Autostradale Ospitaletto (A4), Poncarale (A21) e aeroporto di Montichiari* - TRT Trasporti e Territorio s.r.l.
- "Progetto preliminare adeguato CIPE" e dati concertati con la Provincia di Brescia"

- *Relazione generale di tratta della linea A.V./A.C. Torino-Venezia Tratta Milano-Verona* documento : A20200RE2RG000000001A - RFI



ARPA Lombardia - Presidio Tecnico Aeroportuale

Via Daverio, 10 - 21100 – Varese

0332 320558

- Database ARPA sui flussi di traffico
- *Studio di impatto ambientale* documento: A20200RE2GSA000A001A - CAP. 4.2.8.6 'ANALISI DEI POTENZIALI IMPATTI - FASE DI ESERCIZIO' - RFI

5

INDICATORI DI SOSTENIBILITA'

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle elaborazioni sugli indicatori di sostenibilità acustica che caratterizzano l'impatto acustico di tutte le infrastrutture di trasporto nell'area in oggetto.

Le singole infrastrutture di trasporto, coinvolte nei diversi scenari, sono:

- aeroporto D'Annunzio di Montichiari;
- raccordo autostradale A4 – A21 (S.P. 19);
- ferrovia AC/AV Milano – Venezia;
- collegamento ferroviario metropolitano nella tratta compresa tra la ferrovia storica Brescia – Parma e la stazione AC/AV

5.1 Indicatori di pressione

Per l'attribuzione dell'indicatore di "pressione" può essere utilizzato il numero di veicoli equivalenti (traffico autostradale), il numero di transiti ferroviari, il numero di operazioni aeree equivalenti.

In particolare per quest'ultimo si ritiene di adoperare la seguente formulazione:

$$N_{eq} = \sum_{i=1}^M 10^{0,1 \cdot \Delta L_i} \cdot (N_{d,i} + 10 \cdot N_{n,i})$$

dove M è il numero di tipologie di aeromobili (modello di aereo), gli indici d e n si riferiscono al periodo di movimentazione ($N_{k,i}$ è quindi il numero di operazioni nel periodo k del modello j).

ΔL_i è il massimo livello di certificazione acustica eccedente 95 EPNdB : in caso che la certificazione sia inferiore si pone $\Delta L_i = 0$.

A titolo esemplificativo si consideri la situazione seguente :

Una sola tipologia di aerei ($N=1$)

10 aerei nel periodo diurno con livello di certificazione L pari a 95 EPNdB

1 aereo nel periodo notturno con livello di certificazione L pari a 95 EPNdB

L'indice di pressione è:

$$N_{eq} = \sum_{i=1}^N 10^{0,1\Delta L_i} \cdot (N_{d,i} + 10 \cdot N_{n,i}) = 1 \cdot (10 + 10 \times 1) = 20$$

Inserendo un secondo tipo di aereo nel solo periodo diurno, con livello di certificazione pari a 105 EPNdB, si avrebbe

$$N_{eq} = \sum_{i=1}^N 10^{0,1\Delta L_i} \cdot (N_{d,i} + 10 \cdot N_{n,i}) = (10 + 10 \times 1) + 10^{0,1 \cdot 10} (1 + 10 \times 0) = 30$$

se l'introduzione del secondo modello di aereo fosse effettuata nel periodo notturno si avrebbe:

$$N_{eq} = \sum_{i=1}^N 10^{0,1\Delta L_i} \cdot (N_{d,i} + 10 \cdot N_{n,i}) = (10 + 10 \times 1) + 10^{0,1 \cdot 10} (0 + 10 \times 1) = 120$$

In effetti la pressione esercitata sul territorio dalle operazioni notturne è particolarmente rilevante, tanto più se queste operazioni vengono effettuate con aerei rumorosi.

I risultati relativi agli scenari considerati sono riportati in forma sintetica nell'**Allegato 3.A**.

5.2 Indicatori di stato

Possono essere definiti tre indicatori di "stato":

- esposizione della popolazione
- disturbo alla popolazione
- utilizzo di territorio acusticamente compromesso

La metodica utilizzata per la stima della popolazione esposta nei diversi scenari è quello descritto nel seguito ed identificato come "Metodo DUSAF".

Per quanto riguarda la valutazione della superficie interessata si è preso a riferimento il dato relativo alla base dati di uso del suolo della Regione Lombardia.

Nell'ambito del tema relativo all'inquinamento acustico prodotto dalle strutture aeroportuali lombarde, il Presidio Tecnico sul Rumore Aeroportuale di ARPA Lombardia sta seguendo con particolare attenzione il problema della stima della popolazione esposta al rumore prodotto dai velivoli, nei Comuni limitrofi agli aeroporti. Il lavoro si inquadra tra le attività di ARPA nell'ambito dell'attività delle Commissioni Aeroportuali.

Sono stati, innanzitutto, studiati e implementati alcuni metodi di stima della popolazione, che permettono di georeferenziare gli abitanti dei Comuni, secondo diverse modalità, basate sul tipo e sul dettaglio delle informazioni di popolazione disponibili. Una breve descrizione dei metodi è riportata nel seguito.

Metodo “DUSAF”

Questo metodo si basa sulle informazioni contenute nel dataset **DUSAF** (*Destinazione d’Uso dei Suoli Agricoli e Forestali*), realizzato nell’ambito di un progetto di collaborazione tra ERSAF e Regione Lombardia. Il DUSAF rappresenta il territorio lombardo suddiviso in poligoni, a ciascuno dei quali è attribuita una determinata classe, in base al tipo di uso del suolo (seminativo, prati, boschi, aree idriche, aree urbanizzate). Le classi, a loro volta, sono suddivise in sottoclassi, che specificano ulteriormente le tipologie di uso del suolo. In particolare la classe *Aree Urbanizzate* comprende le sottocategorie dell’urbano residenziale, differenziate in base alla maggiore o minore densità del tessuto residenziale.

Il metodo, applicato a livello di Comune, assume come ipotesi di partenza, che la popolazione si distribuisca esclusivamente nelle zone il cui suolo nel DUSAF è stato classificato come Urbanizzato Residenziale. Si assume, inoltre, che su tali zone la popolazione non si distribuisca uniformemente ma in modo pesato a seconda del tipo di tessuto residenziale (più o meno denso).

Per ciascun Comune è calcolata la Superficie Pesata, S_p , secondo la seguente espressione:

$$S_p = \sum_{i=1}^m \left(p_i \cdot \sum_{j=1}^n s_{ij} \right) \quad (1)$$

dove:

- S_p = Superficie pesata
- s_{ij} = superficie del j-esimo poligono appartenente alla i-esima categoria DUSAF
- p_i = peso i-esima categoria DUSAF
- m = numero di categorie DUSAF presenti nel Comune

Ad ogni j-esimo poligono DUSAF, appartenente alla i-esima categoria DUSAF, avente superficie s_{ij} , si assegna quindi un numero di abitanti Ab_{ij} dato dalla formula:

$$Ab_{ij} = \left(\frac{p_i \cdot Ab_{tot} \cdot s_{ij}}{S_p} \right) \quad (2)$$

dove con Ab_{tot} si indicano gli abitanti totali del Comune, mentre per gli altri fattori si rimanda alla formula (1).

Particolarmente delicata è la scelta dei pesi da attribuire a ciascuna classe DUSAF. A seconda, infatti, del set di pesi utilizzato si avranno risultati differenti per la stima della popolazione. Il set di pesi ottimale è quello usando il quale il dato stimato approssima al meglio il dato reale. Nella Tabella 5.1 è dato l’esempio di due set di pesi utilizzati in diverse sperimentazioni. Il primo è dedotto dalla definizione stessa delle sottoclassi DUSAF e, in particolare, dalla percentuale di superficie occupata (perciò detto “pesi DUSAF”); il secondo (“pesi MQ”) è stato invece ottenuto dalla sperimentazione compiuta da ARPA. Per poter essere utilizzati nella formula (2) i pesi devono necessariamente essere normalizzati a 1. La somma di tutti gli Ab_{ij} , infatti,

deve essere pari ad Ab_{tot} . Occorre perciò procedere alla ri-normalizzazione dei pesi nei casi in cui nel Comune si abbiano una o più classi mancanti.

Tabella 5.1– pesi delle sottoclassi urbano residenziale DUSAF

Classe DUSAF	Descrizione classe	PESI DUSAF	PESI DUSAF normalizzati –5 classi	PESI MQ normalizzati –5 classi
1111	Tessuto residenziale denso	0.9	0.295	0.3
1112	Tessuto residenziale mediamente denso	0.9	0.295	0.23
1121	Tessuto residenziale discontinuo	0.65	0.213	0.17
1122	Tessuto residenziale rado	0.4	0.131	0.15
1123	Tessuto residenziale sparso	0.2	0.066	0.15
TOTALE		1	1	1

Metodo Reticolo Stradale (o “TeleAtlas”)

Questo metodo è applicabile quando la popolazione è conosciuta a livello di singola strada o di numero civico. Occorre inoltre disporre del reticolo stradale georeferenziato del territorio oggetto di studio, rispetto al quale la popolazione sarà localizzata. Si assume, infatti, come ipotesi di partenza, che i residenti di una via siano localizzati sulla polilinea che rappresenta la via stessa. Il reticolo stradale utilizzato come riferimento da ARPA Lombardia è il dataset **TeleAtlas**.

Sono possibili due applicazioni di questo metodo, a seconda dei dati di cui si dispone.

Densità abitativa uniforme: è noto il numero complessivo di residenti per via. Si assume che tale numero si distribuisca uniformemente sulla polilinea che rappresenta la via stessa. Utilizzando le funzioni GIS, viene calcolata, perciò, la lunghezza complessiva della via e, dividendo il numero di residenti per la lunghezza, è ricavata per ciascuna strada la densità lineare (uniforme) di abitanti.

Georeferenziazione dei numeri civici tramite software EGON: è noto il numero di abitanti per ciascun numero civico. Si ha inoltre a disposizione il reticolo stradale TeleAtlas dove ciascun arco di strada ha come attributo l’intervallo di civici che su di esso insistono. Tramite il software EGON, appositamente sviluppato,

è possibile generare le coordinate x,y dei numeri civici sulla base del reticolo stradale e attribuire a ciascun punto i residenti del civico.

Metodologia da preferire negli ambiti VAS

L'esperienza di ARPA ha mostrato che il metodo DUSAF è affetto da alcune imprecisioni che tendono a sovrastimare la popolazione presente nelle aree scarsamente edificate e a sottostimare la popolazione presente nelle aree densamente edificate.

Gli altri metodi attualmente sperimentati, che si basano sul grafo stradale TeleAtlas, sono risultati non applicabili all'area di interesse per diversi motivi:

- la distribuzione uniforme sugli archi stradali comporta una attribuzione anche in tratti dove non vi sono abitanti (si pensi alle strade poderali);
- la distribuzione uniforme sugli archi stradali non considera le superfici effettivamente residenziali;
- manca il dato di popolazione raggruppato per via (o per numero civico) per tutti i comuni coinvolti nelle aree delimitate dalle curve di isolivello.

Quest'ultimo punto assume particolare importanza, poiché l'esperienza dimostra che l'utilizzo di metodi differenti porta ad una incertezza complessivamente non governabile, mentre la raffinazione di un unico metodo porta vantaggi omogenei su tutte le stime.

Vista l'estensione dell'area oggetto di studio ed il numero limitato di comuni entro cui viene effettivamente calcolata la popolazione residente, dovrebbe essere prevista la realizzazione di un database georeferenziato delle abitazioni, compatibile con gli attuali GIS, in cui possano essere inserite le seguenti informazioni:

- descrizione geometrica degli edifici, come poligoni
- associazione a ciascun poligono dell'edificio del metadato contenente: codifica univoca (Edificio_ID), indirizzo (secondo opportune codifiche), destinazione d'uso, anno di edificazione, altezza in gronda, ecc. (**Tabella degli edifici**);
- associazione alla Tabella degli edifici (tramite il campo Edificio_ID) dei dati storici di popolazione aggiornati annualmente, in modo che possa essere stabilita la popolazione esistente per ciascun anno di interesse (**Tabella della popolazione**).

Questo tipo di struttura del dato servirà per incrociare le curve di isolivello con i dati di popolazione effettivamente residente nelle aree di interesse, in modo da minimizzare l'errore commesso nella valutazione degli indicatori a causa dell'incertezza associata con i metodi di stima della distribuzione della popolazione.

5.2.1 Esposizione della popolazione: P_n

Il primo indice viene costruito sulla base delle indicazioni contenute nel D.lgs. 194/2005, ovvero calcolando la popolazione esposta per fascia di rumorosità negli indici L_{den} e L_{night}. L'indice viene calcolato "normalizzando" la popolazione in funzione della fascia prendendo a riferimento il valore inferiore, secondo la seguente formula:

$$P_{n,L,i} = \begin{cases} P_{L,i} \cdot 10^{0,1(L,i-50)} & L_{den} \\ P_{L,i} \cdot 10^{0,1(L,i-45)} & L_{night} \end{cases}$$

dove P_{n,L,i} è la popolazione normalizzata nella fascia il cui limite inferiore è L_i e P_{L,i} è la popolazione nella fascia il cui limite inferiore è L_i

Il valore sintetico dell'indice di popolazione normalizzato rispetto all'esposizione è quindi:

$$P_n = \sum_{i=1}^N P_{n,L,i}$$

A titolo esemplificativo si utilizzino i seguenti valori per il calcolo dell'indice relativo a L_{den}:

P_{1,50} nella fascia 50-55 pari a 1000 abitanti ;

P_{2,55} nella fascia 55-60 pari a 500 abitanti

P_{3,60} nella fascia 60-65 pari a 250 abitanti

Applicando le formule si ha che:

$$P_n = \sum_{i=1}^N P_{n,L,i} = P_1 \cdot 10^{0,1(60-50)} + P_2 \cdot 10^{0,1(65-50)} + P_3 \cdot 10^{0,1(70-50)} = P_1 + P_2 \cdot 10^{0,5} + P_3 \cdot 10 = 1000 + 500 \times 3,16 + 250 \times 10 = 5081$$

e quindi l'indice di popolazione esposta è pari a 5081 abitanti "equivalenti".

Per sua natura è opportuno che l'indice sia approssimato al numero intero più vicino.

La valutazione della popolazione è sempre stata condotta ipotizzando un flusso migratorio nullo relativamente allo scenario attuale in tutta l'area di valutazione: questa ipotesi coincide con l'inibizione dello sviluppo di residenze dell'area del PTA ed è cautelativo rispetto ad un possibile flusso migratorio negativo.

I risultati relativi sono riportati in forma sintetica nell'**Allegato 3.A**.

5.2.2 Disturbo della popolazione: N70

Il secondo indice viene costruito sulla base del numero di eventi rumorosi di origine aeronautica caratterizzati da un livello di L_{AF,max}¹³ superiore ad un valore dato.

¹³ Il parametro L_{AF,max} rappresenta il rumore massimo misurabile durante un evento sonoro, tipicamente il sorvoli di un aereo.

Come riferimento può essere preso il valore di 70 dBA e quindi calcolare il numero di eventi con queste caratteristiche in ciascun punto del territorio di interesse e determinare la popolazione esposta in fasce solitamente di alcune decine di eventi.

Le elaborazioni sono state eseguite utilizzando il software TNIP (Transparent Noise Information Package) v. 2.0 rilasciato da Department of Transport and Regional Services – Australian Government.

Tale software è ampiamente utilizzato in Australia proprio per identificare le aree sottoposte a sorvolo di aerei con livelli di rumorosità immessa non trascurabile, cui corrisponde appunto il valore di 70 del parametro $L_{AF,max}$. Questa modalità di descrizione del rumore aereo prescinde dalle correlazioni dose-effetto tipiche dei descrittori basate sui livelli equivalenti di periodo (pur ponderati per considerare maggiormente l'effetto disturbante in periodo serale/notturno).

Le tavole relative all'estensione territoriale sono riportate nell'**Allegato 3.B**.

5.2.3 Utilizzo di territorio acusticamente compromesso: S_n

Questo indicatore è stato sviluppato con l'obiettivo di monitorare la quantità di territorio codificato come residenziale che rientra nelle curve di isolivello con L_{VA} superiore a 60 dBA. Questo valore è stato definito nel PTA come quello di riferimento per l'inibizione di edificazioni residenziali, e quindi l'indicatore proposto ha lo scopo di mantenere sotto osservazione tali aree.

Come dato di base è stato utilizzato il dataset DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali) della Regione Lombardia, in modo analogo alla costruzione degli indicatori sulla popolazione.

Come avvenuto per la popolazione, anche per questo indicatore si utilizzerà una normalizzazione relativamente al livello L

$$S_{n,L,i} = S_{L,i} \cdot 10^{0,1(L,i-60)}$$

dove $S_{n,L,i}$ è la superficie normalizzata nella fascia il cui limite inferiore è L , dove i è un indice che individua l' i -esima area elementare utilizzata per il calcolo.

Il valore sintetico dell'indice di superficie normalizzato rispetto all'esposizione è quindi:

$$S_n = \sum_{i=1}^N S_{n,L,i}$$

A titolo esemplificativo si utilizzino i seguenti valori:

S_1 nella fascia 60-65 pari a 10 ettari¹⁴;

S_2 nella fascia 65-75 pari a 1 ettaro

Applicando le formule si ha che

$$S_n = \sum_{i=1}^N S_{n,L,i} = S_1 \cdot 10^{0,1(60-60)} + S_2 \cdot 10^{0,1(65-60)} = S_1 + S_2 \cdot 10^{0,5} = 10 + 1 \times 3,162... = 13,162...$$

¹⁴ Le unità di misura possono essere indifferentemente sia gli ettari o i chilometri quadrati.



ARPA Lombardia - Presidio Tecnico Aeroportuale
Via Daverio, 10 - 21100 – Varese
0332 320558

e quindi l'indice di territorio acusticamente compromesso è pari a 13,16 ha



ARPA Lombardia - Presidio Tecnico Aeroportuale

Via Daverio, 10 - 21100 – Varese

0332 320558

6 AZIONI DI MONITORAGGIO NELL'AMBITO DELLA V.A.S

I capitoli precedenti hanno evidenziato la necessità di operare nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica secondo metodologie che consentano di ottenere una sufficiente base dati di informazioni per la valutazione degli impatti per gli indicatori considerati.

6.1 Aggiornamento degli impatti

La Valutazione Ambientale Strategica deve dotarsi di strumenti di monitoraggio idonei al follow-up della situazione mano a mano che questa si verifica concretamente: gli scenari così come rappresentati potrebbero non verificarsi, e la situazione ambientale potrebbe variare. A questo scopo devono essere indirizzati degli indicatori che consentano una verifica dell'impatto ambientale a step temporali specifici, corrispondenti agli anni di realizzazione degli scenari (2010, 2015 e 2025).

Alla scadenza di ciascuno step, nella fase di verifica della VAS, dovranno essere ricalcolati gli stessi indicatori riportati in questa valutazione, rappresentando la situazione di inquinamento acustico di origine aeroportuale così come si è storicamente determinata; potrà quindi essere aggiornata la previsione degli scenari futuri, producendo una nuova valutazione che sarà confrontata con quella prodotta nell'ambito di questa valutazione. Solo così è possibile mettere in moto un sistema di tipo predictor-corrector che mantiene aggiornate le previsioni e consente di assumere delle decisioni alla luce di un contesto consolidato.

6.2 Traffico Aeroportuale

La valutazione della dispersione delle traiettorie percorse dagli aerei, in particolare per quanto riguarda i decolli, riveste una notevole importanza nella definizione delle curve di isolivello. Nell'ottica di uno sviluppo del traffico per lo scalo di Montichiari si porranno inevitabilmente anche problematiche relative alla gestione e al controllo del traffico aereo: è quindi molto probabile che venga installato un radar che consenta all'ENAV di seguire l'andamento del traffico. La disponibilità delle tracce radar, integrate in un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale secondo la DGR 808/05 della Regione Lombardia, consentirà di effettuare valutazioni più precise in merito alla dispersione delle traiettorie, garantendo una migliore aderenza delle curve di isolivello, e degli indicatori che ne derivano, alla realtà fattuale. Inoltre sarà possibile raccogliere informazioni in merito alle modalità di volo per adeguare le modellizzazioni che verranno via via eseguite per la valutazione degli scenari.

6.3 Monitoraggio del rumore

La previsione dell'installazione di un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale è già stata effettuata nell'ambito delle procedure di V.I.A. dell'aeroporto precedentemente svolte. La legislazione attuale, e la recente linea guida emessa dalla Regione Lombardia (DGR 808/05), specificano quali debbano essere le caratteristiche di un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale, il cui scopo fondamentale è di misurare le immissioni degli aerei.

Dalle valutazioni condotte appare evidente come negli scenari futuri vi possa essere un allargamento delle aree in cui potrebbe trovarsi un valore superiore a 60 dB dell'indice L_{VA} , che rappresenta il limite inferiore dell'intorno aeroportuale: in prospettiva, sarà quindi opportuno considerare un'estensione della rete di monitoraggio del rumore per ottenere dei dati oggettivi di valutazione della rumorosità immessa, che possano essere confrontati con gli scenari evolutivi previsti nel futuro.

6.4 Informazioni territoriali sulla popolazione

Per la costruzione degli indicatori di sostenibilità si sono utilizzate delle stime di distribuzione della popolazione, secondo le metodologie sviluppate da ARPA nell'ambito delle valutazioni delle Commissioni Aeroportuali di cui all'art.5 DM 31.10.1997.

Come già rilevato nel paragrafo 5.2 appare necessario implementare un Sistema Informativo Territoriale che possa aggiornare le stime condotte sulla base della distribuzione effettiva sul territorio della popolazione, monitorandone altresì l'andamento nel tempo.



6.5 Mitigazioni

Nello sviluppo degli scenari relativi alla SP19 ed alle linee ferroviarie non sono state considerate le opere di mitigazione già incluse in fase progettuale dai proponenti delle opere. Tali opere costituiranno quindi una mitigazione rispetto a quanto previsto nella presente valutazione, sviluppata secondo una metodologia cautelativa nella valutazione degli indicatori di sostenibilità.

Relativamente agli scenari aeroportuali 2015 e 2025 si sono considerate come operanti ed efficaci le misure di mitigazione collegate alla disponibilità di aerei meno rumorosi, classificati come “Capitolo 4”. Sarà quindi necessario, da parte degli enti preposti, assicurare che ciò avvenga nelle more del D.Lgs. 13/2005 riguardanti le “restrizioni operative”, fermi restando i provvedimenti relativi alla mappatura acustica e ai relativi piani d’azione come previsti dal D.Lgs. 194/2005.