

Aeroporto di Milano Linate  
Masterplan 2015-2030



**Studio di Impatto Ambientale**  
*Quadro di Riferimento Ambientale*  
Relazione  
Volume 2 (QAMB.R02)



In copertina:  
Aldo Rossi, Ampliamento dell'aeroporto di Linate, 1991-1993



Indice del Volume 2

<b>7</b>	<b>Rumore</b>	<b>8</b>
7.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica</i>	8
7.2	<i>Quadro conoscitivo</i>	9
7.2.1	Classificazione acustica del territorio	9
7.2.1.1	Zonizzazione acustica aeroportuale	9
7.2.1.2	Zonizzazione acustica comunale	10
7.2.1.3	Fasce di pertinenza acustica infrastrutture viarie	11
7.2.2	Il monitoraggio acustico aeroportuale	11
7.2.2.1	Il sistema di monitoraggio	11
7.2.2.2	Il controllo del rumore aeroportuale	13
7.2.3	Le indagini fonometriche per la caratterizzazione del rumore stradale	13
7.3	<i>Analisi delle interferenze</i>	15
7.3.1	Analisi delle interferenze allo stato attuale	15
7.3.1.1	Rumore aeronautico	15
7.3.1.2	Rumore stradale	16
7.3.2	Analisi delle interferenze allo stato di progetto	18
7.3.2.1	Rumore aeronautico	18
7.3.2.2	Rumore stradale	26
7.3.3	Analisi delle interferenze in fase di cantiere	27
7.4	<i>Il rapporto Opera-Ambiente</i>	30
7.4.1	Dimensione operativa	30
7.4.2	Dimensione costruttiva	37
<b>8</b>	<b>Salute pubblica</b>	<b>40</b>
8.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica dello studio</i>	40
8.1.1	Le finalità dello studio	40
8.1.2	Metodologia di lavoro utilizzata	40
8.2	<i>Le principali fonti di disturbo per il benessere e la salute umana</i>	44
8.2.1	Premessa	44
8.2.2	Inquinamento atmosferico e salute pubblica	45
8.2.2.1	Aspetti generali	45
8.2.2.2	Le principali sostanze inquinanti	45
8.2.3	Inquinamento acustico e salute pubblica	49
8.2.3.1	Aspetti generali	49
8.2.3.2	Le indagini pregresse: lo studio SERA	51
8.3	<i>Quadro conoscitivo</i>	53
8.3.1	La struttura della popolazione	53
8.3.2	Lo stato della salute pubblica	58
8.3.2.1	Premessa	58

8.3.2.2	Mortalità .....	59
8.3.2.3	Morbosità .....	63
8.3.2.4	Conclusioni .....	67
<b>8.4</b>	<b>Rapporto Opera – Ambiente .....</b>	<b>68</b>
8.4.1	Dimensione operativa .....	68
8.4.1.1	Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico .....	68
8.4.1.2	Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico .....	73
8.4.2	Dimensione costruttiva .....	78
8.4.2.1	Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico .....	78
8.4.2.2	Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico .....	81
<b>9</b>	<b>Radiazioni ionizzanti e non .....</b>	<b>83</b>
9.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica dello studio</i> .....	83
9.2	<i>Radiazioni ionizzanti</i> .....	83
9.3	<i>Radiazioni non ionizzanti</i> .....	83
9.3.1	Le principali fonti di possibile interferenza .....	83
9.3.2	Le condizioni di esposizione .....	84
9.4	<i>Rapporto Opera - Ambiente</i> .....	85
<b>10</b>	<b>Paesaggio e patrimonio storico-culturale .....</b>	<b>86</b>
10.1	<i>Sintesi contenutistica e metodologica</i> .....	86
10.1.1	Selezione dei temi di approfondimento .....	86
10.1.2	Metodologia di lavoro per l'analisi strutturale .....	87
10.1.3	Metodologia di lavoro per l'analisi cognitiva .....	90
10.1.3.1	Le fasi generali .....	90
10.1.3.2	Analisi di intervisibilità (fase 1) .....	91
10.1.3.3	Identificazione degli ambiti visivi prioritari (fase 2) .....	99
10.1.3.4	Analisi delle relazioni cognitive (fase 3) .....	103
10.2	<i>Il paesaggio nell'accezione strutturale: il contesto paesaggistico</i> .....	104
10.2.1	Inquadramento geografico .....	104
10.2.2	I caratteri paesaggistici .....	105
10.2.3	Il sistema insediativo milanese .....	106
10.2.4	I sistemi naturalistici ed i beni di interesse naturalistico .....	110
10.3	<i>Il paesaggio nell'accezione strutturale: l'area di intervento</i> .....	113
10.3.1	La struttura del paesaggio .....	113
10.3.2	Il patrimonio storico-culturale e testimoniale .....	120
10.4	<i>Il paesaggio nell'accezione cognitiva</i> .....	124
10.4.1	I caratteri percettivi del paesaggio .....	124
10.4.2	Analisi di intervisibilità .....	126
10.4.2.1	Le disposizioni di vincolo relative agli aspetti percettivi .....	126
10.4.2.2	Gli ambiti di fruizione potenziale .....	134
10.4.2.3	Gli ambiti di fruizione effettiva .....	136
10.4.2.4	Identificazione degli ambiti visivi prioritari .....	142





<i>10.5</i>	<i>Analisi delle interferenze</i> .....	<i>145</i>
10.5.1	Alterazione del paesaggio percettivo .....	145
10.5.2	Alterazione delle condizioni percettive .....	153
10.5.3	Interferenza con il patrimonio storico-culturale e testimoniale .....	159
<i>10.6</i>	<i>Rapporto Opera – Ambiente</i> .....	<i>159</i>

Elenco elaborati grafici<sup>1</sup>

Codice	Titolo	Scala
QAMB.GEN.T01	Ambito di studio e sintesi del Masterplan	1:15.000
QAMB.ATM.T01	Carta delle modalità diffuse per NO <sub>2</sub>	1:15.000
QAMB.ATM.T02	Carta delle modalità diffuse per SO <sub>x</sub>	1:15.000
QAMB.ATM.T03	Carta delle modalità diffuse per PM <sub>10</sub>	1:15.000
QAMB.ATM.T04	Carta delle modalità diffuse per Benzen	1:15.000
QAMB.IDR.T01	Carta dell'idrografia	1:15.000
QAMB.IDR.T02	Carta della pericolosità idraulica	1:15.000
QAMB.IDR.T03	Carta delle isopiezometriche	1:15.000
QAMB.SUO.T01	Carta geologica	1:15.000
QAMB.SUO.T02	Carta geomorfologica	1:15.000
QAMB.SUO.T03	Carta pedologica	1:15.000
QAMB.SUO.T04	Carta Litologia superficiale	1:15.000
QAMB.VEG.T01	Carta dell'uso del suolo a orientamento vegetazionale	1:15.000
QAMB.ECO.T01	Carta degli ecosistemi	1:15.000
QAMB.ECO.T02	Carta delle aree naturali protette	1:25.000
QAMB.ECO.T03	Carta della rete ecologica	1:25.000
QAMB.RUM.T01	Carta della zonizzazione acustica aeroportuale	1:15.000
QAMB.RUM.T02	Carta della classificazione acustica del territorio	1:15.000
QAMB.RUM.T03	Rumore aeronautico allo stato attuale: curve isolivello LVA	1:15.000
QAMB.RUM.T04	Rumore aeronautico allo stato di progetto: curve isolivello LVA	1:15.000
QAMB.RUM.T05	Rumore aeronautico allo stato di progetto: curve isolivello LVA confronto con stato normato	1:15.000
QAMB.RUM.T06	Rumore stradale allo stato attuale: curve isolivello Leq(A)	1:15.000
QAMB.RUM.T07	Rumore stradale allo stato progetto: curve isolivello Leq(A)	1:15.000
QAMB.PAE.T01	Carta delle trasformazioni insediative	1:15.000
QAMB.PAE.T02	Carta della struttura del paesaggio e del patrimonio storico-culturale	1:15.000
QAMB.PAE.T03	Carta dei caratteri percettivi	1:15.000
QAMB.PAE.T04	Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva potenziale	1:15.000
QAMB.PAE.T05	Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva effettiva Parchi, giardini e spazi verdi urbani	1:15.000
QAMB.PAE.T06	Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva effettiva Assi viari ad alta e media velocità di percorrenza	1:15.000

<sup>1</sup> Gli elaborati cartografici la cui denominazione è riportata in colore grigio sono quelli relativi alle componenti trattate all'interno del primo dei due volumi nei quali è stata articolata la relazione del presente Quadro ambientale.

Codice	Titolo	Scala
QAMB.PAE.T07	Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva effettiva Assi viari a bassa velocità di percorrenza e relative piste ciclabili 1 di 2	1:15.000
QAMB.PAE.T08	Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva effettiva Assi viari a bassa velocità di percorrenza e relative piste ciclabili 2 di 2	1:15.000

## Allegati<sup>2</sup>

Codice	Titolo
QAMB.A01	Studio specialistico a supporto della Componente Atmosfera
QAMB.A02	Studio specialistico a supporto delle Componente Suolo e sottosuolo e Componente Ambiente idrico
QAMB.A03	Studio specialistico a supporto delle Componente Vegetazione, flora e fauna e Componente Ecosistemi
QAMB.A04	Studio specialistico a supporto della Componente Rumore
QAMB.A05	Studio specialistico a supporto della Componente Radiazioni ionizzanti e non

<sup>2</sup> Gli allegati la cui denominazione è riportata in colore grigio sono quelli relativi alle componenti trattate all'interno del primo dei due volumi nei quali è stata articolata la relazione del presente Quadro ambientale.

## 7 RUMORE

### 7.1 Sintesi contenutistica e metodologica

Lo studio acustico ha come obiettivo la determinazione e la valutazione dei potenziali impatti acustici, mediante opportuno software di simulazione, indotti sia dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale nei diversi scenari operativi assunti come riferimento che dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere previste dal Masterplan.

Rispetto alle tre dimensioni di lettura dell'opera in progetto, ovvero costruttiva, fisica ed operativa, in tabella seguente si riportano le azioni di progetto, i fattori causali e le tipologie di impatto relative alla componente ambientale in esame.

<b>Dimensione operativa</b>		
<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Traffico aereo	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico
Traffico indotto a terra	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico
<b>Dimensione costruttiva</b>		
<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Attività di cantiere	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico
Traffico indotto movimentazione materiale	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico

Tabella 7-1 Matrice di correlazione Azione – Fattori – Impatti per la componente "Rumore"

Lo studio è quindi articolato secondo la struttura metodologica definita nel Capitolo 1 del presente Quadro, ovvero nelle tre successive fasi: la prima volta alla definizione di un quadro conoscitivo utile alla determinazione dello stato dei luoghi, una seconda finalizzata alla analisi delle interferenze sul clima acustico mediante opportuni software di simulazione ed una terza infine volta alla definizione del rapporto opera-ambiente in relazione ai potenziali impatti definiti in Tabella 7-1.

La prima sezione dello studio è finalizzata alla definizione del quadro conoscitivo, ovvero all'individuazione di tutti gli strumenti di normazione del territorio.

Per quanto riguarda le analisi delle interferenze, lo studio si differenzia in ragione della sorgente emissiva dato il differente quadro normativo di riferimento. Ai sensi della L.447/95 infatti il rumore aeroportuale e il rumore stradale sono disciplinati da due differenti strumenti di normazione: il DM 31.10.1997 per il rumore aeroportuale e il DPR 142/2004 per il rumore stradale. A questi si aggiunge la normativa comunale in termini di classificazione acustica del territorio ai sensi del DPCM 14.11.1997 nel caso delle altre sorgenti emissive. I suddetti strumenti si differenziano inoltre in ragione del descrittore acustico di riferimento e della sua definizione rispetto all'intervallo temporale di osservazione: LVA (Livello di valutazione del rumore aeroportuale) per le fonti

emissioni aeronautiche, Leq (Livello acustico equivalente) per tutte le altre sorgenti tra cui quelle veicolari.

Lo studio acustico finalizzato alla valutazione degli impatti acustici indotti dalle sorgenti aeronautiche considera quali principali fonti emissive gli aeromobili durante le fasi di atterraggio e di decollo. Rispetto quindi a tale componente emissiva si definiscono i principali aspetti necessari alla caratterizzazione della sorgente aeronautica ovvero gli aspetti qualitativi e quantitativi associati alla mix di flotta (numero di movimenti, tipologia di velivoli, etc.) e le modalità di utilizzo delle piste di volo (atterraggi, decolli, rotte e procedure di volo, etc.). Quale periodo di osservazione, secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento, si considera il giorno medio delle tre settimane di maggior traffico individuate secondo i criteri prestabiliti dal DM 31.10.1997.

La valutazione del rumore veicolare tiene conto invece della rete di accessibilità a servizio del territorio in cui l'aeroporto si colloca. Nel caso dell'aeroporto di Linate infatti questo risulta inserito in un contesto fortemente antropizzato a carattere urbano dove non è esistita una specifica arteria di collegamento a servizio unicamente dell'aeroporto; la stessa via Forlanini infatti risulta condivisa dall'aeroporto con il traffico passante lungo l'asse est-ovest tra Segrate, la tangenziale est e la Città di Milano. Per la quantificazione dei flussi di traffico e la verifica delle condizioni di percorrenza si è fatto riferimento ai risultati ottenuti dallo studio viabilistico allegato al quadro progettuale.

Per quanto riguarda infine la fase in corso d'opera è stata sviluppata una analisi qualitativa e quantitativa delle potenziali interferenze acustiche indotte dalle attività di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere previste dal Masterplan. L'analisi è stata limitata alle condizioni potenzialmente più impattanti per la componente acustica in ragione sia della tipologia e presenza di macchinari sia della posizione dell'area di intervento rispetto alla presenza dei ricettori intorno l'aeroporto.

Le analisi acustiche sono state svolte mediante specifici software di modellazione acustica quali INM (Integrated Noise Model) per il rumore aeronautico e Soundplan per quello stradale e di cantiere. Queste sono state, come detto, sviluppate dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca – Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra il cui studio specialistico a supporto della componente ambientale in esame è riportato nell'allegato QAMB.A4.

## **7.2 Quadro conoscitivo**

### ***7.2.1 Classificazione acustica del territorio***

#### *7.2.1.1 Zonizzazione acustica aeroportuale*

Il quadro normativo nazionale in materia di inquinamento acustico prevede che il rumore aeroportuale sia disciplinato dal DM 31.10.1997 in attuazione della Legge Quadro n.447 del 26 ottobre 1995.

Tale decreto demanda alle commissioni aeroportuali ex. art. 5 la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale attraverso la definizione e approvazione delle aree di rispetto Zona A, B e C in termini di livello di valutazione aeroportuale LVA, quale indicatore di riferimento per la caratterizzazione acustica ai sensi del suddetto Decreto.

In merito al caso in studio, l'aeroporto di Milano Linate è dotato di classificazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione ex art.5 del DM 31.10.1997 nel maggio del 2009. Questa risulta interessare i territori dei Comuni di Milano, Segrate, Peschiera Borromeo, San Donato Milanese e San Giuliano Milanese.

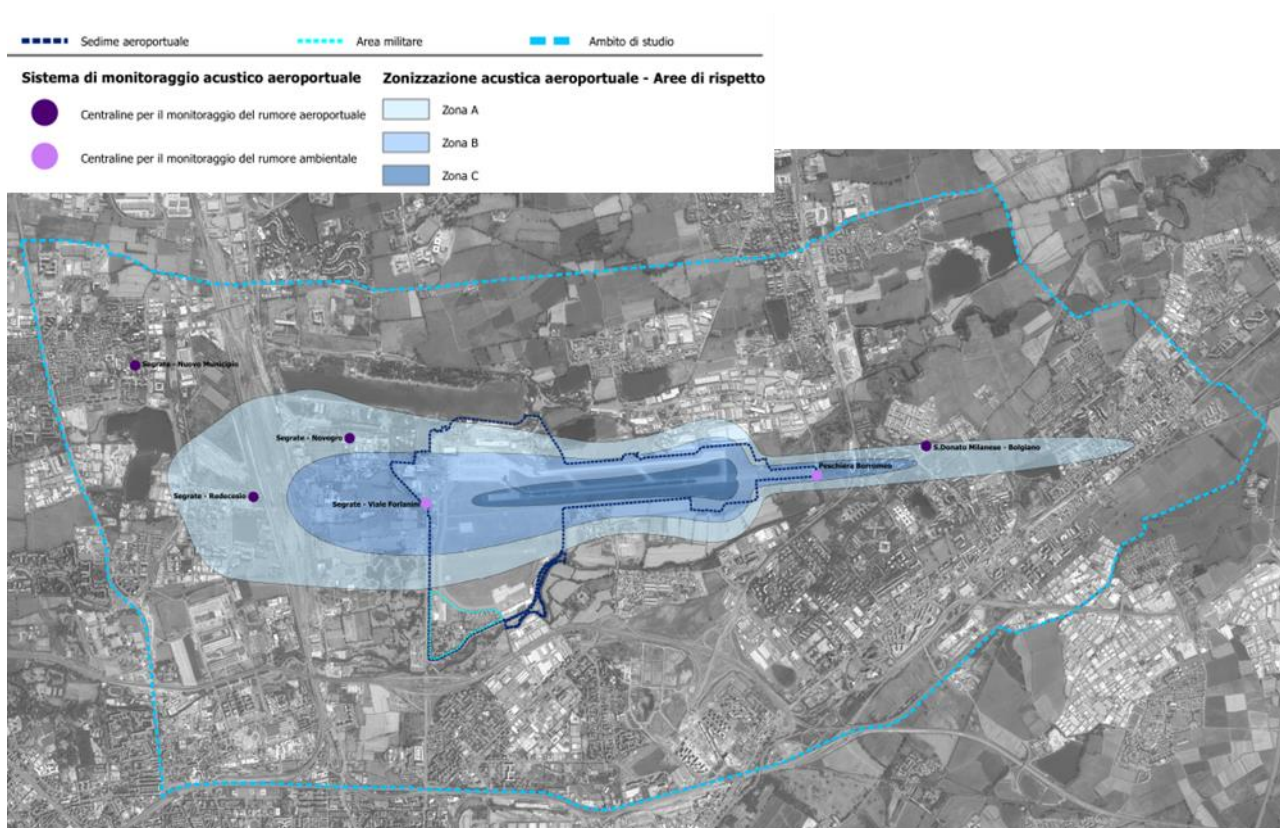


Figura 7-1 Zonizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione aeroportuale nel 2009 (Stralcio tavola QAMB.RUM.T01)

Nelle tabelle seguenti si riporta l'estensione delle diverse aree di rispetto e la popolazione attuale residente. Questi sono desunti dallo studio specialistico condotto dall'Università degli studi di Milano-Bicocca allegato al presente quadro di riferimento.

Area di rispetto	LVA	Estensione	Popolazione
Zona A	60-65 dB(A)	685 ha	11.249
Zona B	65-75 dB(A)	355 ha	1.693
Zona C	> 75 dB(A)	65 ha	0

Tabella 7-2 Estensione delle aree di rispetto e popolazione residente nell'intorno aeroportuale normato

### 7.2.1.2 Zonizzazione acustica comunale

Per quanto riguarda i Comuni interessati dall'intorno aeroportuale approvato, questi sono dotati di Piano di classificazione acustica del territorio.

<i>Comune</i>	<i>Estremi di approvazione</i>
Milano	Delibera C.C. n.32 del 09/09/2013
San Donato Milanese	Delibera C.C. n.41 del 19.12.2013
Peschiera Borromeo	Delibera C.C. n.44 del 28.06.2007
Segrate	Delibera C.C. n.40 del 07.11.2013
San Giuliano Milanese	Delibera C.C. n.1 del 27.07.2010

Tabella 7-3 Estremi di approvazione del Piano di classificazione acustica dei Comuni interessati dall'intorno aeroportuale

Questi sono riportati nell'elaborato grafico QAMB.RUM.T02 limitatamente all'ambito di studio assunto.

### *7.2.1.3 Fasce di pertinenza acustica infrastrutture viarie*

Per quanto riguarda le infrastrutture viarie, la normativa nazionale in materia di inquinamento acustico è rappresentata dal DPR 142 del 30.04.2004 quale specifico decreto attuativo ai sensi della L.447/95 per le sorgenti stradali.

Il Decreto individua per ciascuna strada delle fasce di pertinenza acustica in funzione delle caratteristiche fisiche della infrastruttura e dei relativi limiti di immissione acustica in termini di  $Leq(A)$  a seconda se le strade sono esistenti o di nuova realizzazione.

## **7.2.2 Il monitoraggio acustico aeroportuale**

### *7.2.2.1 Il sistema di monitoraggio*

La Società di gestione, attraverso una propria rete di rilevamento acustico, monitora continuamente il livello acustico indotto dalle operazioni di volo nel territorio circostante il sedime aeroportuale. Allo stato attuale tale rete è costituita da 6 sensori acustici disposti nel territorio circostante per la rilevazione e misura del rumore di origine aeronautica. Secondo le caratteristiche individuate dalla DGR 808/2005, 4 centraline sono tipo M, ovvero dedicate al monitoraggio del rumore aeroportuale, mentre 2 di tipo A ovvero destinate alla misura del rumore ambientale. Le due tipologie si differenziano in funzione della finalità della misura: nel caso delle centraline di tipo M la misura è finalizzata all'individuazione del rumore di origine aeronautica al fine di calcolare l'indice LVA, al contrario la stazione di tipo A misura il rumore ambientale indotto da tutte le sorgenti presenti nell'area circostante.

La localizzazione delle centraline è riportata nell'elaborato QAMB.RUM.T01. Queste sono poste in corrispondenza delle principali traiettorie di decollo ed atterraggio secondo quanto prescritto dal DM 20.05.1999. In Tabella 7-4 è riportata la sensibilità della stazione di misura rispetto alla tipologia di operazione e alla pista di volo assegnata.



<i>Centralina</i>	<i>Tipo</i>	<i>RWY 18</i>	<i>RWY 36</i>
Peschiera Borromeo	A	Decollo	Atterraggio
San Donato Milanese – Bolgiano	M	Decollo	Atterraggio
Segrate – Viale Forlanini	A	Atterraggio	Decollo
Segrate – Nuovo Municipio	M	Atterraggio	Decollo
Segrate – Novegro	M	Atterraggio	Decollo
Segrate - Redecesio	M	Atterraggio	Decollo

Tabella 7-4 Centraline costituenti il sistema di monitoraggio

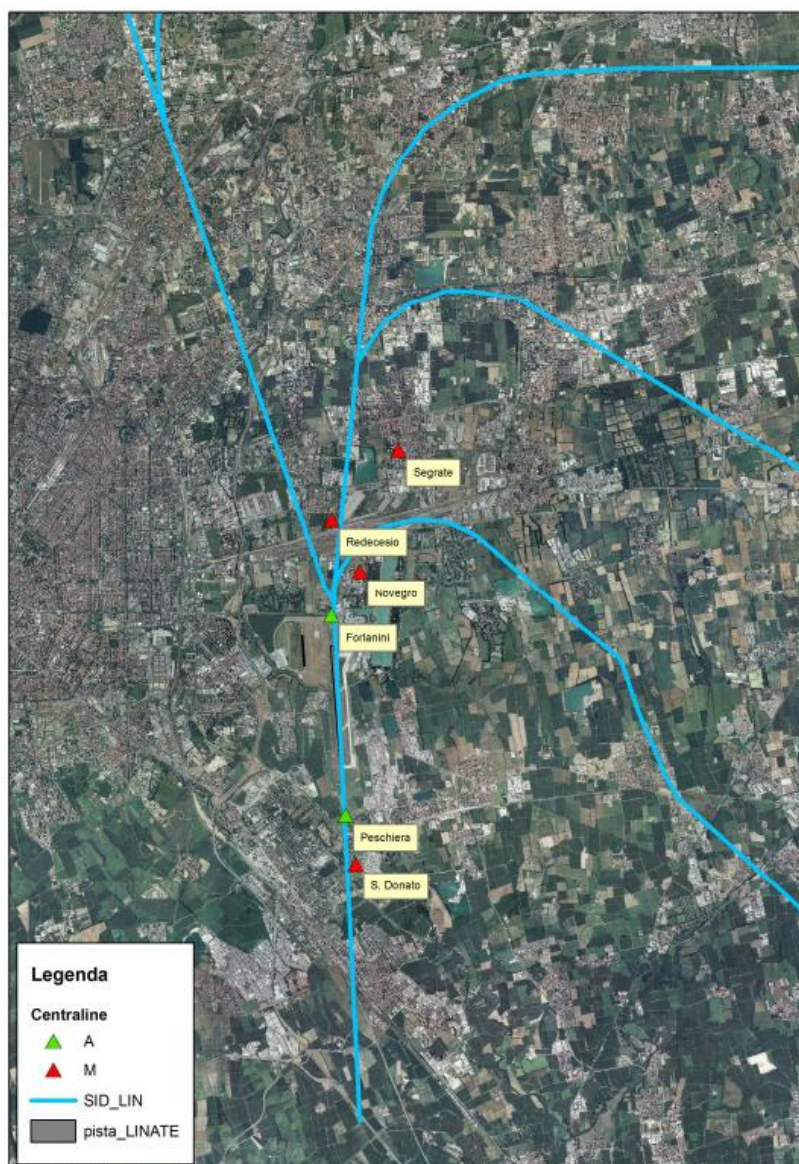


Figura 7-2 Localizzazione delle centraline rispetto alle principali rotte di volo (Fonte: ARPA Lombardia, Report di verifica sistema di monitoraggio 2015)

Il sistema così composto è oggetto a partire dal 2006 di controlli periodici da parte di ARPA Lombardia che attraverso sia misure sul campo in parallelo che analisi dei dati grezzi nelle tre



settimane di maggior traffico ne verifica la conformità. I report dei diversi controlli svolti dall'ARPA sono pubblicati sul portale online<sup>3</sup>. Rispetto all'anno 2015, ultimo disponibile, l'esito delle verifiche condotte da ARPA Lombardia evidenzia una buona correlazione tra i dati misurati e quelli rilevati dal sistema a conferma del corretto funzionamento della rete del Gestore aeroportuale.

Rispetto ai valori LVA calcolati nelle tre settimane di maggior traffico così come definite dal DM 31.10.1997, i controlli effettuati da ARPA nel 2015 evidenziano una puntuale corrispondenza tra quelli calcolati dall'Agenzia e quelli da SEA. Nell'insieme pertanto il sistema di monitoraggio è in grado di monitorare correttamente il rumore aeroportuale e quindi calcolare i valori di LVA nelle tre settimane di maggior traffico<sup>4</sup>.

Stazione di misura	Livello di valutazione rumore aeroportuale LVA		
	ARPA	SEA	Differenza
San Donato Milanese – Bolgiano	62 dB(A)	62 dB(A)	0 dB(A)
Segrate – Nuovo Municipio	54,5 dB(A)	54,5 dB(A)	0 dB(A)
Segrate – Novegro	60 dB(A)	60 dB(A)	0 dB(A)
Segrate - Redecesio	61,5 dB(A)	61,5 dB(A)	0 dB(A)

Tabella 7-5 Calcolo LVA nelle tre settimane di maggior traffico 2015 e confronto dei valori stimati da ARPA con quelli del Gestore aeroportuale (Fonte: ARPA Lombardia, Report di verifica sistema di monitoraggio 2015)

#### 7.2.2.2 Il controllo del rumore aeroportuale

Unitamente ai controlli periodici per la verifica di conformità del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale, ARPA Lombardia annualmente monitora l'impronta acustica nelle tre settimane di maggior traffico attraverso il calcolo delle curve di isolivello LVA rappresentative dell'intorno aeroportuale (60, 65 e 75 dB(A)) mediante il software di simulazione INM.

Anche in questo caso i report relativi al periodo 2006-2015 sono disponibili sul portale online dell'Agenzia.

#### 7.2.3 Le indagini fonometriche per la caratterizzazione del rumore stradale

Nel mese di ottobre 2016 sono state effettuate dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca delle misure fonometriche finalizzate alla verifica del clima acustico indotto dalla sorgente stradale e al successiva valutazione dell'accuratezza della modellazione acustica relativa alla sorgente emissiva stradale.

Le misure sono state svolte con fonometro di classe 1 posizionato a 4 metri dal piano campagna da Tecnici competenti in acustica (cfr. Tabella 7-6).

<sup>3</sup> [http://ita.arpalombardia.it/ita/aree\\_tematiche/agentifisici/aeroporti\\_lmo.asp#01](http://ita.arpalombardia.it/ita/aree_tematiche/agentifisici/aeroporti_lmo.asp#01)

<sup>4</sup> Nel 2015 le tre settimane di maggior traffico coincidono con i seguenti periodi: 13–19 aprile; 4–10 settembre e 3–9 ottobre.

<i>Strumentazione</i>	<i>Modello</i>	<i>Matricola</i>
Fonometro	Brüel & Kjaer Type 2250	3007559
Calibratore	Brüel & Kjaer 4231	3002240

Tabella 7-6 Caratteristiche della strumentazione utilizzata

Le misure sono state eseguite nel periodo diurno con la tecnica del campionamento, ovvero considerando un periodo di osservazione di breve durata. Durante il periodo di misura sono stati rilevati i flussi di traffico veicolare distinti in leggeri e pesanti.

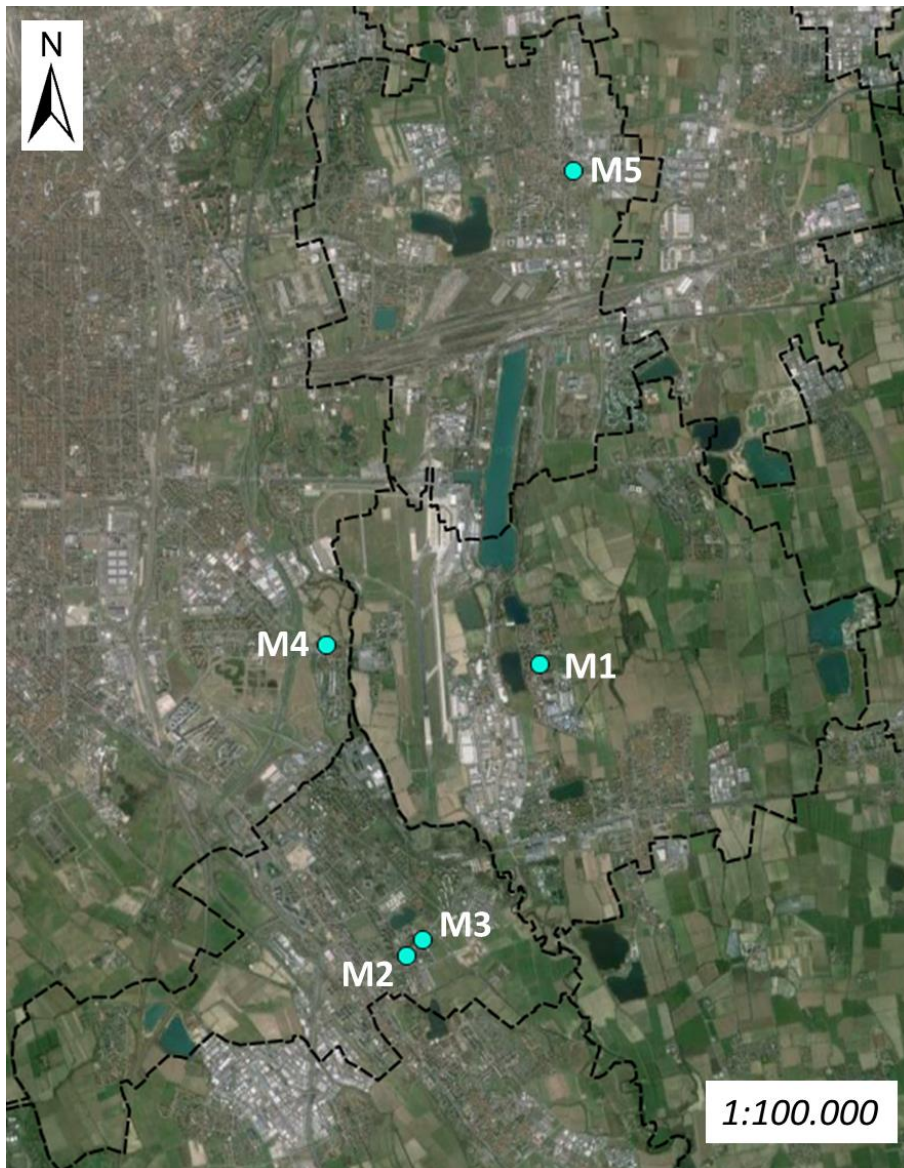


Figura 7-3 Localizzazione dei punti di misura

Le misure sono state eseguite nel solo periodo diurno, i valori riportati in Tabella 7-7 sono stati pertanto assunti come rappresentativi del periodo 6:00-22:00.

Misura	Durata	Flussi veicolari		Leq(A)
		Leggeri	Pesanti	
M1	30 minuti	106	4	62,8 dB(A)
M2	12 minuti	160	9	60,7 dB(A)
M3	35 minuti	510	7	65,8 dB(A)
M4	32 minuti	345	15	66,8 dB(A)
M5	60 minuti	1.090	64	67,5 dB(A)

Tabella 7-7 Indagini fonometriche eseguite finalizzate alla caratterizzazione del clima acustico indotto dal traffico veicolare

Le schede di misura relative alle indagini eseguite sono riportate nello studio acustico allegato (cfr. Allegato QAMB.A4).

### 7.3 Analisi delle interferenze

#### 7.3.1 Analisi delle interferenze allo stato attuale

##### 7.3.1.1 Rumore aeronautico

Come detto nel paragrafo precedente ARPA Lombardia monitora periodicamente ed annualmente il rumore aeroportuale indotto dall'esercizio dell'aeroporto di Milano Linate. I controlli effettuati dall'Agenzia sono finalizzati sia alla verifica di conformità della rete di rilevamento del rumore sia al rispetto della zonizzazione acustica in termini di impronta al suolo.

Questa come visto viene calcolata in termini di LVA attraverso il modello INM (Integrated Noise Model) a partire dallo schedulato voli registrato nel periodo di osservazione di 21 giorni individuati secondo i criteri normati dal DM 31.10.1997.

Le curve di isolivello così come calcolate da ARPA per l'anno 2015 sono riportate nell'elaborato grafico RUM.T02 "Rumore aeronautico allo stato attuale, curve di isolivello LVA".

Per quanto concerne i valori LVA rilevati e calcolati dal sistema di monitoraggio in corrispondenza delle quattro centraline di rumore dedicate alla misura del rumore aeronautico, questi risultano essere:

Centralina	LVA
San Donato Milanese	62 dB(A)
Segrate – Nuovo Municipio	54,5 dB(A)
Segrate – Novegro	60 dB(A)
Segrate - Redecesio	61,5 dB(A)

Tabella 7-8 Valori LVA rilevati e calcolati dal sistema di monitoraggio presso le centraline





Per quanto riguarda il traffico veicolare indotto, essendo come detto l'aeroporto inserito in un contesto urbano antropizzato caratterizzato da una rete viaria a servizio dell'intero territorio e non esclusivamente dell'aeroporto, la verifica del contributo acustico del solo traffico veicolare indotto di origine aeroportuale è stata limitata a solo Via Forlanini in direzione ovest fino all'intersezione con la tangenziale est e alla SP14 in direzione est fino allo svincolo con la SP15b.

La valutazione dell'accuratezza nella simulazione del traffico stradale è stata effettuata con una campagna di misura le cui schede, come detto, sono riportate in allegato allo studio acustico dell'Università (cfr. Allegato QAMB.A4).

Il confronto dei valori misurati con quelli simulati dal modello nei quattro punti assunti come verifica evidenziano come il modello Soundplan tenda a sovrastimare i livelli acustici. Tale condizione è attribuibile verosimilmente ai livelli di potenza sonora eccessivi rispetto ai dati reali ovvero a un abaco delle emissioni ormai datato rispetto al parco macchine circolante.

Sito	LAeq Misurato (a)	LAeq Stimato (b)	Differenza (a-b)
M1	62,8 dB(A)	61,2 dB(A)	-1,6 dB(A)
M2	65,8 dB(A)	69,1 dB(A)	+3,3 dB(A)
M4	66,8 dB(A)	66,3 dB(A)	-0,5 dB(A)
M5	67,5 dB(A)	70,0 dB(A)	+2,5 dB(A)

Tabella 7-9 Confronto dei livelli acustici Leq(A) misurati durante la campagna fonometrica e quelli calcolati dal modello di simulazione SoundPlan nelle medesime postazioni

Il modello restituisce i valori di Leq(A) in termini di impronta acustica per i due periodi temporali di riferimento: diurno (6:00-22:00) e notturno (22:00-6:00). L'output della modellazione per lo stato attuale è riportato nell'elaborato grafico QAMB.T06.

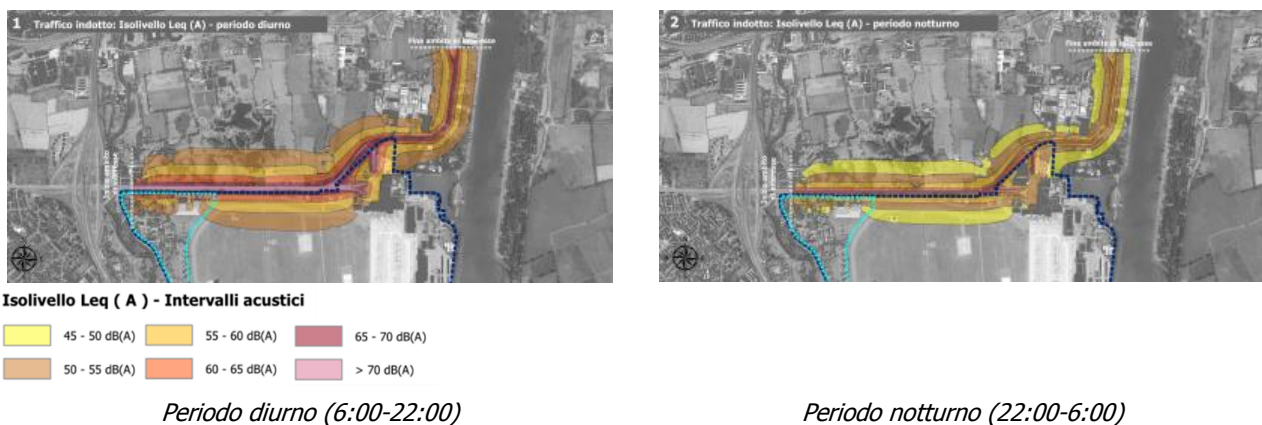


Figura 7-5 Rumore stradale: curve isolivello Leq(A) indotte dal traffico di origine aeroportuale nell'ambito di significatività della componente in ragione della rete stradale complessiva a servizio dell'intero territorio



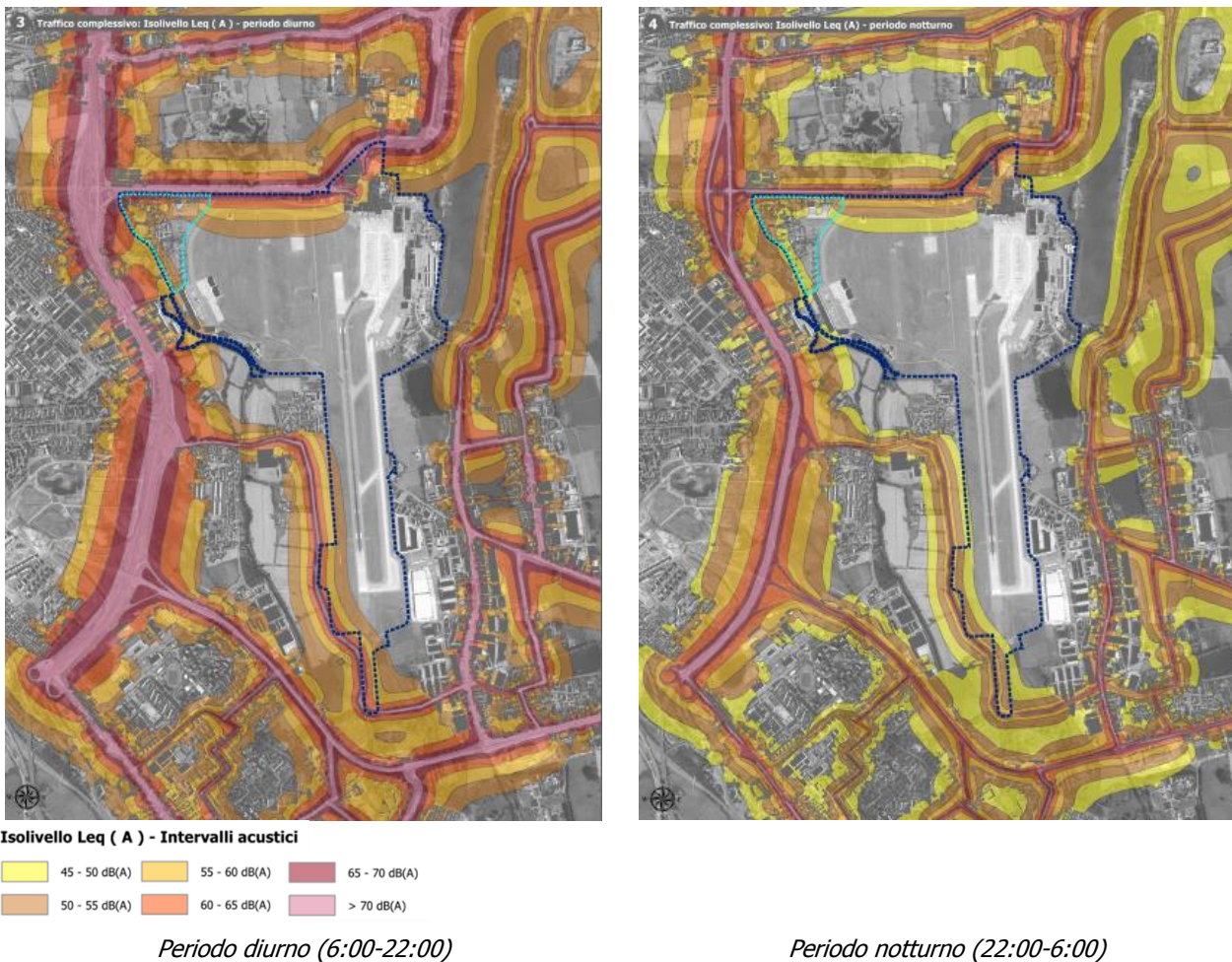


Figura 7-6 Rumore stradale: curve isolivello Leq(A) indotte dal traffico complessivo sull'intera rete a servizio del territorio

### 7.3.2 Analisi delle interferenze allo stato di progetto

#### 7.3.2.1 Rumore aeronautico

Lo studio acustico finalizzato alla valutazione del clima acustico previsionale indotto dalle attività aeroportuali, e più specificatamente alle operazioni di volo quali principale fonti emmissive, fa riferimento ai risultati riportati nello studio specialistico sviluppato dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca. Questo è riportato nell'allegato QAMB.A04 del presente quadro di riferimento ambientale.

Lo studio specialistico si avvale del software previsionale INM in analogia agli studi sviluppati da ARPA Lombardia nell'ambito delle attività di monitoraggio del rumore indotto dall'aeroporto di Milano Linate.

Quali scenari di studio sono stati presi in considerazione quello attuale 2015 e quello previsionale 2030. Affinché infatti il risultato ottenuto dal modello di simulazione possa essere ritenuto rappresentativo delle condizioni di clima acustico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale allo scenario futuro di Masterplan appare necessario in primo luogo validare la

modellazione effettuata attraverso il confronto dei livelli LVA simulati dal software per lo stato attuale con gli stessi misurati dalle diverse centraline costituenti il sistema di monitoraggio.

Secondo quanto previsto dal DM 31.10.1997, quale strumento di normazione del rumore aeroportuale ai sensi della L.447/95, il descrittore acustico è il Livello di valutazione del rumore aeroportuale LVA. Il periodo di osservazione per la caratterizzazione della sorgente aeronautica sono le tre settimane di maggior traffico scelte secondo i criteri stabiliti nel comma 2 dell'allegato A del citato DM.

Per quanto riguarda il 2015, queste coincidono con i seguenti periodi:

- dal 13 al 19 aprile 2015;
- dal 4 al 10 settembre 2015;
- dal 3 al 9 ottobre 2015.

Dai dati di traffico registrati dal Gestore aeroportuale nei suddetti periodi, si evince un numero complessivo di 7.448 operazioni di volo ovvero una media di 354 movimenti giornalieri nei 21 giorni di osservazione. Oltre alla quantificazione del numero di operazioni aeree, rispetto a tale periodo di studio, la sorgente aeronautica è stata caratterizzata anche rispetto alla tipologia di velivolo e componente di traffico, distribuzione delle operazioni sulle due testate pista in termini di numero di movimenti di decollo e di atterraggio e ripartizione giornaliera nei periodi di riferimento diurno e notturno secondo la definizione del DM 31.10.1997.

Categoria	Aeromobile	%	Periodo diurno (6-23)		Periodo notturno (23-6)	
			Atterraggi	Decolli	Atterraggi	Decolli
Aviazione Commerciale	A320 family	49,75%	85,1	87,3	3,0	0,7
	B737 family	7,58%	13,2	13,5	0,1	0,0
	Altri aerei	22,71%	39,1	40,0	1,2	0,1
	Aerei cargo	0,52%	0,4	0,1	0,5	0,8
Aviazione Generale		19,43%	32,7	34,6	1,0	0,4
Totale		100%	170,6	175,6	5,8	2,0

Tabella 7-10 Scenario attuale: numero di movimenti in funzione della componente di traffico, modello aeromobile, tipologia di operazione e periodo temporale di riferimento (Fonte: Studio specialistico Rumore, Università degli studi di Milano-Bicocca)

Per un maggior dettaglio dei dati di input relativi alla sorgente aeronautica si rimanda allo studio specialistico allegato al presente Studio di impatto ambientale sviluppato dall'Università degli studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra.

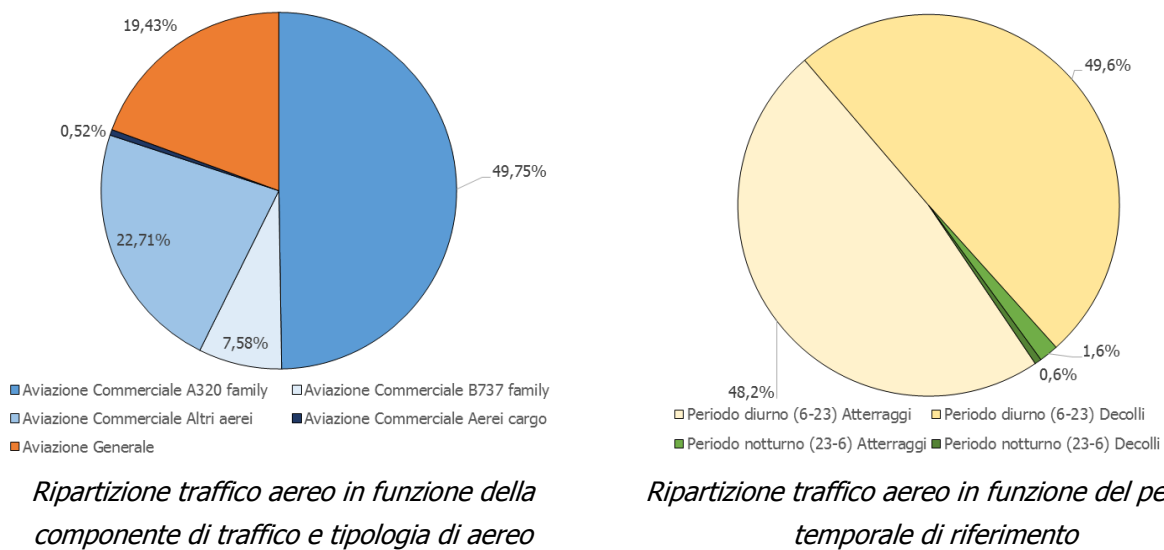


Figura 7-7 Scenario attuale: ripartizione del traffico aereo nelle tre settimane di maggior traffico del 2015 secondo le componenti di traffico, modello di aeromobile e periodo temporale di riferimento

Per quanto riguarda invece le rotte e le procedure di volo sono state inserite nel modello quelle "nominali" individuate da ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo), quale Ente preposto al controllo del traffico aereo in Italia, per l'aeroporto di Linate e pubblicate su AIP Italia. Limitatamente a quelle di decollo, le stesse sono state confrontate con i tracciati radar al fine di verificare l'effettiva corrispondenza planimetrica delle principali direttrici di decollo quali dati di input nella modellazione proposta.

Sempre rispetto alle procedure di decollo, per ciascun modello di aeromobile è stato valutato lo "stage" ovvero il profilo verticale di salita funzione del peso al decollo dell'aeromobile a parità di tipo della procedura di volo. Tale parametro è stato ricavato dai dati di traffico aereo relativi al periodo di osservazione. Quale procedura di volo, in accordo con quanto indicato nelle norme AIP (sezione ENR 1.5, 2 Procedure Antirumore, Procedure di Salita Iniziale), ipotizzandone un pieno rispetto da parte delle compagnie operanti presso lo scalo, è stato 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).

I parametri di input assunti nel modello sono stati verificati con i dati registrati da ENAV e forniti al gestore per il monitoraggio acustico. Nelle successive figure, desunte dallo studio specialistico di supporto dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca (cfr. Allegato QAMB.A04) sono presentati i campioni che risultano essere più significativi da un punto di vista statistico, ovvero della frequenza, ma anche dal punto di vista degli impatti.

In particolare nello studio sono stati analizzati i tracciati relativi ad una specifica SID (denominata rdl 340) per gli aeromobili Airbus A319, A320 e Boeing 738 e confrontati con i profili standard nel database di INM assunti come dato di input.



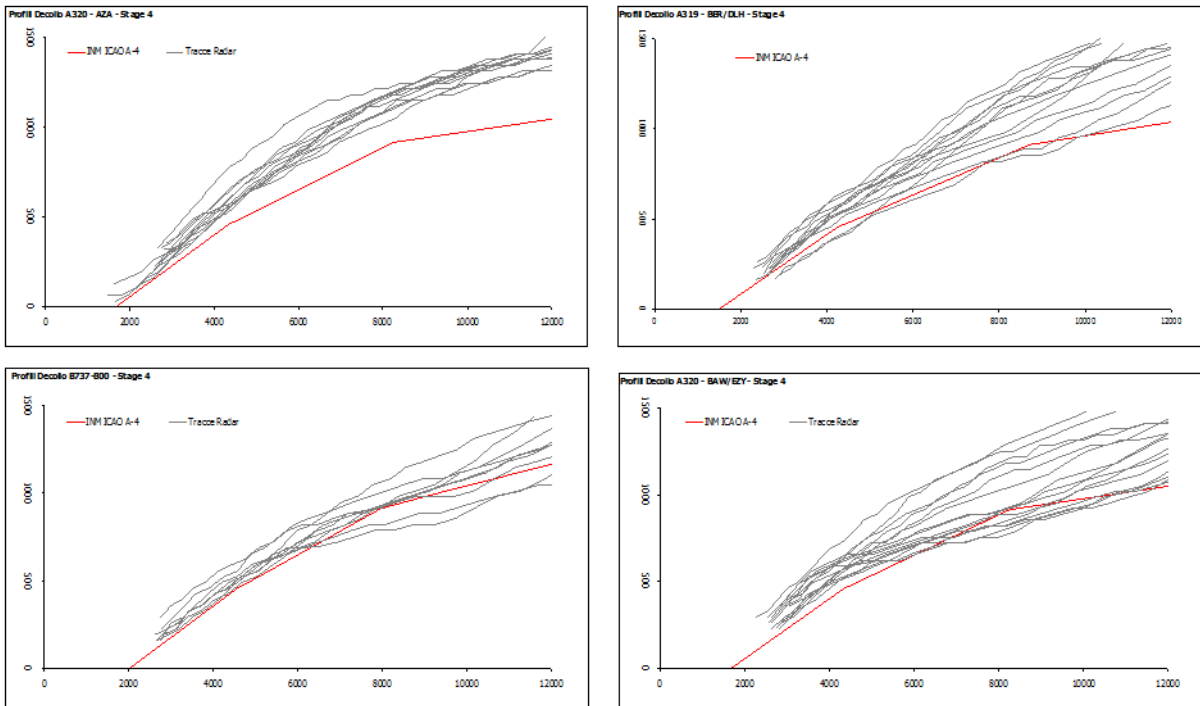


Figura 7-8 Confronto del profilo di decollo simulato ICAO A Stage 4 per diversi modelli di aeromobile assunto come dato di input nel modello di simulazione (in rosso) con le tracce radar (in grigio) relative ad aeromobili Alitalia Airbus A319, Air Berlin e Lufthansa Airbus A319, British Airways e Easyjet Airbus A320 (Fonte: Studio specialistico Università degli Studi di Milano-Bicocca)

Tale verifica non ha riguardato le procedure di atterraggio in quanto queste risultano univocamente definite per gli aeromobili in avvicinamento a prescindere dalle dimensioni e peso. Per questi infatti è definito una rotta di volo lungo il prolungamento della pista di volo caratterizzata da un profilo di discesa di 3 gradi.

La testata 36, quale pista preferenziale per le operazioni di atterraggio, è dotata di strumentazione ILS (Instrumental Landing System) che, attraverso due antenne distinte (Glide Slope e Localizer) “definisce” un corridoio di discesa di allineamento alla pista di volo e inclinato di 3° per tutti gli aeromobili, a prescindere dalle dimensioni e dal peso, in fase di avvicinamento ed atterraggio.

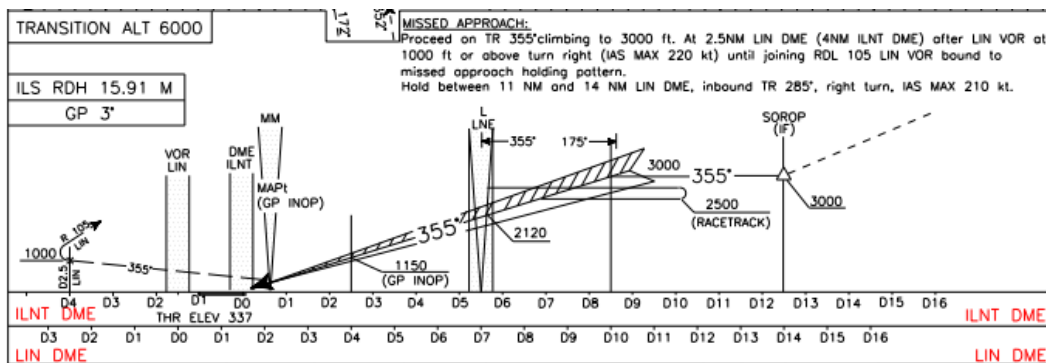


Figura 7-9 Procedura di avvicinamento per pista 36 mediante ILS pubblicata su AIP Italia da ENAV per l'aeroporto di Milano Linate (Fonte: ENAV, AIP Italia)

Con la finalità di validare la modellazione così impostata è stato confrontato l'output del modello di simulazione con i dati rilevati dal sistema di monitoraggio nelle quattro centraline dedicate al controllo del rumore aeronautico. Sono stati pertanto calcolati con il modello previsionale i valori LVA nelle posizioni coincidenti con le centraline di misura. Il confronto tra valori misurati e simulati è riportato nella tabella seguente.

Centralina	LVA		Differenza (b-a)
	Rilevato (a)	Simulato (b)	
San Donato Milanese	62 dB(A)	62,1 dB(A)	+0,1 dB(A)
Segrate – Nuovo Municipio	54,5 dB(A)	54,1 dB(A)	-0,4 dB(A)
Segrate – Novegro	60 dB(A)	59,9 dB(A)	-0,1 dB(A)
Segrate - Redecesio	61,5 dB(A)	61,4 dB(A)	-0,1 dB(A)

Tabella 7-11 Confronto dei valori LVA misurati dal sistema di monitoraggio (a) con quelli simulati dal modello INM (b) nelle quattro posizioni delle centraline

Come si evince dai dati soprariportati il modello restituisce valori prossimi a quelli misurati con differenze inferiori a 0,5 dB(A). E' pertanto possibile affermare come la modellazione implementata risulti rappresentativa delle condizioni reali di esposizione al rumore.

Una volta effettuata tale verifica è stato possibile valutare le condizioni previsionali di esposizione al rumore aeronautico sul territorio intorno l'aeroporto nelle condizioni di esercizio allo scenario 2030 di Masterplan.

Lo scenario assunto come riferimento per il 2030 prevede 429<sup>5</sup> operazioni di volo giornaliere. La Tabella 7-10 relativa allo stato attuale risulta pertanto così modificata per lo scenario futuro.

Categoria	Aeromobile	%	Periodo diurno (6-23)		Periodo notturno (23-6)	
			Atterraggi	Decolli	Atterraggi	Decolli
Aviazione Commerciale	A320 family	45,44%	94,2	96,7	3,3	0,8
	B737 family	6,92%	14,6	14,9	0,2	0,0
	Altri aerei	20,74%	43,3	44,3	1,3	0,2
	Aerei cargo	0,09%	0,1	0,0	0,1	0,2
Aviazione Generale		26,8%	54,7	57,9	1,7	0,7
Totale		100%	207,0	213,8	6,6	1,7

Tabella 7-12 Scenario futuro: numero di movimenti in funzione della componente di traffico, modello aeromobile, tipologia di operazione e periodo temporale di riferimento (Fonte: Studio specialistico Rumore, Università degli studi di Milano-Bicocca)

Per quanto riguarda la tipologia di aeromobili è stato ipotizzato un efficientamento della flotta per effetto dell'ingresso in servizio di velivoli di corto-medio raggio caratterizzati da miglior

<sup>5</sup> Il numero di movimenti allo scenario di progetto è stato calcolato in funzione dei diversi fattori di crescita previsti per le diverse componenti di traffico. Relativamente alla componente di Aviazione Generale, lo studio specialistico considera uno scenario più cautelativo in termini di numero di movimenti rispetto a quanto riportato nel Masterplan e nelle previsioni di traffico inserite nel Quadro delle Motivazioni e delle Coerenze dello Studio di Impatto Ambientale.

performance ambientali, ovvero certificati come Capitolo 14 dall'Annesso 16 ICAO. Nello specifico sono stati considerati l'Airbus A320Neo e il Boeing 737Max, entrambi evoluzione degli attuali modelli, rispettivamente, Airbus A320-200 e Boeing 737-800, quali rappresentativi della flotta A320 family e B737 family. In Figura 7-10 si riporta l'esemplificazione della riduzione di rumore prevista dichiarata dai rispettivi costruttori aeronautici (Airbus per l'A320Neo e Boeing per il 737Max).



Figura 7-10 Riduzione dell'impronta acustica Airbus A320Neo e Boeing 737Max rispetto ai precedenti rispettivi modelli dichiarata dai costruttori

Non essendo ancora disponibili nel database di INM le caratteristiche emissive dei suddetti aeromobili, è stato "costruito" nel modello un velivolo equivalente caratterizzato da emissioni acustiche rappresentative di quelle minori per la tipologia di velivoli di classe C con capacità superiore a 150 passeggeri. Tale velivolo equivalente è pertanto caratterizzato da valori NPD (*Noise Power Distance*) relativamente sia ai decolli che atterraggi rappresentativi di quelli a minor carico emissivo attualmente presenti nel database di INM. Nella tabella seguente si riportano i valori NPD assunti per tale velivolo equivalente, denominato nello studio specialistico come "NewAircraft2030" sia per la fase di atterraggio avendo considerato una spinta di 4.000 pound sia per quella di decollo con valori di spinta pari a 19.000 pound.

Distance (ft)	Decollo (19.000 pound) SEL (dB)	Atterraggio (4.000 pound) SEL (dB)	Distance (ft)	Decollo (19.000 pound) SEL (dB)	Atterraggio (4.000 pound) SEL (dB)
200 ft	102,5	91,5	4.000 ft	81,1	71,6
400 ft	98,4	87,5	6.300 ft	76,7	67,2
630 ft	95,5	84,7	10.000 ft	71,5	62,4
1.000 ft	92,3	81,9	16.000 ft	65,7	57,5
2.000 ft	87,2	77,1	25.000 ft	59,4	52,9

Tabella 7-13 NPD assunte nel modello per il velivolo equivalente "NewAircraft2030" per le fasi di decollo ed atterraggio

Nella modellazione relativa allo scenario futuro l'intera flotta A320 family e B737family è stata ipotizzata sostituita dal velivolo equivalente "NewAircraft2030" definito secondo la metodologia adottata nello studio specialistico (cfr. Allegato QAMB.A4).

Per quanto riguarda la distribuzione dei movimenti sulle due testate pista in funzione dei decolli ed atterraggi, la ripartizione nel periodo diurno e notturno e le rotte e procedure di volo non sono state apportate modifiche al modello non essendo previste differenti modalità operative delle infrastrutture di volo.

La distribuzione delle partenze e degli arrivi nello scenario di riferimento risulta pertanto essere uguale a quella assunta per lo stato attuale (cfr. Tabella 7-14).

Operazione	Pista	SID/STAR	% INM (21gg)
Decolli	18	RDL245	0%
		SP-R110	0,2%
	36	RDL341	37,1%
		SP-H130	26,5%
		SP-R120	24,9%
		SP-TZO	11,2%
Arrivi	18	A18L	0,1%
	36	A36R	99,9%

Tabella 7-14 Distribuzione media del traffico sulle rotte di volo inserita nel modello INM (Fonte: Studio specialistico Università degli Studi di Milano-Bicocca)

Rispetto alle operazioni di decollo, la ripartizione dei movimenti sulle diverse direttrici di uscita risulta essere la seguente.

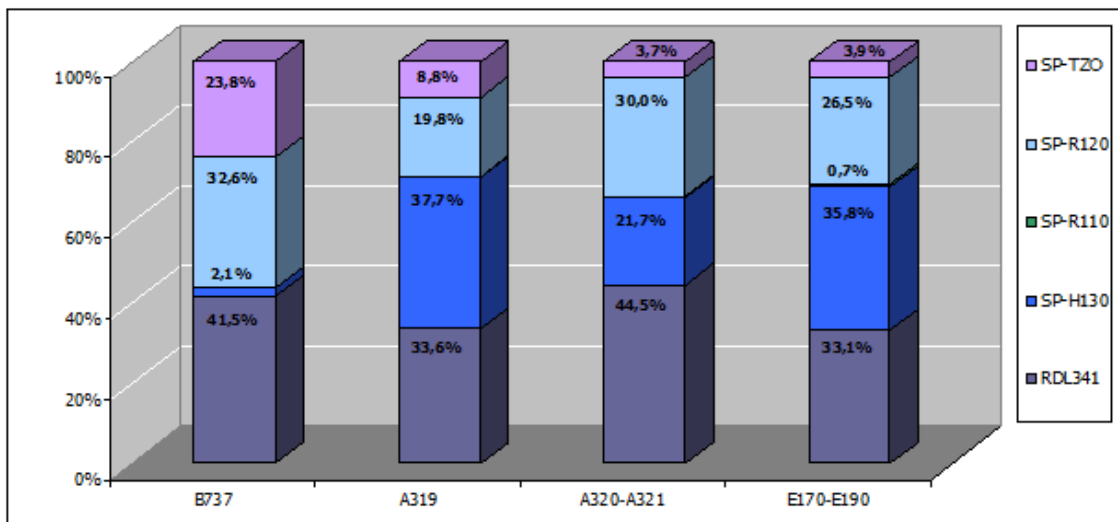


Figura 7-11 Ripartizione dei principali modelli AM su SID – periodo diurno (Fonte: Studio specialistico Università degli Studi di Milano-Bicocca)

I risultati ottenuti dal modello di simulazione per lo scenario futuro all'orizzonte 2030 sono riportati nell'elaborato grafico QAMB.RUM.T04 (cfr. Figura 7-12).

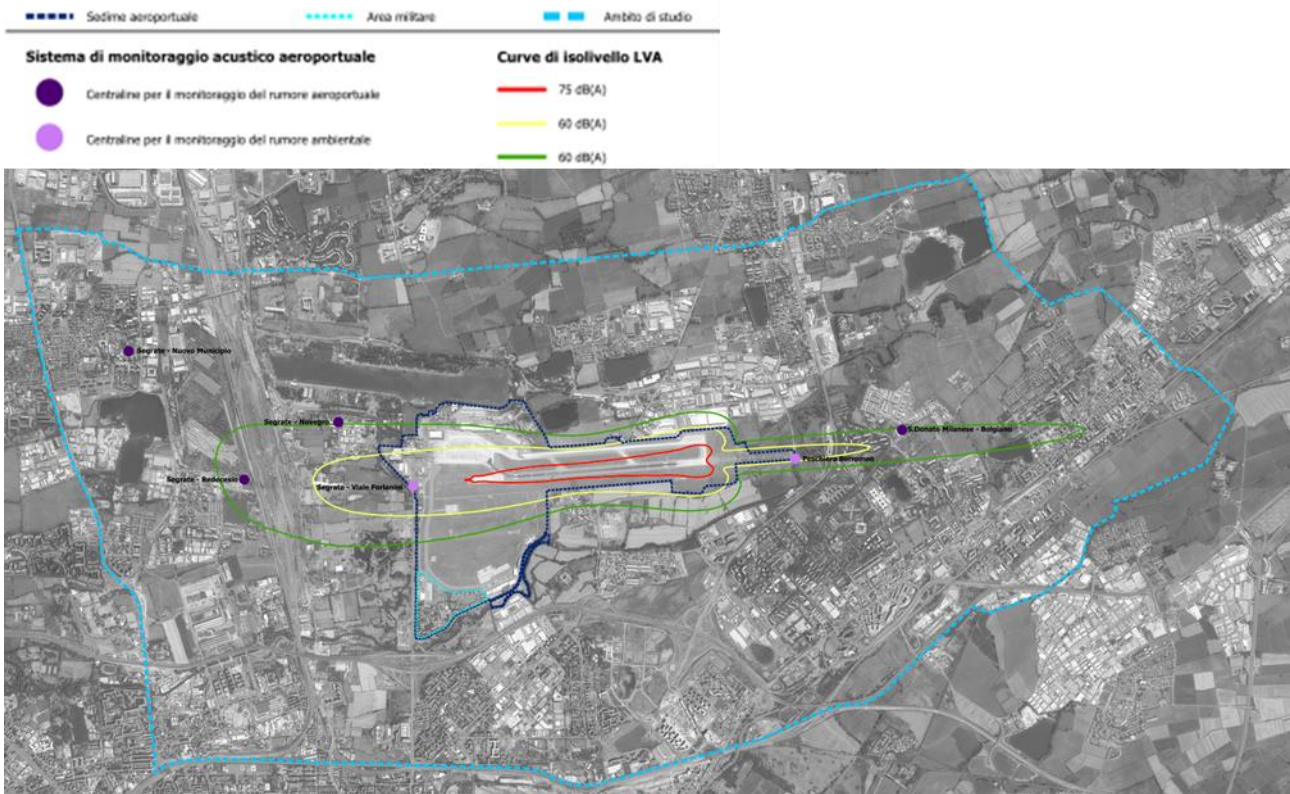


Figura 7-12 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan (Stralcio tavola QAMB.T04)

In termini di estensione delle aree comprese tra le isolivello LVA e di popolazione residente, in tabella seguente si riportano i valori relativi a ciascuna area.

LVA	Estensione	Popolazione
60-65 dB(A)	409 ha	8.036
65-75 dB(A)	237 ha	326
> 75 dB(A)	45 ha	0

Tabella 7-15 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan: estensione delle aree di rispetto e popolazione residente

Rispetto ai Comuni coinvolti dall'impronta acustica così determinata per lo scenario 2030 la popolazione coinvolta risulta distribuita così come riportato nella tabella seguente.

Livelli LVA	Milano	Segrate	Peschiera B.	San Donato M.	San Giuliano M.	Totale
>75 dB(A)	0	0	0	0	0	0
65-75 dB(A)	0	146	16	0	0	162
60-65 dB(A)	26	1.616	179	434	1.858	4.113

Tabella 7-16 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan: popolazione residente coinvolta dal rumore aeroportuale distinta per Comune





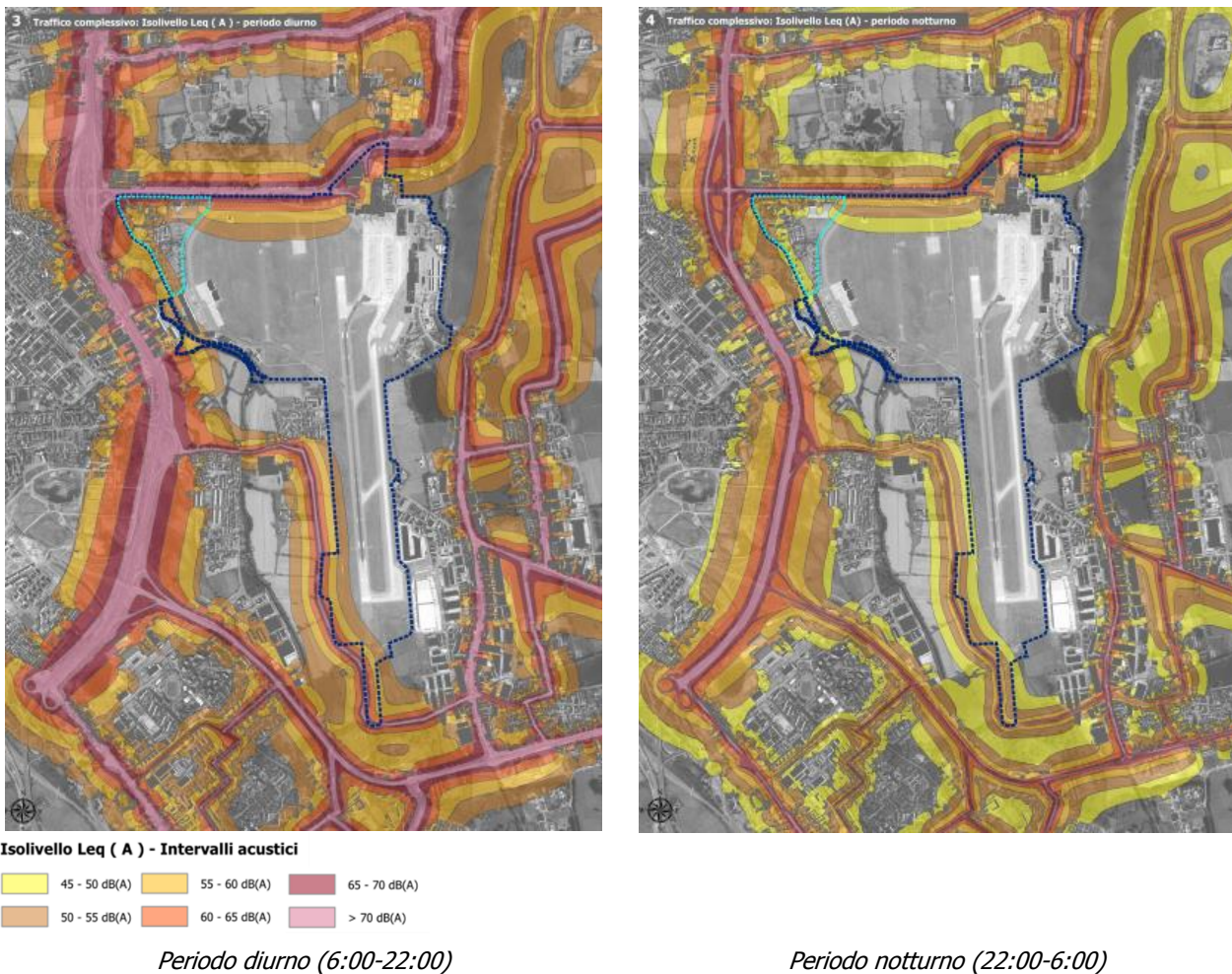


Figura 7-14 Rumore stradale: curve isolivello Leq(A) indotte dal traffico complessivo sull'intera rete a servizio del territorio

### 7.3.3 Analisi delle interferenze in fase di cantiere

Lo studio acustico finalizzato alla verifica del rumore indotto dalle attività di cantiere considera quali azioni quelle indotte dall'operatività dei mezzi di cantiere all'interno dell'area di intervento e i flussi di traffico indotto per la movimentazione dei materiali all'esterno del sedime aeroportuale.

Anche per la fase di corso d'opera l'analisi delle interferenze e la valutazione dei potenziali impatti fa riferimento ai risultati dello studio specialistico sviluppato dall'Università degli studi Milano-Bicocca allegato al quadro ambientale. Lo studio limita l'analisi alle condizioni ritenute potenzialmente più impattanti sulla base di uno screening preliminare secondo la distribuzione spaziale e temporale delle diverse aree di lavoro, la presenza di ricettori residenziali nell'intorno del sedime aeroportuale e delle caratteristiche emmissive dei diversi macchinari operanti nella specifica area di intervento nonché dei flussi di traffico indotto.

Nello specifico l'area di intervento più critica risulta essere quella relativa all'area terminale ovest dedicata al traffico di Aviazione Generale. In prossimità del confine ovest dell'aeroporto sono localizzati alcuni edifici a destinazione residenziale (cascina Monluè).

Dalle schede relative alle attività di cantiere riportate nel quadro progettuale al capitolo 4, le attività potenzialmente più critiche risultano essere quelle connesse agli scavi per l'ampliamento del piazzale aeromobili in area ovest (cantiere 1), della realizzazione delle diverse strutture destinate ad hangar ed uffici (cantiere 2) e delle demolizioni degli attuali hangar (cantiere 3).

<i>Cantiere</i>	<i>Attività</i>	<i>Macchinario</i>	<i>Numero</i>
1	Scavi ampliamento piazzale aeromobili	Pala gommata	4
		Escavatore	4
2	Realizzazione area nuovi hangar e uffici	Pala gommata	1
		Escavatore	1
		Finitrice	1
		Autogru	2
		Rullo	1
3	Demolizione attuale hangar	Escavatore con martello demolitore	2
		Pala gommata	1

Tabella 7-17 Tipologia e numero di macchinari presenti nell'area di intervento relativa all'Aviazione Generale

All'interno del modello le diverse macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi. Per ciascuna tipologia di macchinario è stato ipotizzato un livello di potenza sonora desunto dalla bibliografia di riferimento e riportati nella tabella seguente.

<i>Macchinario</i>	<i>Lw max</i>	<i>Lw min</i>	<i>Lw medio</i>
Pala caricatrice gommata	110 dB(A)	103 dB(A)	107 dB(A)
Escavatore (cingolato)	114 dB(A)	101 dB(A)	108 dB(A)
Rullo compressore	118 dB(A)	102 dB(A)	110 dB(A)
Finitrice	107 dB(A)	106 dB(A)	107 dB(A)
Autogru	-	-	101 dB(A)

Tabella 7-18 Potenza sonora associata a ciascuna tipologia di macchinario assunta nel modello di simulazione

Nello specifico nel modello l'insieme delle attività di ogni cantiere è stato concentrato in posizione baricentrica rispetto all'area di intervento simulando delle sorgenti puntuali a cui sono attribuite le potenze sonore complessive come riportato in Tabella 7-19.

<i>Cantiere</i>	<i>Periodo di riferimento</i>	<i>Lw tot</i>
1	Diurno	116,6 dB(A)
2	Notturmo	112,5 dB(A)
3	Diurno	114,6 dB(A)

Tabella 7-19 Potenza sonora dei cantieri

Per ogni sorgente si è impostata una frequenza di centrobanda di 250 Hz che si ritiene ben rappresenti lo spettro emissivo dei mezzi considerati. L'operatività dei mezzi di cantiere nell'arco delle 24 ore dipende dalla tipologia di lavorazione. Nel caso dei cantieri 1 e 2 si prevede



l'esecuzione delle attività nel solo periodo diurno. Al contrario le demolizioni saranno eseguite in quello notturno. Il diagramma di funzionamento è stato ipotizzato, conservativamente, assumendo che le sorgenti siano attive nel 75% del tempo, individuato in otto ore lavorative sia nel periodo diurno (08-12, 13-17) sia nel periodo notturno (22-24, 00-06).

Per quanto riguarda i flussi di traffico veicolare indotto si è fatto riferimento a quanto riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale.

L'output del modello di simulazione è riportato in figura seguente in termini di impronta acustica in Leq(A) sia nel periodo diurno che notturno.

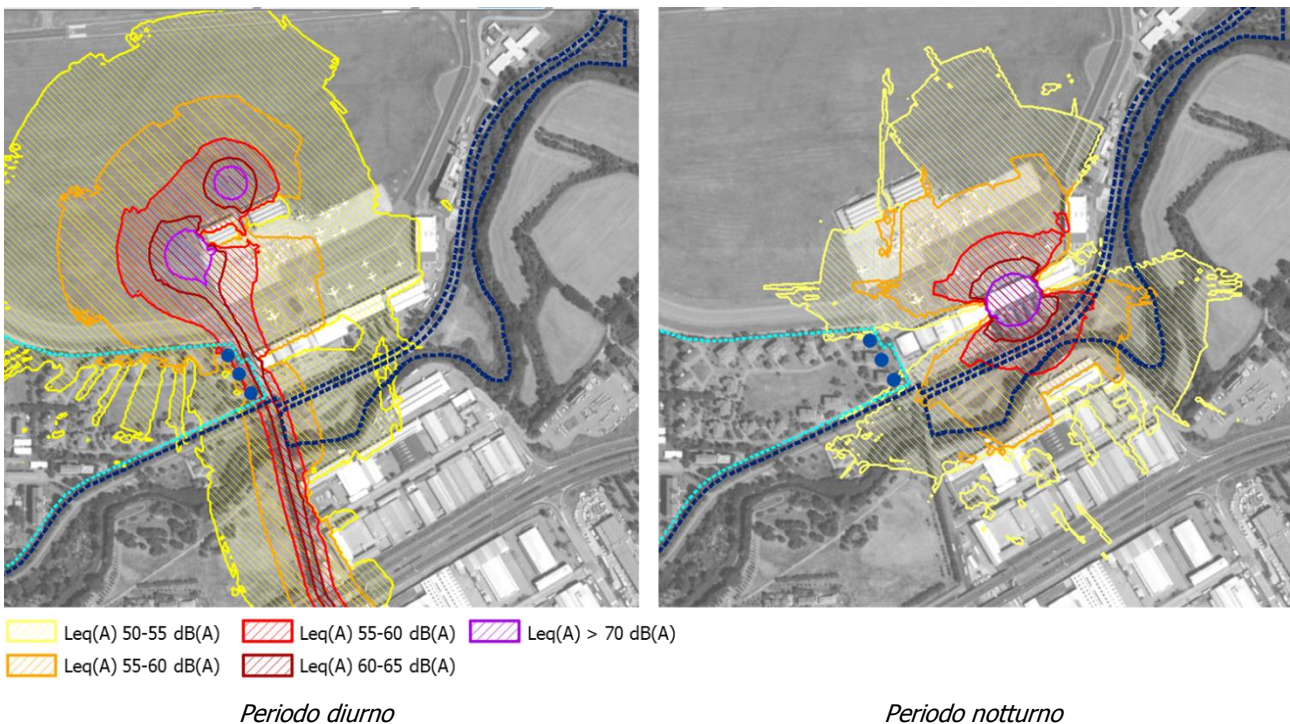


Figura 7-15 Curve isolivello Leq(A) relative alle attività di cantiere nel periodo diurno e notturno.

Rispetto ai tre ricettori individuati, localizzati nell'area militare all'interno del sedime aeroportuale, sono stati calcolati i livelli acustici in prossimità della facciata dell'edificio.

	Leq(A) diurno	Leq(A) notturno
Edificio 1	59,4 dB(A)	49,9 dB(A)
Edificio 2	59,2 dB(A)	43,4 dB(A)
Edificio 3	57,9 dB(A)	40,1 dB(A)

Tabella 7-20 Livelli Leq(A) indotti dalle attività di cantiere presso i ricettori considerati nello studio più prossimi all'area di intervento

## **7.4 Il rapporto Opera-Ambiente**

### ***7.4.1 Dimensione operativa***

#### Rumore aeronautico

Lo studio acustico relativo alla valutazione dell'impatto acustico indotto dal rumore di origine aeronautica fa riferimento ai risultati ottenuti sia dall'ARPA Lombardia per lo stato attuale nell'ambito delle attività che l'Agenzia svolge periodicamente finalizzate al controllo del rumore dell'aeroporto di Linate e alla verifica di conformità del sistema di monitoraggio del gestore aeroportuale sia dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra per la valutazione del rumore indotto dagli aeromobili nelle condizioni di esercizio secondo lo scenario operativo individuato dal Masterplan al 2030.

Entrambi gli studi fanno riferimento ai risultati ottenuti attraverso il modello di simulazione INM 7.0d in termini di curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative delle aree di rispetto che definiscono l'intorno aeroportuale secondo la definizione prevista dal DM 31.10.1997.

Per quanto riguarda lo stato attuale, come detto, si è fatto riferimento agli studi effettuati dall'ARPA Lombardia relativi all'anno 2015 per l'aeroporto di Milano Linate, pubblicati sul portale online dell'Agenzia, i cui risultati non evidenziano particolari condizioni di criticità rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione aeroportuale nel 2009.

Secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento (DM 31.10.1997 quale decreto specifico per le infrastrutture aeroportuali ai sensi della L.447/95) lo scenario di riferimento è quello delle tre settimane di maggior traffico. Rispetto pertanto a tale periodo si caratterizza la sorgente aeronautica in termini di numero di operazioni, tipologia di velivoli, operazioni di volo, modalità di uso delle piste di volo, rotte e procedure di volo e ripartizione del traffico nel periodo diurno e notturno.

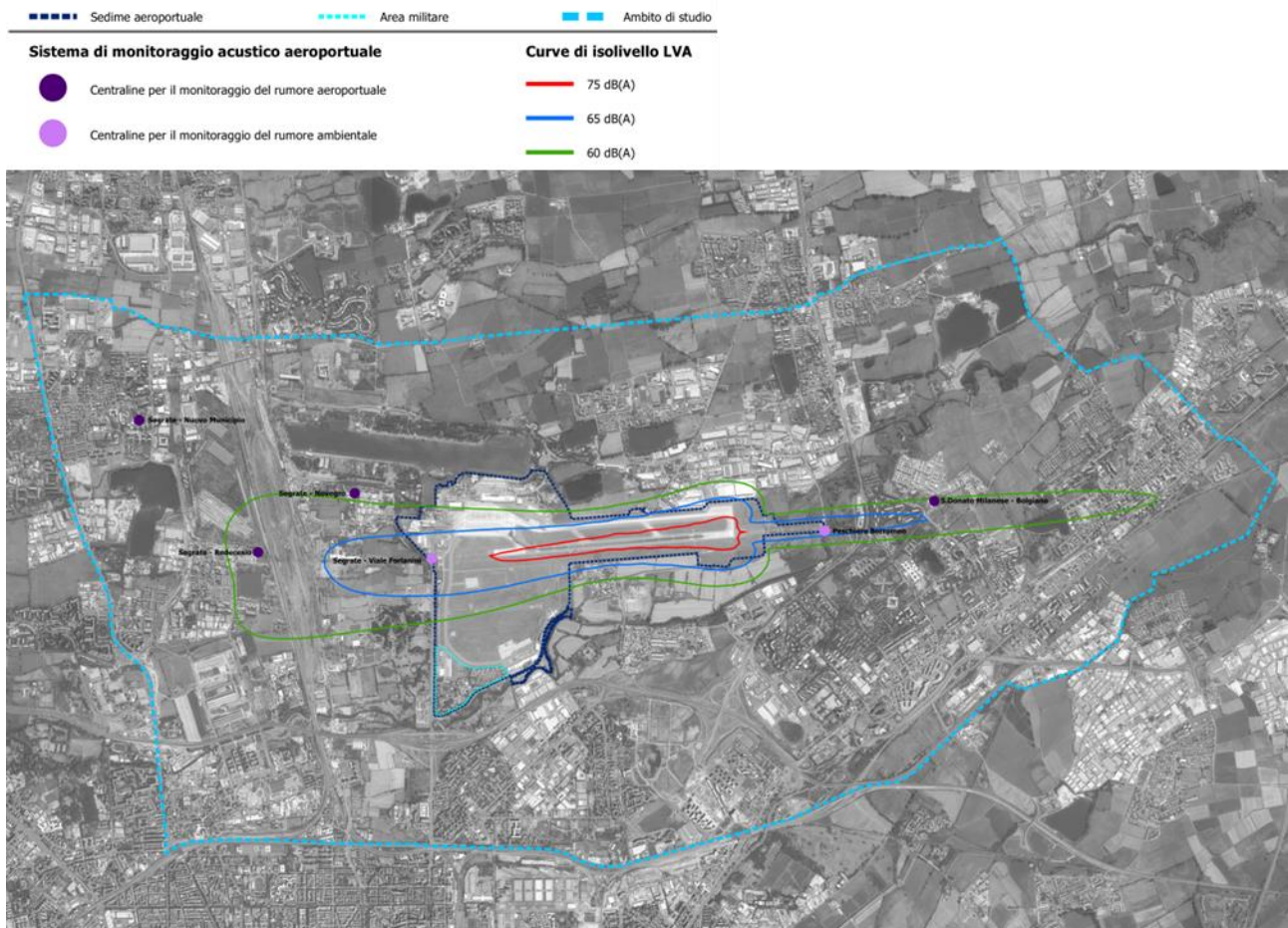


Figura 7-16 Curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) relative al 2015 individuate da ARPA Lombardia (Stralcio tavola QAMB.T03)

Per quanto riguarda invece lo scenario futuro è stata opportunamente implementata nel software INM una modellazione che tenga conto delle condizioni operative di esercizio dell'aeroporto al 2030. Affinché il risultato ottenuto dal modello di simulazione possa essere ritenuto rappresentativo delle condizioni di clima acustico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale allo scenario futuro appare necessario in primo luogo validare la modellazione attraverso il confronto dei livelli LVA simulati dal software per lo stato attuale con gli stessi misurati dalle diverse centraline costituenti il sistema di monitoraggio.

Tale fase iniziale di confronto ha evidenziato differenze tra i valori LVA simulati attraverso il modello e rilevati dal sistema di monitoraggio inferiori a 0,5 dB(A), risultato che ha permesso di affermare come la modellazione implementata risulti rappresentativa delle condizioni reali di esposizione al rumore.

Nella tabella seguente si riporta il confronto dei valori LVA nei punti coincidenti con il posizionamento delle centraline del sistema di controllo.

<i>Centralina</i>	<i>LVA</i>		<i>Differenza (b-a)</i>
	<i>Rilevato (a)</i>	<i>Simulato (b)</i>	
San Donato Milanese	62 dB(A)	62,1 dB(A)	+0,1 dB(A)
Segrate – Nuovo Municipio	54,5 dB(A)	54,1 dB(A)	-0,4 dB(A)
Segrate – Novegro	60 dB(A)	59,9 dB(A)	-0,1 dB(A)
Segrate - Redecesio	61,5 dB(A)	61,4 dB(A)	-0,1 dB(A)

Tabella 7-21 Confronto dei valori LVA misurati dal sistema di monitoraggio (a) con quelli simulati dal modello INM (b) nelle quattro posizioni delle centraline

Non essendo previste modifiche alla configurazione infrastrutturale e, quindi, alle modalità operative dell'aeroporto al 2030, l'unico dato di input che occorre definire al modello per lo stato futuro è la composizione della flotta aeromobili.

Nello specifico si è ipotizzata un efficientamento della tipologia di velivoli che operano sullo scalo per effetto di un progressivo miglioramento ed evoluzione del settore aeronautico che si ritiene portare nell'immediato futuro alla messa in servizio di aerei sempre più performanti anche da un punto di vista ambientale e, più specificatamente, acustico. Nello specifico stante lo stato attuale di programmazione in funzione della tipologia di flotta aerea che opera sullo scalo di Milano Linate, principalmente costituita da aeromobili di corto-medio raggio, è stata ipotizzata al 2030 la completa sostituzione della flotta A320 family e B737 family con i nuovi modelli A320 Neo e B737 Max.

Per quanto riguarda invece il numero di operazioni, a partire dal giorno medio delle tre settimane di maggior traffico del 2015 è stato calcolato il numero di movimenti in funzione dei diversi fattori di crescita previsti per le diverse componenti di traffico aereo. Complessivamente al 2030 il giorno assunto di riferimento per la valutazione del rumore aeronautico è caratterizzato da 429 operazioni di volo.

	<i>2015</i>	<i>2030</i>	<i>Incremento</i>
Movimenti	354	429	+24%

Tabella 7-22 Movimenti di traffico aereo allo scenario di riferimento delle tre settimane di maggior traffico assunti nello studio acustico

Attraverso il modello di simulazione è stata calcolata l'impronta acustica a terra in termini di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A). Queste, come detto, sono rappresentative delle aree di rispetto Zona A, B e C definite dal DM 31.10.1997 e costituenti l'intorno aeroportuale della zonizzazione acustica aeroportuale.



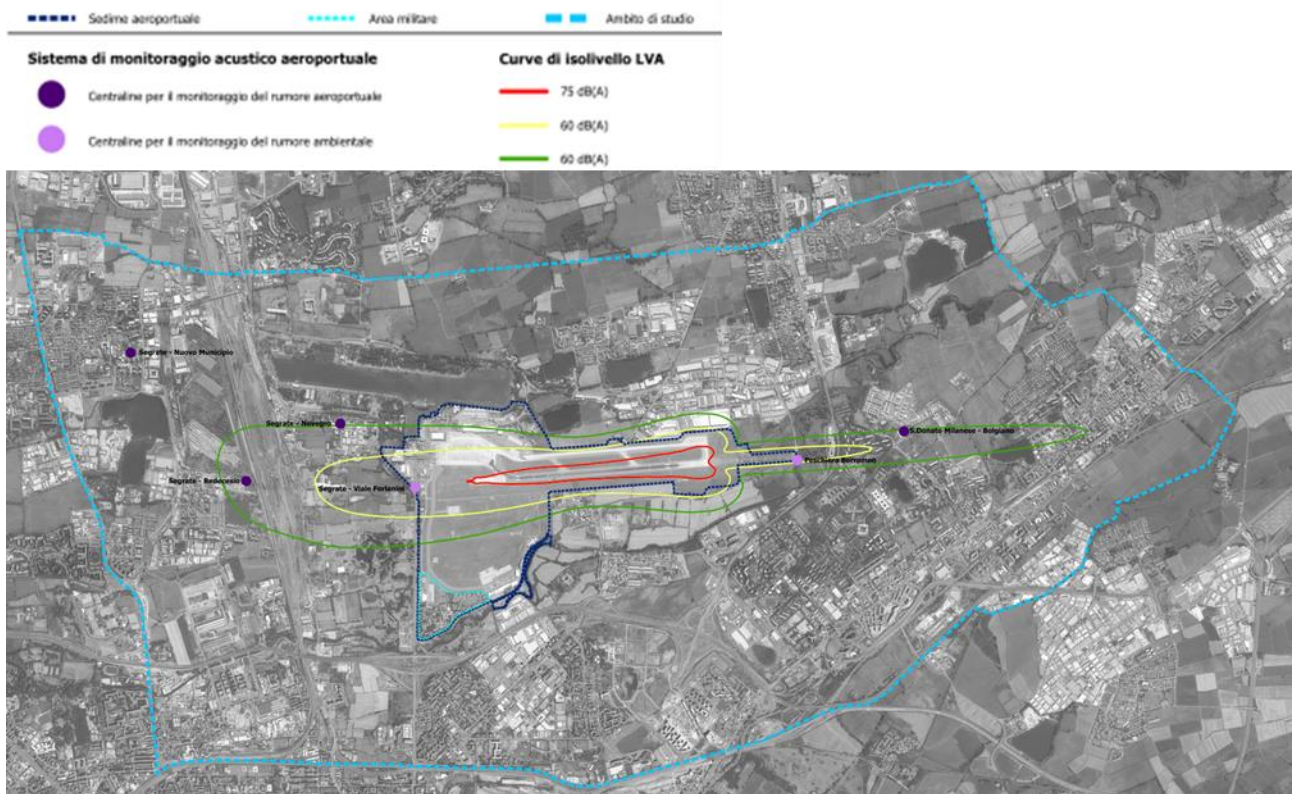


Figura 7-17 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan (Stralcio tavola QAMB.RUM.T04)

Rispetto alla condizione normata dalla zonizzazione acustica aeroportuale, lo scenario 2030 è caratterizzato da una riduzione dell'impronta acustica in termini di estensione delle diverse aree e, di conseguenza, di popolazione esposta al rumore aeroportuale. Il confronto è riportato nell'elaborato grafico allegato QAMB.RUM.T05 il cui stralcio è riportato in Figura 8-12. Da tale confronto si evidenzia come lo scenario operativo 2030 sia caratterizzato dal contenimento dell'impronta acustica in termini di LVA all'interno della zonizzazione acustica aeroportuale sia per le aree a nord (cfr. Figura 8-12 – Riquadro A) che per quelle a sud (cfr. Figura 8-12 – Riquadro B).

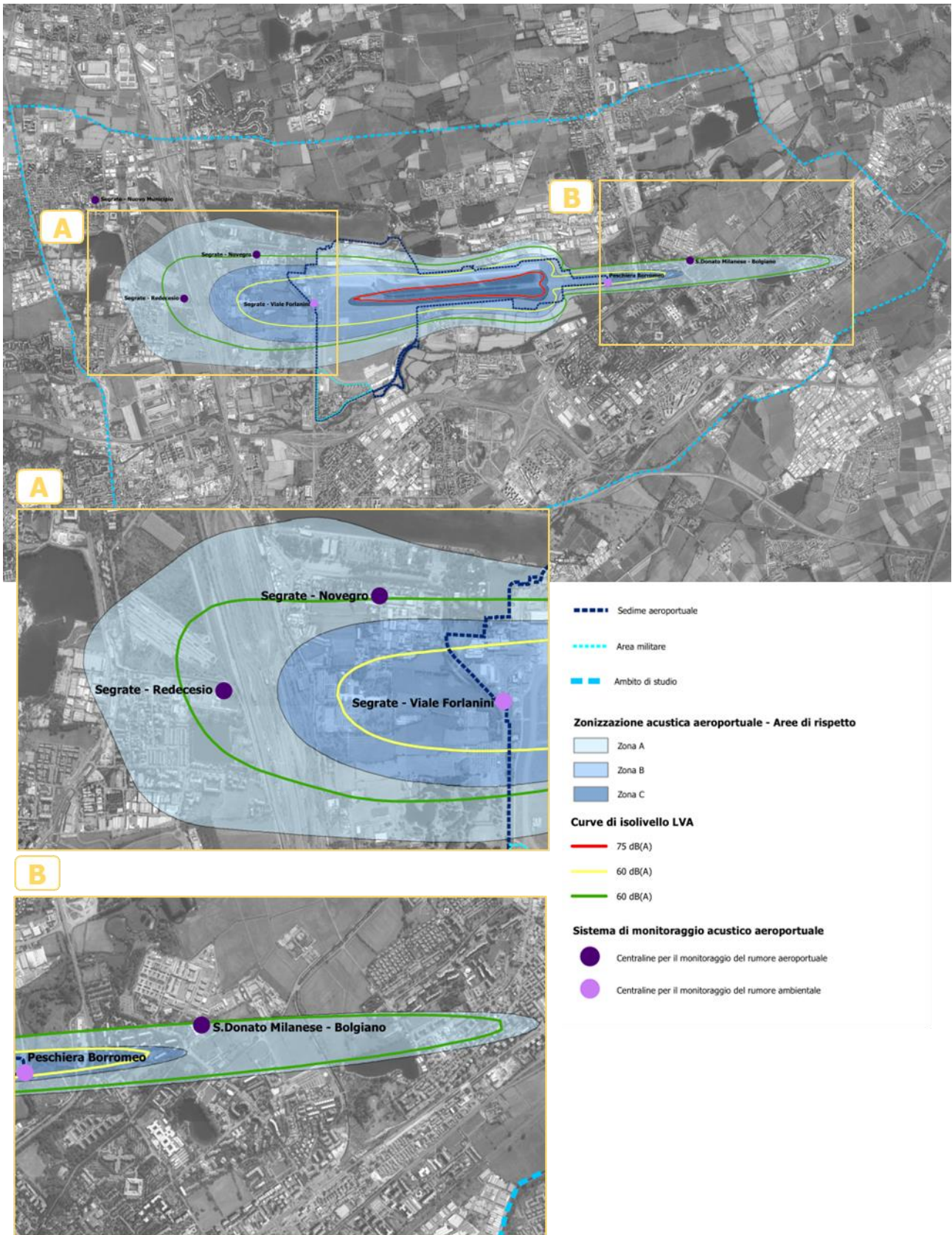


Figura 7-18 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan: confronto con zonizzazione acustica aeroportuale (Stralcio tavola QAMB.RUM.T05)



In termini di estensione complessiva dell'impronta acustica lo scenario di riferimento è caratterizzato da una riduzione di circa il 40% rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale. In termini altresì di abitanti coinvolti dall'impronta acustica in LVA allo scenario 2030, la riduzione si attesta nel totale a circa il 67%. La popolazione coinvolta nelle condizioni operative del Masterplan risulta complessivamente pari a 4.275 abitanti contro i 12.942 residenti all'interno dell'intorno aeroportuale normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

	LVA	Scenario normato (a)	Scenario 2030 (b)	Differenza (b-a)	%
Estensione	60-65 dB(A)	685 ha	387 ha	-298 ha	-43,5%
	65-75 dB(A)	355 ha	230 ha	-125 ha	-35,2%
	>75 dB(A)	65 ha	46 ha	-19 ha	-29,2%
Popolazione residente	60-65 dB(A)	11.249	4.113	-7.136	-63,4%
	65-75 dB(A)	1.693	162	-1.531	-90,4%
	>75 dB(A)	0	0	0	-

Tabella 7-23 Confronto popolazione esposta al rumore aeroportuale e estensione delle curve di isolivello LVA tra lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale e quello simulato con INM per lo scenario 2030

In conclusione è possibile affermare come nelle condizioni operative ed infrastrutturali al 2030, il rumore aeronautico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale è tale da indurre un contenimento dell'impronta acustica sia in termini di territorio interessato che di popolazione coinvolta.

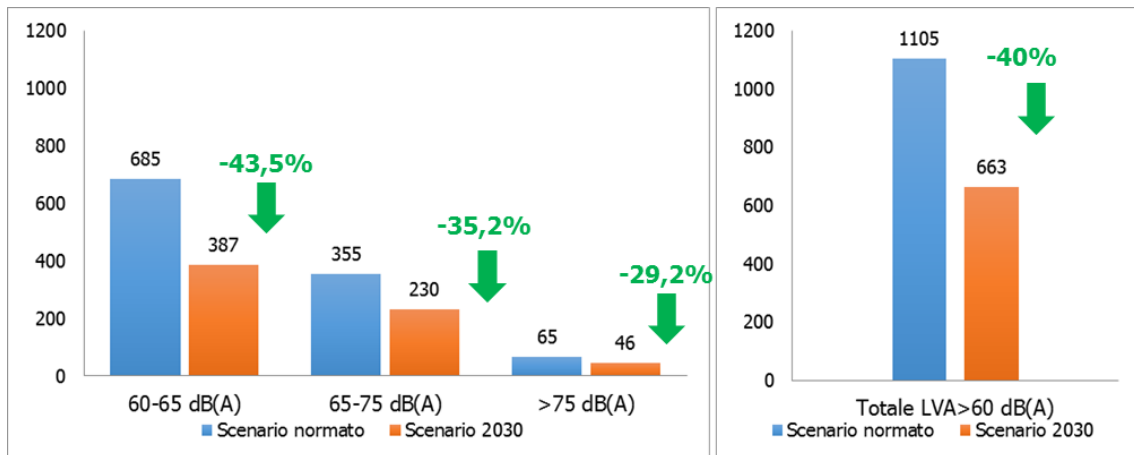


Figura 7-19 Confronto estensione delle curve di isolivello LVA tra lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale e quello simulato con INM per lo scenario 2030

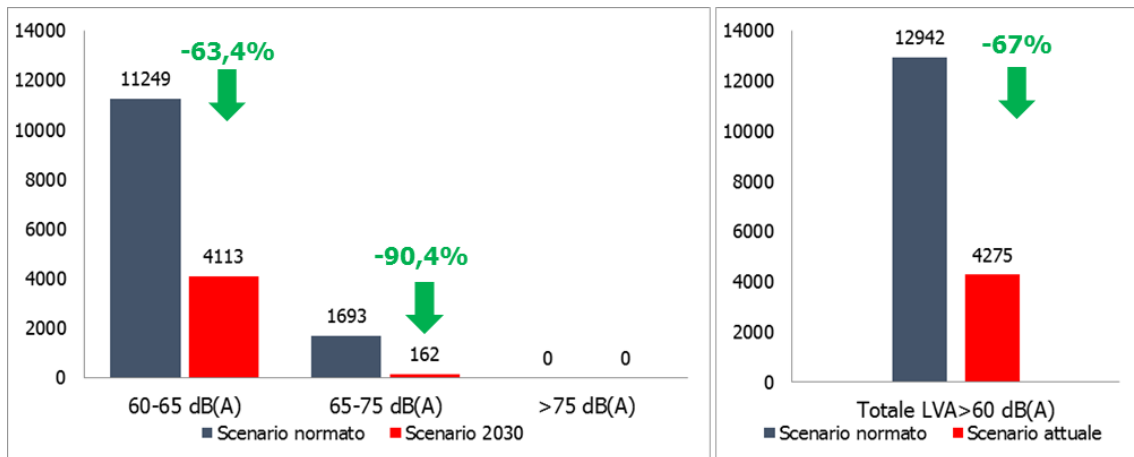


Figura 7-20 Confronto popolazione residente all'interno delle curve di isolivello LVA tra lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale e quello simulato con INM per lo scenario 2030

### Rumore stradale

L'analisi della rumorosità indotta dal traffico veicolare è stata condotta dall'Università degli Studi di Milano-Bicocca – Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Terra attraverso il modello di simulazione SoundPlan. Lo studio è stato finalizzato alla valutazione del rumore indotto dal traffico veicolare di origine aeroportuale lungo la rete di accessibilità aeroportuale e al rumore complessivo indotto dal traffico veicolare nell'ambito di studio.

Essendo come detto l'aeroporto inserito in un contesto urbano antropizzato caratterizzato da una rete viaria a servizio dell'intero territorio e non esclusivamente dell'aeroporto, la verifica del contributo acustico del solo traffico veicolare indotto di origine aeroportuale è stata limitata a solo Via Forlanini in direzione ovest fino all'intersezione con la tangenziale est e alla SP14 in direzione est fino allo svincolo con la SP15b.

Per quanto riguarda lo stato attuale il contributo acustico dei flussi veicolari di origine aeroportuale è da ritenersi trascurabile rispetto ai livelli acustici indotti dal traffico complessivo della rete stradale.

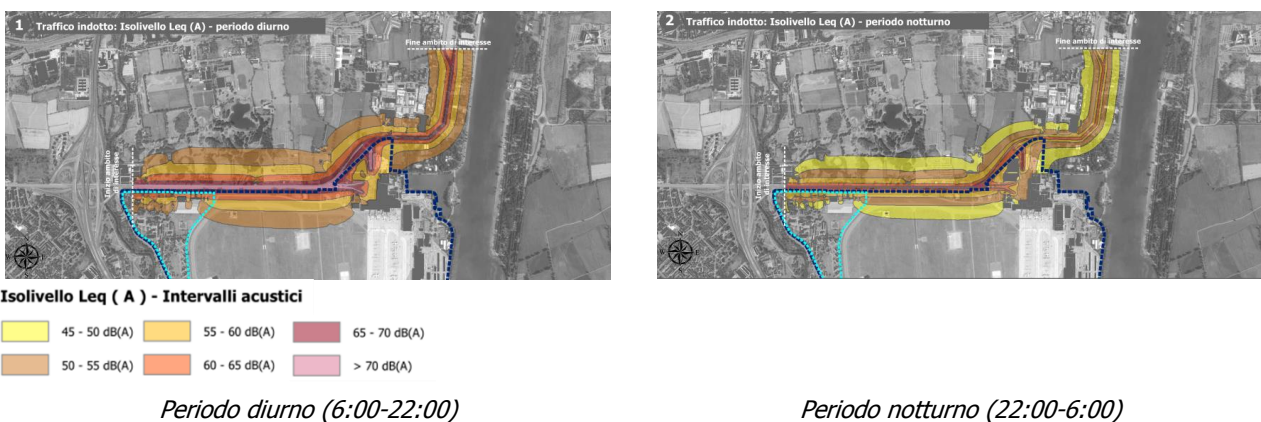


Figura 7-21 Rumore stradale: curve isolivello Leq(A) indotte dal traffico di origine aeroportuale nell'ambito di significatività della componente in ragione della rete stradale complessiva a servizio dell'intero territorio



Tale condizione non viene modificata nelle condizioni di esercizio future. La presenza della linea metropolitana è tale da assorbire l'incremento di traffico atteso nonché anche una quota parte del volume di traffico attuale. Ciò nonostante, ai fini cautelativi, tale riduzione non è stata considerata nello sviluppo della modellazione.

#### **7.4.2 Dimensione costruttiva**

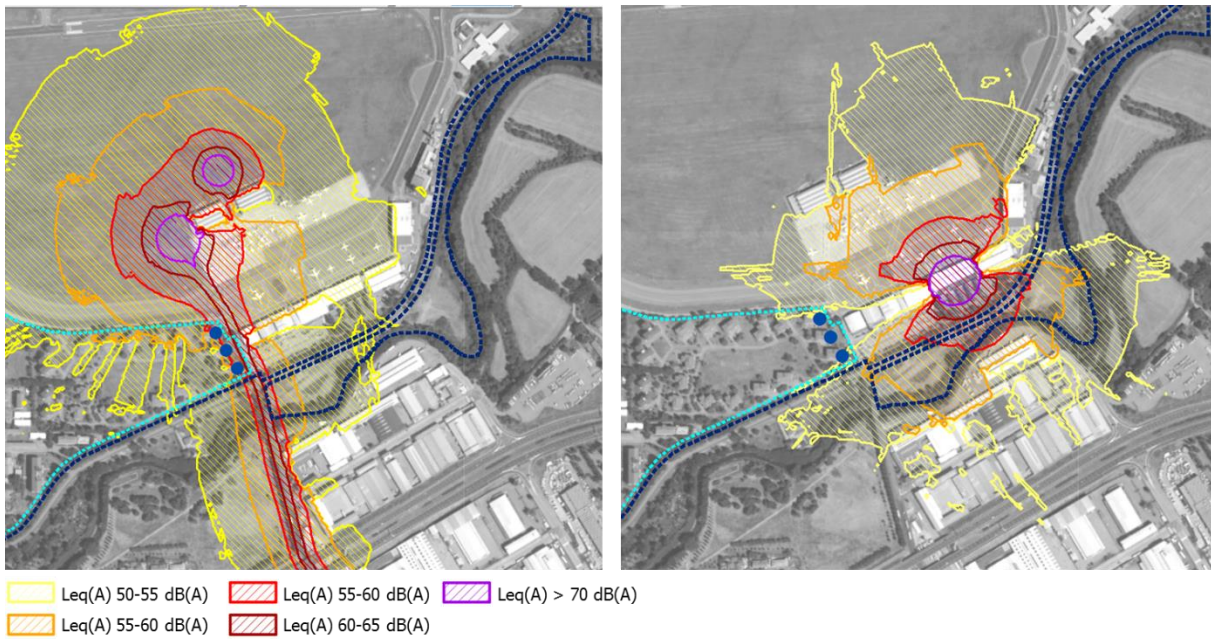
La valutazione degli impatti acustici si è focalizzata anche alla fase di corso d'opera calcolando attraverso il software SoundPlan i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere per la realizzazione degli interventi previsti dal progetto. In particolare le analisi sono state limitate allo scenario ritenuto più impattante, individuato attraverso uno screening preliminare sulla base della localizzazione delle aree di intervento, dell'articolazione delle attività costruttive, sulla tipologia di macchinari presenti, etc. Limitando l'analisi alle condizioni più gravose, ne consegue pertanto che, verificato il rispetto dei limiti normativi per lo scenario peggiore, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

La verifica delle interferenze delle attività di cantiere sulla componente Rumore fa riferimento ai risultati riportati nello studio specialistico sviluppato dall'Università degli studi di Milano-Bicocca riportato nell'allegato QAMB.A4 del presente quadro di riferimento.

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati pertanto calcolati i livelli acustici indotti sia dalle sole attività di cantiere, intese come operatività mezzi di cantiere e traffico veicolare indotto, sia del clima acustico complessivo ovvero comprensivo del contributo acustico indotto dal traffico stradale stimato nella sezione dedicata.

Essendo lo scenario più critico rappresentato dalle azioni di cantiere connesse all'area ovest dedicata al traffico aereo di aviazione generale le analisi si concentrano sul territorio denominato area CAMM compreso tra l'aeroporto e la tangenziale est di Milano. In tale ambito di studio sono stati individuati quattro ricettori potenzialmente più rilevanti per i quali i risultati ottenuti dal modello evidenziano valori per i quali non sussistono criticità associate alle attività di cantiere.

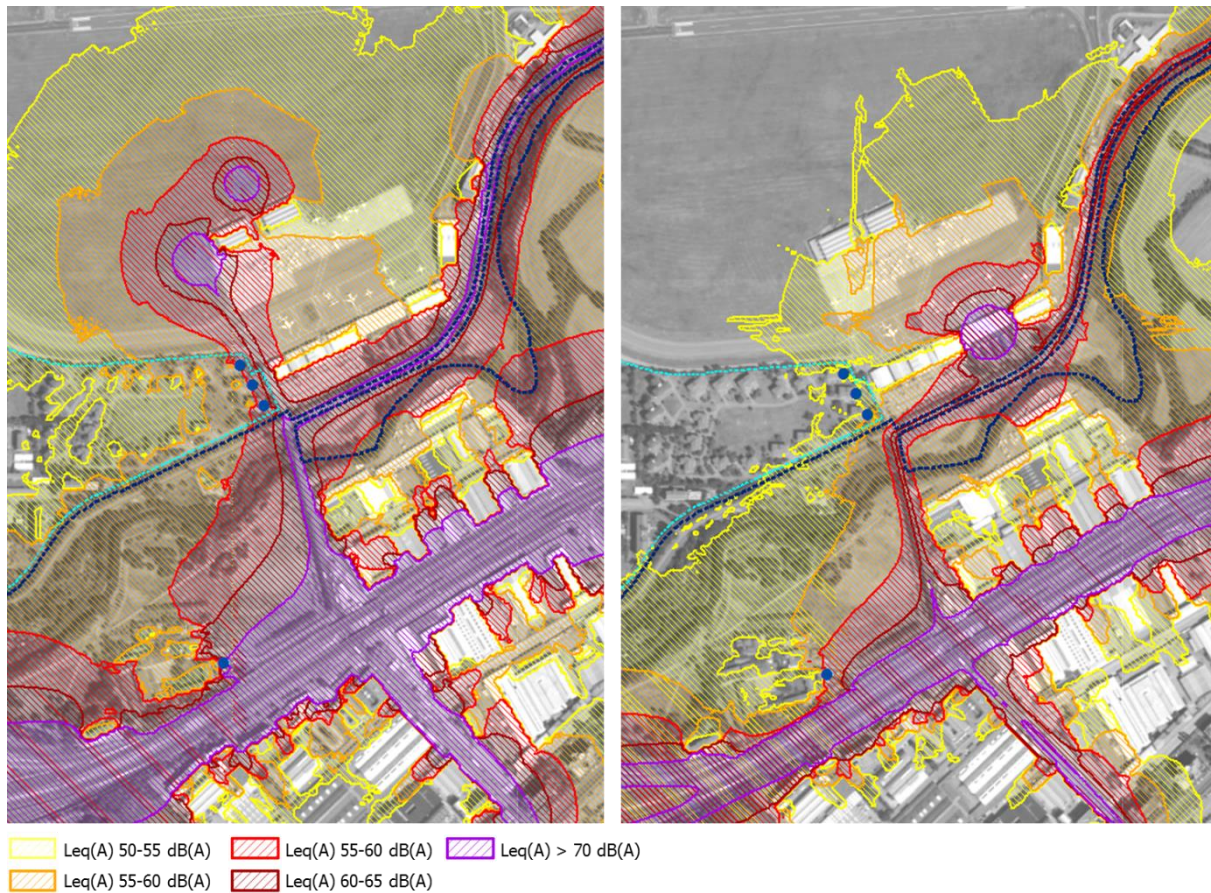
Rispetto infatti alle attuali condizioni di esposizione al rumore, che per l'area oggetto di studio è rappresentata dal rumore stradale, i livelli acustici indotti dall'aeroporto risultano infatti ben al di sotto di quelli indotti dal traffico veicolare. Ne consegue pertanto come il contributo delle attività di cantiere risulta trascurabile al di fuori del sedime aeroportuale.



*Periodo diurno*

*Periodo notturno*

Figura 7-22 Curve isolivello Leq(A) relative alle attività di cantiere nel periodo diurno e notturno



*Periodo diurno*

*Periodo notturno*

Figura 7-23 Livelli acustici complessivi in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere saranno adottate una serie di azioni strategiche generali volte alla minimizzazione del rumore indotto dai mezzi operativi. Nello specifico si prevede:

- l'utilizzo di barriere mobili e/o altre sistemi equivalenti di schermatura per il contenimento della rumorosità del cantiere lungo il perimetro dell'area di intervento;
- l'ottimizzazione dell'organizzazione delle attività di cantiere in modo da limitare, compatibilmente con le esigenze operative dell'aeroporto, le attività di cantiere al solo periodo diurno;
- l'ottimizzazione della gestione degli approvvigionamenti in modo da ridurre le possibili interferenze con la viabilità esterna;
- una gestione dei flussi di traffico indotto per il trasporto dei materiali in grado di minimizzare il transito dei mezzi di cantiere nel periodo notturno.



## **8 SALUTE PUBBLICA**

### **8.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio**

#### ***8.1.1 Le finalità dello studio***

L'obiettivo principale di questo studio è individuare le eventuali interferenze dovute alle attività dell'infrastruttura aeroportuale sullo stato di salute degli abitanti residenti in prossimità dell'Aeroporto di Milano – Linate.

Nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la salute come "*uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia*".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l'analisi della componente Salute Pubblica, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni o dei singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto in un'ottica medico - sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti lo stato di qualità fisico – chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa; molte malattie infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

L'obiettivo dello studio sullo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, come previsto dal DPCM 27.12.1988, è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti ed indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

L'obiettivo generale dell'analisi è quello, quindi, di definire il rapporto tra lo stato di salute della popolazione presente all'interno del territorio in esame, come esito del confronto tra lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto.

#### ***8.1.2 Metodologia di lavoro utilizzata***

Gli obiettivi appena definiti sono stati perseguiti attraverso un percorso di lavoro che ha considerato, preliminarmente, i fattori di rischio ambientale, o fattori di pressione, legati all'esercizio di una infrastruttura aeroportuale, focalizzando l'attenzione sulla valutazione degli effetti sanitari ad opera di detti fattori.

In sintesi, la metodologia adottata per l'analisi dell'ambiente potenzialmente coinvolto dagli interventi di progetto, in relazione al benessere ed alla salute umana, è stata articolata secondo le seguenti tematiche di studio, riportate in Tabella 8-1.



<b>Fasi di lavoro</b>	<b>Tematiche di studio</b>
Individuazione dei fattori di pressione per la salute pubblica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana legate all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuali</i></li> </ul>
Caratterizzazione dello stato attuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Caratterizzazione ante operam della struttura demografica delle comunità potenzialmente coinvolte</i></li> <li>• <i>Caratterizzazione dello stato di salute delle popolazioni coinvolte</i></li> </ul>
Stima degli effetti degli interventi di progetto sulla salute della popolazione coinvolta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Individuazione delle condizioni di esposizione delle comunità potenzialmente coinvolte allo scenario di progetto in relazione alle principali fonti di disturbo</i></li> </ul>

Tabella 8-1 Fasi di lavoro e tematiche di studio

La prima fase di analisi, rappresentata dallo screening delle principali fonti di disturbo per la salute umana, ha visto l'individuazione dei principali fattori che possono avere effetti sulla salute umana. Questi possono essere ricondotti a:

- condizioni di vivibilità dei luoghi;
- campi elettromagnetici;
- vibrazioni;
- qualità dell'aria;
- clima acustico.

L'intero quadro di riferimento ambientale del presente SIA, nonché elaborazioni specifiche svolte anche in riferimento al quadro progettuale, forniscono elementi significativi per svolgere le considerazioni atte ad evidenziare quali di questi fattori possono avere significatività tanto da ritenere necessario lo sviluppo delle analisi in questa componente.

Di seguito si riporta la disamina delle stesse e l'indicazione di quanto sviluppato nel dettaglio.

La presenza e l'esercizio di un aeroporto, nello specifico dell'Aeroporto di Milano – Linate, certamente pone all'attenzione il tema della vivibilità dei luoghi nel quale lo stesso si inserisce. Ciò può essere visto e percepito in modo soggettivo e pertanto non riconducibile a uno schema di analisi e di lavoro coerente con uno Studio di impatto ambientale, per lo meno secondo la chiave di lettura fornita dalle attuali norme tecniche in materia. Si è quindi pensato di dover prendere in considerazione solo quegli aspetti che possono essere riferiti ad analisi quantitative e prevedibili anche con il supporto di modellazioni della realtà che si genera con l'intervento. In questa ottica le condizioni di stato per la presenza dell'uomo, il disturbo alle attività umane, nonché alle condizioni sociali, può essere certamente connotato da quello che è il grado di interferenza legato alle condizioni di mobilità delle persone sul territorio, che come noto è uno dei principali riferimenti per la vivibilità di una porzione di territorio. Allo scopo è importante evidenziare che è stato sviluppato un attento e corposo studio trasportistico sull'incidenza che il futuro assetto aeroportuale potrà

implicare sulla rete viaria connessa all'aeroporto. I risultati ottenuti dallo studio trasportistico evidenziano come all'orizzonte 2030, seppur siano previsti coefficienti di crescita per la domanda di traffico, le azioni di potenziamento delle infrastrutture di trasporto pubblico (quali l'attivazione della linea M4) e di riqualifica delle infrastrutture viarie a servizio della viabilità urbana locale in riferimento all'aeroporto di Linate (quali la SP103 Cassanese e la SP415 Paullese) sono tali da indurre un miglioramento degli indicatori prestazionali.

L'incremento del traffico complessivo, stimato all'orizzonte 2030, è pertanto "bilanciato" dal potenziamento dell'offerta infrastrutturale.

Il miglioramento delle condizioni di accessibilità, offerte in particolar modo dall'attivazione del collegamento metropolitano, unite ad uno scenario operativo di traffico costante evidenziano come l'infrastruttura aeroportuale non comporti criticità in termini di traffico indotto sulla rete di accessibilità territoriale.

Allo scopo sembra inutile duplicare l'informazione e pertanto si rimanda allo studio specialistico. Ciò che preme sottolineare è che nello studio si è tenuto conto ovviamente non solo del traffico aeroportuale ma anche di quello generato dal territorio e pertanto le affermazioni in esso contenute possono essere assunte a garanzia di un efficiente soluzione territoriale.

Per quanto riguarda il tema dei campi magnetici la componente Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, tratta i campi elettromagnetici in virtù del fatto che gli interventi previsti in progetto non modificano lo stato attuale. Dall'analisi di tale componente, a cui si rimanda per un maggior dettaglio, l'attuale configurazione delle sorgenti di emissione non prefigura alcun impatto significativo all'esterno del sedime aeroportuale. In progetto non si prevede l'installazione di nuovi impianti trasmettenti né l'elevazione della potenza degli impianti esistenti, pertanto la situazione futura non sarà diversa dalla situazione attuale.

Sulla base di tali considerazioni in questa sede si ritiene che tale fattore possa essere trascurato e, quindi, non sviluppato in termini di salute pubblica.

Analoghe, pur se per ragioni differenti, sono le determinazioni assunte in merito agli aspetti legati alle vibrazioni. E' noto e documentabile da fonti bibliografiche come quella che potrebbe sembrare un'azione generatrice di vibrazioni che è rappresentata dal momento di toccata degli aeromobili in fase di atterraggio, è un'azione che genera un'energia non significativa in termini di ripercussioni nel suolo. Nel caso specifico dell'area di progetto, considerando le caratteristiche geo-litologiche e geotecniche, si comprende come la pur modesta energia che si genera in detta operazione non trova condizioni adatte alla sua diffusione.

Decisamente differente è il caso, invece, delle emissioni atmosferiche e di quelle sonore che rappresentano uno dei principali potenziali disturbi connessi alla presenza dell'aeroporto e delle azioni previste dal Masterplan 2015 - 2030. Anche questi sono fattori evidentemente oggetto specifico di componenti ambientali proprie del presente Studio di impatto ambientale che in questa sede vengono ripresi. Viene quindi condotta un'analisi sinergica dei risultati delle elaborazioni sull'atmosfera e sul rumore che consentono di dare un quadro complessivo sulla qualità dell'aria e sul clima acustico connesso all'intervento e legato all'impatto potenziale sulla componente Salute Pubblica.

La seconda fase della metodologia prevede l'analisi demografica della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, condotta attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici. Inoltre è stato valutato lo stato di salute della stessa popolazione attraverso analisi specifiche riguardanti due principali tematiche, quali la mortalità e la morbosità, con riferimento alle maggiori cause di mortalità e morbosità legate alle azioni di progetto. Per tali analisi si rimanda al par. 8.3.

Per quanto riguarda l'ultima fase della metodologia di analisi, costituendo gli inquinamenti atmosferici ed acustici dei fenomeni di preminente importanza nell'ambito dell'analisi degli effetti dei nuovi interventi sulla salute umana, sono stati valutati i risultati degli studi condotti su tali componenti.

Si ritiene, infatti, che, in ragione della tipologia degli interventi in esame, tali aspetti, siano quelli che, in modo più rilevante, incidano sui parametri di valutazione della qualità della salute pubblica. A partire da considerazioni in merito all'evoluzione delle fonti inquinanti, sono state, pertanto, analizzate le condizioni future, allo scenario di cantiere e di progetto post operam, dedotte dalle simulazioni di rumore ed atmosfera. Per l'analisi di dettaglio di quest'ultima fase si rimanda al par.8.4.

Con la finalità di stimare gli effetti degli interventi di progetto sulla salute della popolazione residente, è stato necessario definire le diverse azioni di progetto nella loro triplice dimensione di opera come realizzazione (Dimensione costruttiva), opera come manufatto (Dimensione fisica) ed opera come esercizio (Dimensione operativa).

Con riferimento alla "**Dimensione costruttiva**", le attività di progetto previste legate alla componente Salute Pubblica, comporteranno lo scotico e la preparazione delle aree e delle piste di cantiere, l'esecuzione di scavi e sbancamenti sia in superficie che sotto falda, le demolizioni e l'esecuzione di fondazioni dirette e indirette.

Saranno inoltre previsti lavori relativi alla formazione dei rilevati e degli strati di sottofondazione e fondazione per le pavimentazioni, alla posa in opera di elementi prefabbricati, all'esecuzione delle aree pavimentate e allo smantellamento e bonifica dei depositi carburanti. In ultimo per la realizzazione di tali attività sarà previsto l'approvvigionamento dei materiali costruttivi e l'allontanamento di quelli di scarto. In relazione alla "**Dimensione fisica**" dell'opera in esame non si ritiene che questa possa determinare interferenze con la componente Salute Pubblica. Con riferimento, infine, alla "**Dimensione operativa**", l'esercizio della infrastruttura, nella sua configurazione di progetto, comporterà lo sviluppo del traffico aereo, del traffico indotto a terra e l'attività di deposito e distribuzione carburante che avranno effetti diretti sulla componente in esame.

Alla luce della definizione delle attività di progetto relative alla dimensione costruttiva e operativa dell'opera, di seguito viene esplicitata la catena azioni – fattori – impatti per cui per ogni azione di progetto sono individuati uno o più fattori causali che potrebbero generare possibili impatti sulla componente Salute Pubblica.

<b>Dimensione costruttiva</b>		
<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Attività di cantiere	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di esposizione per la salute
	Produzione emissioni acustiche	
Traffico indotto movimentazione materiale	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di esposizione per la salute
	Produzione emissioni acustiche	
<b>Dimensione operativa</b>		
<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Traffico aereo	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di esposizione per la salute
	Produzione emissioni acustiche	Modifica condizioni di esposizione per il benessere
Traffico indotto a terra	Produzione emissioni polverulente	Modifica condizioni di esposizione per la salute
	Produzione emissioni acustiche	Modifica condizioni di esposizione per il benessere

Tabella 8-2 Matrice di correlazione Azione – Fattori – Impatti per la componente “Salute pubblica”

Nello specifico, i fattori causali per ogni azione risultano essere legati alla produzione di emissioni di inquinanti che potrebbero modificare le condizioni di esposizione per la salute umana, oppure legati alla produzione di emissioni acustiche che potrebbero modificare le condizioni di esposizione per il benessere dell’uomo.

## 8.2 Le principali fonti di disturbo per il benessere e la salute umana

### 8.2.1 Premessa

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell’uomo, la prima operazione che è stata compiuta, è l’individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività dell’infrastruttura aeroportuale.

Nello specifico, così come illustrato nel par.8.1.2 , i principali potenziali disturbi connessi alla presenza dell’aeroporto e alle azioni del suo potenziamento sono quelli inerenti la qualità dell’aria e il clima acustico.

E’ stato quindi condotto uno studio sullo stato di salute attuale della popolazione potenzialmente interessata e sugli effetti del progetto sull’inquinamento atmosferico ed acustico, che hanno permesso di valutare le modifiche apportate dal progetto sulla qualità dell’ambiente in cui vive tale popolazione.



## 8.2.2 Inquinamento atmosferico e salute pubblica

### 8.2.2.1 Aspetti generali

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come "ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente" (art. 268, comma 1 lett. a) del D.lgs. 152/2006 e smi).

Nell'ambiente in cui viviamo sono numerosi i fattori di rischio ambientali che determinano un impatto sulla salute in ragione del livello di esposizione agli inquinanti singoli e alle loro miscele. Alla nozione di esposizione, che è strettamente legata al concetto di vulnerabilità è da aggiungere anche quella di suscettibilità, definita come la maggiore predisposizione ad ammalarsi di individui e gruppi di individui.

Gli effetti sulla salute determinati dall'inquinamento atmosferico sono tradizionalmente distinti in effetti in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. Nel primo insieme rientrano soprattutto quelli sulla morbosità a carico dell'apparato respiratorio e del sistema cardio vascolare, legati a picchi di inquinamento

Nel lungo termine (dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento) in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), tramite l'International Agency for Research on Cancer (IARC), classifica le sostanze inquinanti secondo il loro livello di cancerogenicità. In Tabella 8-3 si riportano le caratteristiche dei quattro gruppi individuati dallo IARC per tali agenti.

Gruppo	Definizione	n. agenti
1	Cancerogeno accertato per l'uomo: vi è sufficiente evidenza di cancerogenicità nell'uomo in studi epidemiologici adeguati.	116
2	2A Probabile cancerogeno per l'uomo, sulla base di evidenza limitata nell'uomo ed evidenza sufficiente negli animali da esperimento.	73
	2B Sospetti cancerogeni per l'uomo, sulla base di evidenza limitata nell'uomo e evidenza non del tutto sufficiente negli animali da esperimento oppure di evidenza sufficiente negli animali ed evidenza inadeguata nell'uomo.	287
3	Non classificati per cancerogenicità sull'uomo.	503
4	Probabilmente non cancerogeno per l'uomo sulla base di evidenze che indicano l'assenza di cancerogenicità nell'uomo e negli animali.	1

Tabella 8-3 Classifica IARC

### 8.2.2.2 Le principali sostanze inquinanti

Dall'analisi delle sostanze classificate, sono state estrapolate quelle correlabili alle attività inerenti l'infrastruttura aeroportuale, ed in particolare:

### Ossidi di Azoto - $NO_x$ e $NO_2$

In atmosfera sono presenti diverse specie di ossidi di azoto, tuttavia per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine  $NO_x$ , che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto ( $NO_2$ ).

Il monossido di azoto è un gas incolore, insapore ed inodore prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli  $NO_x$  totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono, producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo - rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante. È un ossidante molto reattivo e quindi altamente corrosivo. Esiste nelle due forme  $N_2O_4$  (forma dimera) e  $NO_2$  che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto al biossido di azoto. Questo rappresenta un inquinante secondario, dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico, in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, i perossiacetilnitrati ed altri inquinanti.

La principale fonte di ossidi di azoto è l'azione batterica. L'emissione di origine antropica ha però la caratteristica di essere presente ad alte concentrazioni in aree urbane ad elevato traffico, soprattutto a causa dei motori diesel. Il tempo di permanenza medio degli ossidi di azoto nell'atmosfera è molto breve: circa tre giorni per l' $NO_2$  e circa quattro per l'NO.

Il monossido di azoto è da ritenersi a tossicità estremamente bassa mentre il biossido di azoto presenta problemi di maggior rilevanza essendo 4÷5 volte più tossico del primo.

L' $NO_2$  è un irritante polmonare, disturba la ventilazione, inibisce la funzione polmonare, incrementa la resistenza delle vie aeree, indebolisce la difesa contro i batteri, danneggia il sistema macrofagico, diminuisce l'attività fagocitaria, provoca edema polmonare, inattiva il sistema enzimatico cellulare, denatura le proteine e provoca le perossidazioni dei lipidi.

Gli ossidi di azoto possono inoltre essere adsorbiti sulla frazione inalabile del particolato. Queste particelle hanno la possibilità di raggiungere attraverso la trachea e i bronchi gli alveoli polmonari (dove avvengono gli scambi di ossigeno e biossido di carbonio tra apparato respiratorio e sangue) provocando gravi forme di irritazione e, soprattutto nelle persone deboli, notevoli difficoltà di respirazione anche per lunghi periodi di tempo.

L' $NO_2$ , attraverso il processo respiratorio alveolare, si combina con l'emoglobina esercitando un'azione di ossidazione sul ferro dell'anello prostetico. Questa reazione comporta una modificazione delle proprietà chimiche e fisiologiche dell'emoglobina dando luogo a formazione di metaemoglobina. Quest'ultima molecola non è più in grado di trasportare ossigeno (ruolo che è proprio dell'emoglobina), infatti già a valori intorno al 3÷4 % di metaemoglobina si manifestano disturbi a carico della respirazione.

L'NO<sub>2</sub> a contatto con i liquidi gastrici comporta necessariamente la formazione di acido nitroso che è il precursore della formazione delle nitrosammine, ben note per l'azione cancerogena a loro associata.

### Il Particolato - PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

Le polveri o particolato consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 µm e 0,1 µm. Le particelle più grandi di 10 µm sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

I particolati presenti in atmosfera provengono in buona parte anche da processi naturali, quali le eruzioni vulcaniche e l'azione del vento sulla polvere e sul terreno.

L'inquinamento da particolati proveniente da attività antropiche origina dalla industria delle costruzioni (particelle di polvere), dalle fonderie (ceneri volatili) e dai processi di combustione incompleta (fumi). Il traffico urbano contribuisce all'inquinamento dell'aria da particolati, oltre che con le emissioni, anche attraverso la lenta polverizzazione della gomma dei pneumatici. Il diametro delle particelle in sospensione è indicativamente così correlato alla fonte di provenienza:

- diametro maggiore di 10 µm: processi meccanici (ad esempio erosione del vento, macinazione e diffusione), polverizzazione di materiali da parte di velivoli;
- diametro compreso tra 1 µm e 10µm: provenienza da particolari tipi di terreno, da polveri e prodotti di combustione di determinate industrie e da sali marini in determinate località;
- diametro compreso tra 0,1 µm e 1µm: combustione ed aerosol fotochimici;
- diametro inferiore a 0,1µm: processi di combustione.

Nell'aria urbana, più dell'80% del PM<sub>10</sub> è formato da agglomerati di composti organici, prodotti per condensazione o sublimazione dei composti gassosi più pesanti emessi dai processi di combustione. Circa il 50% di questa frazione organica si produce nello smog fotochimico nella complessa reazione fra composti organici ed ossidi di azoto.

Nelle aree urbane il PM<sub>10</sub> riveste un ruolo importante sia dal lato sanitario che da quello climatologico locale. A causa della loro elevata superficie attiva e dei metalli in esse dispersi, le particelle agiscono da forti catalizzatori delle reazioni di conversione degli ossidi di zolfo e di azoto ad acido solforico ed acido nitrico. Pertanto la loro azione irritante viene potenziata dalla veicolazione di acidi forti, la cui concentrazione nella singola particella può essere molto elevata. Esse costituiscono anche il mezzo attraverso cui avviene la deposizione secca degli acidi su edifici ed opere d'arte.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso.

Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a  $5\mu\text{m}$  si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra  $0.5\mu\text{m}$  e  $5\mu\text{m}$  possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni  $10\ \mu\text{g}/\text{mc}$  di concentrazione in aria di  $\text{PM}_{10}$  è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa.

Attualmente in Italia il Decreto Legislativo 155 del 13 Agosto 2010 stabilisce per la concentrazione in aria del  $\text{PM}_{10}$ , lo standard di riferimento di  $40\ \mu\text{g}/\text{mc}$  come valore obiettivo di media annuale. Per le polveri  $\text{PM}_{2,5}$ , definite respirabili in quanto capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari, in assenza di normativa statale lo standard di riferimento è quello fissato dall'EPA, pari a  $15\ \mu\text{g}/\text{mc}$ .

La Tabella 8-4 riassume le conseguenze sulla salute determinate dall'inquinamento atmosferico, a breve e a lungo termine, stimati per un aumento di  $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  della concentrazione di  $\text{PM}_{10}$ . Tali dati sono basati sulla letteratura epidemiologica attualmente disponibile.

<b>Effetti sulla salute</b>	<b>Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di <math>10\ \text{mg}/\text{m}^3</math> di <math>\text{PM}_{10}</math></b>
<b><i>Effetti a breve termine (acuti)</i></b>	
Uso di bronco dilatatori	3
Tosse	3
Sintomi delle basse vie respiratorie	3
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-13
Aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie	0,8
Aumento della mortalità giornaliera totale (escluse morti accidentali)	0,7
<b><i>Effetti a lungo termine (cronici)</i></b>	
Aumento complessivo della mortalità (escluse morti accidentali)	10
Bronchiti	29
Diminuzione della funzione polmonare nei bambini rispetto alla media (picco espiratorio)	- 1,2
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-1

Tabella 8-4 Effetti a breve e lungo termine sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico



### Ossidi di Zolfo - SO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>

Normalmente gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e l'anidride solforica (SO<sub>3</sub>), i quali vengono anche indicati con il termine comune SO<sub>x</sub>.

L'anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Dato che è più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse.

Rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropogeniche.

Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza che come costituente fondamentale.

In particolare, dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica o triossido di zolfo che reagendo con l'acqua, sia liquida che allo stato di vapore, origina rapidamente l'acido solforico, responsabile in gran parte del fenomeno delle piogge acide. Dato che la reazione di ossidazione che conduce alla formazione dell'anidride solforica è molto lenta, e data la reattività di questo composto con l'acqua, in genere la concentrazione del triossido di zolfo varia fra l'1 e il 5% della concentrazione del biossido di zolfo.

Tra i principali effetti sanitari di questi inquinanti si segnalano arrossamento delle mucose delle prime vie respiratorie fino a bronchiti croniche. Particolarmente sensibili all'effetto degli ossidi di zolfo sono le persone con problemi asmatici. Indirettamente, poiché aggrava la funzione respiratoria, questo inquinante ha effetti anche sul sistema cardiovascolare. Può agire anche in sinergia con le polveri fini.

### Composti organici volatili – COV

La classe dei composti organici volatili, COV o VOC (dall'inglese Volatile Organic Compounds), comprende diversi composti chimici a base di carbonio, formati da molecole dotate di gruppi funzionali diversi, aventi comportamenti fisici e chimici differenti, ma caratterizzati da una certa volatilità.

In genere si usa distinguerli in base alla presenza di metano (CH<sub>4</sub>), ovvero tra composti metanici (COVM) e gli altri composti organici, genericamente definiti come non metanici (COVNM).

Le emissioni sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi e all'evaporazione di solventi e carburanti. Tale classe di sostanze può dar luogo a disturbi nervosi, leucemia, ma soprattutto potrebbe aumentare il rischio di cancro.

Combinati con altri agenti inquinanti potrebbe anche contribuire alla formazione di malattie del sangue.

## **8.2.3 Inquinamento acustico e salute pubblica**

### *8.2.3.1 Aspetti generali*

Per quanto riguarda la correlazione esistente tra l'esposizione al rumore di origine aeroportuale e gli effetti sulla salute, occorre tener presente che la risposta al rumore varia di molto da un soggetto all'altro per molteplici ragioni.

Alcune delle risposte sono di tipo soggettivo e quindi difficili da verificare e quantificare; ad esempio le alterazioni descritte come “fastidio/disturbo” sono il più delle volte effetti “riferiti”, ovvero rilevati con interviste condotte mediante questionari e, quindi, con ampi margini di incertezza.

Secondo alcuni studi, è improbabile che esista un rapporto lineare, costante per ogni individuo, tra livello di rumore ed effetti di disturbo per stimoli acustici di modesta intensità. Altri elementi di complessità vengono da studi indicanti che le risposte al rumore da traffico aereo non sono comparabili con quelle riportate negli scenari di inquinamento acustico d’altro tipo, ad esempio relativi al rumore da traffico veicolare.

L’inquinamento acustico, oltre al “fastidio/disturbo”, può portare ad altri effetti indesiderati come irritabilità, stanchezza, mal di testa, calo di performance e in generale ad un’alterazione psicofisica che prende il nome *annoyance*. In una popolazione abitualmente esposta a livelli eccessivi di rumore infatti, un numero più o meno cospicuo di soggetti lo percepirà come interferenza per la qualità della vita e come causa di diminuito comfort, sviluppando perciò un senso di avversione ad esso. All’interno di questo sottogruppo “sensibile” è più facile che si sviluppino effetti somatici, ed interferenze con le funzioni del sistema nervoso.

In una frazione ancora più piccola della popolazione esposta, questi effetti fisiologici possono diventare nel tempo una vera noxa patogena, inducendo o favorendo sindromi cliniche, specie in ambito cardiovascolare.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva degli eventuali effetti dovuti al rumore correlati alla dimensione socio sanitaria di riferimento.

<b>Effetto</b>	<b>Dimensione socio-sanitaria</b>
Disturbo, fastidio	Psicosociale, qualità di vita
Disturbo del sonno	Effetti somatici, qualità di vita
Ridotta capacità di concentrazione	Salute psicofisica
Cardiopatía ischemica	Effetti clinici
Aumento pressione arteriosa	Effetti fisiologici

Tabella 8-5 Principali effetti dovuti al rumore

Il termine “rumore aeroportuale” identifica tutte le manifestazioni acustiche derivanti dalle operazioni aeroportuali (fasi di decollo, atterraggio, manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili), che provocano una sensazione generica di fastidio sia nei soggetti esposti nell’ambito dell’attività lavorativa sia nella popolazione residente nelle aree limitrofe.

Il rumore aeroportuale, quale fenomeno fisico, si inserisce e si somma all’inquinamento acustico normalmente presente negli insediamenti urbani. Si tratta, infatti, di un evento improvviso, di breve durata, caratterizzato da elevati valori di pressione acustica che si sovrappone al rumore ambientale, mascherandolo in modo ricorrente. Il carattere improvviso e l’elevata pressione sonora, specie quando il rumore ambientale è ridotto, come durante le ore notturne, sono alla base della sensazione di fastidio che si percepisce nelle zone limitrofe ad un aeroporto.

Ulteriori elementi che possono influenzare la percezione del rumore aeroportuale sono riferibili al tipo di operazione in atto (rullaggio, decollo, atterraggio), alle caratteristiche di emissione delle diverse categorie di aeromobili, all'entità del traffico, alla distanza dei ricettori dalle sorgenti di emissione.

Il rumore provocato dagli aeromobili, percepito nell'intorno degli aeroporti, dipende da diversi fattori, tra cui i principali sono l'architettura dello spazio aereo, caratterizzata dalla rete di rotte di ingresso ed uscita che servono uno specifico aeroporto, la distribuzione del traffico sulle varie rotte, i tipi di aeromobile che operano, le procedure operative adottate per percorrere la rotta assegnata e così via.

L'esposizione al rumore di intensità pari o superiore a 80 dB(A) per diverse ore al giorno e per periodi prolungati, come può avvenire in ambito lavorativo, può provocare danni diretti a carico dell'organo uditivo, che si configurano nel trauma acustico o danno uditivo da rumore.

L'orecchio umano, quando è esposto ad una stimolazione sonora di intensità elevata presenta, fisiologicamente, un innalzamento temporaneo della soglia uditiva. Il suo verificarsi è indicativo del fatto che lo stimolo acustico, per intensità e durata, non supera le capacità di recupero dell'organo uditivo. Se tale fenomeno perdura per tempi dell'ordine di alcuni minuti fino a 16 ore dalla fine della stimolazione, viene definito "fatica uditiva". Nei casi in cui l'esposizione al rumore, per intensità e durata, supera la capacità fisiologica di recupero si instaura una lesione uditiva permanente, comunemente indicata come "ipoacusia da trauma acustico" o "danno uditivo da rumore".

L'esposizione ad elevati livelli di rumore, porta ad un deterioramento dello stato di salute, per cui si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita.

#### *8.2.3.2 Le indagini pregresse: lo studio SERA*

Uno studio promosso dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio, su mandato dell'Assessorato dell'Ambiente della Regione Lazio e in collaborazione con le amministrazioni locali, riporta, come tematica principale, l'impatto dell'inquinamento ambientale prodotto dagli aeroporti sulla salute dei residenti. Tale studio è basato su delle analisi campionate condotte in prossimità degli aeroporti di Torino – Caselle, Pisa – San Giusto, Venezia – Tessera, Milano – Linate e Milano – Malpensa, con l'obiettivo di valutare la frequenza di ipertensione, il fastidio da rumore e i disturbi da rumore, su un campione di età compresa tra i 45 e i 70 anni.

Tale progetto definito come "Studio degli effetti del rumore aeroportuale" (SERA), condotto nell'anno 2010, persegue i seguenti obiettivi:

- studiare l'associazione tra l'esposizione residenziale al rumore da traffico aeroportuale e il consumo di farmaci come tracciante di patologie quali l'ipertensione, le malattie dell'apparato respiratorio, i disturbi psichici e le malattie gastriche nella popolazione residente;
- studiare l'associazione tra l'esposizione residenziale al rumore da traffico aeroportuale e la frequenza di ipertensione;
- studiare l'associazione tra l'esposizione residenziale al rumore da traffico aeroportuale e il fastidio da rumore.

Il tasso di partecipazione allo studio SERA è stato del 52,1% con percentuali variabili tra gli aeroporti in studio. Nello specifico per l'Aeroporto di Milano – Linate si è riscontrato un tasso di partecipazione pari a 51,5% e, in funzione delle percentuali relative agli altri aeroporti considerati, il campione studiato, in totale, risulta essere costituito da 1898 persone.

Il primo passo della metodologia ha visto la verifica della correlazione tra l'esposizione al rumore aeroportuale e il consumo di farmaci inerenti le patologie ad esso potenzialmente legate.

A tale scopo è stata individuata la popolazione oggetto di studio e mediante l'ausilio di rilevazioni in campo e l'uso di modelli di calcolo, sono state definite le tre zone, indicate dalla normativa di riferimento, DM 31.10.1997, delimitate dalle curve di isolivello con LVA pari a 60, 65 e 75 dBA.

Mediante tali curve è stata delimitata la porzione di territorio interessata dal rumore prodotto dagli aeromobili in arrivo ed in partenza dall'aeroporto, definendo le rispettive fasce di esposizione:

- zona C: >75 dBA;
- zona B: >65-75 dBA;
- zona A: 60-65 dBA.

Successivamente sono state georeferenziate tutte le residenze dei cittadini nel comune di riferimento, alle quali è stato attribuito un livello di esposizione al rumore aeroportuale.

La quantificazione del consumo di farmaci nelle zone in esame è avvenuto attraverso delle interviste che hanno portato all'individuazione di quei farmaci che, sulla base delle indicazioni di letteratura, possono essere correlati agli effetti del rumore sulla salute umana.

Alla luce di ciò, per verificare correttamente l'associazione tra il rumore aeroportuale e il consumo di farmaci, sono stati applicati dei modelli di regressione logistica ed è stata calcolata la percentuale di persone con almeno 3 prescrizioni dei farmaci in studio, al fine di individuare le malattie maggiormente diffuse tra la popolazione residente.

Un'altra tematica analizzata riguarda l'associazione tra il rumore generato dall'aeroporto e i livelli di pressione arteriosa. A tale scopo il campione sottoposto al progetto SERA è stato distinto per genere e livello di esposizione al rumore, che può essere ricondotto a differenti sorgenti:

- prevalentemente rumore aeroportuale;
- sia rumore aeroportuale che traffico veicolare;
- solo traffico veicolare;
- assenza di rumore aeroportuale e assenza di traffico veicolare.

I casi di ipertensione in funzione dei livelli di rumore sono stati identificati grazie ad un questionario che il campione selezionato ha dovuto compilare e grazie ad un apparecchio per l'automisurazione della pressione arteriosa, da utilizzare secondo un calendario stabilito.

L'associazione tra rumore e pressione arteriosa è stata analizzata con modelli di regressione lineare e logistica, corretti in funzione del sesso, dell'età, dell'indice di Massa Corporea, dell'occupazione, dell'istruzione e del livello del traffico stradale.



Per quanto riguarda, invece, la verifica della presenza di una correlazione tra il rumore aeroportuale e l'annoyance, sono state condotte alcune indagini, sempre mediante interviste al campione scelto, sulla presenza di malattie correlate alla pressione sanguigna.

La percezione di fastidio (annoyance) relativa a diverse fonti di rumore urbano è stata rilevata durante l'intervista chiedendo ai partecipanti: *"facendo riferimento agli ultimi 12 mesi, quando lei è a casa, quale numero da zero a dieci rappresenta meglio quanto lei è infastidito, disturbato o seccato dalle seguenti potenziali fonti di rumore: aerei, traffico veicolare, treni, moto, lavori in corso, industria, vicinato e ristoranti/bar?"*

La domanda è stata posta sia per il fastidio che questi rumori eventualmente provocano durante il giorno, sia per quello eventualmente provocato dagli stessi rumori durante la notte.

Alla luce di tali analisi, effettuate sul campione di riferimento in prossimità dei diversi aeroporti, i risultati, in accordo con quanto riportato nella letteratura internazionale, indicano una forte associazione tra l'esposizione al rumore di origine aeroportuale e i livelli di pressione arteriosa, del disturbo da rumore e dei disturbi del sonno.

Come riporta la Relazione Conclusiva dello studio SERA si può affermare che, *"i risultati della valutazione dell'impatto indicano che, ogni anno, nelle popolazioni residenti intorno agli aeroporti oggetto dello studio SERA, 1577 casi di ipertensione, 11572 casi di disturbo da rumore (annoyance) e 10101 casi di disturbi del sonno sono attribuibili a livelli di rumorosità aeroportuale superiori a 55 dB".*

## 8.3 Quadro conoscitivo

### 8.3.1 La struttura della popolazione

Il presente paragrafo riporta l'analisi demografica dell'area in esame con riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale. Secondo i dati dell'Istat, riferiti all'anno 2015, la popolazione residente in Lombardia è di 10.005.488 abitanti, dei quali 4.884.082 sono uomini e 5.121.406 donne.

Età	Regione Lombardia		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	232121	218900	451021
5-14 anni	495299	466555	961854
15-24 anni	472345	441643	913988
25-34 anni	554518	541471	1095989
35-44 anni	779884	755641	1535525
45-54 anni	820064	810236	1630300
55-64 anni	603013	635837	1238850
65-74 anni	506845	572422	1079267
75+ anni	419993	678701	1098694
<b>Totale</b>	<b>4884082</b>	<b>5121406</b>	<b>10005488</b>

Tabella 8-6 Popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Health for all Istat 2015)

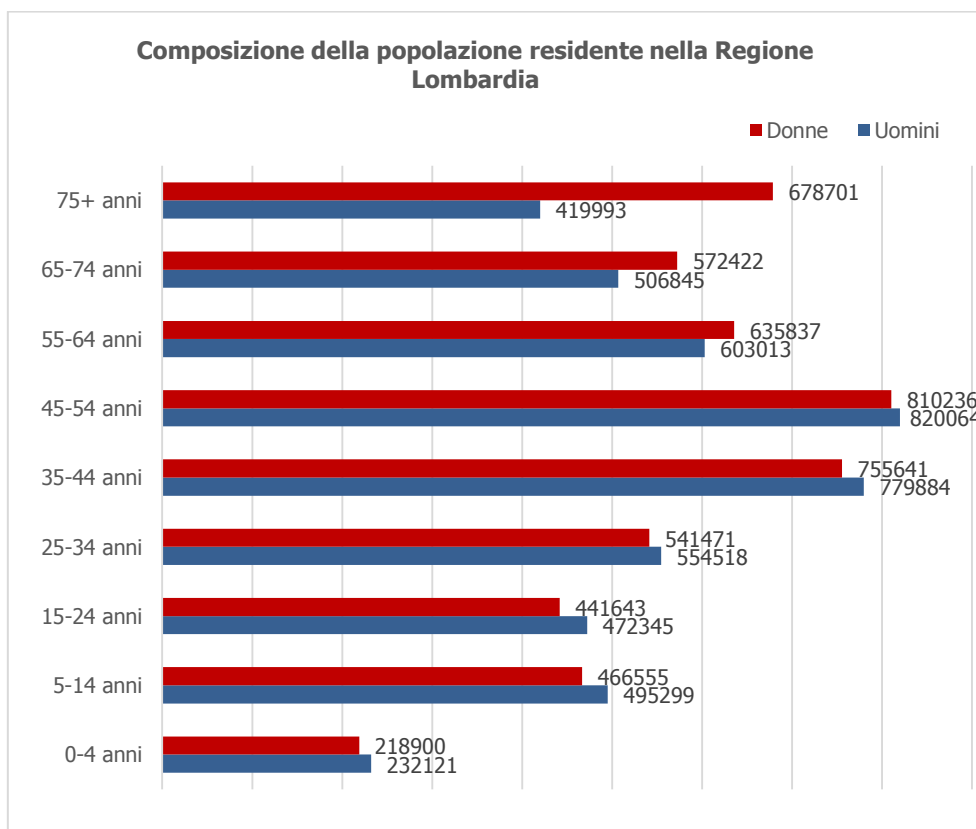


Figura 8-1 Composizione della popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Istat 2015)

Dal confronto con i dati registrati dall'Istat per le dodici province Lombarde, quella di Milano rappresenta il territorio più abitato.

In Figura 8-8 si riportano i dati relativi al 2015 delle dodici province della regione Lombardia, in termini di numero di residenti, distinti per tipologia.

Province	Uomini	Donne	Totale
Varese	432716	457447	890163
Como	293512	306268	599780
Sondrio	88933	92966	181899
<u>Milano</u>	<u>1548691</u>	<u>1653980</u>	<u>3202671</u>
Bergamo	548818	559758	1108576
Brescia	622308	642284	1264592
Pavia	266424	281900	548324
Cremona	177056	183972	361028
Mantova	202480	211414	413894
Lecco	167046	172707	339753
Lodi	112971	116524	229495
Monza e della Brianza	423128	442189	865317
<b>Totale</b>	<b>4884083</b>	<b>5121409</b>	<b>10005489</b>

Tabella 8-7 Numero di residenti in Lombardia distinti per provincia (Fonte: Health for all Istat 2015)

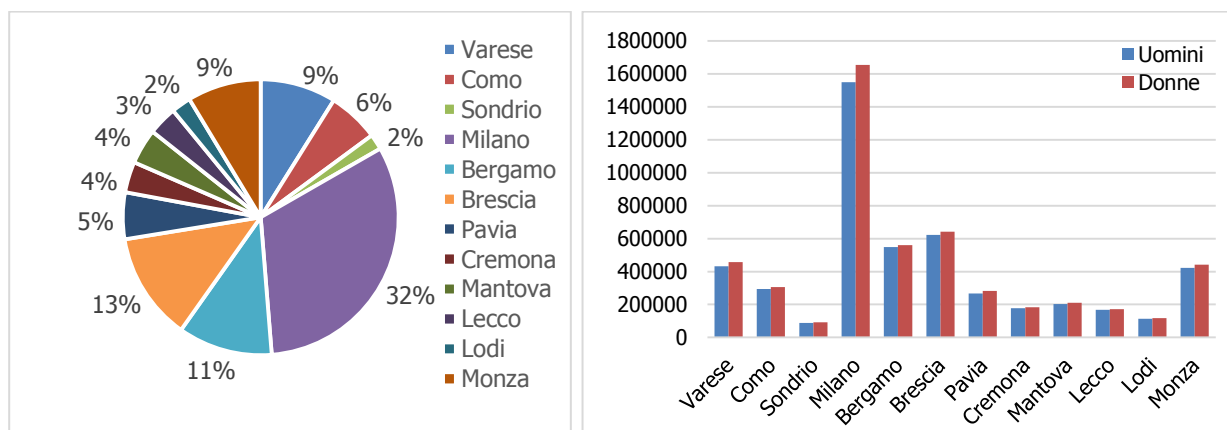


Figura 8-2 Confronto della popolazione residente nelle dodici province della Lombardia (Fonte: elaborazione dati Istat 2015)

Specificatamente per la Provincia di Milano, il totale dei residenti raggiunge i 3.202.671, rappresentando, come detto, la prima provincia della Lombardia per numero di abitanti.

Età	Provincia di Milano		
	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	74066	69650	143716
5-14 anni	154788	145800	300588
15-24 anni	146370	135039	281409
25-34 anni	182033	175645	357678
35-44 anni	250601	247186	497787
45-54 anni	258473	264387	522860
55-64 anni	183491	201976	385467
65-74 anni	159750	190085	349835
75+ anni	139119	224212	363331
<b>Totale</b>	<b>1548691</b>	<b>1653980</b>	<b>3202671</b>

Tabella 8-8 Popolazione residente nella Provincia di Milano distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: Health for all Istat 2015)

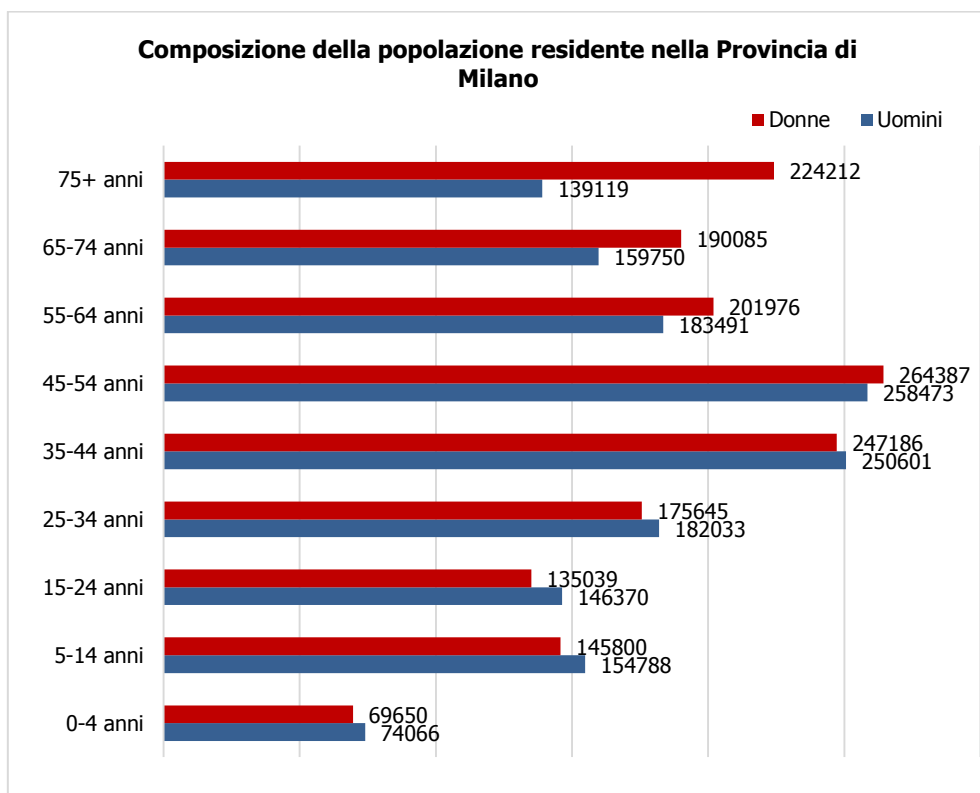


Figura 8-3 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Milano distinta per tipologia e fascia d'età (Fonte: elaborazione dati Istat 2015)

Entrando nel dettaglio dell'area in esame dell'aeroporto di Linate, questa è situata nel Comune di Peschiera Borromeo che, dai dati Istat del 2015, risulta caratterizzato dalla presenza di 23.397 abitanti., come riportato in Tabella 8-9.

Età	Uomini		Donne		Totale	
	numero	%	numero	%	numero	%
0-2 anni	310	2,70	301	2,52	611	2,61
3-5 anni	372	3,24	326	2,73	698	2,98
6-11 anni	790	6,89	776	6,51	1566	6,69
12-17 anni	671	5,85	666	5,58	1337	5,71
18-24 anni	764	6,66	755	6,33	1519	6,49
25-34 anni	1152	10,05	1152	9,66	2304	9,85
35-44 anni	1727	15,06	1810	15,17	3537	15,12
45-54 anni	2026	17,67	2087	17,50	4113	17,58
55-64 anni	1516	13,22	1627	13,64	3143	13,43
65-74 anni	1278	11,14	1391	11,66	2669	11,41
75 e più	862	7,52	1038	8,70	1900	8,12
<b>Totale</b>	<b>11468</b>	<b>100,00</b>	<b>11929</b>	<b>100,00</b>	<b>23397</b>	<b>100,00</b>

Tabella 8-9 Numero e percentuali di residenti nel Comune di Peschiera Borromeo distinti per tipologia e fascia d'età (Fonte: Health for all Istat 2015)



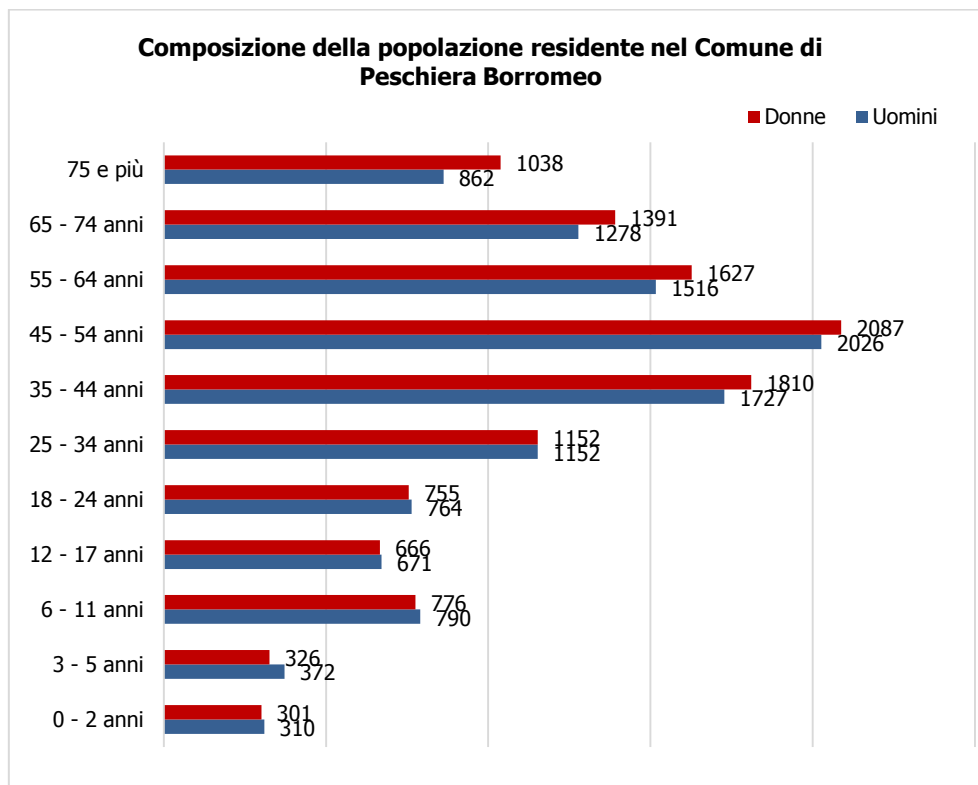


Figura 8-4 Composizione della popolazione residente nel Comune di Peschiera Borromeo distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat 2015)

In Figura 8-5, infine, è possibile avere una visione complessiva del numero di residenti presenti nel 2015 sul territorio regionale, provinciale e comunale di riferimento per l'area in esame.

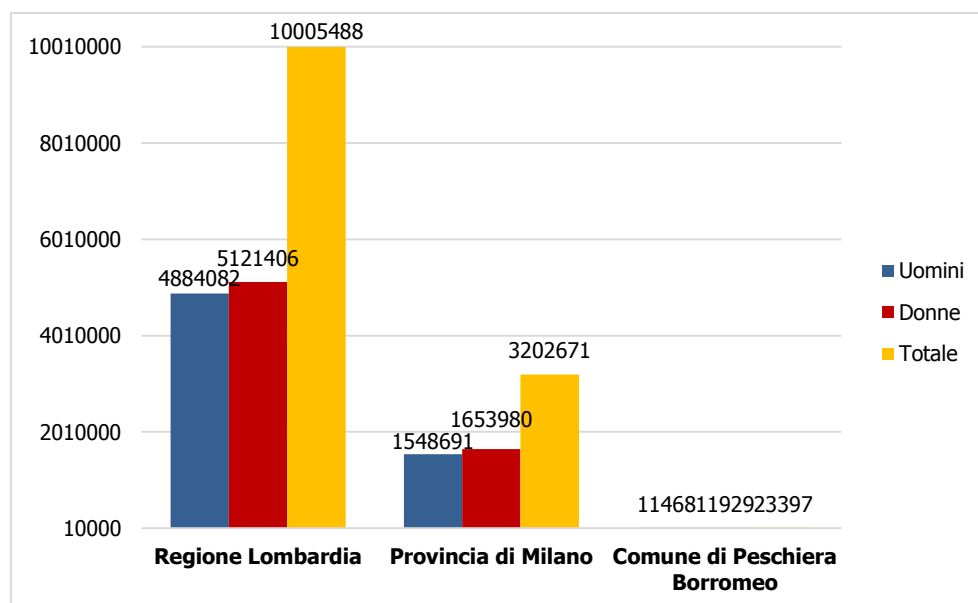


Figura 8-5 Dati popolazione Regione Lombardia, Provincia di Milano e Comune di Peschiera Borromeo (Fonte: elaborazione dati Istat 2015)

### 8.3.2 Lo stato della salute pubblica

#### 8.3.2.1 Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio e delle aree di riferimento, sono stati analizzati i dati forniti dall'Istat. In particolare vengono presentate le informazioni sulla mortalità, registrate nell'anno 2013, e i casi di morbosità, relativi all'arco temporale 2014. Le annualità di riferimento sono differenti per i due parametri analizzati, poiché fanno riferimento agli ultimi dati registrati.

Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di ospedalizzazione acuti;
- tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

In Tabella 8-10 sono sintetizzate le varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiocircolatorio</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
-	Infarto miocardico acuto
<i>Sistema cerebrovascolare</i>	
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso	Malattie del sistema nervoso
Disturbi psichici	-

Tabella 8-10 Cause di morte e di ospedalizzazione

### 8.3.2.2 Mortalità

Nel presente paragrafo sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'Istat, con riferimento all'annualità 2013, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato. Per tali indicatori sono esplicitati i casi di mortalità legati a patologie eventualmente correlate alle attività oggetto del presente studio.

Per fornire un quadro generale sui decessi avvenuti nel 2013 nella Provincia di Milano, nella Regione Lombardia e sull'intero territorio Nazionale è possibile far riferimento alla Tabella 8-11.

Aree territoriali	Numero di decessi			Tasso di mortalità			Tasso di mortalità std		
	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale	Maschi	Femmine	Totale
<b>Milano</b>	13783	14442	28225	98,64	99,22	197,86	98,22	64,01	162,23
<b>Lombardia</b>	43330	47883	91213	89,3	94	183,3	94,74	60,81	155,55
<b>Italia</b>	290417	309281	599698	91,46	91,12	182,58	92,05	57,92	149,97

Tabella 8-11 Indicatori di mortalità per la Provincia di Milano, la Regione Lombardia e l'Italia (Fonte: Health for all Istat 2013)

Dalla tabella si osservano dei valori di tasso di mortalità e di tasso di mortalità standardizzato, sia per la Regione Lombardia che per la Provincia di Milano, in linea con i valori medi nazionali. In Figura 8-6 e in Figura 8-7 è riportata una rappresentazione grafica del tasso di mortalità standardizzato, distinto tra uomini e donne, in Italia e nella Regione Lombardia.

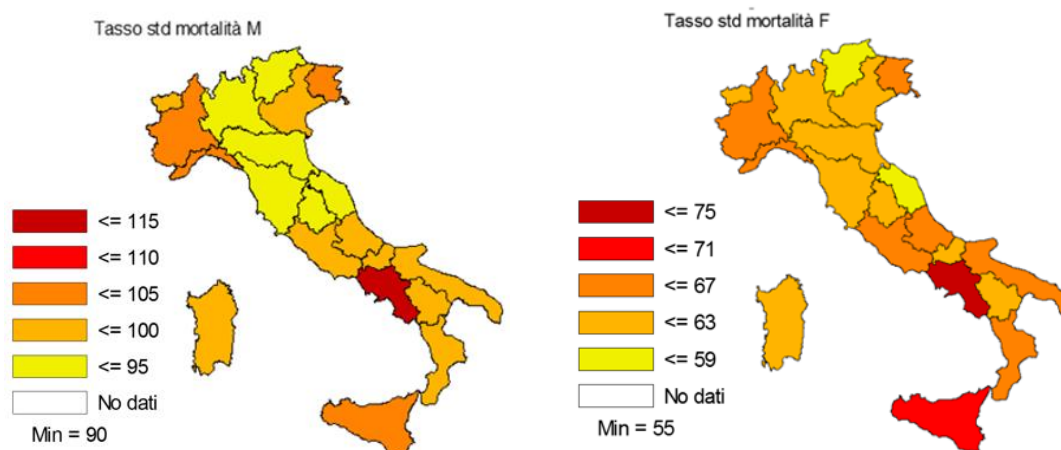


Figura 8-6 Tasso di mortalità standardizzato Maschile e Femminile (Fonte: Health for all Istat 2013)

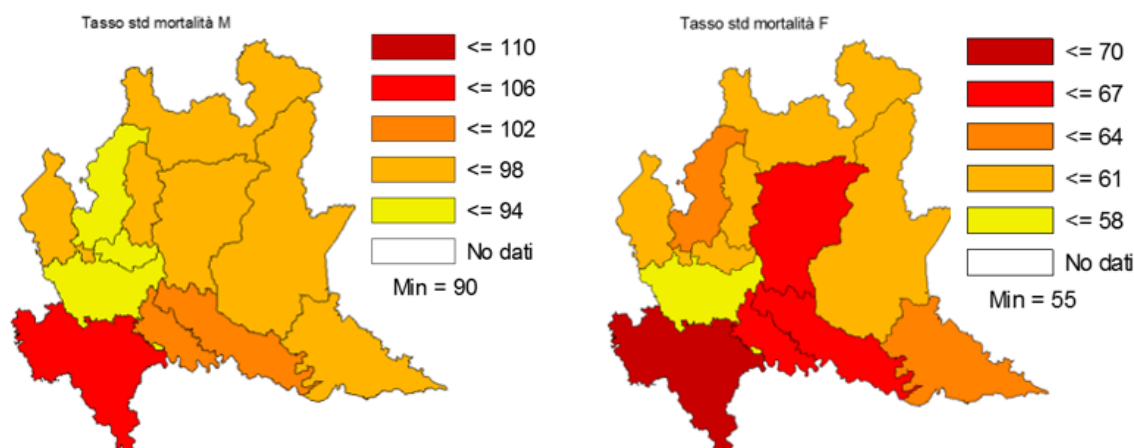


Figura 8-7 Tasso di mortalità standardizzato Maschile e Femminile Regione Lombardia (Fonte: Health for all Istat 2013)

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla realizzazione degli interventi in progetto per un'infrastruttura aeroportuale:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori dei tre indicatori precedentemente descritti, forniti dall'Istat per l'ultimo anno disponibile (2013). Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 8-12, si riportano i dati di mortalità corrispondenti alla causa di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, i tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

TUMORI	Area territoriale	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
		Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65
Tumori maligni	Milano	3817	3181	1919	1517	24,58	107,04	11,74	37,47	23,84	108,56	8,61	34,59
	Lombardia	11590	9578	5802	4678	23,70	106,62	11,32	38,21	24,06	108,67	8,49	34,76
	Italia	67593	54752	31171	24598	23,09	99,81	10,01	33,40	22,58	99,32	7,61	30,37
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Milano	1579	1325	678	516	10,17	44,42	4,14	12,82	9,86	45,01	3,10	12,06
	Lombardia	4684	3866	1902	1472	9,59	43,07	3,71	12,05	9,72	43,82	2,88	11,32
	Italia	27314	22040	9616	7231	9,33	40,17	3,09	9,82	9,12	39,95	2,44	9,28
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Milano	1410	1182	618	462	9,11	39,8	3,77	11,49	8,83	40,29	2,84	10,81
	Lombardia	4218	3479	1706	1302	8,62	38,7	3,32	10,65	8,74	39,33	2,59	10,03
	Italia	24599	19921	8884	6634	8,40	36,31	2,85	9,00	8,21	36,08	2,26	8,53



Tabella 8-12 Decessi avvenuti causa tumori (Fonte: Health for all Istat 2013)

Dai valori tabellati emerge un tasso di mortalità e un tasso di mortalità standardizzato notevolmente maggiore negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni. Inoltre, in linea generale, per le tre tipologie di tumori, i valori dei tre indicatori considerati risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne. Relativamente ai dati della Provincia di Milano, in cui è presente l'Aeroporto di Milano Linate oggetto di studio, questi risultano essere in linea con i valori regionali e nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 8-13 e in Tabella 8-14.

MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65
Milano	3934	3470	4975	4808	26,71	122,99	32,36	125,17	27,51	133,56	19,08	97,88
Lombardia	13018	11595	17776	17267	27,05	131,40	35,10	142,42	29,57	144,76	21,00	108,13
Italia	97251	87150	125073	121457	33,07	158,47	40,15	164,80	33,28	162,36	23,87	122,75

Tabella 8-13 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (Fonte: Health for all Istat 2013)

MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65
Milano	1530	1316	1332	1276	10,42	46,71	8,65	33,14	10,56	50,07	5,22	26,37
Lombardia	5177	4487	5076	4931	10,81	51,11	10,02	40,62	11,65	55,74	6,05	31,15
Italia	36695	32056	34877	33877	12,47	58,24	11,19	45,94	12,47	59,4	6,69	34,46

Tabella 8-14 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore (Fonte: Health for all Istat 2013)

Anche in questo caso i valori di tasso di mortalità, compreso quello standardizzato, risultano essere sempre maggiori negli uomini e nelle donne che hanno superato i 65 anni di età. Tra le due differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Tra gli uomini e le donne non si hanno grandi differenze e i valori, corrispondenti a tutti e tre gli indicatori di riferimento, possono ritenersi confrontabili. Per la Provincia di Milano si osservano, inoltre, dei tassi di mortalità inferiori rispetto a quelli registrati in ambito regionale e nazionale.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati in Tabella 8-15.

<i><b>DISTURBI CIRCOLATORI DELL'ENCEFALO</b></i>	<b>Numero decessi</b>				<b>Tasso di mortalità</b>				<b>Tasso di mortalità std</b>			
	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>
<b>Milano</b>	894	839	1460	1413	6,23	30,39	9,68	37,52	6,52	33,38	5,69	29,26
<b>Lombardia</b>	3042	2848	5135	4978	6,34	32,34	10,17	41,20	7,02	35,80	6,10	31,33
<b>Italia</b>	23140	21626	35233	34232	7,90	39,40	11,31	46,46	7,96	40,33	6,72	34,60

Tabella 8-15 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: Health for all Istat 2013)

Coerentemente alle altre patologie sopra descritte, il tasso di mortalità è maggiore nelle persone che hanno superato i 65 anni di età e relativamente al sesso non si riscontrano nette differenze tra gli uomini e le donne. Nel caso specifico dei disturbi circolatori dell'encefalo i tassi di mortalità registrati per la Provincia di Milano sono in linea con le tendenze regionali e nazionali.

Una delle principali cause di mortalità, legata alle attività necessarie alla realizzazione degli interventi in progetto, è costituita dalle patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie vere e proprie dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO). I dati di mortalità relativi alle cause appena citate possono essere osservati rispettivamente nella Tabella 8-16 e nella Tabella 8-17.

<i><b>MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO</b></i>	<b>Numero decessi</b>				<b>Tasso di mortalità</b>				<b>Tasso di mortalità std</b>			
	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>
<b>Milano</b>	1044	960	1003	952	7,29	35,14	6,55	24,85	7,61	38,54	3,95	19,60
<b>Lombardia</b>	3330	3120	3199	3092	6,89	35,19	6,31	25,46	7,66	39,16	3,80	19,31
<b>Italia</b>	22510	21225	19201	18494	7,68	38,66	6,17	25,11	7,75	39,58	3,74	18,95

Tabella 8-16 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: Health for all Istat 2013)

<i><b>MALATTIE BPCO</b></i>	<b>Numero decessi</b>				<b>Tasso di mortalità</b>				<b>Tasso di mortalità std</b>			
	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>
<b>Milano</b>	469	448	425	409	3,31	16,36	2,76	10,63	3,48	17,97	1,67	8,50
<b>Lombardia</b>	1554	1492	1289	1254	3,23	16,85	2,55	10,34	3,60	18,70	1,55	7,98
<b>Italia</b>	12129	11642	8443	8185	4,14	21,20	2,71	11,11	4,18	21,67	1,65	8,48

Tabella 8-17 Decessi avvenuti per malattie BPCO (Fonte: Health for all Istat 2013)

Dai dati riportati emerge una netta differenza tra le due diverse malattie, poiché le malattie BPCO rappresentano una quota parte delle malattie totali dell'apparato respiratorio. Nello specifico i valori di mortalità, sia in termini assoluti che di tasso di mortalità, risultano essere circa il doppio per le malattie dell'apparato respiratorio rispetto alle malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive.

In termini di tasso di mortalità standardizzato i valori corrispondenti alle donne sono circa la metà dei valori relativi agli uomini, al contrario del tasso di mortalità per cui tali differenze non si riscontrano.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità relativi all'anno 2013, avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

<b>MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO</b>	<b>Numero decessi</b>				<b>Tasso di mortalità</b>				<b>Tasso di mortalità std</b>			
	<b>Area territoriale</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>	<b>Donne +65</b>	<b>Uomini</b>	<b>Uomini +65</b>	<b>Donne</b>
<b>Milano</b>	535	469	690	661	3,75	17,14	4,55	17,40	3,75	17,96	2,83	14,28
<b>Lombardia</b>	1737	1526	2491	2358	3,58	17,16	4,90	19,35	3,81	18,31	3,12	15,39
<b>Italia</b>	10313	9101	13785	12861	3,52	16,59	4,43	17,46	3,48	16,65	2,84	13,71

Tabella 8-18 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso (Fonte: Health for all Istat 2013)

<b>DISTURBI PSICHICI</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Area territoriale</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>
<b>Milano</b>	196	472	1,41	3,26	1,49	1,84
<b>Lombardia</b>	783	1842	1,61	3,64	1,83	2,09
<b>Italia</b>	5694	11695	1,94	3,76	1,98	2,15

Tabella 8-19 Decessi avvenuti per disturbi psichici (Fonte: Health for all Istat 2013)

I dati Istat riportano una situazione omogenea in termini di mortalità per gli uomini e per le donne relativamente alle malattie del sistema nervoso con dei valori che in ambito provinciale risultano essere in linea con la Regione Lombardia e l'Italia. Al contrario, per i disturbi psichici, i valori di mortalità per le donne sono nettamente maggiori di quelli degli uomini e inoltre, confrontando il tasso di mortalità della Provincia di Milano con l'ambito regionale e nazionale, si evidenzia un valore inferiore sia per gli uomini che per le donne.

### 8.3.2.3 Morbosità

Per quanto riguarda la morbosità in generale, per le diverse aree di riferimento caratterizzate dalla Provincia di Milano, dalla Regione Lombardia e dal territorio nazionale, vengono esplicitati due indicatori: il tasso di ospedalizzazione degli acuti e il tasso di ospedalizzazione di lungodegenza e di riabilitazione.

Il primo indicatore riguarda i ricoveri in tutti quei reparti che non sono classificati come riabilitativi o di lungodegenza, ad esclusione, inoltre, dei neonati sani. Per lungodegenza si intendono, invece, quei ricoveri di durata inferiore a 60 giorni, che insieme ai ricoveri per riabilitazione, costituiscono il secondo indicatore di morbosità.

I valori di tali indicatori, forniti dall'Istat, fanno riferimento all'ultimo anno disponibile, il 2012, e sono riportati in Tabella 8-20.

Aree territoriali	Tasso di ospedalizzazione acuti	Tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione
Milano	143,99	9,66
Lombardia	121,65	11,06
Italia	113,23	6,73

Tabella 8-20 Indicatori di morbosità per la Provincia di Milano, la Regione Lombardia e l'Italia (Fonte: Health for all Istat 2012)

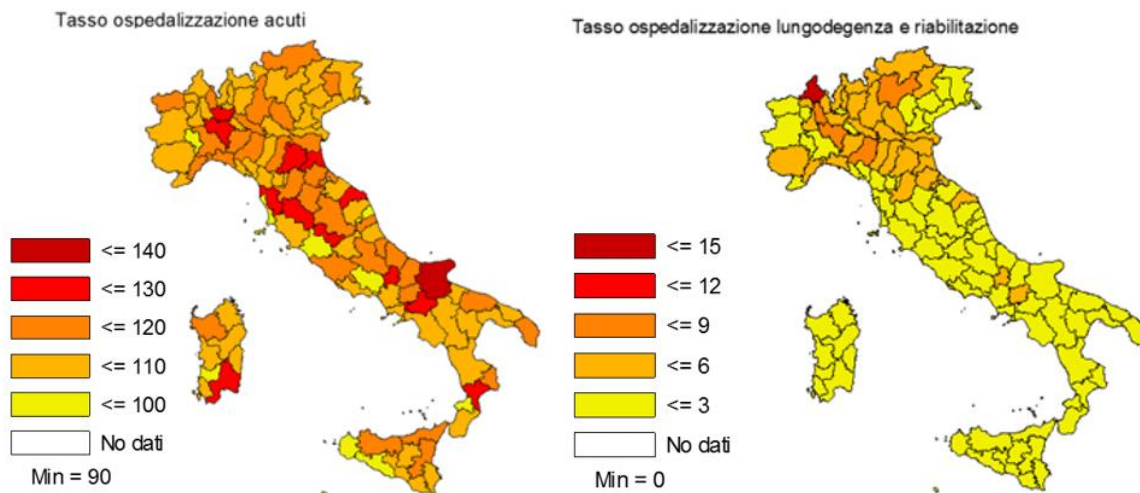


Figura 8-8 Tasso di ospedalizzazione (Fonte: Health for all Istat 2012)

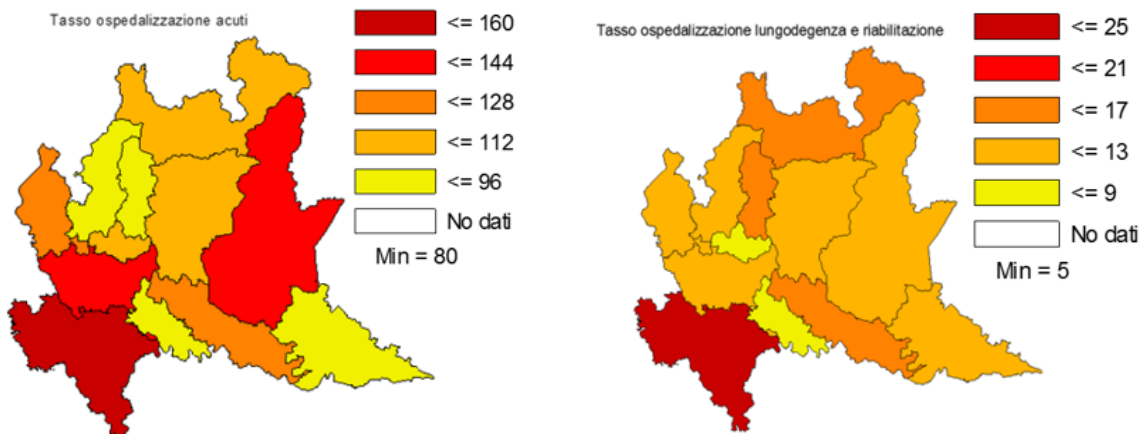


Figura 8-9 Tasso di ospedalizzazione Regione Lombardia (Fonte: Health for all Istat 2012)

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;



- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di tre indicatori specifici rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'Istat e sono relativi all'ultima annualità disponibile rappresentata dall'anno 2014. Ogni tabella, come è stato effettuato per la mortalità, è relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione in cui sono distinti i valori dei tre indicatori per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 8-21, si riportano i dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

TUMORI	Area territoriale	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
		Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65
Tumori maligni	Milano	17572	12389	14554	9091	114,15	416,66	88,36	220,58	109,84	415,15	71,96	216,43
	Lombardia	54936	38055	43056	25921	112,71	418,07	84,19	209,55	110,64	417,91	70,36	206,45
	Italia	359517	241522	289883	163907	121,90	429,48	92,63	218,73	117,64	428,13	79,22	218,50
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Milano	1525	1183	732	507	9,91	39,79	4,44	12,30	9,48	39,52	3,59	12,36
	Lombardia	4582	3516	2029	1375	9,40	38,63	3,97	11,12	9,21	38,44	3,30	11,28
	Italia	33606	25152	13783	8833	11,39	44,73	4,40	11,79	10,99	44,59	3,73	12,13

Tabella 8-21 Ospedalizzazione per tumori (Fonte: Health for all Istat 2014)

Come per i valori di mortalità, anche nel caso specifico delle dimissioni, i valori dei tassi di dimissioni sono nettamente maggiori negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni ed in generale si riscontrano dei valori circa doppi negli uomini rispetto alle donne.

Analogamente a quanto esplicitato per i tumori, in Tabella 8-22, in Tabella 8-23 e in Tabella 8-24 si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche del cuore e gli infarti.

MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65
Milano	33524	22706	23353	18860	217,78	763,63	141,78	457,61	211,21	765,26	102,74	409,22
Lombardia	104855	70314	72899	58588	215,13	772,47	142,55	473,63	213,00	779,68	105,48	420,62
Italia	698729	452850	523037	397125	236,91	805,27	167,13	529,96	228,91	802,11	127,40	474,46

Tabella 8-22 Ospedalizzazione per malattie del sistema circolatorio (Fonte: Health for all Istat 2014)

MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
-------------------------------	-------------------	--	--	--	---------------------	--	--	--	-------------------------	--	--	--

MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Area territoriale	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne
Milano	9808	6170	4060	3260	63,72	207,51	24,65	79,10	60,74	206,23	18,59	75,27
Lombardia	29849	18447	12434	9981	61,24	202,66	24,31	80,69	59,21	202,07	18,65	76,02
Italia	187226	112802	81107	63094	63,48	200,59	25,92	84,20	60,59	200,27	20,25	79,95

Tabella 8-23 Ospedalizzazione per malattie ischemiche del cuore (Fonte: Health for all Istat 2014)

INFARTO MIOCARDICO ACUTO	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Area territoriale	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne
Milano	3633	2169	1901	1588	23,6	72,95	11,54	38,53	22,49	73,08	8,19	34,49
Lombardia	11783	6908	6112	5145	24,18	75,89	11,95	41,59	23,4	76,66	8,61	36,76
Italia	75096	43504	38915	31579	25,46	77,36	12,43	42,14	24,19	77,15	9,16	37,54

Tabella 8-24 Ospedalizzazione per infarto miocardico acuto (Fonte: Health for all Istat 2014)

Dal confronto delle tre tabelle emergono dei valori notevolmente differenti, sia in termini assoluti di numero di dimissioni, sia relativamente ai tassi di dimissioni. I valori di dimissioni più alti si riscontrano, ovviamente, per la totalità delle malattie del sistema circolatorio, seguite dalle malattie ischemiche del cuore e dagli infarti.

In generale per tutte e tre le tipologie di malattia emergono tassi di dimissioni inferiori nelle donne rispetto agli uomini e coerenti per le tre aree di riferimento provinciale, regionale e nazionale.

Per quanto riguarda la morbosità relativa alle patologie cerebrovascolari vengono esplicitati i dati relativi all'ospedalizzazione dovuta a disturbi circolatori dell'encefalo, che possono essere osservati in Tabella 8-25.

DISTURBI CIRCOLATORI DELL'ENCEFALO	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Area territoriale	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne
Milano	5203	4039	5074	4267	33,80	135,84	30,80	103,53	32,69	136,89	21,61	90,76
Lombardia	16921	12948	16296	13407	34,72	142,25	31,87	108,38	34,51	144,53	23,02	94,52
Italia	117777	90759	117167	97838	39,93	161,39	37,44	130,56	38,43	160,46	26,98	113,31

Tabella 8-25 Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo (Fonte: Health for all Istat 2014)

Relativamente al tasso di dimissioni si osserva come questo risulti simile negli uomini e nelle donne, contrariamente al tasso standardizzato che, invece, registra un valore inferiore nelle donne rispetto agli uomini.

In termini di area di riferimento, per la Provincia di Milano i valori sono leggermente inferiori ai tassi di dimissione regionale e nazionale, sia per gli uomini che per le donne.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, di primaria importanza nel presente studio, sono riportati in Tabella 8-26 e in Tabella 8-27, distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO).

MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Area territoriale	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne
Milano	18065	8378	14103	7039	117,36	281,76	85,62	170,79	115,56	286,63	74,42	150,43
Lombardia	57383	25775	44146	21376	117,73	283,16	86,32	172,81	118,10	291,69	75,60	151,26
Italia	356337	175884	279660	148243	120,82	312,76	89,36	197,83	118,78	312,06	76,90	171,29

Tabella 8-26 Ospedalizzazione per malattie dell'apparato respiratorio (Fonte: Health for all Istat 2014)

MALATTIE BPCO	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Area territoriale	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne
Milano	2277	1493	1844	1234	14,79	50,21	11,19	29,94	14,28	50,49	8,81	27,08
Lombardia	6542	4514	5027	3437	13,42	49,59	9,83	27,79	13,42	50,78	7,77	24,90
Italia	34622	22245	27006	16967	11,74	39,56	8,63	22,64	11,38	39,30	7,08	20,21

Tabella 8-27 Ospedalizzazione per malattie BPCO (Fonte: Health for all Istat 2014)

Analogamente ai dati di mortalità per quanto riguarda l'apparato respiratorio emergono valori assoluti e tassi di dimissioni nettamente superiori nelle malattie dell'apparato respiratorio rispetto alle malattie BPCO, con una maggioranza di entrambi che si rileva negli uomini.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si evidenziano i valori di morbosità relativi alle malattie di tale sistema, riportati in Tabella 8-28.

MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni str			
	Area territoriale	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne	Donne +65	Uomini	Uomini +65	Donne
Milano	8516	3895	8521	4145	55,32	130,99	51,73	100,57	53,38	130,09	46,35	101,36
Lombardia	26859	11322	27308	12454	55,11	124,38	53,40	100,68	53,70	123,60	48,75	101,82
Italia	216621	96557	224428	107988	73,45	171,70	71,71	144,11	71,43	170,98	65,32	145,28

Tabella 8-28 Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso (Fonte: Health for all Istat 2014)

Dai dati emerge una situazione omogenea tra uomini e donne, sia in termini assoluti di numero di dimissione che in relazione ai tassi di dimissioni. Inoltre, relativamente ai valori registrati nella Provincia di Milano, questi risultano essere conformi ai valori regionali e nettamente inferiori ai valori nazionali.

#### 8.3.2.4 Conclusioni

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito Provinciale di Milano, e le aree di riferimento corrispondenti all'ambito regionale lombardo e all'intero territorio nazionale.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra la Provincia di Milano e le suddette aree di riferimento, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività afferenti l'opera infrastrutturale in esame.

Non sono, quindi, associabili fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura aeroportuale.

## 8.4 Rapporto Opera – Ambiente

### 8.4.1 Dimensione operativa

#### 8.4.1.1 Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Le analisi svolte per l'area aeroportuale di Milano – Linate hanno portato alla definizione delle principali fonti di disturbo per la salute umana, identificate nei fattori legati alla qualità dell'aria.

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana come *“ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente”* (art. 268, comma 1 lett. a) del D.lgs. 152/2006 e smi).

Si è soliti distinguere gli effetti dell'inquinamento atmosferico in effetti di tipo acuto a breve latenza ed effetti cronici. I primi si manifestano in modo episodico in occasione di picchi d'inquinamento e comportano disturbi che interessano principalmente l'apparato respiratorio ed il sistema cardiovascolare. Nel lungo termine, invece, ovvero dopo anni di esposizione a livelli eccessivi di inquinamento, in alcuni soggetti possono svilupparsi malattie ad andamento cronico (broncopneumopatie croniche, tumori, ecc.).

A valle dell'individuazione delle principali fonti di disturbo per l'uomo, l'area in esame è stata caratterizzata in termini di demografia e di stato di salute della popolazione, sulla base dei dati forniti dall'Istat, relativi all'ultima data disponibile. Ciò che è emerso da tale analisi è una congruenza dei valori di mortalità e morbosità, distinti per le diverse cause, della popolazione residente nella Provincia di Milano con i valori degli stessi indicatori relativi alla Regione Lombardia e all'intero territorio nazionale. La corrispondenza di tali dati porta alla conclusione che allo stato attuale l'area in esame non risente di un impatto notevole sulla componente Salute Pubblica, risultando lo stato di salute dei residenti in linea con l'intera popolazione regione e nazione.

Come definito nella metodologia per la valutazione dei potenziali impatti indotti dalle azioni di progetto esplicitate nella Tabella 8-2 si considerano le risultanze dello studio sulla qualità dell'aria di cui alla componente “Atmosfera” e, in particolar modo, dal confronto tra i risultati ante operam e post operam.

L'analisi delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico allo stato attuale ha portato alla stima dei valori di concentrazione in atmosfera. In particolare, facendo riferimento all'analisi puntuale effettuata sui ricettori maggiormente prossimi alle sorgenti, nelle seguenti tabelle per ogni inquinante, si riporta il valore massimo rilevato in uno scenario medio annuo confrontandolo con il valore limite, laddove previsto.

	CO (mg/m <sup>3</sup> )	HC (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub>	BNZ
valore	0,066	11,85	41,10	0,23	2,38	0,24
limite	10	-	40	-	40	5

Tabella 8-29 Livelli di concentrazione massima calcolati su Novegro, scenario giornaliero medio annuo 2015

	CO (mg/m <sup>3</sup> )	HC (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub>	BNZ
valore	0,027	3,74	13,59	1,16	0,58	0,08
limite	10	-	40	-	40	5

Tabella 8-30 Livelli di concentrazione massima calcolati su Linate, scenario giornaliero medio annuo 2015

In riferimento agli inquinati sottoposti a dei limiti di legge, CO, SO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub> presentano livelli di concentrazione assolutamente trascurabili, mentre NO<sub>2</sub> presenta dei livelli elevati solamente presso l'abitato di Novegro dove tuttavia risente essenzialmente del solo traffico stradale.

A tal proposito si propone, limitatamente al terzo trimestre dell'anno, quello in cui si registra un maggior numero di movimenti aerei, il computo delle concentrazioni di NO<sub>2</sub> considerando oltre alle sorgenti aeronautiche e all'impianto di cogenerazione la sola componente indotta del traffico stradale, ovvero i flussi di veicoli leggeri e pesanti generati direttamente dalle attività aeroportuali. In Tabella 8-31 si riporta il confronto fra i valori calcolati presso i due osservatori nei due casi, quello completo, con il traffico stradale complessivo e quello con la sola componente indotta. Come si può osservare nel primo caso pur rimanendo sotto i limiti di legge i valori sono appena superiori a quelli medi visti in Tabella 8-29 e in Tabella 8-30, nel secondo caso invece sono mediamente pari a 5 micron per m<sup>3</sup> e di fatto trascurabili ai fini dello studio.

Osservatore	Traffico stradale	Solo traffico stradale
LINATE	15,16	4,58
NOVEGRO	44,49	5,44

Tabella 8-31 Livelli di concentrazione massima di NO<sub>2</sub> calcolati su Linate e Novegro nello scenario giornaliero medio del terzo trimestre 2015 -confronto fra scenario con solo traffico stradale indotto e traffico complessivo

Con riferimento allo scenario attuale quindi, assunto che la qualità dell'aria nelle aree prossime all'aeroporto sia per lo più determinata dalle due principali sorgenti presenti, le strade e l'infrastruttura aeroportuale stessa, si può quindi affermare come vi siano elementi di coerenza con quanto rilevato dalle centraline per gli ossidi di Azoto mentre come, soprattutto in termini di contributo fornito dall'esercizio aeroportuale, gli altri inquinanti possano essere considerati ben al disotto dei limiti di norma.

Con riferimento invece allo scenario futuro una prima analisi può essere effettuata in relazione alle emissioni che, come espresso precedentemente, sono state analizzate anche sotto il profilo qualitativo, provando a definire dei trend rappresentativi delle riduzioni del rateo emissivo del traffico aeromobili nello scenario futuro.



Trascurando la sorgente stradale, per la quale il contributo dovuto all'indotto dell'aeroporto si è calcolato essere trascurabile (e le cui considerazioni in termini di emissioni sono state valutate nei paragrafi precedenti), le interferenze più significative delle operazioni aeree riguardano le emissioni di NO<sub>x</sub>. I limiti sono stabiliti rispetto a delle misure effettuate in fase di certificazione degli aeromobili su un ciclo di funzionamento che rappresenta il ciclo LTO.

Lo standard per l'NO<sub>x</sub> è stato adottato la prima volta nel 1981 (proposto dal primo comitato e denominato CAEP 1), reso più severo nel 1993 (CAEP 2, -20%, dal 1996), nel 1999 (CAEP 4, ulteriore -16%, dal 2004), nel 2005 (CAEP 6, -12%, dal 2008) e recentemente nel 2011 (CAEP 8, approssimativa riduzione del 15% delle emissioni).

In particolare quello vigente ha determinato che dal 1 gennaio del 2014 tutti gli aeromobili prodotti rispettassero i nuovi standard.

In Tabella 8-32 si illustra l'evoluzione degli standard dal 1981 a oggi. Sono riportati i limiti previsti espressi in gr/kN, nelle due categorie di motore, distinte rispetto a un rapporto di compressione ( $\pi_{00}$  engine Overall Pressure Ratio, OPR) inferiore o superiore a 30.

NOME	ANNO	<30 OPR	>30 OPR
CAEP1	1981	40 +2( $\pi_{00}$ )	
CAEP2	1993	32 +1,6( $\pi_{00}$ )	
CAEP4	1999	19+1,6( $\pi_{00}$ )	7+2( $\pi_{00}$ )
CAEP6	2005	16,72+1,408( $\pi_{00}$ )	-1,04+2( $\pi_{00}$ )
CAEP8	2011	7,88+1,408( $\pi_{00}$ )	-9,88+2( $\pi_{00}$ )

Tabella 8-32 Standard Emissioni NO<sub>x</sub> (g/kN) - ICAO Annex 16, Vol II

Fatte queste considerazioni si ritiene opportuno presentare una statistica relativa alle motorizzazioni maggiormente impiegate a Linate nello scenario di baseline analizzandone i valori di certificazione per le emissioni di NO<sub>x</sub>.

In Tabella 8-33 si possono osservare i dati dei motori montati su A319 e A320 che hanno un'operatività prevalente. In particolare si riportano quelli che hanno effettuato più di 100 operazioni nel corso dell'anno. I dati più rilevanti sono quelli che riguardano le percentuali delle emissioni nel singolo ciclo rispetto ai limiti previsti dai diversi standard (CAEP4 %, CAEP6 %, CAEP8 %). Per esempio il CFM56-5B6/P rispetta i limiti del CAEP6 con un margine del 8,8%, mentre supera del 10,2% quelli previsti dal CAEP8.

ENGINE	OPS 2015	ID	OPR	CAEP4 %	CAEP6 %	CAEP8 %	LTO Mass (gr)
CFM56-5B6/P	23.427	3CM028	24,64	80,3	91,2	110,2	4.232
CFM56-5B4/P	10.851	3CM026	27,69	86,3	98	116,5	5.641
CFM56-5B5/P	6.696	3CM027	23,33	78,6	89,4	108,8	3.732
CFM56-5B5/3	3.928	8CM056	23,1	59	67	81,7	3.047
CFM56-5B6/3	2.180	8CM057	24,3	60,1	68,3	82,7	3.363
V2522-A5	1.883	3IA006	25,6	88,9	101,1	121,3	4.720

ENGINE	OPS 2015	ID	OPR	CAEP4 %	CAEP6 %	CAEP8 %	LTO Mass (gr)
V2527-A5	1.882	1IA003	27,2	89,9	102,2	121,7	5.382
CFM56-5A5	1.302	4CM036	25,1	81,9	93,1	112,2	4.367
CFM56-5B4/3	654	8CM055	27,3	63,5	72,2	85,9	4.511
V2524-A5	512	3IA007	26,9	90,4	102,8	122,6	5.278
CFM56-5-A1	150	1CM008	26,6	76,3	86,7	103,5	4.506
CFM56-5B7/P	102	6CM044	27,69	86,2	97,9	116,5	5.641

Tabella 8-33 ICAO emission databank - LIN 2015 NOx ENGINE data

I modelli che presentano una maggior diffusione, CFM56-5B6/P, CFM56-5B4/P e CFM56-5B5/P sono stati sviluppati nel corso degli anni '90, certificati nel 1995, e presentano emissioni largamente inferiori allo standard CAEP2 a cui erano sottoposti. Soddisfano anche i due standard successivi ma superano largamente quelli del CAEP8 più recente.

Viceversa CFM56-5B4/3, CFM56-5B5/3, CFM56-5B6/3, certificati nel 2006 (dieci anni dopo), e montati su aeromobili prodotti successivamente, rispettano largamente anche questo standard.

Confrontando le emissioni totali per ciclo LTO dei due gruppi si può osservare una riduzione media di circa 900 grammi. Pertanto limitandosi ad assumere un completo phase-out dei motori più vecchi, oggi maggiormente impiegati, già per gli inizi del prossimo decennio è assolutamente conservativo ritenere che nel periodo di attuazione del Masterplan le emissioni di NO<sub>x</sub> degli aeromobili vedranno riduzioni di almeno il 20% rispetto a quanto simulato.

Va invece evidenziato il fatto che già dal 2017 molti operatori rinnoveranno le proprie flotte della famiglia A320 con l'introduzione del A320NEO (lo stesso si vedrà per quella B737 con il B737MAX). Con l'avvento dei nuovi motori si avrà il passaggio dalle motorizzazioni della famiglia CFM56 a quella CFM LEAP<sup>6</sup> (Leading Edge Aviation Propulsion), che sostanzialmente dispone di tre modelli, LEAP-1A, per rimotorizzare gli Airbus A320, disponibile dal 2016, LEAP-1B, per rimotorizzare i Boeing 737 (Boeing 737 MAX), disponibile dal 2017, LEAP-1C, per motorizzare i nuovi Comac C919, disponibile dal 2016.

Da un punto di vista ingegneristico, come illustrato nel sito [cfmaeroengines.com](http://cfmaeroengines.com), il CFM LEAP dispone di un combustore di tipo "Twin-Annular, Pre-Mixing Swirler Combustor", denominato TAPS II, che diversamente da quelli tradizionali che mescolano combustibile e aria nella camera di combustione li premiscela in ingresso per ottenere la cosiddetta "lean burn combustion" che riduce la temperatura, e quindi la produzione di NO<sub>x</sub>, e migliora la combustione minimizzando quella di idrocarburi.

Il punto saliente è che dai test di CFM, validati da FAA [11], il TAPS II riduce le emissioni di NO<sub>x</sub> del 47,3% rispetto a quanto previsto dallo standard CAEP/6.

<sup>6</sup> Il concorrente diretto sarà il Pratt & Whitney PurePower PW1100G (destinato anch'esso all'Airbus A320neo family), un motore che adotta la tecnologia del Geared Turbofan ed è in grado di offrire analoghi livelli di performance ambientali.

Considerando che nel campione dei motori che hanno operato su Linate nel 2015 i valori di emissioni di NO<sub>x</sub> sono mediamente corrispondenti a quelli previsti nello standard CAEP6 è ragionevole pensare che nel 2030 la quasi totalità degli aeromobili genereranno la metà delle emissioni di NO<sub>x</sub> rispetto a quelle stimate con il modello di calcolo, di fatto annullandone totalmente gli impatti al di fuori del sedime.

Sempre in relazione allo scenario futuro è stata poi effettuata una stima in relazione alle concentrazioni, in coerenza a quanto visto per lo scenario 2015, specificatamente per gli abitati di Novegro e Linate.

Nelle seguenti tabelle per ciascun inquinante, su ciascun sito, si riporta il valore massimo rilevato nello scenario futuro medio annuo confrontandolo con il valore limite, laddove previsto.

	CO (mg/m <sup>3</sup> )	HC (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub>	BNZ
valore	0,03	3,48	29,01	0,26	1,43	0,26
limite	10	-	40	-	40	5
variazione	-54%	-71%	-29%	12%	-40%	10%

Tabella 8-34 Livelli di concentrazione massima calcolati su Novegro, scenario giornaliero medio annuo 2030 e variazione rispetto al 2015

	CO (mg/m <sup>3</sup> )	HC (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub>	BNZ
valore	0,03	3,55	11,17	1,33	0,38	0,10
limite	10	-	40	-	40	5
variazione	-2%	-5%	-18%	14%	-34%	23%

Tabella 8-35 Livelli di concentrazione massima calcolati su Linate, scenario giornaliero medio annuo 2030 e variazione rispetto al 2015

Come si può osservare le concentrazioni di CO, HC, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> rispetto allo scenario di baseline diminuiscono sensibilmente e soprattutto quelle di NO<sub>2</sub> si attestano su valori largamente inferiori alla soglia prevista dalla normativa. Per BNZ e SO<sub>x</sub>, anche con un incremento contenuto, i valori rimangono del tutto irrilevanti.

Tali risultati, soprattutto in relazione ai valori di NO<sub>2</sub> per l'abitato di Novegro, confermano l'influenza principale della sorgente stradale nella responsabilità delle concentrazioni. Nello scenario futuro infatti, grazie alle migliorie ipotizzate sul parco veicolare circolante (scenario comunque cautelativo in relazione all'eliminazione delle sole classi euro 0 ed euro 1) infatti si avrà il rispetto dei limiti normativi, pur non avendo introdotte le migliorie ipotizzate nel presente paragrafo, dal punto di vista emissivo, alla flotta aeronautica.

Rispetto quindi all'inquinamento atmosferico in fase di esercizio, essendo tutti i valori simulati al di sotto dei limiti normativi, le condizioni che sono all'origine di quegli effetti dannosi sulla salute umana descritti nel presente testo non vengono mai raggiunte e pertanto gli impatti sulla popolazione possono ritenersi trascurabili.

#### 8.4.1.2 Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico

##### Rumore aeronautico

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, il termine "rumore aeroportuale" identifica tutte le manifestazioni acustiche derivanti dalle operazioni aeroportuali (fasi di decollo, atterraggio, manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili, ecc.), che possono provocare una sensazione generica di fastidio nella popolazione residente nelle aree limitrofe.

Il rumore aeroportuale, quale fenomeno fisico, si inserisce e si somma all'inquinamento acustico normalmente presente negli insediamenti urbani. Si tratta, infatti, di un evento improvviso, di breve durata, caratterizzato da elevati valori di pressione acustica che si sovrappone al rumore ambientale, mascherandolo in modo ricorrente. Il carattere improvviso e la pressione sonora, specie quando il rumore ambientale è ridotto, come durante le ore notturne, sono alla base della sensazione di fastidio che potrebbe essere percepita nelle zone limitrofe ad un aeroporto.

Le correlazioni tra detta sensazione di fastidio e lo stato di salute trovano riscontro nella definizione di salute formulata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) per la quale *"la salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattia e di infermità"*.

Secondo quanto riportato nello "Studio sugli effetti del rumore aeroportuale" (SERA) del 2010, *"sono stati condotti numerosi studi di laboratorio ed epidemiologici sugli effetti del rumore sulla popolazione che vive nelle vicinanze di aeroporti [...]; tali studi indicano che il rumore può avere un impatto, temporaneo o permanente, sulle funzioni fisiologiche dell'uomo"*.

Ovviamente anche per questo aspetto non è possibile dar conto di quello che è il "fastidio" in quanto soggettivo e non riscontrabile in fenomeni stimabili e pertanto il presente studio di basa su analisi quantitative legate a quelle che sono i possibili approfondimenti sul legame tra patologie e le emissioni acustiche.

Lo studio acustico relativo alla valutazione dell'impatto acustico indotto dal rumore di origine aeronautica fa riferimento ai risultati ottenuti attraverso il modello di simulazione INM 7.0d in termini di curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative delle aree di rispetto che definiscono l'intorno aeroportuale.

Secondo quanto previsto dalla normativa di riferimento, DM 31.10.1997, lo scenario di riferimento è quello delle tre settimane di maggior traffico. Rispetto pertanto a tale periodo si caratterizza la sorgente aeronautica in termini di numero di operazioni, tipologia di velivoli, operazioni di volo, modalità di uso delle piste di volo, rotte e procedure di volo e ripartizione del traffico nel periodo diurno e notturno.

Relativamente allo stato attuale, in Figura 8-10 sono riportati i risultati della simulazione.

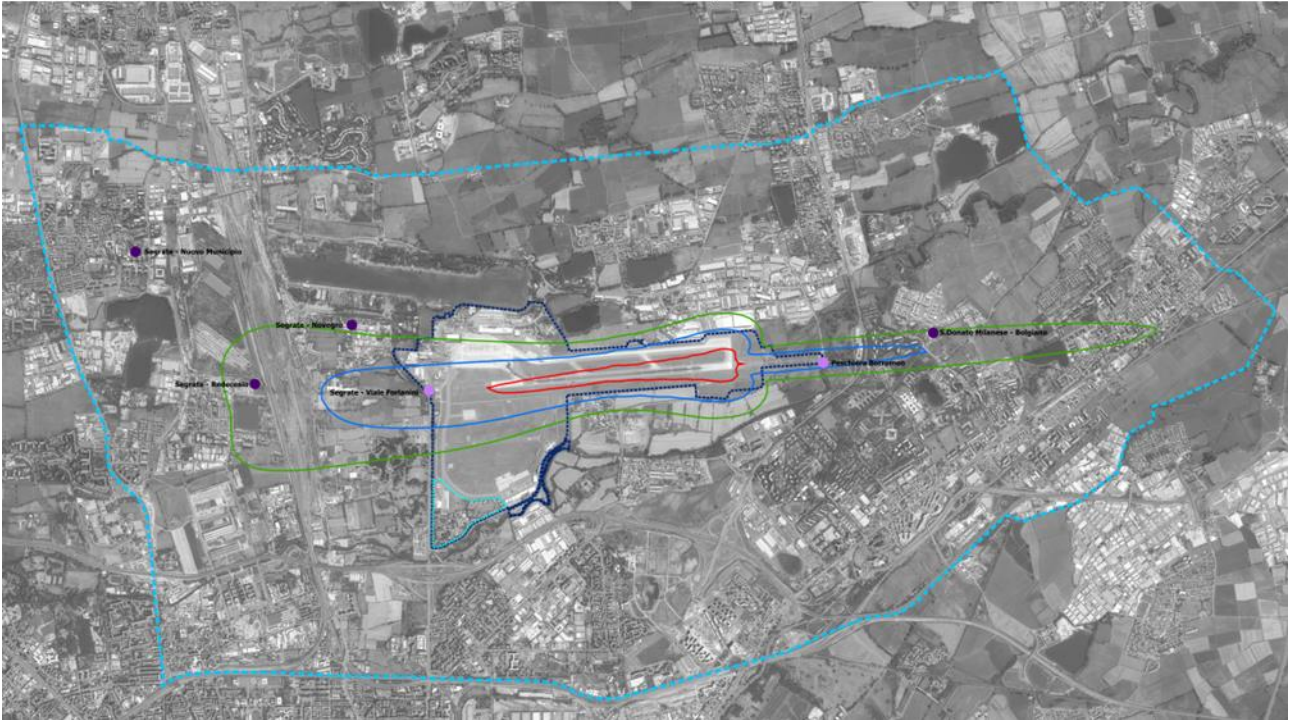


Figura 8-10 Curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) relative al 2015 individuate da ARPA Lombardia (Stralcio tavola QAMB.T03)

Per quanto riguarda invece lo scenario futuro è stata opportunamente implementata nel software INM una modellazione che tenga conto delle condizioni operative di esercizio dell'aeroporto al 2030. Affinché il risultato ottenuto dal modello di simulazione possa essere ritenuto rappresentativo delle condizioni di clima acustico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale allo scenario futuro, appare necessario in primo luogo validare la modellazione attraverso il confronto dei livelli LVA simulati dal software per lo stato attuale con gli stessi misurati dalle diverse centraline costituenti il sistema di monitoraggio.

Tale fase iniziale di confronto ha evidenziato differenze tra i valori LVA simulati attraverso il modello e rilevati dal sistema di monitoraggio inferiori a 0,5 dB(A), risultato che ha permesso di affermare come la modellazione implementata risulti rappresentativa delle condizioni reali di esposizione al rumore.

Non essendo previste modifiche alla configurazione infrastrutturale e, quindi, alle modalità operative dell'aeroporto al 2030, l'unico dato di input che occorre definire al modello per lo stato futuro è la composizione della flotta aeromobili. Per quanto riguarda invece il numero di operazioni, a partire dal giorno medio delle tre settimane di maggior traffico del 2015, è stato calcolato il numero di movimenti in funzione dei diversi fattori di crescita previsti per le diverse componenti di traffico aereo. Complessivamente al 2030 il giorno assunto di riferimento per la valutazione del rumore aeronautico è caratterizzato da 429 operazioni di volo, con un incremento



del 24% rispetto al 2015 caratterizzato, invece, da 354 movimenti. Attraverso il modello di simulazione è stata calcolata l'impronta acustica a terra in termini di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A). Queste, come detto, sono rappresentative delle aree di rispetto Zona A, B e C definite dal DM 31.10.1997 e costituenti l'intorno aeroportuale della zonizzazione acustica aeroportuale.

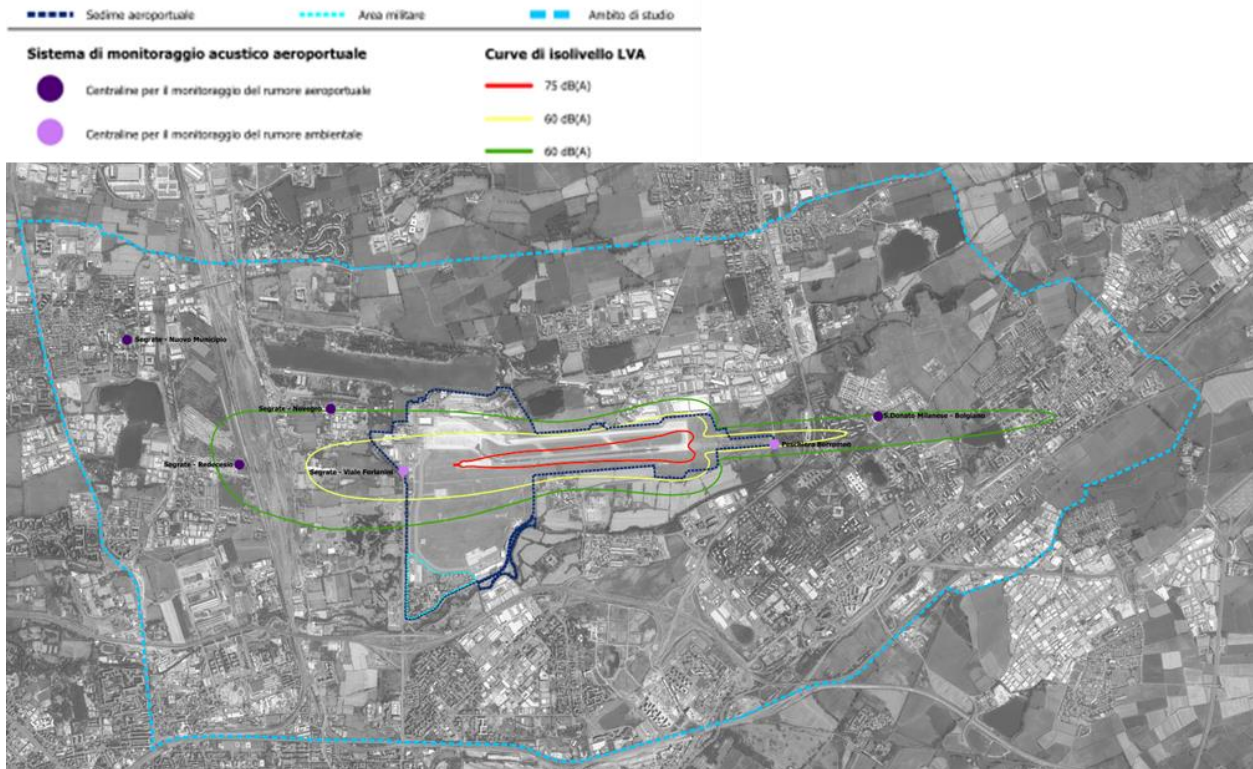


Figura 8-11 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan (Stralcio tavola QAMB.RUM.T04)

Rispetto alla condizione normata dalla zonizzazione acustica aeroportuale, lo scenario 2030 è caratterizzato da una riduzione dell'impronta acustica in termini di estensione delle diverse aree e, di conseguenza, di popolazione esposta al rumore aeroportuale. Il confronto è riportato nell'elaborato grafico allegato QAMB.RUM.T05 il cui stralcio è riportato in Figura 8-12.

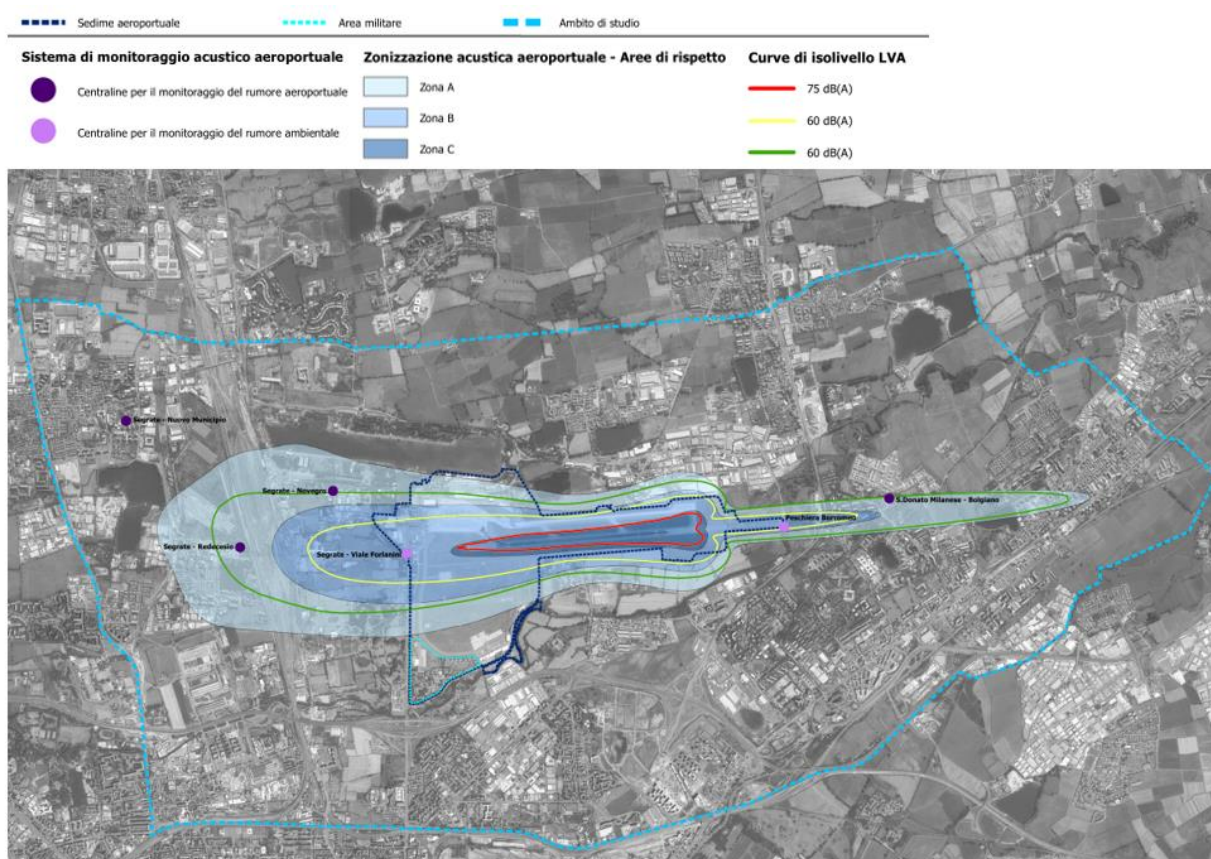


Figura 8-12 Curve di isolivello LVA simulate per lo scenario 2030 di Masterplan: confronto con zonizzazione acustica aeroportuale (Stralcio tavola QAMB.RUM.T05)

Da tale confronto si evidenzia come lo scenario operativo 2030 sia caratterizzato dal contenimento dell'impronta acustica in termini di LVA all'interno della zonizzazione acustica aeroportuale sia per le aree a nord che per quelle a sud. In termini di estensione complessiva dell'impronta acustica lo scenario di riferimento è caratterizzato da una riduzione di circa il 40% rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale. In termini altresì di abitanti coinvolti dall'impronta acustica in LVA allo scenario 2030, la riduzione si attesta nel totale a circa il 67%.

	LVA	Scenario normato (a)	Scenario 2030 (b)	Differenza (b-a)	%
Estensione	60-65 dB(A)	685 ha	387 ha	-298 ha	-43,5%
	65-75 dB(A)	355 ha	230 ha	-125 ha	-35,2%
	>75 dB(A)	65 ha	46 ha	-19 ha	-29,2%
Popolazione residente	60-65 dB(A)	11.249	4.113	-7.136	-63,4%
	65-75 dB(A)	1.693	162	-1.531	-90,4%
	>75 dB(A)	0	0	0	-

Tabella 8-36 Confronto popolazione esposta al rumore aeroportuale e estensione delle curve di isolivello LVA tra lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale e quello simulato con INM per lo scenario 2030

In conclusione è possibile affermare come nelle condizioni operative ed infrastrutturali al 2030, il rumore aeronautico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale è tale da indurre un contenimento dell'impronta acustica sia in termini di territorio interessato che di popolazione coinvolta.

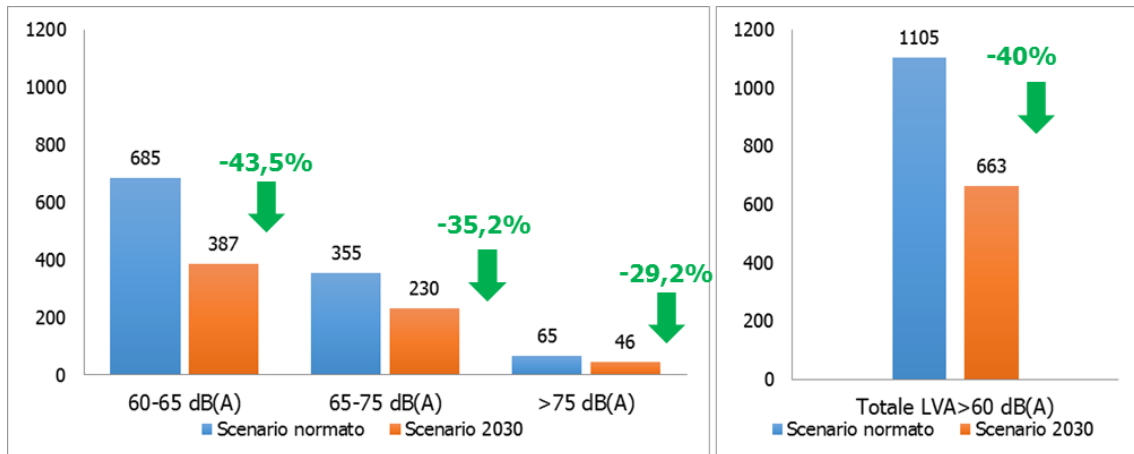


Figura 8-13 Confronto estensione delle curve di isolivello LVA tra lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale e quello simulato con INM per lo scenario 2030

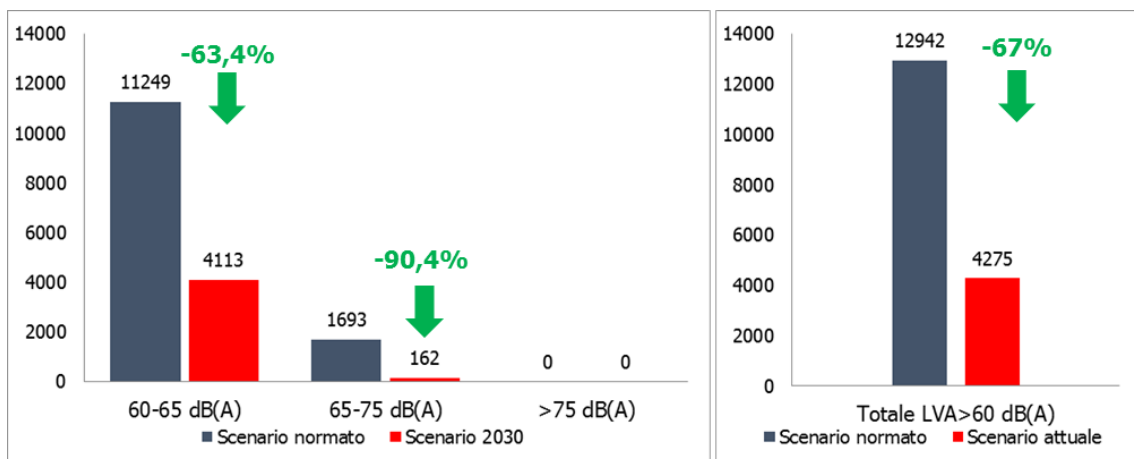


Figura 8-14 Confronto popolazione residente all'interno delle curve di isolivello LVA tra lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale e quello simulato con INM per lo scenario 2030

### Rumore stradale

Tale analisi è finalizzata alla valutazione del rumore indotto dal traffico veicolare di origine aeroportuale lungo la rete di accessibilità aeroportuale e al rumore complessivo indotto dal traffico veicolare nell'ambito di studio.

Essendo l'aeroporto inserito in un contesto urbano antropizzato caratterizzato da una rete viaria a servizio dell'intero territorio e non esclusivamente dell'aeroporto, la verifica del contributo acustico del solo traffico veicolare indotto di origine aeroportuale è stata limitata a solo Via Forlanini in direzione ovest fino all'intersezione con la tangenziale est e alla SP14 in direzione est fino allo svincolo con la SP15b.





<b>Cod.</b>	<b>Lavorazioni di cantiere</b>
L01	Scoticamento
L02	Scavo di sbancamento
L03	Demolizione manufatti edilizi con tecnica tradizionale
L04	Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata
L05	Demolizione pavimentazione
L06	Formazione rilevati
L07	Rinterri
L08	Formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni
L09	Esecuzione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
L11	Posa in opera di elementi prefabbricati
L12	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L13	Esecuzione di pavimentazione in conglomerato cementizio

Tabella 8-37 Quadro complessivo delle attività di cantierizzazione

Le principali tipologie di interferenze potenziali che possono avvenire sono riconducibili all'alterazione dei livelli di qualità dell'aria locali, con specifico riferimento alle polveri, ovvero ai livelli di PM10. Tali impatti potenziali sono determinati, in misura maggiore da alcune lavorazioni specifiche. E' quindi possibile effettuare uno screening preliminare delle lavorazioni elementari che non vanno ad alterare i livelli di polverosità dell'aria in maniera significativa.

<b>Elenco delle lavorazioni trascurabili sotto il profilo delle emissioni di polveri in atmosfera</b>		
<i>Cod.</i>	<i>Lavorazioni di cantiere</i>	<i>Descrizione</i>
L04	Demolizione manufatti edilizi con tecnica controllata	L'utilizzo di tecniche controllate permette di avere un maggior controllo sulle singole attività di demolizione ed in particolare di limitare le emissioni di polveri durante la fase di demolizione stessa. Inoltre il ricorso a tali tecnologie viene permette l'applicazione di misure di abbattimento e riduzione delle emissioni di polveri
L05	Demolizione pavimentazione	Con riferimento alle demolizioni delle pavimentazioni, occorre specificare come queste siano composte da inerti e leganti bituminosi. La natura costitutiva dei materiali pertanto, limita la formazione di polveri aerodisperse durante la loro demolizione. Il materiale essendo legato assume una granulometria tale da limitare la possibilità che venga aerodispersa nel processo di lavorazione.
L09	Esecuzione fondazioni	Con riferimento all'esecuzione di fondazioni dirette, al netto dell'attività di scavo L02 per il raggiungimento della quota di progetto, le attività consistono nella realizzazione di manufatti in conglomerato cementizio. La natura di tale elemento (costituito da una matrice solida ed un legante idraulico) è tale da poter considerare trascurabile il contributo all'incremento della polverosità dell'aria.



<b>Elenco delle lavorazioni trascurabili sotto il profilo delle emissioni di polveri in atmosfera</b>		
<i>Cod.</i>	<i>Lavorazioni di cantiere</i>	<i>Descrizione</i>
L10	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera	In coerenza alla lavorazione L09 può essere trascurata anche tale lavorazione.
L11	Posa in opera di elementi prefabbricati	La posa in opera di elementi prefabbricati non produce di fatto il sollevamento e/o la movimentazione di materiale polverulento
L12	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Anche l'attività di stesa di pavimentazioni in conglomerato bituminoso, data la natura legata del materiale, è tale da poter considerare trascurabile l'apporto relativo all'incremento di polverosità nell'aria.
L13	Esecuzione di pavimentazione in conglomerato cementizio	In coerenza alla lavorazione L12 può essere trascurata anche tale lavorazione.

Tabella 8-38 Screening preliminare delle lavorazioni di cantiere in relazione all'incremento di polverosità dell'aria

Una volta effettuato lo screening delle componenti che forniscono un contributo trascurabile alla modifica della polverosità dell'aria locale, è possibile schematizzare le restanti lavorazioni elementari in due famiglie principali:

- le attività che riguardano la movimentazione di materiale polverulento;
- le attività di demolizione.

Alla prima categoria di attività fanno riferimento le lavorazioni: L01 scoticamento, L02 scavo di sbancamento, L06 formazione rilevati, L07 rinterri, L08 formazione strati di sottofondazioni e fondazioni delle pavimentazioni.

La seconda categoria invece è rappresentata dall'attività L03 demolizione di manufatti edilizi con tecnica tradizionale.

E' quindi possibile, in relazione a tali tipologie di attività, prevedere delle misure di riduzione del fenomeno di dispersione delle polveri in atmosfera al fine di limitare l'interferenza potenziale tra l'attività stessa e la componente in esame, indipendentemente dall'entità della lavorazione.

In relazione alla prima categoria schematizzata è possibile individuare diverse *best practices* da adottare:

- Bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni: l'applicazione di specifici nebulizzatori e/o la bagnatura (anche tramite autobotti) permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione. Tale misura sarà da applicare prevalentemente nei mesi aridi e nelle stagioni in cui si anno le condizioni di maggior vento.
- Copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale: l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera.
- Limitazione della velocità di scarico del materiale: Al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta.

- Copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati: nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in prossimità dell'area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi a mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall'effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera.

Con riferimento alle demolizioni, le misure che possono essere impiegate al fine di ridurre le emissioni sono principalmente riconducibili a sistemi di nebulizzazione mobile in prossimità della demolizione al fine di ridurre il sollevamento delle polveri causato dall'attività stessa.

Ne consegue come in riferimento alle potenziali modifiche delle condizioni di esposizione per la salute rispetto alla tematica dell'inquinamento atmosferico, stante il quadro delle attività di cantiere previsto per la realizzazione delle opere unitamente all'insieme delle misure di riduzione del fenomeno di dispersione delle polveri in atmosfera, le condizioni che sono all'origine di quegli effetti dannosi sulla salute umana descritti sopra non vengono mai raggiunte e pertanto gli impatti sulla popolazione possono ritenersi trascurabili.

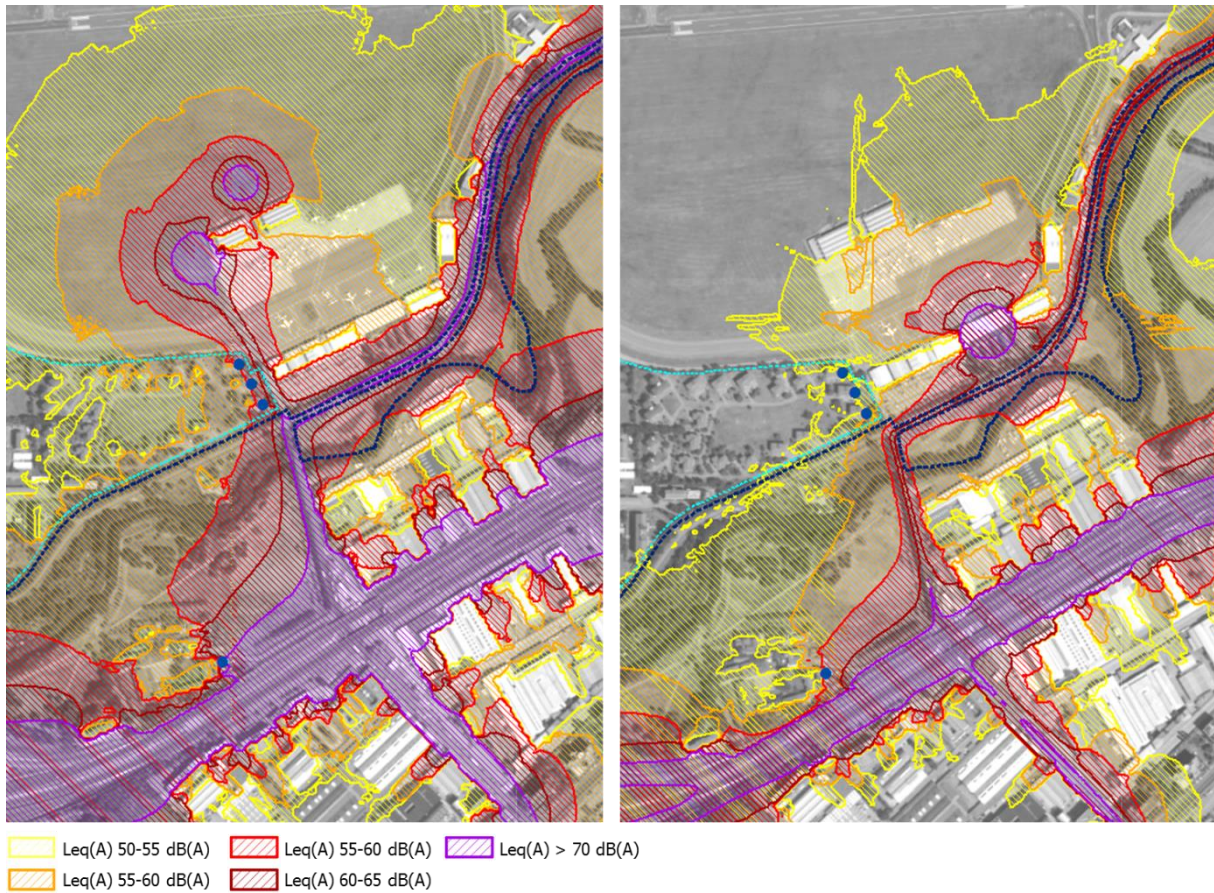
#### *8.4.2.2 Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico*

Anche per la valutazione delle possibili modifiche alla condizione di esposizione per la salute della popolazione indotte dall'incremento dei livelli acustici durante la fase di corso d'opera si è fatto riferimento ai risultati riportati nello studio acustico. La valutazione degli impatti acustici nella fase di cantierizzazione fa riferimento ai risultati ottenuti con il software SoundPlan. In particolare le analisi sono state limitate allo scenario ritenuto più impattante, individuato attraverso uno screening preliminare sulla base della localizzazione delle aree di intervento, dell'articolazione delle attività costruttive, sulla tipologia di macchinari presenti, etc. Limitando l'analisi alle condizioni più gravose, ne consegue pertanto che, verificato il rispetto dei limiti normativi per lo scenario peggiore, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati pertanto calcolati i livelli acustici indotti sia dalle sole attività di cantiere, intese come operatività mezzi di cantiere e traffico veicolare indotto, sia del clima acustico complessivo ovvero comprensivo del contributo acustico indotto dal traffico stradale stimato nella sezione dedicata.

Essendo lo scenario più critico rappresentato dalle azioni di cantiere connesse all'area ovest dedicata al traffico aereo di aviazione generale le analisi si concentrano sul territorio denominato area CAMM compreso tra l'aeroporto e la tangenziale est di Milano. In tale ambito di studio sono stati individuati quattro ricettori potenzialmente più rilevanti per i quali i risultati ottenuti dal modello evidenziano valori per i quali non sussistono criticità associate alle attività di cantiere.

Rispetto infatti alle attuali condizioni di esposizione al rumore, che per l'area oggetto di studio è rappresentata dal rumore stradale, i livelli acustici indotti dall'aeroporto risultano infatti ben al di sotto di quelli indotti dal traffico veicolare. Ne consegue pertanto come il contributo delle attività di cantiere risulta trascurabile al di fuori del sedime aeroportuale.



*Periodo diurno*

*Periodo notturno*

Figura 8-16 Livelli acustici complessivi in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere saranno adottate una serie di azioni strategiche generali volte alla minimizzazione del rumore indotto dai mezzi operativi. Nello specifico si prevede:

- l'utilizzo di barriere mobili e/o altre sistemi equivalenti di schermatura per il contenimento della rumorosità del cantiere lungo il perimetro dell'area di intervento;
- l'ottimizzazione dell'organizzazione delle attività di cantiere in modo da limitare, compatibilmente con le esigenze operative dell'aeroporto, le attività di cantiere al solo periodo diurno;
- l'ottimizzazione della gestione degli approvvigionamenti in modo da ridurre le possibili interferenze con la viabilità esterna;
- una gestione dei flussi di traffico indotto per il trasporto dei materiali in grado di minimizzare il transito dei mezzi di cantiere nel periodo notturno.

Anche in questo caso le condizioni che sono all'origine di quegli effetti dannosi sulla salute umana non vengono mai raggiunte e pertanto gli impatti sulla popolazione possono ritenersi trascurabili.



## **9 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON**

### **9.1 Sintesi contenutistica e metodologica dello studio**

La presente componente è stata sviluppata sulla base dello "studio specialistico a supporto della Componente Radiazioni ionizzanti e non" redatto dal Università degli Studi di Milano Bicocca - Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio (cfr allegato QAMB.A05).

Lo studio ha riguardato la parte relativa alle radiazioni "non ionizzanti" non essendoci attività significative che possono indurre effetti sulle radiazioni ionizzanti se non quelle legate ai controlli interni alle aerostazioni, già regolate da specifiche norme di tutela.

Lo studio è stato sviluppato attraverso una campagna di rilievi ad hoc sia interni alle aerostazioni sia lungo il confine del sedime aeroportuale e, considerando che le azioni previste dal Masterplan non implicano modifiche dell'assetto delle apparecchiature rispetto allo stato attuale, le risultanze dello stato attuale coincidono con quelle prevedibili nello scenario futuro.

### **9.2 Radiazioni ionizzanti**

In relazione alla componente "radiazioni ionizzanti" si evidenzia che gli interventi di progetto non comportano la modifica dello stato attuale. Le uniche sorgenti di radiazioni ionizzanti legate alle attività aeroportuali sono, infatti, localizzate all'interno dei Terminal aeroportuali e sono rappresentate dalle apparecchiature per il controllo dei bagagli, che operano sulla base di precise e rigorose normative sanitarie e di sicurezza e che non sono oggetto di alcuna modifica in termini di tipologia, quantità e ubicazione nell'ambito del progetto in esame.

### **9.3 Radiazioni non ionizzanti**

#### ***9.3.1 Le principali fonti di possibile interferenza***

L'aeroporto di Linate è dotato di radioaiuti che consentono di operare nelle condizioni più estreme di bassa visibilità (visibilità orizzontale fino a 50 m). Questi apparati sono di competenza ENAV e comprendono:

- Il **Sistema di Atterraggio Strumentale** (ILS – Instrument Landing System) composto da una serie di trasmettitori di terra che guidano gli aeromobili nella fase finale di avvicinamento di precisione alla pista.

Il sistema ILS è formato da tre apparati radianti: il Localizer (LOC), il Glide Path (GP) e i marker (MM e OM).

Il *Localizer* (LOC) è composto da una serie di antenne direzionali che forniscono una guida sull'allineamento dell'aeromobile rispetto all'asse di mezzieria della pista durante l'atterraggio. Per questo motivo è collocato a fine pista in posizione opposta rispetto alla direzione di approccio.



Il *Glide Path* (GP), collocato lateralmente alla pista in prossimità della zona di contatto (touch-down), fornisce al pilota indicazioni sul corretto angolo di discesa dell'aeromobile.

I marker sono antenne poste lungo il prolungamento della pista al di sotto della traiettoria di discesa prevista dell'aeromobile e forniscono al pilota indicazioni sulla correttezza della manovra di atterraggio. Tra questi si segnala in particolare il *Middle Marker* (MM) collocato in prossimità del punto di transizione tra l'approccio visivo e quello strumentale tra i 926 e 1482 m dalla testata della pista.

- Il **V.O.R.** (VHF Omnidirectional Radio range) è un impianto radiogoniometrico utile alla navigazione aerea. Questo sistema di radionavigazione, chiamato anche radiofaro, fornisce ai velivoli informazioni sulla loro posizione mediante una stazione di terra che trasmette onde in VHF.

- il **D.M.E.** (Distance Measuring Equipment) è un ulteriore radioaiuto che affianca il VOR e fornisce ai piloti la distanza obliqua tra l'aeromobile e la stazione di terra in base al tempo di propagazione del segnale UHF.

Le **Stazioni Radio Base** (SRB) per la telefonia mobile servono la rete cellulare mediante diversi impianti installati presso l'aerostazione, il parcheggio multipiano e gli hangar a lato della pista.

### **9.3.2 Le condizioni di esposizione**

La verifica del rispetto dei limiti di riferimento imposti dalla legge è avvenuta tramite rilievi strumentali eseguiti lungo il perimetro del sedime aeroportuale e all'interno delle aree di pubblico accesso dell'aerostazione (cfr allegato QAMB.A05).

Le misure di campo elettromagnetico sono state eseguite secondo le modalità previste dalle norme di buona tecnica attualmente vigenti; in particolare secondo la norma CEI 211-7 (10-2001) "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana".

Per la verifica dei livelli di campo sono state stabilite appropriate tecniche di misura che hanno tenuto conto:

- della tipologia e dell'eventuale molteplicità delle sorgenti;
- delle caratteristiche del campo emesso dalle sorgenti (ampiezza, contenuto in frequenza, polarizzazione);
- delle caratteristiche del campo nell'area di misura (variabilità spaziale e temporale).

Le misure sono state effettuate mediante il rilevatore a banda larga EMR-300 munito di sonda isotropica type 8.3, operante in un intervallo di frequenza compreso tra i 100 KHz e i 3 GHz e con un livello di sensibilità pari a 1,00 V/m.

Dopo aver ispezionato l'area d'indagine ed aver individuato la posizione di misura maggiormente significativa, si è provveduto ad effettuare due registrazioni, di sei minuti ciascuna (una per il campo elettrico e l'altra per il campo magnetico) collocando il dispositivo su di un cavalletto non metallico, al fine di evitare interferenze dovute alla vicinanza dell'operatore e con la sonda posta ad un'altezza standard di 1,5 metri dal piano di calpestio (in accordo con l'art. 14 comma 8 del D.L. n. 192 del 18 ottobre 2012, convertito nella Legge n.221 del 17 dicembre 2012).



#### **9.4 Rapporto Opera - Ambiente**

La campagna di misure ha evidenziato che al suolo non vi sono effetti evidenti associati alle sorgenti di emissione di origine aeroportuale. I sistemi per l'assistenza al volo attuali, essendo apparati direzionali non inducono valori elevati di campo elettromagnetico sia nelle zone perimetrali del sedime aeroportuale sia presso le aree di permanenza dei passeggeri presso il terminal.

Considerando i valori evidenziati dalle misure e il margine esistente tra questi ed il limiti normativi di riferimento (il dettaglio delle misure è riportato nell'allegato QAMB.A05), lo studio specialistico afferma che l'attuale configurazione delle sorgenti di emissione non prefigura alcun impatto significativo all'esterno del sedime aeroportuale.

In progetto non è prevista l'installazione di nuovi impianti trasmettenti né l'elevazione della potenza degli impianti esistenti pertanto la situazione futura non sarà diversa dalla situazione attuale.

Sulla base della campagna di misura effettuata nel 2015 per valutare l'esposizione dei lavoratori al rumore, si può ragionevolmente concludere che gli impatti di natura elettromagnetica al 2030 relativi al Masterplan siano da considerarsi nulli.

## 10 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

### 10.1 Sintesi contenutistica e metodologica

#### 10.1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Secondo il DPCM 27/12/1988 (Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale) l'obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

In relazione a tale obiettivo, per quanto riguarda il Masterplan in esame, si è proceduto ricercando un nesso di causalità e di una metodologia di lavoro improntata in base all'analisi del territorio, il quale risulta costituito da tessuti in cui sono stati riscontrati beni culturali e vincoli posti sotto tutela di tipo ambientale, paesaggistico ed architettonico.

In seguito all'esame della vincolistica (consultabile all'interno del Quadro di Riferimento Programmatico), sono stati di fatto rilevati aspetti ed elementi di particolare importanza paesaggistica. Pertanto l'attenzione del presente studio è stata incentrata sull'analisi del paesaggio inteso come "*[...] parte di territorio, [...], il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni*" (Convenzione Europea del Paesaggio).

Pertanto, secondo l'approccio metodologico posto a fondamento del presente Quadro di Riferimento Ambientale, la prima operazione propedeutica allo sviluppo dello studio risiede nella identificazione delle azioni di progetto pertinenti alla componente esaminata, ossia di quelle azioni che potenzialmente sono all'origine di impatti.

Nel caso in specie, dove l'oggetto del presente Studio riguarda l'insieme delle azioni previste dal Masterplan afferente all'Aeroporto di Milano Linate, detta operazione è principiata dal riconoscimento di quelle che potrebbero interferire con la componente indagata secondo le tre distinte dimensioni riportate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, ovvero "Dimensione costruttiva", "Dimensione operativa" e "Dimensione fisica".

È da sottolineare il fatto che le azioni previste da tale Masterplan insistono su di un'area attualmente occupata dall'infrastruttura esistente facente capo all'Aeroporto di Milano Linate che, come noto, verrà modificata nella sua conformazione spaziale.

Pertanto, l'insieme delle previsioni di Masterplan non andranno di fatto ad incidere in maniera invasiva sulle condizioni naturali ed antropiche che costituiscono il paesaggio complessivo dell'area in esame, poiché essa risulta già compromessa, per necessità regionali e nazionali, dalla presenza dello stesso ambito aeroportuale esistente e dalla presenza di numerosi manufatti industriali, commerciali e infrastrutturali nell'intorno.

Da un punto di vista delle relazioni visive nell'ambito indagato, in ragione delle tipologie di opere previste dal Masterplan, non è possibile escludere a priori un'alterazione dell'assetto percettivo,

scenico e panoramico in ragione della collocazione dell'Aeroporto di Milano Linate all'interno di un paesaggio di transizione caratterizzato dalla conurbazione urbana di Milano e gli ambiti rurali della bassa pianura padana.

Ribadendo che le opere in progetto andranno ad insistere per buona parte su di un'area già infrastrutturata, è possibile ritenere che esse non possano interessare direttamente i beni storici e culturali noti, ma, la presenza di beni di interesse archeologico e culturale all'interno del contesto paesaggistico di riferimento, fa sì che non sia possibile escludere in via preliminare la possibilità di ulteriori rinvenimenti nel sottosuolo.

Pertanto, i nessi di casualità tra le Azioni di progetto relative al Masterplan che, in considerazione delle lavorazioni da porre in essere ai fini della loro costruzione, della loro presenza fisica o del loro esercizio, potrebbero generare impatti sul Paesaggio ed il Patrimonio storico-culturale, i fattori causali di impatto e gli impatti potenziali da questi determinati possono essere sintetizzati nei termini indicati di seguito (cfr. Tabella 10-1).

<b>Dimensione costruttiva</b>		
<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Attività di cantiere	Presenza di mezzi d'opera e attrezzature di lavoro	Modifica del paesaggio percettivo Alterazione delle condizioni percettive
	Ritrovamento di beni archeologici nel sottosuolo	Interferenza con il patrimonio archeologico
	Presenza di mezzi d'opera e attrezzature di lavoro	Modifica del paesaggio percettivo Alterazione delle condizioni percettive
<b>Dimensione fisica</b>		
<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
Presenza di nuove aree pavimentate	Nuova conformazione della infrastruttura	Modifica del paesaggio percettivo Alterazione delle condizioni percettive
Presenza di nuovi manufatti edilizi		

Tabella 10-1 Matrice di correlazione Azione – Fattori – Impatti per la componente "Paesaggio"

Sulla scorta dell'analisi operata è quindi in sintesi possibile affermare che, nel caso in specie, gli effetti negativi determinati dalle opere in progetto debbano essere indagati rispetto ai temi dell'interferenza con il patrimonio archeologico e dell'alterazione e modifica delle condizioni percettive.

### **10.1.2 Metodologia di lavoro per l'analisi strutturale**

In riferimento alla componente Paesaggio e Patrimonio storico-culturale, all'interno del presente studio si è proceduto innanzitutto all'acquisizione di un quadro conoscitivo generale dell'area interessata dalle iniziative di Masterplan.

La metodologia utilizzata si basa sull'analisi paesaggistica e strutturale-funzionale del contesto paesaggistico di riferimento, indagando gli aspetti e gli effetti percettivi che il progetto produce in esso, quali:

- l'insieme geografico in continua trasformazione,
- l'interazione degli aspetti antropici con quelli naturali,
- i valori visivamente percepibili.

Tali concezioni, oggi, possono e devono essere ricondotte alla definizione riportata nella Convenzione Europea del Paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa nel 2000 e ratificata dall'Italia con legge del 9 gennaio 2006 n. 14, secondo la quale il termine "designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni", e che impegna tra l'altro i paesi firmatari a "riconoscere giuridicamente il Paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità.

Alla definizione di paesaggio e ai concetti di "patrimonio" (*heritage*) ed "identità" che emergono dalla Convenzione si richiama anche il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, che stabilisce che per Paesaggio si deve intendere "il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni" (art. 131 co. 1) e che cita espressamente la Convenzione come riferimento per la ripartizione delle competenze in materia di Paesaggio (art. 132 co. 2). Il Codice, in particolare, "tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali (art. 131 co. 2), manifestando con ciò come la sua impostazione generale sia ispirata ai principi contenuti nell'art. 1, in base ai quali esso, in attuazione dell'articolo 9 della Costituzione, tutela e valorizza il "patrimonio culturale" (co. 1), costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici (art. 2 co. 1), con la finalità di preservare la memoria della comunità nazionale e del suo territorio e di promuovere lo sviluppo della cultura (art. 1 co. 2).

Facendo proprie tali definizioni e le recenti metodologie d'indagine paesaggistica, il metodo di lettura utilizzato nella presente relazione si fonda su due accezioni tra loro complementari:

- accezione strutturale,
- accezione cognitiva.

L'accezione strutturale parte dalla constatazione che ciascun paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato, cioè, da tanti segni riconoscibili o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha, quindi, come obiettivo prioritario l'identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, assetto culturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi.

I caratteri strutturali sono stati indagati seguendo due filoni principali che definiscono altrettante categorie:

- elementi naturalistici;
- elementi antropici.

I primi costituiscono gli elementi principali su cui si regge il paesaggio interessato dall'intervento progettuale, rappresentando, in un certo senso, i "caratteri originari". Essi sono costituiti dalle forme del suolo, dall'assetto idraulico, dagli ambienti naturali veri e propri (boschi, forme riparali, zone umide, alvei fluviali e torrentizi).

I secondi sono rappresentati da quei segni della cultura presenti nelle forme antropogene del paesaggio che rivelano una matrice culturale o spirituale, come una concezione religiosa, una caratteristica etnica o sociale, etica, uno stile architettonico. Questa matrice può appartenere al passato o all'attualità, data la tendenza di questi segni a permanere lungamente alla causa che li ha prodotti.

L'accezione percettiva invece parte dalla constatazione che il paesaggio è fruito ed interpretato visivamente dall'uomo.

Il suo obiettivo è l'individuazione delle condizioni di percezione che incidono sulla leggibilità e riconoscibilità del paesaggio. L'operazione è di per sé molto delicata perché, proprio in questa fase, diventa predominante la valutazione soggettiva dell'analista.

Non va dimenticato, infatti, che la recente disciplina d'indagine e studio del paesaggio, pur avendo definito diversi indicatori della qualità visuale e percettiva dello stesso, non ha di pari passo riconosciuto ad alcuno di questi il carattere di oggettività che lo rende "unità di misura". Delle due fasi di lettura, questa è quella meno oggettiva poiché è collegata alla sensibilità dell'analista.

L'approccio metodologico alla base del presente Studio relativo all'analisi percettiva è dettagliato al paragrafo 10.1.3 che segue.

La metodologia applicata per lo studio del Patrimonio storico-culturale parte dall'indagine su più fronti con lo scopo di ottenere un'acquisizione dei dati inerenti ai territori in questione che sia il più completa possibile e quindi quello di fornire una valutazione dell'impatto meglio ponderata.

La ricerca è stata impostata attraverso il censimento dei siti già noti dalla bibliografia scientifica di riferimento nel territorio in questione e la sistematizzazione dei dati relativi ai vincoli e alle tutele esistenti.

Si è pertanto proceduto innanzitutto nella ricerca e verifica dell'esistenza, nel territorio all'interno del quale è sito l'Aeroporto, di siti archeologici già noti ed editi, considerando gli insediamenti antichi limitrofi ad esso.

Quanto alla loro localizzazione è stata definita considerando i Beni Culturali ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i., le Zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. m del medesimo Decreto, disponibili all'interno del Geoportale della Regione Lombardia ed i Beni del Patrimonio monumentale appartenenti alla Carta del Rischio archeologico dell'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro (ISCR).



Facendo riferimento agli elaborati cartografici allegati al Quadro di Riferimento Programmatico del presente Studio, nell'esposizione che segue sono riportati i dati essenziali relativi ai principali elementi di valore storico e artistico presenti nei pressi dell'Aeroporto di Milano Linate.

Gli esiti di tale operazione sono documentati ai successivi paragrafi 10.2 e 10.3 e rappresentati nella "Carta della struttura del paesaggio e del patrimonio storico-culturale" (Cod. QAMB.PAE.T02), allegata al presente Studio.

### **10.1.3 Metodologia di lavoro per l'analisi cognitiva**

#### *10.1.3.1 Le fasi generali*

L'impianto metodologico si articola in tre fasi, di seguito descritte con riferimento alle finalità perseguite da ciascuna di esse ed alla conseguente logica di lavoro (cfr. Figura 10-1):

- **Analisi di intervisibilità (fase 1)**

La finalità della Analisi di intervisibilità risiede nell'identificazione della porzione territoriale e/o di quelle sue parti dalle quali l'area di intervento risulta effettivamente percepibile, le quali sono state definite nel seguito con il termine "ambiti di fruizione visiva effettiva".

- **Identificazione degli ambiti visivi prioritari (fase 2)**

Partendo dalla delimitazione del campo di indagine, di cui alla precedente fase, la finalità della seconda fase risiede nell'operarne un affinamento, volto ad individuare quegli ambiti di fruizioni dai quali siano esperibili delle visuali che, per diversificate motivazioni, possono essere ritenute quelle che in misura maggiore consentono di poter individuare e stimare le modificazioni determinate dall'opera in progetto, aspetto che costituisce la finalità perseguita dalla Relazione paesaggistica e dalla procedura di verifica di compatibilità paesaggistica di cui all'articolo 146 co. 5 del D.lgs. 42/2004 e smi.

Tali ambiti sono stati definiti con il termine "Ambiti visivi prioritari" e risultano da un processo di tipizzazione di quelli effettivi, condotto in ragione delle condizioni percettive e delle caratteristiche del contesto nel quali questi sono collocati.

- **Analisi delle relazioni cognitive (fase 3)**

Se le due precedenti fasi rivestono un ruolo propedeutico, la terza rappresenta quella nella quale si sostanzia l'analisi del paesaggio come processo cognitivo. Tale finalità è perseguita attraverso le tre sopracitate declinazioni di tale processo, identificate nelle valenze percettiva, interpretativa ed estetica.

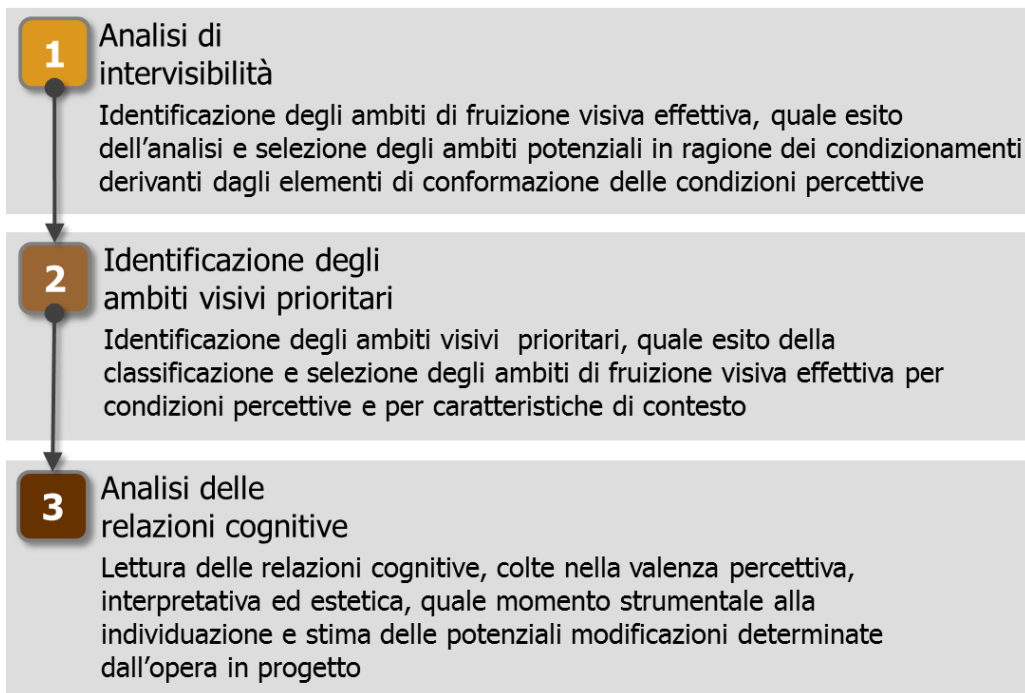


Figura 10-1 Analisi del paesaggio nell'accezione cognitiva: fasi di lavoro

Ciascuna delle tre succitate fasi a sua volta si articola in sotto-fasi, per ognuna delle quali è stato definito uno specifico impianto metodologico, illustrato nei paragrafi seguenti con riferimento agli aspetti teorici ed operativi.

#### 10.1.3.2 Analisi di intervisibilità (fase 1)

La finalità assegnata all'analisi di intervisibilità risiede nell'identificazione degli "ambiti di fruizione visiva effettiva", ossia di quelle porzioni di territorio dalle quali l'area di intervento e, con essa, le opere in progetto risultano realmente percepibili.

La metodologia di lavoro a tal fine seguita si articola in due passaggi successivi, così articolati (cfr. Figura 10-2):

- Identificazione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, quale esito di un processo di selezione e classificazione della porzione territoriale all'interno della quale è collocata l'area di intervento (sotto-fase 1A).
- Identificazione degli ambiti di fruizione visiva effettiva, quale esito dell'operazione di selezione di quelli potenziali, definiti nella precedente sotto-fase, condotta sulla base dei condizionamenti percettivi offerti dal territorio (sotto-fase 1B).

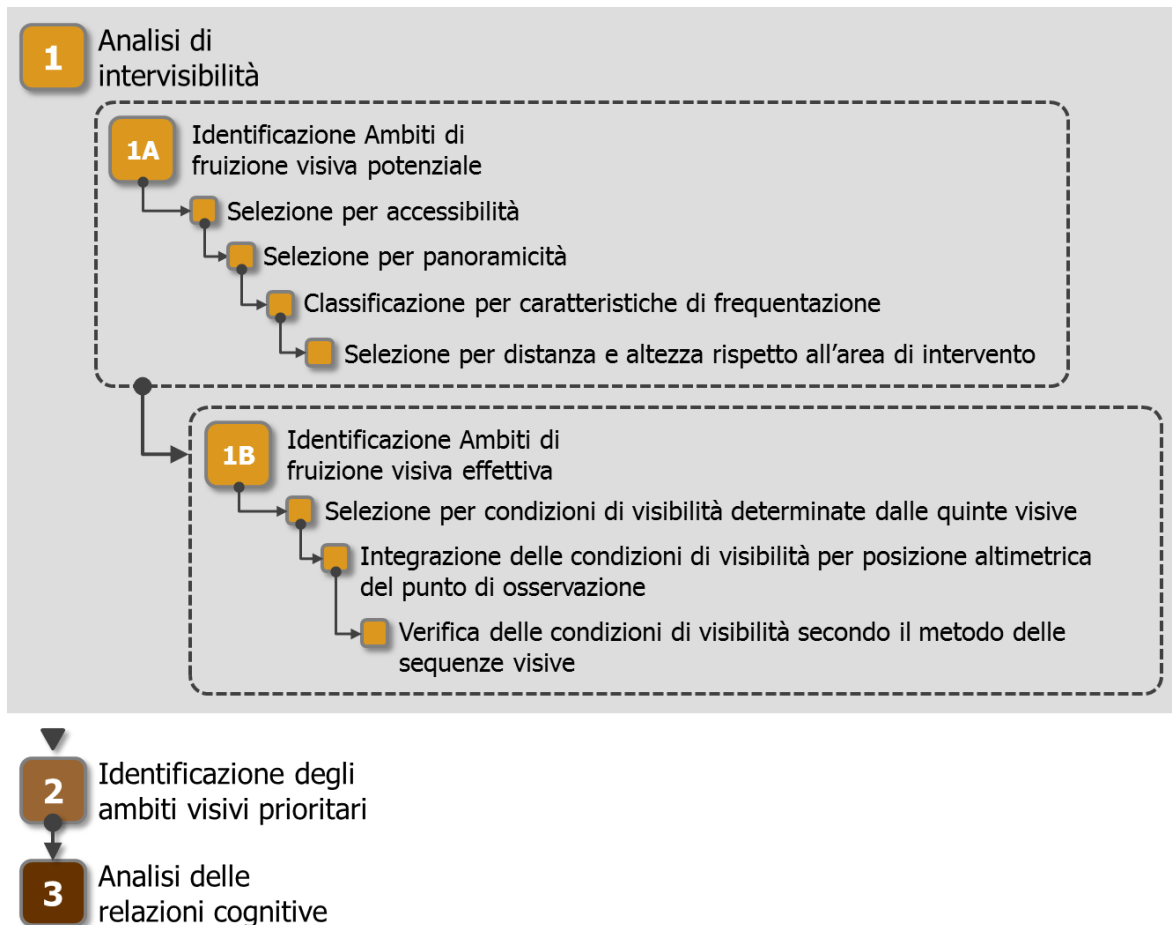


Figura 10-2 Analisi di intervisibilità: schema di lavoro

### Individuazione degli ambiti di fruizione visiva potenziale (sotto-fase 1A)

Gli ambiti di fruizione visiva potenziale sono stati assunti come quelle porzioni del territorio al cui interno è collocata l'area di intervento, che costituiscono l'insieme dei punti dai quali detta area risulta teoricamente percepibile, prescindendo con ciò dai condizionamenti determinati dagli elementi di matrice naturale ed antropica presenti.

L'identificazione degli elementi territoriali rispondenti a tale definizione comporta lo svolgimento di un'attività di analisi del territorio a ciò specificatamente finalizzata, che è stata condotta mediante un processo di loro progressiva selezione e classificazione.

La metodologia di lavoro a tal fine adottata è descritta nel seguito, dapprima, con riferimento ai criteri di selezione e classificazione di detti elementi, e, successivamente, in relazione all'articolazione del processo.

Per quanto attiene ai criteri di selezione degli elementi territoriali, la loro definizione è stata operata sulla base dei seguenti riferimenti teorici:

- Indicazioni contenute nell'allegato al DPCM 12.12.2005 a riguardo dei criteri di scelta dei punti di osservazione dai quali produrre la rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area di intervento e del contesto paesaggistico.
- Parametri e valori indicati dalla letteratura scientifica di settore per l'analisi di visibilità.

Nello specifico, al paragrafo 3.1 del citato allegato è specificato che detti punti di osservazione sono rappresentati da «luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici».

In coerenza con tale indicazione, sono stati assunti quali primari criteri di selezione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, la "accessibilità" e la "panoramicità". Relativamente alle modalità di applicazione di tale secondo criterio, è stato scelto di basare l'attribuzione della valenza panoramica a fronte della sussistenza di un vincolo paesaggistico espressamente decretato in relazione all'esistenza di visuali panoramiche relative alla porzione territoriale nella quale è collocata l'area di intervento, così da garantire l'oggettività del giudizio.

Relativamente ai parametri utilizzati nell'analisi di visibilità, questi riguardano l'altezza del punto di osservazione, l'ampiezza del cono visivo (apertura orizzontale e verticale) e la profondità di visuale. L'altezza del punto di osservazione è assunta di prassi pari ad 1,60 metri, corrispondente all'occhio umano.

La profondità visiva, in termini di estensione e di corrispondente intellegibilità della scena percepita, è convenzionalmente articolata secondo i quattro seguenti livelli (cfr. Tabella 10-2).

<i>Fasce di visibilità</i>	<i>Estensione<sup>7</sup></i>	<i>Intelligibilità</i>
Primo piano	0<D<500 m	Possibilità di distinguere i singoli componenti della scena
Piano intermedio	500<D<1.200 m	Possibilità di avvertire i cambiamenti di struttura e gli elementi singoli rispetto ad uno sfondo
Secondo piano	1.200<D<2.500 m	Possibilità di distinguere gli elementi di dimensioni notevoli
Piano di sfondo	D>2.500 m	Possibilità di distinguere prevalentemente i profili e le sagome delle grandi masse

Tabella 10-2 Livelli di articolazione della profondità ed intellegibilità della scena percepita

In ragione della correlazione intercorrente tra profondità visuale ed intellegibilità della scena percepita, è stata assunta la scelta di assumere la "distanza dall'area di intervento" quale criterio di selezione e di declinarla rispetto a due bacini visivi, assunti come la zona entro la quale si ritiene che si possa teoricamente esplicitare l'influenza visiva dell'area di intervento.

I bacini, identificati e conseguentemente dimensionati in modo da essere rappresentativi di differenti condizioni di intellegibilità dell'area di intervento, sono i seguenti:

- "Bacino visivo di area vasta", rappresentato dalla porzione territoriale corrispondente alla fascia di visibilità di Secondo piano ed oltre alla quale l'intelligibilità dell'area di intervento si ritiene che sia tale da non consentire di percepirne le modifiche apportate dalle opere in progetto.
- "Bacino visivo locale", identificato nella porzione territoriale corrispondente alle fasce di visibilità di Primo piano e di Piano intermedio, all'interno della quale si ritiene che l'area di intervento e, con essa, le modifiche ad essa apportate dalle opere in progetto possano essere, almeno sotto il profilo teorico, percepite in modo distinto.

<sup>7</sup> Profondità espressa con riferimento alla distanza D intercorrente tra punto di osservazione e scena osservata.

La forma geometrica ellittica attribuita ai bacini è stata scelta in quanto rispondente all'estensione areale del sedime aeroportuale.

Infine, ad integrazione del criterio della distanza è stato assunto quello della "altezza rispetto all'area di intervento", con ciò distinguendo tra quota superiore ed analoga. Sotto il profilo operativo la definizione della quota altimetrica è stata condotta sulla base della distinzione della porzione territoriale indagata in due categorie, rappresentate dall'"Ambito della collina e della fascia pedemontana"; posto che l'area di intervento appartiene ad un ambito territoriale di pianura, tutti gli elementi ricadenti nell'ambito della collina sono stati assunti come a quota superiore.

Il quadro complessivo dei criteri di selezione e dei relativi requisiti che debbono possedere i diversi elementi del territorio per essere identificati come ambiti di fruizione visiva potenziale sono i seguenti (cfr. Tabella 10-3).

<i>Criteri di selezione</i>	<i>Requisiti</i>	<i>Tipologie di elementi</i>
Accessibilità	Normale accessibilità	Rete viaria e luoghi pubblici del territorio aperto legati alla socialità ed al tempo libero, quali piazze, giardini, parchi
Panoramicità	Valenza panoramica riconosciuta dall'apposizione del vincolo paesaggistico preposto alla tutela delle visuali dirette verso l'area di intervento	Aree soggette a vincolo paesaggistico ex art. 136 D.lgs. 42/2004 e smi, il cui decreto di vincolo indichi, tra le motivazioni del riconoscimento del notevole interesse pubblico, la possibilità di fruire visuali dirette verso parti del territorio comprendenti l'area di intervento
Distanza	Vicinanza all'area di intervento	Elementi ricadenti all'interno del "bacino visivo di area vasta", inteso come porzione territoriale al di fuori della quale le condizioni di intelligibilità dell'area di intervento sono tali da non consentire di apprezzarne le modifiche operate dalle opere in progetto
	Prossimità all'area di intervento	Elementi ricadenti all'interno del "bacino visivo locale", inteso come porzione territoriale entro la quale l'area di intervento e, con essa, le modifiche ad essa apportate dalle opere in progetto possono essere percepite in modo distinto e definito
Altezza	Diversità di quota rispetto all'area di intervento	Elementi aventi quota superiore a quella dell'area di intervento

Tabella 10-3 Selezione degli elementi territoriali costitutivi gli ambiti di fruizione visiva potenziale: criteri, requisiti e tipologie di elementi

Per quanto attiene ai criteri di classificazione, avendo assunto nell'accessibilità il primario requisito di identificazione degli elementi territoriali costitutivi gli ambiti di fruizione visiva potenziale,



conseguentemente la loro classificazione è stata sviluppata con riferimento alle caratteristiche di frequentazione, le quali possono essere articolate secondo i tre seguenti criteri specifici (cfr. Tabella 10-4):

- Modalità di frequentazione, con riferimento alla distinzione tra dinamica e statica.  
La classificazione della frequentazione in dinamica e statica è operata in ragione della tipologia funzionale dei luoghi.
- Intensità di frequentazione, articolata in elevata e locale  
Tale classificazione è stata operata limitatamente all'armatura viaria ed è stata condotta in relazione al livello di rete al quale appartengono i singoli assi.
- Velocità di percorrenza, in ragione di quattro classi di velocità  
La velocità di percorrenza è stata desunta sulla base del livello di rete al quale appartengono i singoli assi considerati, nonché verificata in funzione dei limiti imposti dalla disciplina viaria.

<i>Criteri di classificazione</i>		<i>Caratteristiche</i>	<i>Specifiche</i>
Caratteristiche di frequentazione	Modalità di frequentazione	Dinamica	Assi viari e piste ciclabili
		Statica	Piazze, giardini ed aree verdi
	Intensità di frequentazione	Elevata	Rete primaria e principale
		Locale	Rete secondaria e locale
	Velocità di percorrenza	Alta	100 < v < 130 km/h
		Media	50 < v < 100 km/h
		Bassa	25 < v < 50 km/h
		Lenta	15 < v < 25 km/h

Tabella 10-4 Classificazione degli elementi territoriali costitutivi gli ambiti di fruizione visiva potenziale: criteri e caratteristiche

Sulla base dei criteri di cui alla tabella precedente sono state definite le seguenti categorie di elementi (cfr. Tabella 10-5).

<i>Categorie</i>		<i>Elementi territoriali</i>
A	Assi viari a frequentazione di grado elevato ed alta velocità di percorrenza	Viabilità della rete primaria
B	Assi viari a frequentazione di grado elevato e media velocità di percorrenza	Viabilità della rete principale
C	Assi viari a frequentazione di grado locale e bassa velocità di percorrenza	Viabilità delle reti secondaria e locale
D	Piste ciclabili	
E	Spazi pubblici delle funzioni del tempo libero	Piazze ed aree verdi pubbliche (giardini, aree a parco)

Tabella 10-5 Categorie di elementi territoriali

Per quanto attiene all'articolazione del processo di identificazione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, tale processo è stato sviluppato in quattro successivi momenti:

1. Selezione degli elementi del territorio in funzione del criterio di accessibilità  
In ragione di tale criterio ed in armonia con quanto disposto dall'allegato al DPCM 12.12.2005, sono stati selezionati gli elementi territoriali rispondenti al requisito della «normale accessibilità», operazione questa che ha portato all'individuazione di un primo insieme costituito dalla rete viaria e dai luoghi pubblici del territorio aperto legati alle funzioni della socialità e del tempo libero.
2. Selezione di tale primo insieme in base al criterio della panoramicità  
Tale operazione ha condotto all'identificazione di due ulteriori insiemi:
  - Elementi a valenza panoramica, in quanto posti all'interno di aree soggette a vincolo paesaggistico ex articolo 136 D.lgs. 42/2004 e smi espressamente apposto in ragione delle visuali esperibili in direzione dell'area di intervento. Tali elementi sono stati considerati da subito come costitutivi gli ambiti di fruizione visiva potenziale.
  - Elementi privi di valenza panoramica riconosciuta, costituiti dalla restante parte della rete viaria e dei luoghi pubblici del territorio aperto. Tali elementi sono stati soggetti alle successive fasi di selezione.
3. Classificazione degli elementi territoriali privi di valenza panoramica riconosciuta, sulla base dei criteri riportati alla precedente Tabella 10-4.
4. Selezione degli elementi territoriali privi di valenza panoramica riconosciuta in relazione ai criteri di distanza dall'area di intervento e quota rispetto all'area di intervento.  
L'applicazione di tali criteri alle diverse categorie di assi viari e luoghi pubblici di cui alla precedente Tabella 10-5, ha condotto alla definizione delle seguenti condizioni di inclusione negli ambiti di fruizione visiva potenziale (cfr. Tabella 10-6).

Criteri di selezione						Categorie				
Distanza				Altezza		A	B	C	D	E
Bacino area vasta		Bacino locale		Quota						
Interno	Esterno	Interno	Esterno	Superiore	Uguale					
•		•		•						
•		•			•					
•			•	•						
•			•		•					
Legenda										
•	Sussistenza del requisito richiesto dal criterio di selezione				A	Assi viari a frequentazione di grado elevato ed alta velocità di percorrenza				
B	Assi viari a frequentazione di grado elevato e media velocità di percorrenza				C	Assi viari a frequentazione di grado locale e bassa velocità di percorrenza				
D	Piste ciclabili				E	Piazze ed aree verdi pubbliche				

Tabella 10-6 Quadro delle condizioni di inclusione degli assi viari e dei luoghi pubblici del territorio aperto privi di panoramicità riconosciuta, all'interno degli ambiti di fruizione visiva potenziale

Le categorie di elementi del territorio che, in base al processo metodologico descritto, sono state identificate quali ambiti di fruizione visiva potenziale risultano le seguenti:

1. Assi viari e luoghi pubblici del territorio aperto legati alla socialità ed al tempo libero ricadenti all'interno di aree assoggettate a vincolo paesaggistico, espressamente decretato in relazione alla presenza di visuali panoramiche rivolte verso l'area di intervento.
2. Assi viari a frequentazione di grado elevato ricadenti all'interno del bacino visivo di area vasta.
3. Assi viari a frequentazione di grado locale, piste ciclabili e luoghi pubblici del territorio aperto legati alla socialità ed al tempo libero ricadenti all'interno del bacino visivo locale; tali ultime due categorie di elementi sono state considerate tra gli ambiti di fruizione visiva potenziale anche qualora esterne al bacino visivo locale solo nel caso in cui fossero poste a quota superiore a quella dell'area di intervento.

Sotto il profilo operativo, gli esiti ai quali ha condotto l'applicazione della metodologia di lavoro ora descritta sono illustrati nei successivi paragrafi 10.4.2.1 e 10.4.2.2, nonché rappresentati graficamente nell'elaborato "Analisi di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva potenziale" (Cod. QAMB.PAE.T04).

#### Identificazione degli ambiti di fruizione visiva effettiva (sotto-fase 1B)

Gli ambiti di fruizione visiva effettiva sono stati assunti come quelle porzioni territoriali dalle quali l'area di intervento risulta realmente percepibile.

La loro identificazione discende da un'attività di selezione degli ambiti di fruizione visiva potenziale, condotta sulla base delle condizioni di visibilità determinate dalle quinte visive dei punti di osservazione e dalle loro caratteristiche altimetriche. In tal senso, il criterio di selezione degli ambiti di fruizione effettiva è stato individuato nella correlazione definita tra la natura e consistenza delle quinte visive, e la posizione altimetrica dei punti di osservazione, da un lato, e le tipologie di condizioni di visibilità a queste associate, dall'altro.

Le tipologie di condizioni di visibilità assunte sono state le seguenti:

- V1. Possibile, nei casi in cui l'area di intervento è effettivamente visibile nella sua interezza o per sua buona parte;
- V2. Parziale, nei casi in cui la vista dell'area di intervento sia frammentaria o non consenta la percezione di sue parti atti ad identificarla come tale;
- V3. Impossibile, nei casi in cui l'area di intervento non risulti percepibile.

Per quanto attiene ai criteri di selezione e nello specifico a quelli basati sui condizionamenti offerti dalle quinte visive, si è proceduto definendo diverse tipologie di quinte ed associando ad esse delle condizioni di visibilità.

Le tipologie di quinte visive sono state determinate in base alla matrice, distinta in naturale/semi-naturale ed antropica, nonché in ragione di criteri specifici relativi a ciascuna di tali due matrici.

In particolare, le quinte appartenenti alla matrice naturale/semi-naturale sono state distinte in tre sotto-tipologie:

- "Territorio aperto delle aree agricole e a pascolo",
- "Territorio aperto delle aree ad elevata connotazione arbustiva ed arborea", comprendente le masse arboreo/arbustive,
- "Paesaggio delle aree umide e dei corsi d'acqua" comprendente le masse arboreo/arbustive limitrofi ad esso,
- "Filari".

Le quinte appartenenti alla matrice antropica sono state distinte in cinque tipologie:

- "Tessuti edilizi con caratteri tipologici propri della residenza",
- "Tessuti edilizi compatti con caratteri tipologici propri delle aree produttive e speciali",
- "Verde urbano ed impianti sportivi",
- "Ambiti infrastrutturali",
- "Barriere acustiche".

Per quanto riguarda le caratteristiche altimetriche del punto di osservazione rispetto all'area di intervento, sono state identificate tre posizioni: "tratti a quota superiore", "tratti a quota analoga", "tratti a quota inferiore".

Tali posizioni, ad eccezione dell'ultima per la quale da subito è escludibile ogni possibilità di fruizione visiva, non prefigurano una condizione di visibilità, in quanto costituiscono dei parametri integrativi e di approfondimento rispetto alla consistenza delle quinte visive; la verifica di dette condizioni non è stata pertanto definita in via teorica, ma stabilita volta per volta sulla base dell'osservazione dei singoli casi.

Per quanto attiene all'articolazione del processo di lavoro, la selezione è avvenuta in due momenti successivi:

- Identificazione degli ambiti di fruizione visiva effettivi sulla base delle condizioni di visibilità determinate dalle quinte visive

Le quinte visive sono state identificate sulla base dell'analisi delle ortofoto e delle carte tematiche tratte da fonti ufficiali<sup>8</sup>, e sono state classificate in relazione alle differenti condizioni di visibilità. Tale attività ha comportato la preventiva definizione del canale di analisi identificato in una fascia di ampiezza pari a 500 metri per ogni lato.

- Integrazione delle condizioni di visibilità per posizione altimetrica del punto di osservazione

Le condizioni di visibilità desunte sulla base delle tipologie di quinte visive riscontrate, sono state verificate attraverso l'analisi della posizione altimetrica del punto di osservazione. Tale analisi, condotta per singoli tratti, ha consentito di controllare se, nei tratti in cui i percorsi sono posti a quota superiore rispetto a quella dell'area di

---

<sup>8</sup> La documentazione conoscitiva è stata tratta dai geoportali istituzionali e dai quadri conoscitivi degli strumenti di pianificazione

intervento, fosse effettiva l'azione di occlusione visiva stimata in base alla tipologia di quinte presenti.

- Verifica delle condizioni di visibilità secondo il metodo della sequenza visuale  
Il metodo della "sequenza visuale" o "*Serial Visions*", sperimentato da Gordon Cullen in "*Townscape*", consiste nel documentare l'esperienza visiva fruibile lungo un percorso definito, mediante le visuali tratte da "stazioni" ritenute principali, in quanto rappresentative di tale esperienza.  
La declinazione di tale metodica rispetto al caso in specie ha riguardato la scelta del numero e della localizzazione dei punti osservazione (ossia le "stazioni" secondo la metodica di Cullen) e quella del fulcro visivo delle visuali ritratte. In merito alla scelta dei punti, il loro numero è stato fissato in uno per ognuno dei tratti a condizione di visibilità costante avente maggiore estensione; la localizzazione di tale punto è stata scelta identificando lungo il tratto esaminato quella sua porzione che fosse maggiormente rappresentativa della consistenza delle quinte visive e delle condizioni di visibilità ad esse associate. Relativamente alla scelta del fulcro visivo, questo è stato identificato sempre nell'area di intervento.

Gli esiti di tale operazione sono documentati al successivo paragrafo 10.4.2.2 e nella serie di elaborati grafici denominati "Carta dell'intervisibilità: ambiti di fruizione visiva effettiva" (cfr. QAMB.PAE.T05 – QAMB.PAE.T06 – QAMB.PAE.T07 – QAMB.PAE.T08).

#### *10.1.3.3 Identificazione degli ambiti visivi prioritari (fase 2)*

Una volta definiti gli ambiti di fruizione visiva effettiva, con specifico riferimento a quelli dai quali l'area di intervento è effettivamente visibile nella sua interezza o per sua buona parte (V1), la finalità della seconda fase di lavoro risiede nell'identificazione degli ambiti visivi prioritari, intesi come quei luoghi ai quali è stato riconosciuto un ruolo primario ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto.

Il ruolo di ambito visivo prioritario è stato riconosciuto nel combinarsi delle caratteristiche di ciascun ambito visivo relative ai seguenti aspetti:

- Condizioni percettive, intese con riferimento alle caratteristiche dell'ambito visivo rispetto ai rapporti geometrici con l'area di intervento ed alle caratteristiche di frequentazione.
- Condizioni di contesto, con riferimento alla tipologia di paesaggio all'interno del quale l'ambito visivo è collocato ed a quelle del quadro scenico che compone la visuale che da detto ambito è possibile fruire.

In ragione di tale approccio, il processo di lavoro è stato articolato secondo il seguente schema (cfr. Figura 10-3):

- Classificazione degli ambiti di fruizione visiva (sotto-fase 2A),
- Selezione degli di fruizione visiva prioritari (sotto-fase 2B).



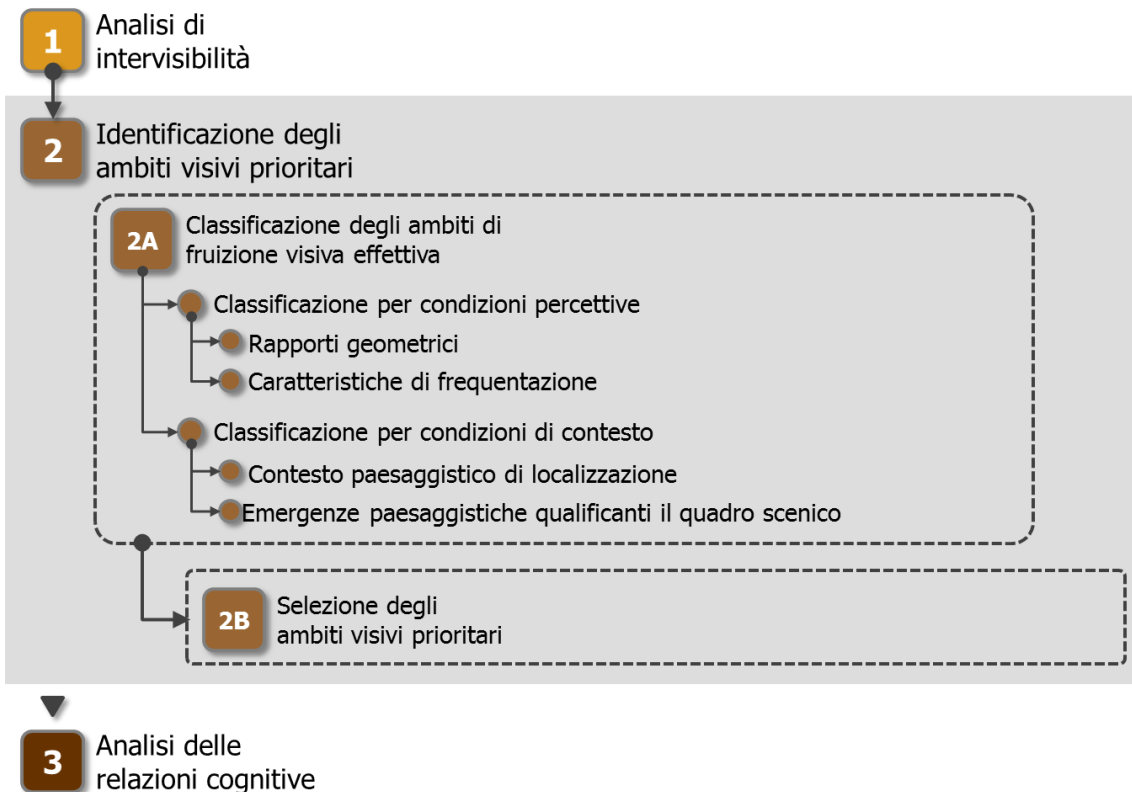


Figura 10-3 Identificazione degli ambiti visivi prioritari: schema di lavoro

#### Classificazione degli ambiti (sotto-fase 2A)

I criteri di classificazione degli ambiti di fruizione visiva effettiva per condizioni percettive sono i seguenti:

- Rapporti geometrici intercorrenti tra l'ambito (punto di vista) e l'area di intervento, con riferimento a:
  - Distanza (parametro A)  
Con riferimento ai livelli di articolazione della profondità visiva e di corrispondente intelligibilità della scena percepita di cui alla precedente Tabella 10-2, sono state definite le seguenti classi di distanza (cfr. Tabella 10-7).

Classi		Condizioni		
		Fasce di visibilità	Estensione	Intelligibilità
A1	Rawvicinata	Primo piano	$0 < D < 500$ m	Possibilità di distinguere i singoli componenti della scena
A2	Prossima	Piano intermedio	$500 < D < 1.200$ m	Possibilità di avvertire i cambiamenti di struttura e gli elementi singoli rispetto ad uno sfondo
A3	Distante	Secondo piano	$1.200 < D < 2.500$ m	Possibilità di distinguere gli

Classi		Condizioni		
		Fasce di visibilità	Estensione	Intelligibilità
				elementi di dimensioni notevoli

Tabella 10-7 Classi di distanza tra ambito ed area di intervento

– Quota (parametro B)

In relazione alla posizione altimetrica alla quale si trova l'osservatore rispetto a quella dell'area di intervento sono state definite le seguenti classi (cfr. Tabella 10-8).

Classi		Condizioni
B1	Superiore	Ambito in posizione sopraelevata rispetto all'area di intervento
B2	Uguale	Ambito alla medesima quota dell'area di intervento

Tabella 10-8 Classi altimetriche dell'ambito rispetto all'area di intervento

– Orientamento (parametro C)

Il parametro in questione riguarda il rapporto angolare intercorrente tra l'asse visivo preferenziale dell'osservatore ed il sito di intervento.

Con riferimento a tale rapporto sono state identificate due condizioni, definite "frontale" e "laterale", a seconda che l'area di intervento ricada rispettivamente entro l'angolo visivo dell'osservatore o al di fuori di questo (cfr. Tabella 10-9). A tale riguardo giova ricordare che, sebbene il campo visivo dell'occhio umano abbia un'estensione massima di circa 240°, la visione tridimensionale è concentrata in una zona centrale di tale campo visivo ed ha una forma oblunga, con un'estensione massima di circa 60° e minima attorno ai 45°.

Classi		Condizioni
C1	Frontale	Area di intervento ricadente entro l'angolo visivo dell'osservatore, considerato rispetto all'asse preferenziale di fruizione visiva
C2	Laterale	Area di intervento esterna all'angolo visivo dell'osservatore, considerato rispetto all'asse preferenziale di fruizione visiva

Tabella 10-9 Classi di orientamento dell'ambito rispetto all'area di intervento

• Caratteristiche di frequentazione

In analogia con le logiche di lavoro in precedenza adottate, la frequentazione di un luogo può essere descritta rispetto ai seguenti parametri:

– Intensità (parametro D)

Con riferimento ai criteri di cui alla precedente Tabella 10-4, l'intensità di frequentazione è stata articolata nelle seguenti classi (cfr. Tabella 10-10).

Classi		Condizioni
D1	Elevata	Rete primaria e principale
D2	Locale	Rete secondaria e locale Piste ciclabili Piazze, giardini ed aree verdi

Tabella 10-10 Classi di intensità di frequentazione dell'ambito

– Modalità (parametro E)

Con riferimento ai criteri di cui alla precedente Tabella 10-4, la modalità di frequentazione è stata definita secondo le seguenti classi (cfr. Tabella 10-11).

Classi		Condizioni
E1	Nulla	$V < 15$ km/h (fruizione pedonale per piazze, giardini ed aree verdi)
E2	Lenta	$15 < v < 25$ km/h
E3	Bassa	$25 < v < 50$ km/h
E4	Media	$50 < v < 100$ km/h
E5	Alta	$100 < v < 130$ km/h

Tabella 10-11 Classi di modalità di frequentazione dell'ambito

Le modalità operative di definizione degli ambiti secondo le classi sopra riportate sono state le medesime già descritte al precedente paragrafo 10.1.3.2.

I criteri assunti ai fini della classificazione degli ambiti di fruizione visiva sulla base delle condizioni di contesto nel quale questi sono collocati, fanno riferimento ad una sua duplice accezione, intendendole cioè sia in termini di contesto paesaggistico che di emergenze paesaggistiche che dominano e/o caratterizzano il quadro scenico.

Nello specifico, per quanto attiene al contesto paesaggistico, la metodologia di lavoro adottata ha attinto ai canonici criteri sulla scorta dei quali sono costruiti detti ambiti; in tal senso, la loro definizione è l'esito della considerazione delle diverse combinazioni delle componenti fisico-ambientali ed insediative.

Sotto il profilo operativo, in ragione delle specificità del contesto di intervento sono state considerate ancora una volta le sette categorie di matrici che, nelle loro diverse declinazioni, comprendono la matrice naturali e semi-naturali, alla quale sono riferite le prime quattro<sup>9</sup>, e la matrice antropica, oggetto delle restanti quattro<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Le categorie della matrice naturale e semi-naturale sono: "Territorio aperto delle aree agricole e a pascolo", "Territorio aperto delle aree ad elevata connotazione arbustiva ed arborea", "Paesaggio delle aree umide e dei corsi d'acqua", "Filari".

<sup>10</sup> Le categorie della matrice antropica sono: "Tessuti edilizi compatti con caratteri tipologici propri della residenza", "Tessuti edilizi compatti con caratteri tipologici propri delle aree produttive e speciali", "Ambiti infrastrutturali", "Verde urbano ed impianti sportivi", "Barriere acustiche".

Per quanto invece concerne le emergenze paesaggistiche qualificanti il quadro scenico, le tipologie di elementi che possono assolvere a tale ruolo possono essere rappresentati, per un verso, dai quadri naturali e, per l'altro, dai beni di pregio architettonico e/o a valore storico testimoniale.

Sotto il profilo operativo, l'attività di riconoscimento di tali elementi di qualificazione è stata condotta sulla base dell'analisi degli elaborati cartografici dei quadri conoscitivi degli strumenti pianificatori e delle disposizioni di vincolo emanate con decreto ministeriale.

#### Selezione degli ambiti prioritari visivi (sotto-fase 2B)

Come detto, nell'economia della presente relazione gli ambiti visivi prioritari sono stati assunti come quei luoghi ai quali è stato riconosciuto un ruolo primario ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto.

Tali ambiti rappresentano l'esito di un processo di selezione degli ambiti effettivi, volto ad identificare quelli che, in ragione del diverso combinarsi di una serie di condizioni, risultano maggiormente rappresentativi della tipologia ed entità degli «effetti dell'inserimento nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento e [della] adeguatezza delle soluzioni»<sup>11</sup>, risultato che rappresenta la finalità ultima per la compatibilità paesaggistica.

Stante quanto detto, l'identificazione degli ambiti visivi prioritari è il risultato della preventiva tipizzazione degli ambiti visivi effettivi in base alle condizioni percettive ed alle caratteristiche paesaggistiche del contesto all'interno questi si trovano (sotto-fase 2A) e del giudizio espresso in merito al diverso combinarsi di tali parametri.

Nell'espressione del giudizio in merito a quella combinazione dei parametri "condizioni percettive" e "condizioni di contesto" che si può ritenere come la più rilevante ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto, il criterio seguito è quello della massimizzazione delle condizioni critiche, quali ad esempio distanza ravvicinata, vista frontale e velocità lenta; in tal senso è operata un'equiparazione tra situazione ritenuta maggiormente rappresentativa e quella critica.

Gli esiti di tale operazione sono documentati al successivo paragrafo 10.4.2.4.

Si specifica inoltre che, a fronte di tali considerazioni, gli ambiti prioritari visivi, se individuati, rappresentano quelli rispetto ai quali sviluppare le fotosimulazioni.

#### *10.1.3.4 Analisi delle relazioni cognitive (fase 3)*

La dimensione cognitiva del paesaggio, intesa come conoscenza attraverso l'esperienza del paesaggio, come premesso costituisce il secondo pilastro sul quale si fonda l'impianto metodologico della presente relazione e le conseguenti attività condotte in termini di analisi, dapprima, e di identificazione e stima delle modificazioni indotte dall'opera in progetto.

Se per Paesaggio, secondo la definizione datane dalla Convenzione europea del paesaggio, si deve intendere «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni», l'esperienza del

<sup>11</sup> DPCM 12 dicembre 2005, Allegato, par. 3.2 "Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica".

paesaggio si sostanzia nelle relazioni cognitive, termine con il quale nella presente relazione si è inteso definire quell'eterogeneo insieme di modalità attraverso le quali le popolazioni o più in generale un osservatore può fruire una determinata porzione territoriale.

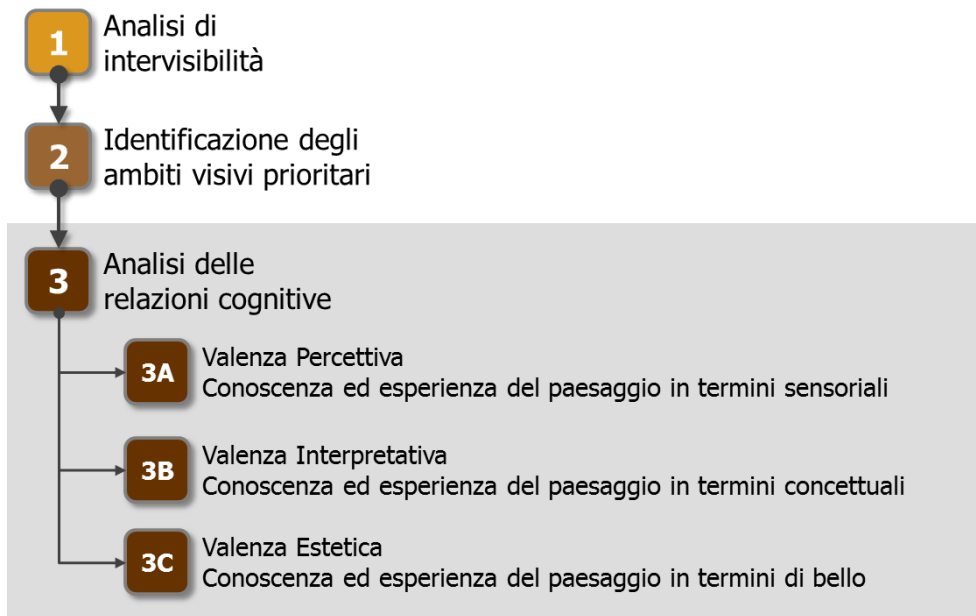


Figura 10-4 Analisi delle relazioni cognitive: schema di lavoro

Tali relazioni possono essere declinate secondo le tre seguenti valenze:

- 3A - Percettiva  
La conoscenza del paesaggio, intesa nella sua valenza percettiva, attiene alle relazioni visive, con ciò riferendosi quindi alla sola fisicità del fenomeno.
- 3B - Interpretativa  
La dimensione interpretativa della conoscenza del paesaggio riguarda le relazioni simboliche e, in tal senso, attiene alla sfera concettuale del fenomeno.
- 3C - Estetica  
La conoscenza del paesaggio nella sua valenza estetica attiene all'esperienza del bello e, anche in questo caso, è riconducibile alla valenza concettuale del fenomeno cognitivo.

Gli esiti di tale fase e le relative considerazioni sono riportate all'interno dei paragrafi 10.5.2 e 10.5.1 nell'ambito delle Analisi delle interferenze.

## 10.2 Il paesaggio nell'accezione strutturale: il contesto paesaggistico

### 10.2.1 Inquadramento geografico

L'Aeroporto, situato ad est dell'area urbana di Milano, oltre ad interessare una porzione territoriale di tale Comune, occupa anche ambiti appartenenti ai comuni di Peschiera Borromeo e Segrate.

Tale contesto territoriale rientra all'interno della pianura padana. Questa, considerata tra le più estese di Europa, occupa buona parte dell'Italia settentrionale, sviluppandosi dalle Alpi Occidentali



al mare Adriatico, dove al suo centro scorre il fiume Po, attraversandola in direzione ovest - est. La pianura alluvionale, oltre che dal Po e i suoi numerosi affluenti, è bagnata anche da altri corsi d'acqua tra cui Adige, Brenta, Piave, Tagliamento e Reno.

La pianura padana può essere suddivisa in due zone aventi differenti caratteristiche: l'alta e la bassa pianura, che differiscono non solo per l'altezza, ma anche per la natura dei terreni, il regime delle acque e la vegetazione.

L'alta pianura, detta anche pianura asciutta, si stende ai piedi delle Prealpi e del pedemonte degli Appennini. Il suolo è permeabile e composto da sabbie e ghiaie e, non riuscendo a trattenere l'acqua piovana, questa penetra in profondità, fino ad incontrare uno strato di materiale impermeabile. Su questo l'acqua scorre fino al punto in cui ha la possibilità di riaffiorare dalla falda freatica, dando origine ai fontanili o risorgive. Tali sorgenti, hanno permesso la diffusione di particolari coltivazioni a prato chiamate marcite.

In corrispondenza della linea delle risorgive inizia la bassa pianura, detta anche pianura irrigua, identificata come la parte di pianura caratterizzata da una morfologia piatta, per la presenza di suoli molto fertili e per l'abbondanza di acque sia superficiali sia di falda.

La città di Milano e, conseguentemente, il limitrofo Aeroporto di Milano Linate sono ubicati in posizione di connessione e di saldatura tra le due grandi sezioni della pianura agraria lombarda che, attualmente si configura come una realtà che include aree di intensa urbanizzazione, inglobando residenze e attività produttive, intervallate da elementi di valore naturale e ambientale.

Le dinamiche insediative hanno inciso sull'assetto funzionale del territorio; in particolare, la pianura si caratterizza per l'elevato livello delle funzioni e dei servizi presenti in contesto territoriale di storica e consolidata centralità, che viene considerata come un comprensorio insediativo unitario.

Di questa unitarietà, il sistema dei trasporti e la realtà degli spostamenti intercomunali ne danno conferma: si tratta, infatti, di un territorio profondamente attraversato da infrastrutture di trasporto, anche di preponderante interesse internazionale, nazionale e sovracomunale, tra le quali si possono citare la rete aeroportuale lombarda, la capillare rete ferroviarie e stradale che assicurano i movimenti su scala regionale e nazionale e quelli di penetrazione verso gli ambiti locali avendo una funzione territoriale di livello provinciale o interlocale.

### ***10.2.21 caratteri paesaggistici***

Il contesto territoriale all'interno del quale si colloca l'Aeroporto di Milano Linate si configura come ambito nel quale si sovrappongono e si intersecano differenti tipologie di contesto paesaggistico sia sotto il profilo della articolazione morfologica e ambientale, che rispetto al grado di trasformazione da parte dell'uomo.

Nello specifico, dal punto di vista dell'assetto morfologico e ambientale, il contesto risulta difatti composto:

- dalla pianura padana, a sua volta distinta in alta e bassa pianura,
- dagli ambiti fluviali.

Analogamente, tale pluralità di paesaggi è riscontrabile anche attraverso una lettura centrata sul grado di trasformazione dei luoghi, dal momento che all'interno del medesimo contesto è possibile individuare, da un lato, una molteplicità di tipologie urbane che sono il portato di eterogenei sistemi insediativi e, dall'altra, aree ancora integre e contraddistinte da elevati livelli di naturalità.

Ne consegue una chiave interpretativa del contesto di area vasta che risiede nella "eterogeneità" che ne contraddistingue i diversi aspetti che concorrono alla formazione del paesaggio.

In tale prospettiva, nei paragrafi seguenti si darà conto degli esiti cui ha condotto la lettura dei diversi strati informativi derivanti dalle analisi territoriali svolte, primo tra tutti del Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia con valenza di piano paesaggistico, approvato con DCR n. 951 del 19 gennaio 2010 e successivamente aggiornato secondo quanto previsto dall'art. 22 della LR n. 12 del 2005, secondo i parametri indicati dall'Allegato al citato DPCM 12.12.2005.

Stante la scala di analisi, in questa sede si farà riferimento ai parametri di lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche che possono essere indagate mediante quattro parametri di lettura, individuati nella integrità dei caratteri distintivi di sistemi naturali ed antropici storici, nella qualità visiva conseguente alla presenza di visuali panoramiche, nella rarità degli elementi caratteristici, nonché infine nel degrado dovuto alla perdita o compromissione delle risorse naturali ed antropiche di valore culturale e/o storico-documentale.

### **10.2.3 Il sistema insediativo milanese**

L'assetto territoriale tradizionale lombardo, pur con la dominanza, per ruolo e per peso demografico, di Milano, le singole aree presentavano una posizione relativamente autonoma, con le loro città, seppure in vario modo interrelate.

Tale assetto, è profondamente mutato soprattutto all'interno della pianura, dove l'effetto metropolitano di Milano, sviluppatosi in particolar modo negli ultimi decenni ha interessato un'ampia area all'intorno, specialmente nella direzione di Varese, di Como e di Bergamo.

A livello regionale il sistema insediativo corrisponde con l'asse est-ovest compreso tra la fascia pedemontana e la parte più settentrionale della Pianura, coinvolgendo, soprattutto, la porzione dell'alta pianura. Esso fa parte del più esteso sistema metropolitano del nord Italia che attraversa Piemonte, Lombardia e Veneto e caratterizza fortemente i rapporti tra le tre realtà regionali, ma si estende verso un areale ben più ampio, che comprende l'intero nord Italia e intrattiene relazioni forti in un contesto internazionale, definito appunto "megalopoli padana".

Il termine "megalopoli", utilizzato per la prima volta nell'antica Grecia, quando per volere d'Epaminonda venne edificata la città greca di *Megalopölis* (la grande città) nell'Arcadia meridionale (Peloponneso), fu ripreso successivamente da Jean Gottmann<sup>12</sup> per designare la formazione urbana della regione costiera nord-orientale degli Stati Uniti, che ingloba numerose città, alcune delle quali di dimensioni molto ragguardevoli e realizza forme peculiari di integrazione e di interrelazione fra le sue varie parti componenti.

<sup>12</sup> J. Gottmann, *Megalopoli. Funzioni e relazioni di una pluri-città*, Torino, 1970

Caratteristiche analoghe, seppure in situazioni assai differenti fra loro, hanno via via assunto altri sistemi di città, con le aree suburbane e rurali interposte, come per l'appunto nella Pianura Padana.

Nella realtà italiana padana, gli sviluppi dell'urbanesimo hanno dato origine, a partire dalla metà del Novecento, ad una grande struttura urbana che si può classificare come "megalopoli padana"<sup>13</sup> (cfr. Figura 10-5), secondo dei parametri fissati a suo tempo da J. Gottmann.

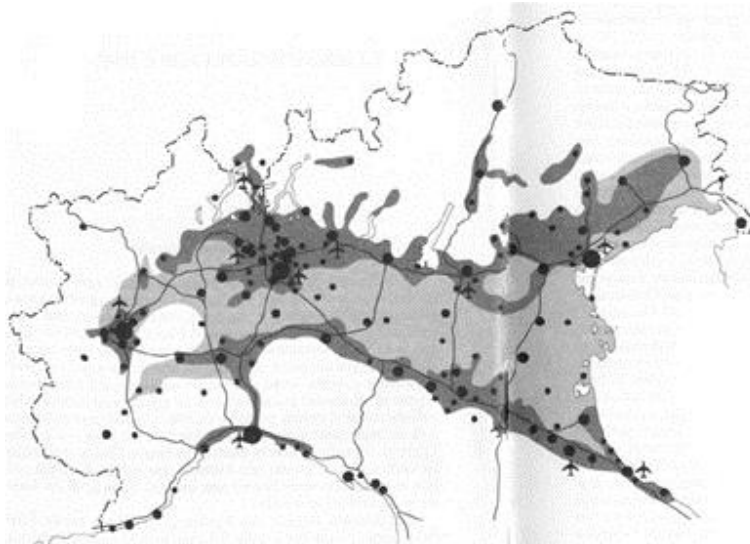


Figura 10-5 La megalopoli padana

Con questo termine preso in prestito da Gottmann, Eugenio Turri vuole descrivere l'amplificazione urbana che, a partire dalla prima industrializzazione italiana, ha via via rimpolpato i principali assi insediativi padani e ha finito con il costruire quel gigantesco organismo, formato da città ormai saldate insieme da un unico cordone urbano, che si estende in modo continuo da Torino a Milano, fino alle città veneto-friulane da un lato, da Torino a Bologna e Rimini dall'altro.

Le caratteristiche fisiche dell'area sono state determinanti per il suo sviluppo storico: il territorio pianeggiante ha facilitato infatti gli insediamenti, le relazioni e gli scambi che hanno permesso l'affermarsi di una struttura economica così rilevante. La ricchezza di acqua del sistema idrografico e freatico, è stata fondamentale per la produzione agricola e la produzione di energia per i processi industriali. La Pianura, su una parte della quale si colloca il sistema insediativo, è sempre stata una regione ricca grazie all'agricoltura fiorente, permessa dalla presenza di terreni fertili e di acque, utilizzate sapientemente dall'uomo (ne sono un esempio le risaie e le marcite).

Nello specifico, il sistema metropolitano lombardo può essere distinto in due sub sistemi, divisi dal corso del fiume Adda, che si differenziano per modalità e tempi di sviluppo e per i caratteri insediativi.

Ad est dell'Adda, il sistema insediativo è impostato sui poli di Bergamo e Brescia con sviluppo prevalente lungo la linea pedemontana, con una densità mediamente inferiore a fronte di

<sup>13</sup> E. Turri, *La Megalopoli Padana*, Venezia, 2000

un'elevata dispersione degli insediamenti, sia residenziali che industriali, che lo assimilano, per molti aspetti, alla "città diffusa" tipica del Veneto, ma presente anche in altre regioni, nelle quali la piccola industria è stata il motore dello sviluppo.

Ad ovest dell'Adda si situa l'area metropolitana storica incentrata sul tradizionale triangolo industriale Varese - Lecco - Milano, convergente sul capoluogo regionale, caratterizzata da elevatissime densità insediative, ma anche da grandi spazi verdi tra le conurbazioni dei vari poli. Il progressivo ampliamento dei poli urbani, caratterizzato da aree residenziali, grandi industrie, oggi sovente dismesse, servizi, infrastrutture, aree libere residuali, si sovrappone alla struttura originaria inglobando vecchi tessuti agrari, cascine e centri rurali, un tempo autonomamente identificabili e oggi divenuti satelliti di un unico organismo.

Centro di tale sistema insediativo è Milano ed il suo territorio immediatamente circostante che è sempre stato sotto la diretta influenza della grande città lombarda, ne ha seguito i destini e da essa ha tratto il necessario rapporto economico, fondato sui tradizionali scambi fra città e campagna (cfr. Figura 10-6), in ragione della ubicazione di Milano tra la fascia dell'alta pianura e quella della bassa pianura agraria.

La classica distinzione fra alta pianura asciutta e bassa irrigua, e la posizione di Milano nella fascia intermedia fra queste due importanti regioni agrarie, aveva determinato in passato il vero assetto del paesaggio, ma anche le forme dell'insediamento (accentrate e lineari nella pianura asciutta, disperse e apparentemente casuali in quella irrigua), quelle colturali e dunque economiche.

Il paesaggio dell'alta pianura è stato quello più intensamente coinvolto nei processi evolutivi del territorio regionale e provinciale. È un paesaggio costruito, edificato per larghissima misura, che si caratterizza per la ripetitività degli artefatti, peraltro molto vari e complessi. L'alta pianura, benché ormai appaia come unico grande mare edilizio è ancora nettamente organizzata intorno alle vecchie strutture, i centri che si snodano sulle direttrici che portano alle città pedemontane.

Il grado di urbanizzazione si attenua procedendo verso nord, con l'ampliarsi del ventaglio di strade in partenza da Milano.

La bassa pianura si fa iniziare dalla linea delle risorgive che, passando per Milano, attraversa longitudinalmente l'intera Lombardia. Il passaggio tra l'alta e la bassa pianura non è percepibile a prima vista: la presenza delle risorgive, con cui inizia naturalmente la pianura umida, che l'uomo ha attrezzato con un esteso sistema irriguo, introduce però una maggior presenza di verde, oltre agli elementi che si legano a un'agricoltura più ricca e diversamente organizzata.

Gli elementi che tradizionalmente stavano ad indicare la specificità del paesaggio basso-lombardo erano diversi un tempo: in primo luogo va posta l'organizzazione agricola basata sulla grande cascina, la minor densità umana, il senso pieno della campagna, la presenza delle piantate che animano gli scenari, il carattere geometrico del disegno dei campi, la linearità delle strade, dei filari, dei canali irrigatori, la regolare distribuzione dei centri abitati, che si annunciano nel paesaggio con le cuspidi dei campanili. A questi oggi vi si sono aggiunti altri elementi costituenti il

paesaggio contemporaneo, caratterizzato dalla presenza di serbatoi idrici sopraelevati, silos ed edifici multipiano intorno ai centri maggiori.

Nel complesso le polarità urbane della bassa pianura sono meno popolate di quelle che governano l'alta pianura, e quindi il fenomeno urbano è più discreto e meno pervasivo. La megalopoli estranea ai loro interessi, benché ne subiscano da vicino il peso. L'industrializzazione è stata flebile in tutta la bassa pianura e consiste nella proliferazione intorno ai centri principali di piccole industrie manifatturiere o di industrie legate all'agricoltura.

Anche la crescita edilizia degli ultimi decenni è stata relativamente contenuta intorno ai centri maggiori e le sue dimensioni esprimono direttamente la vitalità o meno del polo urbano. Anche qui sono gli assi stradali (soprattutto quelli diretti verso Milano) che fungono da direttrici di attrazione industriale e residenziale.

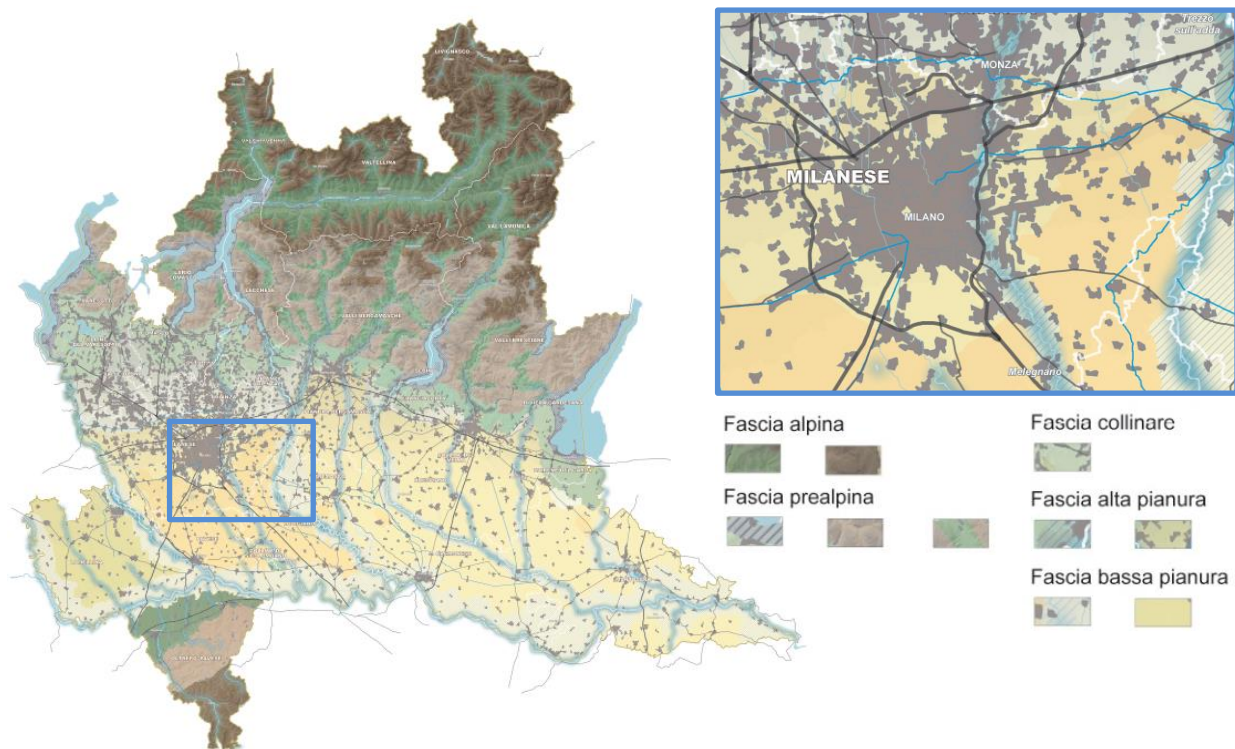


Figura 10-6 Unità morfologiche del paesaggio (PTR): il milanese

All'interno del sistema insediativo lombardo Milano e la sua area metropolitana rappresenta il nodo principale di tale organismo se si osserva (cfr. Figura 10-5) l'ampiezza del suo aggregato urbano, la sua posizione centrale e la radialità delle sue espansioni che la congiungono agli altri centri urbani.

Tale conformazione può ricondursi al ruolo prioritario assunto da Milano quale principale focalità nell'Ottocento, quando ebbe inizio il processo di espansione dell'urbanesimo nell'Italia settentrionale legato alla prima industrializzazione e ai primi importanti movimenti migratori messi in moto dai nuovi sviluppi economici.

La disomogeneità distributiva dell'espansione urbana all'interno della megalopoli è ravvisabile con varie manifestazioni, la cui più evidente è rintracciabile nella relazione tra il tessuto urbano di



antica formazione ed il tessuto urbano legato alle trasformazioni della seconda metà del Novecento.

Una caratteristica fondamentale della megalopoli padana è dunque la sua immagine fortemente legata ancora alle permanenze del passato rappresentate in primo luogo dai centri urbani storici dominati dalla presenza di campanili e torri medievali, i nuclei di edifici che sorgono intorno alle piazze e alle antiche cattedrali, con i nobili palazzi della borghesia che spesso ha fatto la storia delle antiche città, le case basse di periferia con gli annessi orti, i vicoli e le stradine che si inoltrano nei campi.

Tali permanenze del passato, rispetto alla trasformazione urbana che ha portato alla formazione della megalopoli padana, appaiono come nuclei fondativi di elementi minori rintracciabili nelle campagne più vicine alla città, dove sorgono, spesso in relazione a nuove edificazioni, vecchie residenze rurali della borghesia, tracce di giardini, di parchi, con le corti ora abbandonate del mondo contadino del passato.

Oltre agli antichi centri urbani, la recente espansione urbana ha interessato i paesaggi agrari, dei quali restano vecchie case e corti contadine, qualche lembo di campagna, alberate che fiancheggiavano un tempo strade e viali, le chiese e i campanili dei paesi, quali elementi antropici dei paesaggi padani avvolti dalle nebbie invernali.

La grande megalopoli padana ha le sue principali rotture di continuità in corrispondenza delle fasce fluviali che incidono il territorio in direzione meridiana. Sono varchi derivati dagli approfondimenti relativamente più recenti dei fiumi alpini e prealpini e da ciò derivano le loro peculiarità che ne fanno ambiti a sé stanti rispetto ai piani sopraelevati dell'alta pianura urbanizzata.

#### ***10.2.4I sistemi naturalistici ed i beni di interesse naturalistico***

Facendo riferimento al Corine Land Cover (cfr. Figura 10-7), emerge che nell'ambito del contesto paesaggistico nel quale si inserisce l'Aeroporto di Milano Linate sono chiaramente distinguibili due porzioni territoriali dai caratteri nettamente distinti e contrapposti.

Appare difatti evidente la netta distinzione tra l'ambito urbano, afferente alla città di Milano circondata dalla presenza di altre realtà urbane sviluppatesi lungo le principali direttrici che si dipartono sul territorio radialmente dal capoluogo lombardo, e le aree a vocazione agricola, tipiche della bassa pianura, caratterizzate da una forte frammentarietà e marginalità in prossimità degli ambiti urbani, ma che divengono prevalenti man mano che ci si allontana da questi.



■ Superfici artificiali ■ Superfici agricole ■ Zone umide

Figura 10-7 Corine land cover 2006 - I° livello<sup>14</sup>

Da un punto di vista più strettamente naturalistico, l'ambito analizzato non offre importanti elementi in tal senso, infatti, secondo quanto riportato dal Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Milano, quasi la totalità delle coperture boscate appartenenti al territorio provinciale è concentrata in aree di parco e la rimanente parte è localizzata al di fuori dei parchi e nei confini del Parco Agricolo Sud Milano (cfr. Figura 10-8).

Qui, tali coperture boscate, rappresentate da aree o talvolta filari e siepi, si concentrano lungo i principali corsi d'acqua o caratterizzano le sponde degli specchi d'acqua che ricorrono all'interno di tale contesto paesaggistico.

<sup>14</sup> Fonte: Geoportale nazionale

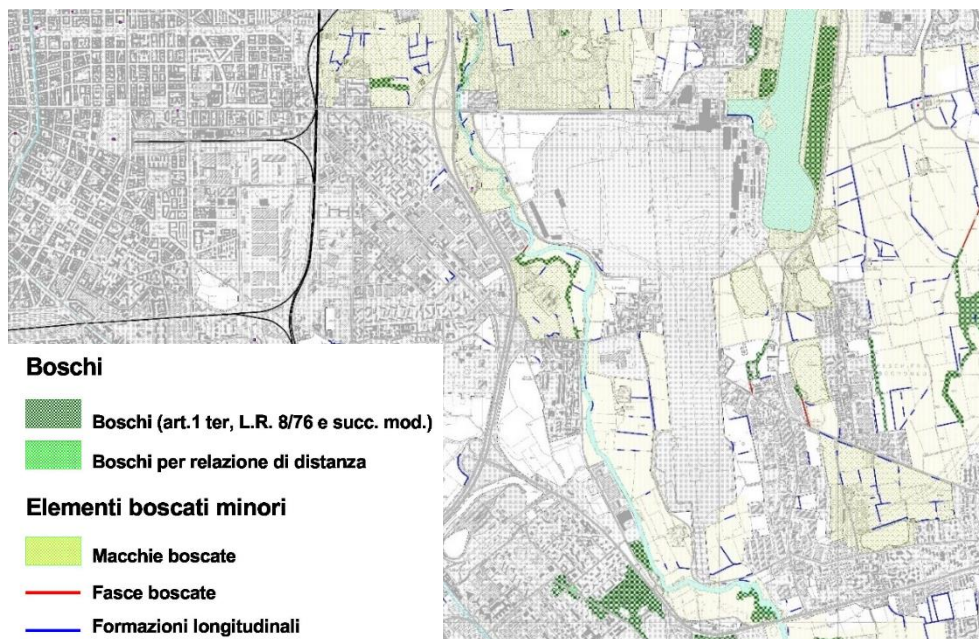


Figura 10-8 Stralcio della Carta dei Boschi e degli Elementi Boscati Minori nell'intorno dell'Aeroporto

Il Parco Agricolo Milano Sud, istituito con LR n. 24 del 23/04/1990 ai sensi della LR n. 86 del 30 novembre 1983, costituisce l'elemento che più di ogni altro connota il territorio circostante l'Aeroporto di Milano Linate.

All'interno del Parco Agricolo Sud Milano, istituito per assolvere il ruolo di parco di cintura metropolitana, l'agricoltura costituisce l'attività portante del sistema di tutela territoriale ed ambientale: la sua caratteristica principale è quindi quella di conservare i territori di natura agricola come testimonianza di una fertile e produttiva pianura agricola con diversi indirizzi colturali che vanno dal mais, al riso, ai prati, ai cereali autunno vernini ed altro.

Tale area naturale protetta ha difatti una forte vocazione agricola, ma al contempo conserva aree in cui si sono mantenuti inalterati tratti delle antiche aree boschive che ricoprivano nei secoli passati la Pianura Padana.

Il territorio, pressoché totalmente pianeggiante, è attraversato da numerosi corsi d'acqua di diversa portata e da una estesa rete idrica artificiale. Sono i fontanili, però, a connotare in maniera ineguagliabile il paesaggio: acque affioranti utilizzate dall'uomo nell'irrigazione delle campagne, intorno ai loro margini si sviluppano vere e proprie oasi naturali caratterizzate dalla presenza di vegetazione tipica delle zone umide e palustri, composta da canneti, pioppi bianchi e neri, salici e ontani neri.

Le zone più asciutte e boschive sono caratterizzate da una vegetazione costituita essenzialmente da farnie, carpini bianchi, frassini, tigli, olmi, aceri campestri, noccioli, sambuchi, biancospini, ciliegi selvatici, sanguinelli, prugnoli. Nei boschi e nelle campagne vivono alcune specie di mammiferi quali la talpa, il riccio, la lepre, il coniglio selvatico, la volpe, il ghio, il tasso, la faina, la donnola. Tra i rettili si notano il biacco, la natrice dal collare, la lucertola muraiola e il ramarro, mentre tra gli uccelli sono presenti l'alocco, la civetta, il gheppio, la poiana, la pavoncella, il fagiano, la tortora

dal collare, il picchio verde e rosso, l'allodola, la quaglia, l'averla piccola, la gazza, lo storno, la passera d'Italia, la rondine e il balestruccio.

A seguito delle attività di estrazione di materiali inerti quali sabbia, ghiaia e argilla e in presenza di un'estesa falda superficiale, nel parco sono oggi presenti numerosi laghi di cava; alcuni di questi sono cave ancora attive, altri sono stati riconvertiti a bacini per la pesca sportiva o utilizzati in modo differente, altri ancora sono stati rinaturalizzati.

I laghi di cava sono ambienti ricchi di uccelli acquatici, soprattutto durante il periodo invernale, quando raggiungono il territorio del parco per svernare in questi ambienti di origine artificiale.

È proprio negli ambienti acquatici (fontanili, zone umide, corsi d'acqua, laghi di cava) che vivono, in maniera stanziale o soltanto in alcuni periodi dell'anno, numerose specie animali. Tra gli uccelli si notano frequentemente il gabbiano comune, il germano reale, la marzaiola, il cormorano, lo svasso maggiore, la gallinella d'acqua, la garzetta, l'airone cinerino, il cavaliere d'Italia, il tuffetto, la folaga, il tarabusino, il martin pescatore, il migliarino di palude, la nitticora. Più rari sono gli avvistamenti dell'airone rosso, dell'airone maggiore, dell'airone guardabuoi, del tarabuso, della strolaga mezzana e minore, dell'albanella reale, dell'averla piccola, della cicogna bianca. Tra gli anfibi spiccano il rospo smeraldino, la rana di Lataste, la rana verde, il tritone comune e crestato.

Il Parco Agricolo Sud Milano rappresenta anche una risorsa culturale. Vi si trovano edifici di valore architettonico e storico, rappresentati da case e palazzi testimonianze del modo di lavorare e di vivere della civiltà contadina che appaiono nella campagna attorniate da un reticolo di strade rurali, alzaie dei navigli, percorsi ciclabili, rogge, canali, chiuse e fontanili. Altre strutture rimangono sommerse tra le risaie e le marcite.

La presenza di castelli testimonia la vita sul territorio ai tempi dei Visconti e degli Sforza; nei secoli successivi alcune di queste costruzioni servivano per il controllo delle campagne e dei lavori agricoli. Le ville intorno a Milano, sviluppatesi spesso lungo le strade d'acqua, i navigli, hanno rappresentato il luogo di vacanza o di caccia della nobiltà milanese del '700 e dell'800.

A fianco delle testimonianze più nobili del passato si schierano elementi di un'origine più povera e concreta costituiti dalle fabbriche agricole, dalle cascine e dai nuclei rurali di pregio, con l'annesso patrimonio di ghiacciaie per la conservazione degli alimenti, le cappелlette e i mulini.

### **10.3 Il paesaggio nell'accezione strutturale: l'area di intervento**

#### ***10.3.1 La struttura del paesaggio***

La città di Milano, insieme alla sua vasta area urbana, che come già precedentemente accennato rappresenta uno dei principali nodi della megalopoli padana, si estende in forma di conurbazione continua fino a comprendere una pluralità di comuni della cintura periferica.

Tale realtà è più evidente a nord del capoluogo lombardo dove la continuità del paesaggio urbano tra la periferia di Milano e i nuclei insediativi di prima fascia rappresenta una costante, dove prevale la percezione di un paesaggio urbano uniforme e debolmente differenziato, interrotto da

fragili spazi aperti e da residui terreni saltuariamente coltivati e invasi dalle strutture delle reti tecnologiche, che diventa il carattere dominante dell'area metropolitana milanese, quanto meno lungo tutto l'arco settentrionale, ormai pervaso e assorbito dall'imponente sviluppo del sistema policentrico dell'area metropolitana lombarda.

A contorno della città più densa, configuratasi fino alla prima metà del Novecento, l'area metropolitana milanese si presenta oggi con caratteri paesaggistici resi uniformi dal coinvolgimento nel processo di crescita urbana dei comuni di prima e seconda cintura, cui si sono aggiunte le nuove polarità formate dai nuovi interventi direzionali, commerciali e residenziali, portati all'esterno dalla città storica secondo logiche di governo dettate da mere opportunità localizzative, per lo più prodotte dalle infrastrutture viarie di mobilità che, a loro volta, hanno prodotto conurbazioni estese lungo direttrici stradali, senza più alcun riferimento con la presenza dei centri storici e dei nuclei originari.

Soltanto lungo l'arco meridionale della città, grazie soprattutto alla resistenza di un'economia agraria più strutturata e motivante ed a condizioni ambientali e di infrastrutturazione meno favorevoli, si conservano spazi agrari di discreta estensione, aperti verso la continuità del territorio agricolo che caratterizza ancora gli orizzonti della bassa pianura lombarda.

In questo contesto di prevalenza delle funzioni urbane e di omologazione e di progressiva cancellazione dei caratteri originari del territorio e degli insediamenti si segnalano, non senza qualche difficoltà di percezione, le componenti storiche dei centri urbani che ancora significano e comunicano i connotati identitari delle comunità locali.

Allo stesso modo, gli spazi aperti del territorio agricolo sono contrassegnati, oltre che dalla presenza dei nuclei rurali storici, da una fitta maglia di trame e di segni geografici (corsi d'acqua e rete irrigua, strade campestri, siepi e filari) che conservano e tramandano le forme di una organizzazione spaziale e funzionale del suolo ancora alla base dell'attuale conduzione agraria.

Il riferimento iconico consolidato del paesaggio agricolo della bassa pianura padana è quello costituito dalle forme paesaggistiche risalenti alla fine dell'Ottocento, in primo luogo perché ancora oggi largamente utilizzato quando si intende evocare immagini del paesaggio rurale.

In secondo luogo, il paesaggio rurale della fine del 1800 è già esito di un processo di riassetto della produzione rurale in termini capitalistici. Pur subendo tali modificazioni tra il 1900 e il 1950, risulta sostanzialmente giunto nei suoi caratteri distintivi fino alla prima metà del Novecento.

Il paesaggio rurale della metà del Novecento può pertanto costituire nei suoi elementi caratterizzanti il punto di partenza per una lettura evolutiva fino ai giorni nostri e rappresentata nell'elaborato cartografico "Carta delle trasformazioni insediative" (QAMB\_PAE\_01), allegato alla presente relazione.

Già nella prima metà del 1900, infatti, si assiste ai primi fenomeni di erosione dei paesaggi rurali e alle prime contaminazioni tra il paesaggio agrario e urbano con l'espansione degli insediamenti urbani, la diffusione degli insediamenti industriali e lo sviluppo delle infrastrutture.



Durante il periodo fascista, inoltre, si assiste ai primi processi di semplificazione dei paesaggi rurali e di abbandono dei campi, e quindi di degrado, esito finale delle scelte di politica agraria; ma è soprattutto dal secondo dopo guerra ad oggi che si assiste tuttavia al processo di disgregazione della forma del paesaggio rurale lombardo.

I principali fenomeni alla base delle trasformazioni del paesaggio rurale sono:

- i processi di urbanizzazione del territorio con forme sempre più omologate al modello diffusivo e indifferente al consumo di suolo e alla perdita di valore territoriale;
- lo sviluppo infrastrutturale che implica una forte alterazione del paesaggio e della continuità agricola;
- i processi di meccanizzazione e le strategie di politica agraria, che vedono un progressivo processo di industrializzazione dei sistemi di produzione agricola;
- la regressione dell'agricoltura in ambiti montani e ambiti residuali.

Nonostante i primi segnali di una evoluzione del paesaggio rurale, negli anni Cinquanta era ancora possibile percepire un paesaggio prettamente agricolo nelle aree subito esterne alla città di Milano. Come si evince dalla citata "Carta delle trasformazioni insediative" allegata alla presente Relazione, rispetto agli anni Cinquanta gran parte della superficie della pianura padana ricompresa all'interno dell'ambito indagato è stata oggetto di una forte urbanizzazione, i cui esiti sono leggibili mediante lo sviluppo di ampie aree attualmente impegnate a fini insediativi.

In tale contesto, gli insediamenti industriali e commerciali hanno assunto un peso rilevante nella struttura del sistema insediativo, sia per la loro consistenza, sia per la loro distribuzione territoriale: polarizzazione nel cuore metropolitano, forte parcellizzazione complessiva, distribuzione a nastro lungo le principali direttrici stradali, anche nei sistemi territoriali periferici.

All'interno della piana, la sottrazione di suoli all'agricoltura e alla natura ha raggiunto livelli particolarmente elevati, dovuta in particolar modo ai centri urbani sorti lungo gli assi stradali che risultano ormai saldati l'uno con l'altro.

A partire dalla metà degli anni '80, si assiste ad un processo culturale di rinnovamento che porta ad integrare i valori ambientali, culturali e paesaggistici nelle scelte e nelle politiche territoriali e di sviluppo e alla diffusione di iniziative sociali e culturali che dimostrano un processo di mutamento dei comportamenti. Queste iniziative hanno portato, da un lato, a fenomeni di ricomposizione e riqualificazione di brani del paesaggio rurale lombardo e, dall'altro, ad una fase ancora aperta di profonda trasformazione dei processi produttivi e del ripensamento del ruolo dell'agricoltura.

Proprio per la sua spiccata vocazione agro-silvo-colturale, tale ambito territoriale è quasi interamente ricompreso all'interno del Parco Agricolo Sud Milano, istituito per la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio e per la tutela dell'alta produttività del settore primario e di governo dei fenomeni di sviluppo.

All'interno di tale contesto paesaggistico, l'Aeroporto di Milano Linate si trova proprio ricompreso tra l'ambito della densa periferia urbana milanese e le prime propaggini dei territori agricoli tipici della bassa pianura lombarda.

Una prima lettura interpretativa della struttura paesaggistica all'interno della quale è ubicato l'Aeroporto di Milano Linate si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte ai seguenti tre ambiti prevalenti:

- Ambiti di paesaggio urbano e antropizzato,
- Ambiti di paesaggio agricolo,
- Ambiti di paesaggio naturale e seminaturale.

Per ciascuno di detti ambiti è stata operata una identificazione dei principali fattori strutturanti classificandoli secondo categorie di interpretazione della tipologia di paesaggio a cui si riferisce (cfr. QAMB\_PAE\_T02 "Carta della struttura del paesaggio e del patrimonio storico-culturale").

#### Ambiti di paesaggio urbano e antropizzato

Stante l'anzidetta ubicazione dell'ambito di studio indagato tra l'area periferica di Milano e quella dai caratteri agricoli più marcati della bassa pianura lombarda, i caratteri paesaggistici urbani possono riferirsi per l'appunto ai territori costituenti la conurbazione di Milano in cui, oltre alla periferia stessa di Milano, appartengono il comune di Segrate ed il comune di San Donato Milanese, dai caratteri più marcatamente urbani, ed ai territori appartenenti a Peschiera Borromeo, che presentano differenti tipologie di paesaggio più strettamente legate alle origini rurali ed al tempo stesso stravolte dalla recente trasformazione urbana che ha interessato i territori più prossimi all'area metropolitana di Milano.

Tali differenti ambiti urbani si sono sviluppati in primo luogo intorno ad un complesso ed articolato sistema infrastrutturale, che di fatto ha portato alla attuale organizzazione delle realtà urbane, in particolare la rete stradale costituisce la spina sulla quale si è organizzato il sistema insediativo, secondo uno sviluppo lineare, e su cui si distribuiscono i principali flussi da e per Milano.

Una prima unità di paesaggio riscontrabile nell'ambito del paesaggio urbano ed antropizzato è identificabile con il tessuto della città storica; facendo riferimento all'ambito di studio indagato nella presente relazione, tale unità paesaggistica comprende tutti quei nuclei di antica formazione abitati sin prima delle recenti annessioni all'area metropolitana milanese e che costituiscono memoria storica all'interno della città di formazione recente.

Nell'ambito di studio indagato tale tipologia di paesaggio è con forte evidenza condizionata dalle origini agricole della città, organizzata intorno a differenti e riconoscibili nuclei abitati.

Lo sviluppo delle aziende agricole costituì l'elemento economico trainante fino al XIX sec., definendo una struttura insediativa imperniata sulla presenza delle numerose cascate e nuclei rurali, tra i quali spicca quello di Peschiera Borromeo, identificato con Castello Borromeo ed i nuclei cascinali e borghi rurali ad esso limitrofi.

Tale ambito territoriale è tuttora caratterizzato dalla persistenza di un tessuto storico di qualità che rappresenta un'eccellenza sia per la qualità del tessuto storico che per l'integrazione con gli spazi aperti di pregio. È ancora ben riconoscibile la matrice rurale degli insediamenti, che di fatto

mantengono un rapporto diretto con l'attività agricola ancora molto presente nella bassa pianura lombarda.

Accanto a questi ambiti si estende un articolato sistema di cascine, che costituiscono le permanenze storiche e rappresentano a tutt'oggi sia la memoria dell'attività agricola del passato ma anche e soprattutto una risorsa per la città, grazie alle aziende agricole ancora operative sul territorio.

Nel resto del territorio indagato, l'impianto urbano, riferibile alle azioni pianificatorie dei piani regolatori recenti presenta i caratteri urbani complessi della stratificazione edilizia derivante dalle continue esigenze di trasformazione della città dal dopoguerra ad oggi, sinteticamente è descrivibile attraverso gli ambiti caratterizzati da assetti funzionali e strutturali-morfologici differenti tra di loro.

La città cresciuta sull'impianto dei piani regolatori di ampliamento storici, definito dai tracciati delle strade, dalla dimensione degli isolati, dal disegno di piazze e dalle puntuali norme per l'edificazione che fungono da controllo morfologico dell'espansione, rappresenta la parte significativa del tessuto urbano consolidato.

Qui è evidente l'obiettivo dei piani storici di procedere alla urbanizzazione dei suoli agricoli e di regolamentare in modo unitario parti di città anche attraverso la loro definizione tipologica. In prevalenza, l'edificazione dei lotti è determinata da corpi in linea che definiscono vie e cortili in rapporto alle altezze dei fabbricati. Queste modalità insediative si rispecchiano anche nei progetti dei primi grandi quartieri popolari a blocco chiuso con spazi interni comuni.

Le parti di territorio che si attuano a partire dagli anni trenta rispecchiano le nuove esigenze di crescita della città con una urbanizzazione che propone tracciati viari più ampi e la realizzazione delle prime grandi attrezzature pubbliche. L'impianto dei nuovi quartieri residenziali risente della esperienza razionalista italiana, con la proposizione di edificazioni in serie aperta, distanze ed orientamenti dei fabbricati secondo regole dettate da principi igienisti.

Seguiranno nel dopoguerra numerosi interventi che, seguendo la tradizione milanese di realizzazione dell'edilizia economica e popolare, si orienteranno nella realizzazione di quartieri autosufficienti, nei quali il progetto urbano propone una forte integrazione tra spazi ed edifici per l'abitare e per i servizi.

Appartengo all'ambito urbano consolidato le seguenti quattro tassonomie di tessuti presenti nell'ambito del territorio indagato:

- Tessuto residenziale compatto ad impianto a corte, identificabile nelle pertinenze disegnate dalle maglie di ampliamento del nucleo antico di fine Ottocento e inizi Novecento, in cui il principio insediativo si è sviluppato con edificazione a cortina in allineamento alla rete viaria, alle piazze ed agli spazi pubblici a verde, con la regolazione dei cortili in rapporto allo sviluppo dei fronti interni.
- Tessuto residenziale ad impianto aperto con tipi edilizi in linea, identificabile nelle pertinenze disegnate dalle maglie viarie, nelle quali l'occupazione dei lotti è avvenuta con impianti planovolumetrici appartenenti alla tradizione razionalista definiti dall'alternanza di corpi in linea ed a blocco con schemi insediativi aperti su spazi a verde.

- Tessuto residenziale con tipi edilizi minuti e sistema del verde pertinenziale, caratterizzato da tipologie residenziali a bassa densità nel verde, costituito dai giardini delle singole unità.
- Cascine e annessi insediamenti produttivi, costituite dalle persistenze di insediamenti rurali inglobati nel tessuto urbano sviluppatosi con i relativi ampliamenti.

Accanto ai suddetti ambiti urbani esisto quelli identificati con i termini di Tessuto residenziale compatto con tipi edilizi minuti e di Tessuto residenziale compatto con tipi edilizi eterogenei, che rappresentano forme di sviluppo della città prive di un carattere unitario, in cui accanto ad un tessuto aperto, con ampi spazi verdi, servizi e attrezzature collettive, si accostano quartieri di edilizia popolare e interventi più recenti costituiti da palazzine a medio-alta densità o a bassa densità prevalentemente composti da villette uni e bifamiliari.

Altrove, situazioni analoghe e ancor più problematiche si riproducono in ambiti territoriali in cui i residui insediamenti residenziali risultano ormai immersi in un tessuto produttivo consolidato e in fase di continua espansione e specializzazione.

Un tessuto produttivo caratterizzato dalla presenza di grossi comparti, in particolare sviluppatosi in prossimità del sedime aeroportuale di Linate, oggi organizzati in prevalenza a servizio della logistica, particolarmente legata al sistema aeroportuale, e lungo le principali arterie stradali e ferroviarie di collegamento, come la linea ferroviaria a nord dello stesso aeroporto di Milano Linate che, già presente alla soglia del 1888, condizionerà successivamente questo territorio, connotandolo fin da subito come luogo di cerniera tra Milano ed i territori posti ad est.

Più in sofferenza, sia dal punto di vista della qualità urbana che della dimensione economica risultano invece le piccole attività produttive e artigianali, che si innestano puntualmente con piccoli capannoni, molti dei quali risultano essere dismessi o in stato di degrado.

#### *Ambiti di paesaggio agricolo*

Una importante peculiarità di tale territorio è espressa dal carattere agrario che, seppur con una estensione piuttosto limitata in ragione dell'avanzare della urbanizzazione, esso conserva ancora memoria dei caratteri originari.

Infatti, tale porzione di pianura padana è luogo di insediamenti umani plurimillenario per la straordinaria abbondanza di acque, superficiali e sotterranee; nelle molteplici fasi di civilizzazione, complessivamente, l'agricoltura nella tradizione milanese si è caratterizzata come attività multifunzionale che ha generato paesaggi agrari straordinari.

Il paesaggio della pianura irrigua si struttura per grandi proprietà organizzate attorno alle cascine, le quali sono sia il luogo di residenza e di vita delle comunità (qui vivevano i conduttori e alcuni salariati e venivano ospitati a fitto i lavoratori stagionali), che il luogo delle prime trasformazioni dei prodotti agricoli.

La struttura dei campi, sottolineata dalla presenza dei filari e delle piantate, è notevole dimensioni e connotati dalla presenza di prati stabili, marcite, campi di cereali e mais, che costituiscono il paesaggio delle colture intensive, e vi sono poi paesaggi peculiari, caratterizzati dalla localizzazione di specifiche colture, come gli ambiti delle risaie e degli orti familiari.

Oggi, le aree agricole in territorio di Milano, con l'ovvia eccezione degli ambiti residuali di terreno più o meno saltuariamente soggetto a coltura e che non connotano in tal senso il paesaggio, si trovano all'interno di un settore anulare circostante il capoluogo lombardo che si distende, da Nord-ovest verso sud-est.

Sul versante est, la duplice barriera dell'Idroscalo e dell'Aeroporto di Linate, portano i limiti del territorio agricolo ben al di fuori dell'ambito comunale di Milano, mentre lungo tutto il settore nord, la saldatura con i comuni di prima fascia è avvenuta senza lasciare margine all'agricoltura.

Anche laddove è sopravvissuta si tratta pur sempre di aree in cui l'agricoltura ha perso il carattere di dominante estensiva degli orizzonti paesaggistici e dove la commistione di funzioni urbane è costantemente elevata.

Il paesaggio agricolo di queste terre piane è caratterizzato da elementi ricorrenti: la suddivisione del territorio in appezzamenti coltivati, canali di vario ordine di grandezza, strade che corrono sovente in rilievo rispetto ai campi incassati.

Proprio il campo coltivato costituisce l'elemento basilare del mosaico agricolo, la cui conformazione può variare sia per il contenuto colturale, sia per le caratteristiche morfologiche, così come per la presenza di elementi divisorii (muretti a secco, siepi, ...) o di altre strutture più complesse (i canali di irrigazione, ...).

L'esistenza o meno di questo tipo di elementi ha portato alla fondamentale distinzione fra due tipologie prevalenti di disegni agricoli: i campi chiusi e i campi aperti.

Nell'ambito della bassa pianura padana si riscontra una prevalenza di campi aperti che si caratterizzano per la loro particolare ampiezza; il territorio ha un ritmo sempre uguale nel quale il più delle volte si ha solo l'alternanza tra il seminativo e i prati incolti, e rari boschi e cascine.

Altro segno importante che caratterizza diverse tipologie di paesaggio agrario sono gli ordinamenti colturali, ovvero le modalità con le quali vengono disposte le coltivazioni. Essi possono essere suddivisi principalmente in due tipologie, ciascuna delle quali dipende essenzialmente dalla morfologia dei terreni sui quali ci si trova ad operare: vi sono infatti, quelli che disegnano i terreni in pianura e quelli che riguardano i terreni collinari e pedemontani.

Nell'ambito indagato dal presente studio, nei terreni di pianura, appartenenti alla bassa pianura padana, la natura dei suoli e le ragioni storiche hanno fatto sì che ci siano sistemazioni idrauliche e ordinamenti colturali caratterizzati da una suddivisione degli appezzamenti più o meno regolare che corrisponde alle diverse proprietà fondiari e che si appoggia alla rete stradale di accesso ai campi e al sistema dei fossi; questi ultimi fungono sia da canali di irrigazione e di adduzione delle acque, sia da canali di raccolta per quella in eccesso.

Tali trame di appoderamento e ordinamenti colturali costituiscono la struttura del territorio; le colture, poi, contribuiscono a definire i diversi tipi di paesaggio agrario che cambiano anche a seconda del clima, delle condizioni economiche specifiche e della struttura oro - idro - geologica propria di ciascun luogo.

Nel caso del seminativo, che caratterizza in prevalenza tale ambito di pianura, il paesaggio presenta, pur costituendo un ambiente monotono, una certa mutevolezza stagionale per la



caducità del manto vegetale. Questa coltura è caratteristica delle zone agrarie in cui prevale la trama dei campi aperti ed è solitamente sintomo della mancanza di alternativa: ai campi di mais si alternano infatti i campi ad erba senza alcuna soluzione di continuità.

Se il campo agricolo costituisce l'elemento basilare dell'agromosaico, le strade e i canali rappresentano gli assi portanti di questo sistema. All'interno di questo sistema apparentemente regolare costituito dalla trama di strade e canali che presiedono alla formazione degli appezzamenti agricoli, è ricorrente il fatto che il disegno geometrico dell'agromosaico subisca deformazioni là dove incontra l'andamento sinuoso dei corsi d'acqua naturali, i quali, con la loro vegetazione ripariale, costituiscono elementi di discontinuità netta tra le diverse pezzature del tessuto dell'agromosaico: generalmente, infatti, il disegno dell'ordito e della trama muta, anche considerevolmente, sui due lati del corso d'acqua.

Il permanere nel tempo delle attività produttive tipiche dell'agricoltura e dell'allevamento, ha contribuito al mantenimento del paesaggio proprio della bassa pianura irrigua e delle tradizioni storiche e socio-culturali che ancora oggi connotano in modo significativo questa parte di territorio.

#### *Ambiti di paesaggio naturale e seminaturale*

In generale, l'ambito del territorio indagato, seppur sottoposto nel corso del tempo ad una intensa urbanizzazione, conserva i valori del paesaggio agricolo caratteristici della pianura irrigua milanese, con un'agricoltura intensiva contraddistinta da una densa e fitta rete idrografica, di siepi e filari, di strade campestri e di cascine che si affiancano ad elementi naturalistici di maggior pregio.

In tal senso, è proprio il fiume Lambro a costituire il principale elemento a naturale vocazione presente all'interno dell'ambito indagato e più in generale il sistema delle acque.

Il tratto milanese del Lambro, condizionato dal contesto fortemente urbanizzato della zona est e dalle situazioni di frangia urbana ritagliate ed intercluse con i tracciati ferroviari e la tangenziale est, ne hanno limitato la percezione e la "fruizione" del paesaggio alle sole aree di parco dislocate lungo il suo corso, che seppur limitate, conservano ancora piccoli lembi di vegetazione originaria.

Oltre al fiume Lambro, all'interno dell'ambito di studio numerosi sono i fontanili e le rogge, considerati oggetto di elevata qualità dello spazio aperto agricolo ed elemento caratteristico della pianura irrigua lombarda.

Il sistema delle acque si completa infine con degli elementi artificiali, ovvero gli specchi d'acqua residuo delle attività di cava.

#### ***10.3.2 Il patrimonio storico-culturale e testimoniale***

I beni storico-culturali e testimoniali oggi presenti nell'ambito di studio sono facilmente rilevabili analizzando il percorso storico del sistema insediativo, la cui attuale struttura urbana è strettamente legata agli usi agricoli del territorio della bassa pianura padana.

Tali sistemi insediativi sono rappresentati dai borghi rurali e dalle cascine che ancora oggi riconoscibili nonostante siano inseriti in un intenso processo di crescita edilizia i cui esiti sono sintetizzabili nei fenomeni della saturazione e della saldatura urbana.

Di questi si possono citare i borghi di Mirazzano e del Castello Borromeo, che rappresentano l'identità storica e culturale di Peschiera Borromeo. Caratterizzati per la persistenza di un tessuto storico di qualità, rappresentano un'eccellenza sia per la qualità del tessuto storico che per l'integrazione con gli spazi aperti di pregio. È ancora ben riconoscibile la matrice rurale degli insediamenti, che di fatto mantengono un rapporto diretto con l'attività agricola ancora molto presente negli ambiti circostanti.

Di questa tipologia insediativa, nella bassa pianura padana quella più diffusa è certamente costituita dalla cascina e che ne caratterizza tuttora il paesaggio agricolo.

Inizialmente la dimora contadina nasce come un unico blocco che assolveva in sé tutte le funzioni, sia di residenza sia di ricovero del bestiame, separato ma non ancora completamente allontanato dai locali abitativi. Il primo passo verso la specializzazione degli spazi è rappresentato proprio dalla separazione della stalla dai vani residenziali, anche se il calore fisico degli animali e il loro diretto controllo suggerivano inizialmente di collocare le stalle a lato delle stanze. Solo quando l'azienda aumentò di dimensioni, e di conseguenza anche il numero dei capi di bestiame, diventò indispensabile allontanare le stalle, anche se non eccessivamente per essere ancora controllabili dall'abitazione.

Secoli prima era stata la colonizzazione romana della pianura padana a influenzare lo sviluppo dell'attività agricola e, quindi, dell'abitazione rurale quando, nel II secolo, furono distribuite molte terre in precedenza spopolate con confische, bonifiche e redistribuzioni ai coloni, che fecero fiorire l'agricoltura dando benefici anche alle popolazioni locali il cui insediamento originario era coperto da paludi e boschi.

Si affermarono così insediamenti rurali composti da fabbricati d'abitazione e lavoro: il deposito, la residenza padronale e gli edifici erano disposti attorno a una corte chiusa porticata, la villa rustica che sarà più volte riproposta e ripresa in futuro.

Ma dal V al X secolo si assiste al declino dell'Impero Romano e si attraversa una fase di decadenza generale che coinvolge tutta l'Europa, interessando anche il mondo dell'agricoltura. Si diffonde dall'VIII secolo il modello curtense di organizzazione della proprietà e del lavoro agricolo in cui la componente rurale viene organizzata come un insieme di più agglomerati a cui si alternano insediamenti con abitazioni isolate o a piccoli gruppi, residenze di medio/piccoli proprietari o il nucleo insediativo di aziende agrarie, a partire dalla villa rustica e attraverso una duplice tipologia: con la terra del padrone coltivata dai servi, o mediante "mansì", lotti di terreno dati ai servi o a coloro che rinunciavano alla proprietà in cambio della protezione del padrone.

Le aziende agricole abbaziali furono assai importanti per l'attività di dissodamento e per la divulgazione delle principali tecniche agricole. Gli ordini monastici favorirono inoltre le prime colonizzazioni agrarie, aiutate anche dalla nobiltà inurbata e dalla borghesia di nuova formazione dei castra medioevali. È quindi a partire dall'ambiente urbano dei castra che trova origine l'architettura rurale tra l'XI e il XIV secolo, anche se già dal X le cascine compaiono nel milanese in forma di fienili o depositi.

Tra il XV e il XVI secolo ebbe luogo la seconda colonizzazione rurale: in questa fase l'edilizia agraria assunse una fisionomia indipendente da quella urbana per il nuovo sviluppo, favorito dalla politica fiscale dei Visconti, che stimolarono gli investimenti agricoli, e dal cambiamento dei contratti agrari, i quali prevedero clausole favorevoli agli affittuari che apportassero migliorie, generandosi così le premesse per una nuova colonizzazione, con uno sfruttamento migliore del suolo e per la creazione di nuovi rapporti di conduzione; la migliore e maggiore disponibilità irrigua sostituì i pascoli con prati di leguminose che, insieme alle marcite, fornirono foraggio all'allevamento zootecnico bovino stanziale; assunse perciò sempre maggiore importanza la stalla bovina a cui, nel piano superiore, venne sovrapposto il fienile.

In tal modo, quello che in precedenza era un fabbricato costruito con materiali deperibili e isolato sui campi per depositare gli attrezzi, diventò una struttura dalle grandi dimensioni che racchiudeva tutte le funzioni utili per l'attività agricola. Alla cascina furono inoltre aggiunti i vani per le attività casearie, ed ebbe inizio la chiusura della corte.

Nel Settecento ebbe luogo una ripresa demografica, col conseguente aumento della domanda alimentare che, insieme alle politiche riformiste degli Asburgo, indusse innovazioni colturali aumentandone così i redditi; successivamente, l'istituzione del catasto generale dei terreni del 1755 e la conseguente pressione fiscale spinse all'aumento delle locazioni da parte della proprietà e alla sollecitazione di sostanziali migliorie fondiari da parte del fittavolo; così, le dimensioni della cascina, dei fondi e delle modalità colturali iniziarono ad adeguarsi alle nuove esigenze della rivoluzione agronomica lombarda, caratterizzata da colture a rotazione continua, e la cascina venne riorganizzata sulla base di nuovi dettami d'igiene e differenti modelli produttivi; anche la dimora del fittavolo (o del padrone, se residente in cascina) si distingue per accorgimenti stilistici, il frontone triangolare talvolta con l'emblema stemma nobiliare e un porticato davanti all'ingresso più importante.

A partire dall'Ottocento l'impostazione convenzionale della cascina inizia a modificarsi, l'architettura inizia a porsi a servizio dell'attività agricola e la tendenza imprenditoriale, oltre che nelle migliorie fondiari, si dimostra nell'ampliamento e nella sistemazione dei cascinali, sparsi capillarmente fino ai margini del bosco e fulcro operativo dei possedimenti.

La trasformazione della grande proprietà in impresa capitalistica con salariati, affermata nella pianura irrigua tra Settecento e Ottocento, permette dunque la diffusione della grande cascina isolata sui campi, abitata da una popolazione generalmente superiore alle cento unità; sono dimore rurali d'impianto risalente al XVI secolo, distinte dalla corte/aia attorno a cui si dispongono le residenze e i rustici aziendali. La fase più intensa delle trasformazioni arriverà nei secoli XVIII e XIX, portando all'ampliamento degli edifici e alla chiusura della dimora rurale attorno alla corte interna.

Si possono così riconoscere tre forme principali di dimora rustica, in Lombardia:

- la dimora a corte monoaziendale,
- la dimora a corte pluriaziendale,

- la dimora non a corte.

Il carattere principale della dimora a corte monoaziendale è dato dalla funzione vincolante e isolante dello spazio quadrangolare, corrispondente a un unico complesso aziendale agrario con il proprietario, fittavolo o agente e i salariati.

Completavano a volte il complesso, oltre alla cappella, un negozio, una osteria e una sorta di scuola rurale che riempivano la corte di un complicato contenuto sociale che la faceva apparire come un vero e proprio villaggio, in cui erano quattro gli elementi sempre presenti:

- l'abitazione padronale, che si distingueva per le sue sembianze di dimora borghese,
- l'abitazione dei dipendenti, allungata costituendo una serie continua di residenze sotto lo stesso tetto, col primo piano adibito alle stanze da letto,
- il complesso delle stalle coi fienili sovrastanti,
- i magazzini, i ripostigli, i depositi e le rimesse.

A questi elementi si aggiungevano inoltre i bassi rustici e l'aia, collocate attorno a uno spazio quadrangolare che racchiudevano, con uno o due ingressi: il principale collocato sulla strada che porta al paese, il secondario rivolto verso i campi; se, invece, lo spazio centrale non veniva completamente racchiuso, vi era una o più soluzioni di continuità nel corpo degli edifici, determinando aperture verso la campagna.

Nella dimora a corte pluriaziendale sussiste la coabitazione di diversi conduttori, piccoli proprietari, affittuari e mezzadri, e deriva dalla corte monoaziendale anche se la sua conformazione è più semplice. Può essere considerata la conseguenza del frazionamento del territorio e della proprietà che ha portato all'unione di più famiglie in un'unica corte formata dai due edifici dell'abitazione e del rustico con stalla, fienile e legnaia.

L'abitazione comprende tanti gruppi di cucine/camere da letto quante le famiglie che vi abitano, così come il rustico, pur unico, comprende tante stalle/fienili quante famiglie coabitanti nella corte; i bassi rustici formano un edificio a parte, ma le concimaie sono quante le famiglie; solo il pozzo e il forno erano in comune. Manca generalmente l'aia dentro la cascina: essa è costruita, permanente o temporanea, sui fondi in prossimità del tipico cascinetto di cui ogni azienda è fornita.

La dimora non a corte può essere suddivisa in elementi giustapposti ed elementi separati.

La prima è composta dall'abitazione e dal rustico, disposti uno di fronte all'altro e divisi da un cortile, oppure disposti su un unico asse principale con muri in comune. Al fabbricato della residenza viene accostata la stalla e talvolta vi si trova di fronte un porticato. Ha il classico schema base "abitazione e stalla/fienile" ed è situata solitamente alla periferia dei centri urbani. Rappresenta ordinamenti agricoli basati sul piccolo podere a conduzione familiare, con policoltura e con diffusione in gran parte del territorio. L'abitazione può essere a due o tre piani più il sottotetto.

La forma della dimora a elementi separati è caratteristica di aree ben distinte e, di conseguenza, di ambienti agrari diversi, e può essere disaggregata in: i) tipo con edifici disposti a squadra; ii) tipo con edifici fronteggiatisi.

Nella bassa pianura padana e, in particolare nell'ambito del territorio indagato, le cascine presenti sono conservate fino ad oggi diventando sede di aziende agricole, mantenendo i caratteri originari (cfr. Figura 10-9), o subendo una riconversione ad altre destinazioni d'uso, tra cui quella prettamente residenziale.



Figura 10-9 Cascina Carolina (Comune di Peschiera Borromeo). Uso storico ed attuale corrispondenti



Figura 10-10 Cascina Longhignana (Comune di Peschiera Borromeo). Cambio di destinazione d'uso

## 10.4 Il paesaggio nell'accezione cognitiva

### 10.4.1 I caratteri percettivi del paesaggio

Come noto, l'Aeroporto di Milano Linate si inserisce all'interno di una porzione territoriale della pianura padana che, sulla scorta delle caratteristiche strutturali del paesaggio appena descritte, la si può definire come ambito di transizione tra il paesaggio connotato dai caratteri veri propri del paesaggio urbano ed il paesaggio tipicamente rurale della bassa pianura padana.



Di conseguenza, tale struttura paesaggistica avente caratteristiche distinte, da un punto di vista percettivo, offre differenti tipologie di visibilità in ordine alle connotazioni che prevalgono di un determinato ambito territoriale.

In tal senso, l'ambito di studio analizzato è quindi prevalentemente costituito da una identità paesaggistica urbana e da una agricola le quali, all'interno di un territorio definito di transizione, come quello in cui è ubicato l'Aeroporto di Milano Linate, sussistono l'una prossima all'altra secondo le recenti regole di trasformazione urbana dei margini agricoli.

L'ambito di studio infatti presenta le configurazioni insediative metropolitane che prevalgono su quelle agricole, dove le espansioni recenti hanno coinvolto progressivamente i centri minori, fino alla formazione di un paesaggio urbano con forti connotati di continuità.

Il paesaggio urbano viene in primo luogo percepito attraverso vedute limitate e chiuse. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dagli assi delle direttrici che si dipartono dal centro della città. Lungo queste radiali la città racconta la sua storia edilizia con le sue espansioni avvenute nel corso della storia. Tipologicamente si riconoscono paesaggi storici diversi: quelli raccolti entro i perimetri murati, le espansioni ottocentesche di promozione industriale, quelle del primo novecento ancora contenute nella rete avviluppante dei piani regolatori del periodo, quelle dell'ultimo quarantennio disperse a macchia sul territorio periferico.

I poli ad alta densità hanno avuto, per motivi storici ed economici, sviluppi quantitativi e qualitativi diversi come pure peso e funzioni. Sono riconoscibili, in grossa approssimazione, due modelli evolutivi: il centro di mercato della pianura irrigua cerealicola e foraggera, fondato su un ruolo storico originario di estensione contenuta e circoscritta; il sistema metropolitano milanese, perno di un organismo che domina e investe, con il suo potere gestionale e organizzativo, l'intero spazio regionale e oltre.

Il progressivo ampliamento dei poli urbani, caratterizzato da aree residenziali, industrie, servizi, infrastrutture, aree libere residuali, si manifesta sovrapponendosi ai paesaggi originari, fino a cancellarne in molti casi gli elementi di identità, inglobando vecchi tessuti agrari, vecchie cascine, ville signorili e soprattutto quei centri rurali, un tempo autonomamente identificabili e oggi divenuti satelliti di un unico organismo. La loro riconoscibilità non deriva più, come avveniva in passato, da un elemento paesaggistico dominante (una torre, una chiesa, un ponte, un castello, ...) ma semplicemente dall'esservi improvvisamente all'interno senza apparenti segni distintivi.

La densità dell'urbanizzazione man mano che si allarga si riduce, si frammenta o si organizza altrimenti. Via via che ci si allontana dai poli urbani, originatori del sistema metropolitano, anche i vuoti modificano i loro caratteri. Lo sguardo coglie con frequenza sempre maggiore, visuali più ampie e più lontane. Tali vuoti urbani assumono caratteri diversi, da luoghi anonimi ed abbandonati, reliquati di urbanizzazioni moderne, a luoghi più ampi che ancora mantengono testimonianze dei paesaggi agrari interposti fra gli agglomerati di edifici, capannoni, svincoli e cave.

All'interno dell'ambito più strettamente urbano della pianura, sono ancora presenti le aree agricole interstiziali e parchi urbani che, grazie alla presenza dei corsi d'acqua, che costituiscono una

importante componente naturale di cerniera, mantengono delle relazioni con la pianura più propriamente agricola.

Oltre l'ambito più propriamente urbano, il paesaggio è dominato da aree in cui i manufatti e le agglomerazioni si riducono e si diffondono con un'immagine rarefatta. La percezione è ampia e tali paesaggi permettono di cogliere visuali e panorami lontani. Si passa da nuclei o insiemi di manufatti ad altri, percorrendo ampi brani di paesaggi rurali o naturali. La presenza del nuovo tende a rapportarsi con pesi equivalenti al costruito storico, con modulazioni di intensità e forme diverse a seconda delle aree di sviluppo economico.

Sono territori della campagna urbanizzata, contrassegnata da forti processi di crescita, dove la buona resa dell'agricoltura è di supporto all'attività terziaria e di servizio. Sono territori caratterizzati dalla presenza dei primi segni della dispersione metropolitana con nodi, spesso edifici polifunzionali o centri commerciali, sempre accostati a una direttrice stradale, che fanno da volano all'urbanizzazione.

I territori agricoli della piana, sono caratterizzati principalmente dalla coltivazione intensiva di seminativi, dove ogni fondo è individuato da scoli per la raccolta delle acque piovane che formano una fitta maglia di parcellizzazioni agricole, da filari di alberi e dalle strade pressoché rettilinee che dipartono dai nuclei urbani; diffusamente presenti nella pianura sono le case sparse e le strutture adibite per l'attività agricola edificate prevalentemente lungo le strade principali.

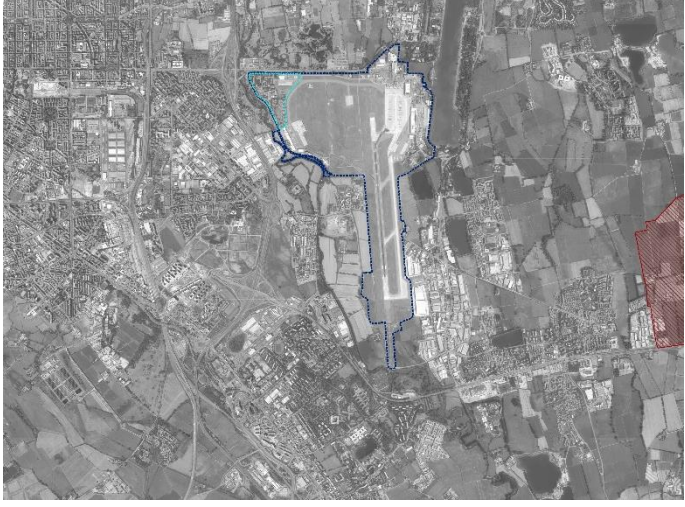
La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, sono rappresentati dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante, costituiti in prevalenza dall'edificato e dai filari di alberi.

#### **10.4.2 Analisi di intervisibilità**

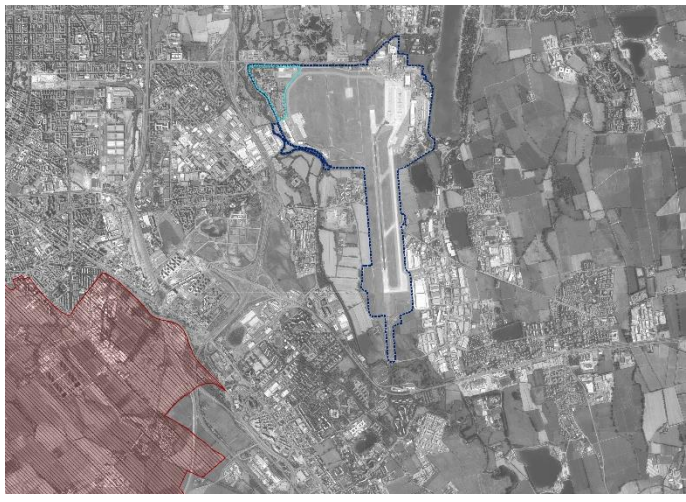
##### *10.4.2.1 Le disposizioni di vincolo relative agli aspetti percettivi*

In linea con la metodologia assunta nella presente Relazione, le analisi delle condizioni percettive devono considerare tutte quelle aree di notevole interesse pubblico riconosciute dalla vigente normativa in materia di Paesaggio, in particolare le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze (art. 136 co. 1 lett. D del D.lgs. 42/2004 e smi).


In tal senso, sono stati individuati i seguenti ambiti sottoposti a tale disposizione presenti nell'intorno dell'Aeroporto di Milano Linate.


<p><u>Estremi</u></p>	
<p>DM 23/08/1966 "Zona circostante il Castello e il Parco Borromeo con aree verdi e cascine sparse"</p>	
<p><u>Motivazioni</u></p>	
<p>«Riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché, costituita da aree pianeggianti tenute in gran parte a verde e caratterizzate dalla presenza di sparse rustiche cascine, forma un quadro naturale di particolare bellezza, dominato dal pregevole complesso medioevale del castello e giardino Borromeo. Tale quadro panoramico è ampiamente visibile inoltre, dalle strade di grande traffico, come le due paullesi»</p>	

<p><u>Estremi</u></p> <p>DM 25/07/2003 "Ambito di Metanopoli e del V Palazzo Uffici - ENI siti nel Comune di San Donato Milanese"</p>	
<p><u>Motivazioni</u></p> <p>«Riconosciuto che la zona in questione ha notevole interesse pubblico perché si tratta di un importante brano di città moderna che ancora oggi costituisce uno degli esempi italiani più significativi di periferia urbana del dopoguerra in cui architettura e natura, con pari dignità, concorrono alla definizione dello spazio abitato. Rappresenta in tal senso un riferimento storico e culturale assolutamente esemplare di progettazione organica di un nuovo insediamento con le sue diverse funzioni - l'abitare, il lavorare e il «loisir» - pensato in moderni termini di landscape design, nel quale spiccano i noti edifici del Primo e del Secondo Palazzo Uffici, affiancati, al di là della via Emilia, dal più recente Quinto Palazzo Uffici. Nell'impianto urbano l'attenzione rivolta al verde supera una visione puramente funzionalista per divenire progetto di connettivo ambientale, scenario fondamentale e continuo degli edifici e dei luoghi urbani. Questo carattere esemplare si concretizza nell'assenza di recinzioni e volumi accessori che interrompano la permeabilità degli spazi aperti, in uno scenario progettuale che tende ad allargare in modo illuminato il concetto di spazio collettivo urbano pur differenziandone con maestria il carattere delle diverse parti. È infatti attraverso l'attenta collocazione degli edifici, il disegno dei percorsi e il sapiente uso degli elementi verdi che risultano assegnati maggiore visibilità ed enfasi alle aree affacciate su percorsi, ingressi e spazi pubblici e per contro un carattere più protetto alle aree di pertinenza delle residenze. A Metanopoli va riconosciuta in tal senso una qualità di paesaggio urbano difficilmente riscontrabile in altre aree periferiche moderne, attribuibile principalmente al felice ed armonioso rapporto, costruito e conservato fino ad oggi, tra architettura ed ambiente»</p>	

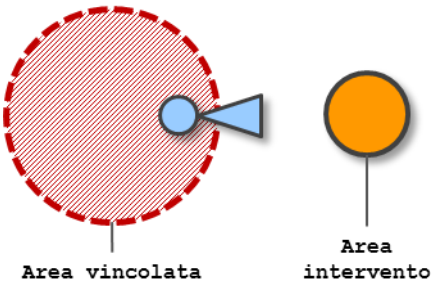
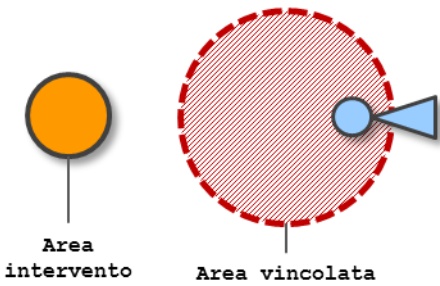
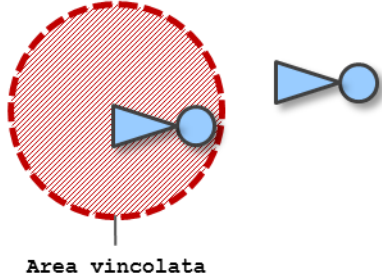
<p><u>Estremi</u></p> <p>DM 28/03/1984 "Zona di Chiaravalle con la Abbazia e vaste aree a coltura a prato"</p>	
<p><u>Motivazioni</u></p> <p>«Riconosciuto che la zona in questione ha notevole interesse pubblico perché presenta caratteristiche di grande valore paesistico per la presenza di vaste aree a coltura a prato permanentemente verdi (particolarità più evidente e meritevole di tutela); malgrado la continuità del territorio fortemente urbanizzato di Milano, quest'area mantiene ancora oggi in gran parte una destinazione agricola che ha permesso la conservazione delle caratteristiche storiche del paesaggio; tenuto conto inoltre che l'abbazia di Chiaravalle, fondata da frate Bernardo di Clairvaux nel 1135 sorge sola ancora oggi nel paesaggio che ha caratterizzato e che con essa rappresenta un insostituibile esempio di antica e radicale modificazione paesistica la cui permanenza e valorizzazione giungono a merito della città che l'ha risparmiata dalla urbanizzazione e dal cui contrasto-confronto il paesaggio trae maggior rispetto»</p>	



<p><u>Estremi</u></p> <p>DGR n. 8/11108 del 27/01/2010 "Alcune aree verdi della città di Milano"</p>	
<p><u>Motivazioni</u></p> <p>«Nel complesso le suddette aree rivestono un particolare interesse paesaggistico sia per la presenza di un tessuto viario di notevole valore storico-urbanistico, già riscontrabile nelle carte del 1889 - Piano Regolatore Beruto -, sia per i particolari coni ottici e le prospettive percepibili dai principali assi viari, caratterizzati da essenze arboree anche d'alto fusto di impianto da tempo consolidato. Nelle aree adibite a verde, come parchi e giardini, si riconoscono una forte permanenza territoriale e un rilevante contributo a formare un filtro naturale con alberi di alto fusto e spazi verdi che, integrandosi nel fitto tessuto urbano cittadino, restituiscono piacevoli luoghi naturali.</p> <p>Nello specifico si rileva che, il sedime comprendente le aree di piazza Tricolore, corso Concordia, piazza Risorgimento, corso Indipendenza, piazzale Dateo, corso Plebisciti, piazzale Susa, viale Argonne, che comprende assi viari di forte effetto scenico ai quale partecipano anche le correlate piazze, rappresenta una forte unitarietà urbanistica e architettonica alla cui riconoscibilità contribuiscono i sistemi dei parterre e le alberature lineari di significativa imponenza e continuità che sottolineano i lunghi assi prospettici; rappresenta pertanto elemento di forte caratterizzazione della città ottocentesca, di notevole significato e valore paesaggistico nel contesto urbano milanese, da salvaguardare e valorizzare tanto nella struttura complessiva quanto negli specifici elementi urbanistici e architettonici che li contraddistinguono»</p>	

<p><u>Estremi</u></p> <p>DGR n.8/7310 del 19/05/2008 "Piazza Bernini, Piazza Aspromonte, Piazza Guardi, Piazza Carlo Erba e Piazza Aspari"</p>	
<p><u>Motivazioni</u></p> <p>«<i>Piazza Bernini</i> costituisce un luogo di non comune bellezza, non solo per la presenza delle essenze arboree, ma anche per la posizione che, traguardando la piazza Piola ed il v.le Romagna, la individua come fulcro di un significativo punto di vista; <i>Piazza Aspromonte</i> offre una presenza di verde di non comune bellezza all'interno di un tessuto urbano compatto ed omogeneo, caratterizzato da edificazioni tipiche dell'edilizia dei primi decenni del '900; <i>Piazza Guardi</i> racchiusa da alti e tipici edifici del tessuto urbano del quartiere «Città Studi» e delle sue vicinanze, costituisce luogo di pregio non solo dal punto di vista delle alberature, ma un'attraente zona verde nell'ambito cittadino; infatti, le sue notevoli dimensioni, rapportate al limitato traffico locale e la sua pregevole vegetazione arborea formano un'area verde di non comune bellezza paesistica; <i>Piazza Carlo Erba</i> rappresenta un'area alberata di non comune interesse ambientale, in quanto circondata da un tessuto edilizio tipico dei primi anni del '900 caratterizzato da edifici multipiano e da sporadici episodi di villette unifamiliari; <i>Piazza Aspari</i> con le sue modeste dimensioni si pone al centro di più coni ottici ed inoltre rappresenta un fulcro tra la città caratterizzata da edifici multipiani di inizio secolo, villette bipiano monofamiliari ed insediamenti moderni caratterizzati da un discreto rapporto tra volumi edilizi e spazi verdi, che testimoniano una fusione tra il verde e il disegno urbano dei primi anni del '900»</p>	

In ragione delle informazioni sopra riportate, le motivazioni indicate nei decreti di vincolo a base del riconoscimento del notevole interesse pubblico possono essere sistematizzate secondo i seguenti tipi in ragione della valenza panoramica riconosciuta e dei rapporti intercorrenti con l'area di intervento (cfr. Tabella 10-12).

<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
<p><b>Tipo A1</b></p>  <p>Area vincolata      Area intervento</p>	<p>Qualità dell'area vincolata, declinata rispetto alla valenza estetica, tradizionale, naturale, e luogo di fruizione visiva verso porzioni territoriali esterne a quella oggetto di vincolo, tra le quali ricade anche l'area di intervento.</p> <p>Per tale tipo, l'apposizione del vincolo trova fondamento nel riconoscimento di due requisiti, rappresentati dalla particolare qualità paesaggistica del complesso degli elementi naturali ed antropici presenti all'interno dell'area vincolata e dalla natura di detta area quale punto panoramico dal quale è possibile fruire visuali qualificanti.</p> <p>Il fattore di discriminare rispetto al seguente tipo A2 ed avente specifica rilevanza ai fini dell'identificazione degli ambiti di fruizione potenziale risiede nell'inclusione tra le aree visibili, della porzione territoriale all'interno della quale ricade l'area di intervento.</p>
<p><b>Tipo A2</b></p>  <p>Area intervento      Area vincolata</p>	<p>Qualità dell'area vincolata, declinata rispetto alla valenza estetica, tradizionale, naturale, e luogo di fruizione visiva verso porzioni territoriali esterne a quella oggetto di vincolo.</p> <p>Analogamente a quello precedente, per il tipo in esame il riconoscimento del notevole interesse pubblico discende dalle qualità paesaggistiche proprie dell'area vincolate e dalla sua valenza di luogo panoramico; in tal caso la fruizione visiva è però riferita o alla stessa area vincolata o a porzioni territoriali ad essa esterne tra le quali non è compresa l'area di intervento.</p>
<p><b>Tipo B</b></p>  <p>Area vincolata</p>	<p>Qualità dell'area vincolata declinata rispetto alla valenza estetica, tradizionale, naturale, ed oggetto di fruizione visiva dall'interno e/o dall'esterno dell'area stessa.</p> <p>In tale tipo la particolare qualità paesaggistica è motivazione del riconoscimento dell'interesse pubblico, sia in quanto tale, sia come oggetto di fruizione da zone interne ed esterne del medesimo».</p>

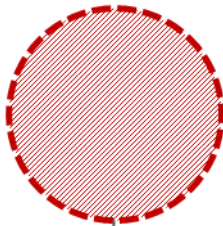
<i>Tipo</i>	<i>Descrizione</i>
<p><b>Tipo C</b></p>  <p>Area vincolata</p>	<p>Qualità dell'area vincolata, declinata rispetto alla valenza estetica, tradizionale, naturale.</p> <p>Per tale tipo gli aspetti percettivi non sono esplicitati tra le motivazioni del vincolo che fanno riferimento ad espressioni quali «complesso di rilevante valore estetico e tradizionale», «insieme armonico estetico e tradizionale», «quadri naturali di eccezionale bellezza».</p>

Tabella 10-12 Sistematizzazione delle motivazioni di riconoscimento del notevole interesse pubblico

In base ai tipi di motivazioni di cui alla precedente Tabella 10-12, le aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'articolo 136 del D.lgs. 42/2004 e smi possono essere classificate nei seguenti termini (cfr. Tabella 10-13).

<i>Aree vincolate ex art. 136 D.lgs. 42/2004</i>	<i>Tipi motivazioni</i>			
	A1	A2	B	C
Estremi				
DM 23/08/1966 - "Zona circostante il Castello e il Parco Borromeo con aree verdi e cascine sparse"			•	
DM 25/07/2003 - "Ambito di Metanopoli e del V Palazzo Uffici - ENI siti nel Comune di San Donato Milanese"				•
DM 28/03/1984 - "Zona di Chiaravalle con la Abbazia e vaste aree a coltura a prato"			•	
DGR n. 8/11108 del 27/01/2010 - "Alcune aree verdi della città di Milano"				•
DGR n.8/7310 del 19/05/2008 - "Piazza Bernini, Piazza Aspromonte, Piazza Guardi, Piazza Carlo Erba e Piazza Aspari"				•

Tabella 10-13 Classificazione delle aree vincolate ex art. 136 D.lgs. 42/2004 per tipi di motivazione

Come si evince dalla precedente tabella, la motivazione del riconoscimento del notevole interesse pubblico che si fonda sulla valenza estetica, tradizionale, naturale dei luoghi, da un punto di vista percettivo, è fruibile sia da zone interne sia da quelle esterne solo per quel che concerne la "Zona circostante il Castello e il Parco Borromeo con aree verdi e cascine sparse" (DM 23/08/1966) e la "Zona di Chiaravalle con la Abbazia e vaste aree a coltura a prato" (DM 28/03/1984).

In buona sostanza, per le aree soggette a vincolo ricadenti nella zona circostante il Castello e il Parco Borromeo e nella zona di Chiaravalle e annessa Abbazia, i rispettivi decreti riportano quale motivazione alla base dell'apposizione del vincolo, oltre alle specifiche caratteristiche qualitative di dette aree, anche la possibilità di ammirarle nel loro insieme e in riferimento al paesaggio di cui sono circondate.

Alle restanti aree riportate nella medesima tabella, il riconoscimento del notevole interesse pubblico risiede nella rappresentazione della qualità urbana propria dell'ambito di Metanopoli e del

V Palazzo Uffici, delle aree verdi e delle piazze della città di Milano, costituendo in tal senso ambiti di notevole significato e valore paesaggistico nel contesto urbano milanese, la cui fruibilità è possibile esclusivamente da aree interne ad essi.

Da tali considerazioni si evince che, qualora la motivazione del riconoscimento del notevole interesse pubblico sia fondato anche sulla valenza panoramica dell'area vincolata, nel decreto di vincolo, per tale valenza panoramica non viene fatto esplicito riferimento alla possibilità di esperire visuali verso la porzione territoriale all'interno della quale ricade l'area dell'Aeroporto di Milano Linate.

Stante ciò è possibile affermare che non esistono quelle condizioni percettive per cui si possano includere le suddette aree di notevole interesse pubblico tra gli ambiti di fruizione potenziale, in quanto l'area aeroportuale oggetto di indagine non è ricompresa tra gli ambiti che connotano le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze, così come riconosciute dalla normativa paesaggistica (art. 136 co. 1 lett. D del D.lgs. 42/2004 e smi).

#### *10.4.2.2 Gli ambiti di fruizione potenziale*

In accordo con i criteri metodologici alla base della presente analisi percettiva (cfr. § 10.1.3.2), gli ambiti di fruizione visiva potenziale sono stati individuati secondo i criteri di accessibilità, panoramicità, distanza ed altezza.

Tali ambiti sono di seguito riportati e rappresentati nella "Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva potenziale" (Cod. QAMB.PAE.T04), allegata al presente studio:

- *Spazi pubblici delle funzioni del tempo libero*
  - Milano
    - Parco Forlanini,
    - Parco Trapezio Santa Giulia,
    - Parco Guido Galli,
    - Parco Monluè,
    - Parco Vittorini di Ponte Lambro,
    - Altri giardini e spazi verdi urbani,
  - Peschiera Borromeo
    - Giardini e spazi verdi urbani,
  - San Donato Milanese
    - Parco Tre Palle,
    - Parco ex Snam,
    - Parco Emilio Tadini,
    - Parco Laghetto,
    - Parco della Pieve,
    - Parchetto BMW,
    - Altri giardini e spazi verdi urbani,
  - San Giuliano Milanese
    - Parco Nord San Giuliano Milanese,



- Parco Serenella,
- Altri giardini e spazi verdi urbani,
- Segrate
  - Centroparco,
  - Parco Europa,
  - Altri giardini e spazi verdi urbani,
- *Assi viari a frequentazione di grado elevato ed alta velocità di percorrenza*
  - Autostrada del Sole (A1) e relativi raccordi,
  - Tangenziale Est di Milano (A51),
- *Assi viari a frequentazione di grado elevato e media velocità di percorrenza*
  - Strada Statale 9 Via Emilia,
  - Strada Provinciale 451,
- *Assi viari a frequentazione locale e bassa velocità*
  - asse di Via Rivoltana (Milano),
  - asse di Viale Enrico Forlanini - SP14 (Milano),
  - asse di Via Console Flaminio - Via dei Canzi - Via Antonio Tanzi - Via Raffaele Rubattino (Milano)
  - asse di Via Romualdo Bonfadini (Milano)
  - asse di Via Mecenate - Via Elio Vittorini (Milano) - Via Archimede (Peschiera Borromeo),
  - asse di Viale dell'Aviazione - Via Gaudenzio Fantoli (Milano) - Via Milano (Peschiera Borromeo)
  - asse di Via Bruno Buozzi - Via Achille Grandi - Via Giuseppe di Vittorio (Peschiera Borromeo),
  - asse di Via XXV Aprile - Via IV Novembre (Peschiera Borromeo),
  - asse di Via Trento - Via Filippo Turati (Peschiera Borromeo),
  - asse di Via Alcide de Gasperi - Via II Giugno - Via Martiri di Cefalonia - Via Felice Maritano (San Donato Milanese),
  - asse di Via Ferruccio Parri - Via Civesto - Via della Liberazione (San Donato Milanese),
  - asse di Via per Monticello - Via Risorgimento (San Giuliano Milanese),
  - asse di Via della Repubblica - Via Carlo Alberto dalla Chiesa - Via L. Tolstoj (San Giuliano Milanese),
  - asse di Via Trieste (San Giuliano Milanese),
  - asse di Via Redeciesio - Via Amedeo Modigliani (Segrate),
  - asse di Via Rodolfo Morandi (Segrate),
- *Piste ciclabili*

Stante la capillare rete ciclo-pedonale esistente nell'ambito territoriale indagato, si specifica che, al fine di individuare gli ambiti di fruizione visiva effettiva lungo le piste ciclabili sono stati presi a riferimento i principali tracciati esistenti e in progetto individuati dal PTCP di

Milano e rappresentati all'interno della Tavola 8 "Rete ciclabile provinciale"; i tracciati in progetto sono stati considerati se ad oggi completati.

Per ciascuno di detti ambiti di fruizione potenziale sono state analizzate le condizioni di visibilità al fine di individuare gli ambiti di fruizione effettiva. Questi ultimi possono considerarsi quelli aventi la condizione di visibilità "possibile" (V1), ovvero quegli ambiti da cui l'area di intervento è effettivamente visibile nella sua interezza o per sua buona parte e la condizione di visibilità "parziale" (V2), ovvero quando la vista dell'area di intervento è frammentaria o non consente la sua percezione atta ad identificarla come tale. In tal modo sono esclusi gli ambiti aventi la condizione di visibilità "impossibile" (V3), ovvero quando l'area di intervento non risulta in alcun modo percepibile.

Gli ambiti di fruizione effettiva, e relativa analisi percettiva, sono riportati nel paragrafo che segue.

#### *10.4.2.3 Gli ambiti di fruizione effettiva*

La analisi delle condizioni percettive relative agli assi viari, alle piste ciclabili e agli spazi del tempo libero, eseguita secondo l'impostazione metodologica di riferimento, hanno individuato i seguenti ambiti di fruizione effettiva, per i quali segue una breve descrizione delle indagini affrontate:

- Spazi pubblici delle funzioni del tempo libero
  - Parco Forlanini di Milano,
  - Parco Monluè di Milano,
  - Parco Vittorini di Ponte Lambro frazione di Milano,
  - Giardino urbano di Ponte Lambro frazione di Milano,
  - Giardino urbano del quartiere Forlanini di Milano,
  - Area verde del quartiere Forlanini di Milano,
  - Area pedonale di Mezzate frazione di Peschiera Borromeo,
  - Giardino urbano di Mezzate frazione di Peschiera Borromeo,
  - Area verde di Zelofoamagno frazione di Peschiera Borromeo,
  - Parco Tre Palle di San Donato Milanese,
  - Parco ex Snam di San Donato Milanese,
  - Parco Emilio Tadini di San Donato Milanese,
  - Parco Laghetto di San Donato Milanese,
  - Giardino urbano di San Donato Milanese,
- Assi viari a frequentazione di grado elevato ed alta velocità di percorrenza
  - Tangenziale Est di Milano (A51),
- Assi viari a frequentazione di grado elevato e media velocità di percorrenza
  - Strada Provinciale 451,
- Assi viari a frequentazione locale e bassa velocità e relative piste ciclabili
  - asse di Via Rivoltana (Milano),
  - asse di Viale Enrico Forlanini - SP14 (Milano),
  - asse di Via Bruno Buozzi - Via Achille Grandi - Via Giuseppe di Vittorio (Peschiera Borromeo),

- asse di Via XXV Aprile - Via IV Novembre (Peschiera Borromeo),
- asse di Via Trento - Via Filippo Turati (Peschiera Borromeo),
- asse di Via Mecenate - Via Elio Vittorini (Milano) - Via Archimede (Peschiera Borromeo),
- asse di Viale dell'Aviazione - Via Gaudenzio Fantoli (Milano) - Via Milano (Peschiera Borromeo)
- asse di Via Alcide de Gasperi - Via II Giugno - Via Martiri di Cefalonia - Via Felice Maritano (San Donato Milanese),
- asse di Via Romualdo Bonfadini (Milano),

### **Spazi pubblici delle funzioni del tempo libero**

La analisi delle condizioni percettive per tale tipologia di ambiti di fruizione effettiva è stata condotta rispetto ai parchi, giardini e spazi verdi urbani ricompresi all'interno del bacino visivo locale, identificato nella porzione territoriale all'interno della quale si ritiene che l'area di intervento e, con essa, le modifiche ad essa apportate dalle opere in progetto possano essere, almeno sotto il profilo teorico, percepite in modo distinto.

Facendo riferimento all'elaborato cartografico "Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione visiva effettiva – Parchi, giardini e spazi verdi urbani" (Cod. QAMB\_PAE\_T05) si evince che gran parte degli ambiti individuati offrono delle condizioni di visibilità impossibile (V3) in ragione, prima di tutto, alla loro ubicazione all'interno di aree urbane costituiti da tessuti edilizi con caratteri propri sia della residenza sia delle aree produttive e speciali e, in secondo luogo, alla distanza intercorrente tra questi e l'infrastruttura aeroportuale stessa.

L'unico ambito ad offrire condizioni di fruizione visiva parziale (V2) è rappresentato dal Parco Forlanini che, seppur ubicato in prossimità dell'Aeroporto di Milano Linate, tale condizione di visibilità si ha solo presso gli ambiti più esterni dell'area verde, in quanto la presenza della vegetazione arborea e arbustiva al suo interno non permette delle viste completamente libere verso le aree oggetto di intervento (cfr. Figura 10-11).



Figura 10-11 Punto di vista dal Parco Forlanini

### **Assi viari a frequentazione di grado elevato ed alta media velocità di percorrenza**

L'analisi delle condizioni percettive relative alla Tangenziale Est di Milano (A51) ed alla Strada Provinciale 451, nel loro tratto più prossimo all'infrastruttura aeroportuale, è stata eseguita per entrambi i sensi di marcia nella direzione di avvicinamento all'area aeroportuale (cfr. "Carta di intervistabilità: ambiti di fruizione visiva effettiva - Assi viari ad alta e media velocità di percorrenza" - Cod. QAMB\_PAE\_T06).

Seppur tali assi stradali presentino dei tratti sopraelevati rispetto al piano campagna, sono la distanza intercorrente tra questi e l'Aeroporto di Milano Linate e la presenza di vegetazione a prevalente portamento arboreo a non permettere condizioni di visibilità possibili verso le aree oggetto di intervento poste all'interno del sedime aeroportuale (cfr. Figura 10-12 e Figura 10-13).



Figura 10-12 Punto di vista 1 della Tangenziale Est di Milano



Figura 10-13 Punto di vista 2 della Strada Provinciale 451



### **Assi viari a frequentazione locale e bassa velocità e relative piste ciclabili**

Gli assi a frequentazione locale e bassa velocità individuati all'interno del bacino visivo locale, e con essi le piste ciclabili presenti lungo il loro tracciato, offrono differenti condizioni di visibilità, riconducibili a tutte e tre le condizioni percettive, possibile V1, parziale V2 ed impossibile V3, in ragione del contesto paesaggistico da essi attraversato (cfr. "Carta di intervisibilità: ambiti di fruizione effettiva – Assi viari a bassa velocità di percorrenza e relative piste ciclabili – Cod. QAMB\_PAE\_T07 e QAMB\_PAE\_T08).

Le condizioni di visibilità impossibile si hanno lungo l'asse di Via Rivoltana (Milano), l'asse di Via Trento - Via Filippo Turati (Peschiera Borromeo), l'asse di Via Mecenate - Via Elio Vittorini (Milano) - Via Archimede (Peschiera Borromeo), l'asse di Via Alcide de Gasperi - Via II Giugno - Via Martiri di Cefalonia - Via Felice Maritano (San Donato Milanese) e l'asse di Via Romualdo Bonfadini (Milano).

Tali condizioni visive si hanno per gli assi che in primo luogo si trovano più distanti dall'Aeroporto e, in secondo luogo, dal contesto paesaggistico urbano attraversato, il cui tessuto edilizio costituito sia da tessuti con caratteri propri della residenza, sia da tessuti con caratteri propri delle aree produttive e speciali permette esclusivamente delle viste limitate all'asse stradale (cfr. Figura 10-14); dove le aree urbanizzate lasciano margine a territori aperti della matrice naturale e semi-naturale, le barriere visive sono costituite dalle masse e dai filari arborei (cfr. Figura 10-15).



Figura 10-14 Punto di vista di Via Mecenate (Milano)





Figura 10-15 Punto di vista di Via Rivoltana (Milano)

L'asse costituito da Via Giuseppe di Vittorio, Via Achille Grandi e Via Bruno Buozzi ubicato nel Comune di Peschiera Borromeo, offre delle condizioni di visibilità pressoché impossibili (V3) riconducibili essenzialmente a due principali motivazioni: la presenza di aree produttive e speciali e di vegetazione arborea in prossimità del tracciato stradale.

Infatti, nel primo tratto indagato, quello relativo a Via Giuseppe di Vittorio e Via Achille Grandi, la vista dell'Aeroporto rimane esclusa dallo sguardo in ragione delle aree urbane presenti nell'intorno e appartenenti alla frazione di Bettola-Zelofooramagno, dai caratteri tipici delle aree produttive e speciali (cfr. Figura 10-16).

Lungo il secondo tratto indagato, quello appartenente a Via Bruno Buozzi, la condizione visiva risulta impossibile in ragione della presenza delle aree boscate lungo l'asse stradale percorso; solo il limitato tratto di Via Bruno Buozzi più prossimo allo specchio d'acqua dell'Idroscalo può offrire una condizione visiva parziale (V2), in quanto la porzione di terreno posta tra la strada ed il lago stesso permette esclusivamente la presenza di esemplari arborei disposti a filari; in tale tratto, la frequentazione dinamica tipica degli assi stradali, che di per sé limita a priori la leggibilità del paesaggio attraversato, unita alla presenza dei filari, la vista verso l'area aeroportuale risulta pressoché limitata, non permettendo una chiara leggibilità dei manufatti appartenenti all'Aeroporto (cfr. Figura 10-17).



Figura 10-16 Punto di vista di Via Giuseppe di Vittorio (Peschiera Borromeo)



Figura 10-17 Punto di vista di Via Bruno Buozzi (Peschiera Borromeo)

La condizione percettiva possibile (V1) si ha inevitabilmente nei tratti stradali più prossimi ai manufatti aeroportuali e riconducibili agli assi stradali di collegamento dell'Aeroporto stesso, vale a dire Viale Enrico Forlanini e SP14 (Milano), che costituisce l'asse stradale di accessibilità all'area del Terminal nord (cfr. Figura 10-18) e l'asse di Viale dell'Aviazione, Via Gaudenzio Fantoli (Milano), Via Milano (Peschiera Borromeo) attraverso il quale si accede all'area della Aviazione Generale (cfr. Figura 10-19), offrendo delle viste sia verso l'area terminal che verso il fronte air-side costituito principalmente dalla pista di volo.



Figura 10-18 Punto di vista di Viale Enrico Forlanini (Milano)



Figura 10-19 Punto da Viale dell'Aviazione (Milano)

#### *10.4.2.4 Identificazione degli ambiti visivi prioritari*

Una volta individuati gli ambiti di fruizione visiva effettiva sulla scorta delle analisi delle condizioni di visibilità, il passo successivo è quello relativo alla definizione degli ambiti di fruizione prioritaria. La finalità di tale fase di lavoro risiede nell'identificazione degli ambiti visivi prioritari, intesi come quei luoghi ai quali è stato riconosciuto un ruolo primario ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto, sulla scorta dei criteri metodologici di riferimento (cfr. § 10.1.3.3).

In tal senso, di ogni ambito di fruizione visiva effettiva sono stati presi in riferimento solo quelli, o parti di essi, aventi la condizione di visibilità possibile (V1). Questi sono stati valutati secondo i

parametri definiti dalla metodologia per l'analisi cognitiva, attribuendo a ciascun parametro un determinato valore desumibile dalle condizioni percettive che l'ambito stesso presenta.

In tal senso, gli ambiti di fruizione visiva effettiva aventi la condizione di visibilità possibile (V1) risultano essere i seguenti:

- Asse 1 di Viale Enrico Forlanini - SP14 (Milano),
- Asse 2 di Viale dell'Aviazione - Via Gaudenzio Fantoli (Milano) - Via Milano (Peschiera Borromeo).
- Asse 3 di Via XXV Aprile - Via IV Novembre (Peschiera Borromeo),

I risultati di tale indagine relativi ai soli tratti stradali aventi la condizione percettiva V1 è riportata nella Tabella 10-14 che segue.

<i>Ambiti V1</i>	<i>Distanza (A)</i>	<i>Quota (B)</i>	<i>Orientamento (C)</i>	<i>Intensità (D)</i>	<i>Modalità (E)</i>
Asse 1	A1 Ravvicinata	B2 Uguale	C1 Frontale	D2 Locale	E4 Media
Asse 2	A1 Ravvicinata	B2 Uguale	C1 Frontale	D2 Locale	E3 Bassa E2 Lenta (pista ciclabile)
Asse 3	A3 Distante	B2 Uguale	C1 Frontale	D2 Locale	E3 Bassa

Tabella 10-14 Condizioni percettive degli ambiti di fruizione prioritaria

Come detto, tali ambiti prioritari sono volti ad identificare quelli che, in ragione del diverso combinarsi di condizioni percettive e condizioni di contesto, si possano ritenere più rilevanti ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto e, successivamente, attraverso i quali poter elaborare le fotosimulazioni utili per la analisi delle relazioni cognitive.

Stante tali considerazioni, nel procedere alla individuazione degli ambiti di fruizione prioritaria, è opportuno procedere preventivamente con le seguenti osservazioni in merito agli ambiti riportati nella precedente Tabella 10-14, al fine di selezionare quelli più idonei a rappresentare per l'intera opera progettuale gli «effetti dell'inserimento nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento e [della] adeguatezza delle soluzioni»<sup>15</sup>.

Stante la conformazione prettamente pianeggiante del territorio all'interno del quale è ubicato l'Aeroporto di Milano Linate, nell'ambito delle analisi delle condizioni percettive non sono emersi punti e percorsi panoramici di normale accessibilità dai quali sia possibile una lettura di insieme dell'area aeroportuale e con essa le sue parti oggetto di modifico mediante le opere progettuali previste dal Masterplan 2015-2030.

<sup>15</sup> DPCM 12 dicembre 2005, Allegato, par. 3.2 "Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica".



Pertanto, la selezione degli ambiti visivi prioritari di luoghi di normale accessibilità è stata operata unicamente secondo il criterio della distanza che, per la tipologia infrastrutturale come quella di un Aeroporto, ne condiziona sensibilmente la percezione.

Infatti, tali condizionamenti sono ravvisabili mediante la vista di insieme dell'Aeroporto riportata in Figura 10-20 dalla quale, in assenza di barriere di visuali, è possibile percepire la presenza dell'infrastruttura stessa mediante i manufatti costituenti il sistema del Terminal nord, avente volumetrie ed altezze diversificate, mentre il sistema delle piste di volo rimane di più difficile percezione, in ragione delle sue caratteristiche esclusivamente bidimensionali.

In particolare, per quanto riguarda il sistema del Terminal nord, la distanza intercorrente tra il punto di osservazione e questo è tale da permettere una vista di insieme, senza però permettere una chiara lettura dei loro particolari.



Figura 10-20 Punto di vista da Via Milano (Peschiera Borromeo)

Al contrario, una vista troppo ravvicinata, come quella che si ha da Viale Enrico Forlanini verso l'area Terminal nord (cfr. Figura 10-18) o dal Viale dell'Aviazione verso l'area dell'Aviazione Generale (cfr. Figura 10-19), potrà permettere la percezione dei caratteri strutturali, cromatici e tipologici dei manufatti aeroportuali, ma in ragione delle importanti dimensioni dell'infrastruttura stessa, la vicinanza intercorrente tra i punti di osservazione e l'area terminal è tale da non permettere di percepire l'Aeroporto nella sua visione di insieme.

In ultimo, per quanto concerne l'Asse stradale 3 che permette di percepire l'infrastruttura aeroportuale esclusivamente dal tratto terminale di Via IV Novembre, facendo riferimento alla relativa Figura 10-21 si evince che da tale ambito è possibile percepire esclusivamente il sistema delle piste di volo, ma in ragione della distanza così ravvicinata non è possibile coglierne una visione nella sua interezza. Inoltre, la distanza intercorrente tra il punto di osservazione e l'area dei terminal è tale da non riuscire a percepire la presenza dei manufatti aeroportuali.





Figura 10-21 Punto di vista da Via IV Novembre (Peschiera Borromeo)

Sulla scorta delle considerazioni sin qui esposte si ritiene che per le aree dell'Aeroporto di Milano Linate oggetto di modifico secondo quanto previsto dal Masterplan oggetto del presente Studio, non vi siano ambiti visivi prioritari in grado di rappresentare per l'intera opera progettuale gli «effetti dell'inserimento nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento e [della] adeguatezza delle soluzioni»<sup>16</sup>.

Pertanto, al fine di offrire all'Amministrazione competente una rappresentazione quanto più realistica degli interventi, si è fatto ricorso alla simulazione dell'inserimento delle opere sul paesaggio mediante la composizione di fotosimulazioni da punti di vista cosiddetti "a volo d'uccello" che offrono una visione completa dell'inserimento degli interventi previsti dal Masterplan sul paesaggio. Per una loro trattazione si rimanda al paragrafo 10.5.1.

## **10.5 Analisi delle interferenze**

### ***10.5.1 Alterazione del paesaggio percettivo***

Come si è avuto modo di approfondire nei paragrafi precedenti, l'Aeroporto di Milano Linate si inserisce in un ambito territoriale compreso tra la fascia periferica della città di Milano e la bassa pianura lombarda a elevata connotazione rurale, la cui struttura è stata oggetto di profonde modificazioni nel corso della storia soprattutto per il fenomeno dell'urbanizzazione diffusa dell'epoca contemporanea che ha determinato la trasformazione dei tratti distintivi di tale territorio.

La struttura policentrica che caratterizza il sistema insediativo alle porte di Milano è frutto dei processi evolutivi di trasformazione territoriale che si sono generati soprattutto a partire dagli anni Cinquanta all'interno di un ambito a carattere prettamente agricolo e sezionato da importanti infrastrutture per la mobilità.

<sup>16</sup> DPCM 12 dicembre 2005, Allegato, par. 3.2 "Elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica".

Infatti, nei primi decenni del Novecento tale territorio era prettamente vocato all'attività agricola ed evidente era l'origine come cascine e borghi rurali degli attuali centri storici. A tale sistema territoriale già si contrapponevano importanti infrastrutture quali lo scalo ferroviario di Segrate, l'Idroscalo, le grandi direttrici stradali di collegamento tra il capoluogo lombardo ed i territori circostanti e lo stesso Aeroporto Enrico Forlanini inaugurato il 21 ottobre 1937.

All'interno di tale complessa struttura paesaggistica, le possibili alterazioni del paesaggio percepito indotte dagli interventi previsti dal Masterplan in esame possono essere definite prendendo in considerazione prima di tutto il ruolo che l'Aeroporto, oggetto stesso di modifica, ha assunto nelle relazioni con il territorio circostante e conseguentemente nelle relazioni percettive.

Per una più facile lettura, si possono distinguere tre principali fasi temporali rispetto alla evoluzione della conformazione aeroportuale e che, conseguentemente, hanno determinato differenti relazioni con il paesaggio circostante. Tali fasi sono così individuate:

- anni Trenta, periodo di inaugurazione dell'Aeroporto e sua originaria configurazione,
- anni Cinquanta, le esigenze di ampliamento a partire dal secondo dopoguerra hanno determinato nuove configurazioni,
- anni Novanta, periodo dell'ultima trasformazione che ha determinato l'attuale configurazione.

Rispetto alla prima fase, come risulta dalla Figura 10-22, che inquadra l'Aeroporto Enrico Forlanini negli anni Trenta subito dopo la sua inaugurazione, gli elementi strutturanti il complesso aeroportuale erano rappresentati da due manufatti principali: l'aerostazione passeggeri e la grande aviorimessa, oggi nota come hangar "Breda".



Figura 10-22 Aeroporto Enrico Forlanini alla fine degli anni Trenta

Il progetto dell'Aeroporto, ideato dall'architetto Gianluigi Giordani, prevedeva un moderno edificio a due piani concepito per servire sia l'idroscalo sia l'aeroporto e per fare fronte all'aumento di traffico previsto negli anni a venire (cfr. Figura 10-23).

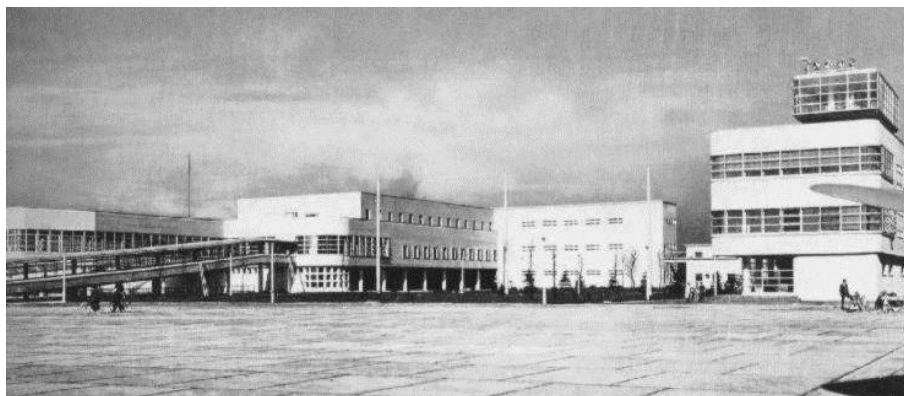


Figura 10-23 L'Aerostazione alla fine degli anni Trenta

Successivamente si diede inizio alla costruzione della grande aviorimessa, progettata dall'ingegnere Danusso, un'opera di dimensioni notevoli, costituita da una unica campata sostenuta da due travature metalliche paraboliche di 235 metri di ampiezza e di 64 metri di profondità con apertura totale mediante portali in ferro scorrevoli e sovrapponibili (cfr. Figura 10-24).



Figura 10-24 Aviorimessa di Milano Linate negli anni Quaranta

Osservando la Figura 10-22 è evidente come le volumetrie dei due principali manufatti aeroportuali, nella loro originaria concezione, emergessero rispetto al paesaggio prettamente bidimensionale circostante, connotato dall'uso agricolo del suolo.

Nel secondo dopoguerra, tale tipologia di rapporto è stata però significativamente modificata a partire dalla necessità di prolungare la originaria pista che non consentiva l'atterraggio dei più moderni quadrimotori, soprattutto quelli appartenenti alle compagnie straniere che, intuendo le grandi potenzialità dell'aeroporto di Linate per la sua vicinanza al centro cittadino, ne chiesero l'ammodernamento.

Tale ammodernamento, oltre a prevedere il progetto della nuova pista di volo, ricomprendeva anche l'ampliamento del piazzale di sosta degli aeromobili e la risistemazione della aerostazione.

Nel settembre del 1960 fu inaugurata ufficialmente la pista del nuovo Aeroporto di Linate. Nelle vecchie strutture del Forlanini fu sistemata un'aerostazione di fortuna, dotata comunque di tutti i

servizi essenziali, articolata su due corpi, uno con asse principale nord-sud e fronte maggiore ad ovest ed uno poligonale verso il piazzale aeromobili (cfr. Figura 10-25). L'ampio piazzale antistante l'aerostazione costituiva lo snodo di traffico verso il viale Forlanini che fu allargato e sistemato su due corsie.

Ma l'Aeroporto dovette adeguarsi nuovamente alla domanda di espansione, sia in conseguenza dell'aumento del traffico prodotto da un bacino quale quello lombardo, sia per corrispondere alle nuove tipologie di aeromobili che determinarono nuove modificazioni ed ampliamenti, a partire dal 1967.

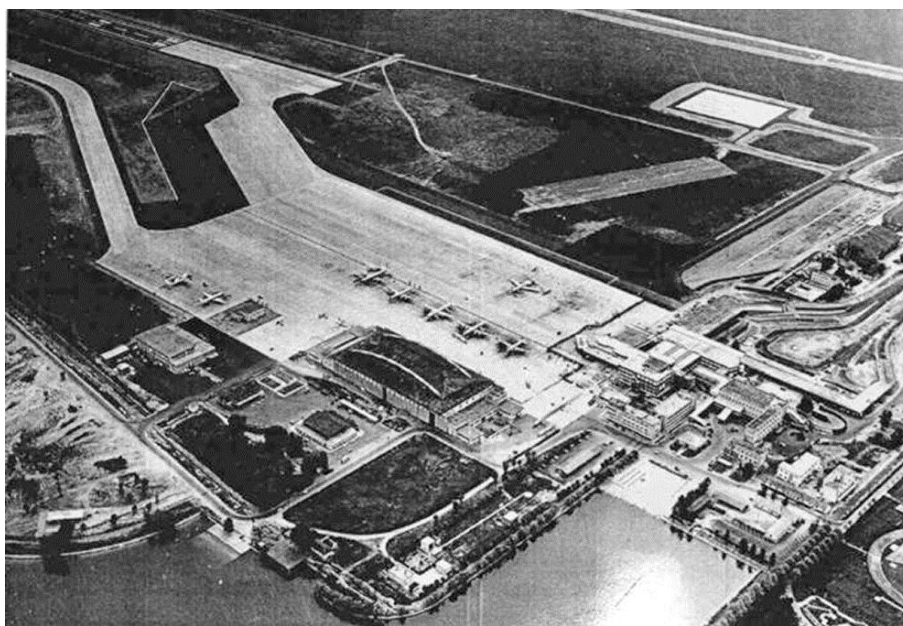


Figura 10-25 L'Aeroporto Enrico Forlanini negli anni Sessanta

L'ultima radicale trasformazione si ebbe negli anni Novanta, con il progetto affidato all'arch. Aldo Rossi, in collaborazione con M. Brandolisio, G. Da Pozzo, M. Kocher e G. Vercelloni, che prevedeva l'ampliamento e l'ammodernamento della aerostazione nella sua attuale conformazione (cfr. Figura 10-26).





Figura 10-26 L'odierna Aerostazione

Gli innumerevoli interventi intercorsi tra gli anni Trenta sino agli anni Novanta hanno determinato una profonda variazione, non solo in termini volumetrici quanto soprattutto nei rapporti intercorrenti tra i manufatti ed il loro intorno.

Oggi i manufatti appartenenti alla nuova aerostazione e all'hangar "Breda", che diversamente la sua struttura non ha mai subito sostanziali modifiche, risultano inseriti all'interno di un tessuto edilizio che nel trascorrere del tempo ha colmato gli spazi originariamente vuoti, privando a detti manufatti la loro entità simbolo dell'infrastruttura aeroportuale.

Appare evidente come il complesso delle trasformazioni sin qui solamente accennate, abbia determinato una sostanziale variazione dei rapporti intercorrenti tra i due manufatti ed il loro intorno: se nella configurazione originaria degli anni Trenta detto rapporto rendeva l'aerostazione e l'aviorimessa i volumi simboli del paesaggio aeroportuale e con ciò punti di riferimento percettivo di un paesaggio pressoché piatto e privo di altre importanti volumetrie, oggi, con l'intensa edificazione avvenuta nel loro intorno, si configurano come elementi appartenenti al tessuto edilizio, senza soluzione di continuità.

L'insieme delle modificazioni qui accennate hanno nel loro insieme inciso sulla leggibilità complessiva della struttura paesaggistica della bonifica e, con essa, su quelle che Norberg Schulz nel suo saggio *Genius Loci* definisce come «le due funzioni psicologiche implicite nell'abitare», individuandole nell'«orientamento» e nella «identificazione».

L'inserimento di nuovi manufatti differenti per fisionomia e funzioni rispetto a quelli preesistenti impedisce difatti l'innescarsi di un processo di orientamento, da intendersi non solo nelle sue funzioni pratiche (capacità di collocarsi all'interno di una struttura insediativa), quanto e soprattutto con riferimento a quelle psicologiche, ossia nello sviluppare un sentimento di identificazione.



La casualità della distribuzione dei pesi volumetrici e di quelli funzionali lungo la direttrice di accesso costituita da Viale Forlanini, come anche l'assenza di una omogeneità tipologica e linguistica (cfr. Figura 10-27), ingenerano un senso di spaesamento all'interno dello spazio indagato.

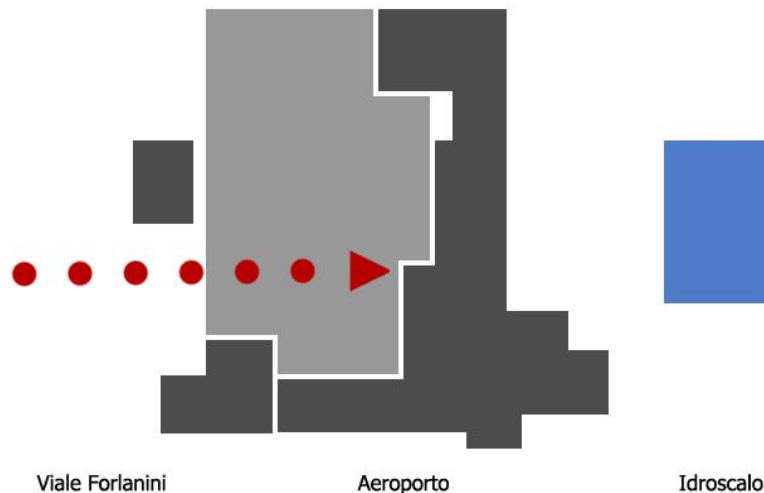


Figura 10-27 Rapporto tra pieni e vuoti lungo la direttrice principale di accesso allo stato attuale

Stante tali considerazioni, l'insieme delle iniziative previste dal Masterplan, che non sono dettate da motivazioni di tipo quantitativo, piuttosto da un progressivo miglioramento degli aspetti qualitativi, sono finalizzate anche ad un rafforzamento della integrazione del sistema aeroportuale con il territorio circostante, sia da un punto di vista funzionale sia concettuale, mediante:

- la riqualifica del land-side, attraverso la riorganizzazione del nodo intermodale e ristrutturazione della facciata del Terminal passeggeri,
- la riqualifica del fronte Idroscalo, con la realizzazione dell'Hotel e la relativa Piazza Idroscalo,
- la riqualifica del Waterfront, mediante la rimozione dell'area deposito carburanti e nuova configurazione funzionale dell'intera area,
- la riqualifica del fronte air-side, mediante l'ampliamento del Terminal passeggeri,
- la ricollocazione dell'hangar Breda.

Il primo di detti punti è finalizzato nella volontà di fare dell'aerostazione il fulcro percettivo all'interno dell'area aeroportuale, mediante il rafforzamento dell'assialità della direttrice viaria di accesso all'aeroporto (Viale Forlanini), attestando lungo di essa nuove volumetrie al fine di bilanciare i pieni ed i vuoti oggi presenti e delimitare così l'area land-side all'interno di una tessitura ben definita e ricorrente del paesaggio milanese, ovvero quella della corte (cfr. Figura 10-28).

Il secondo di detti punti è strettamente legato con l'Idroscalo che rappresenta oggi una importante risorsa sia ambientale sia di fruizione. Infatti, allo stato attuale, il Terminal passeggeri può costituire una sorta di barriera verso tale risorsa territoriale.

In tal senso il Masterplan oggetto di studio prevede la riqualifica del Corpo BNCN del Terminal passeggeri, mediante la realizzazione di una nuova hall passeggeri che, configurata come una piazza urbana perimetrata da attività commerciali sarà in grado di connettere la città all'Idroscalo, guidando il fruitore verso la darsena dell'Idroscalo e il waterfront di futura realizzazione (cfr. Figura 10-28).

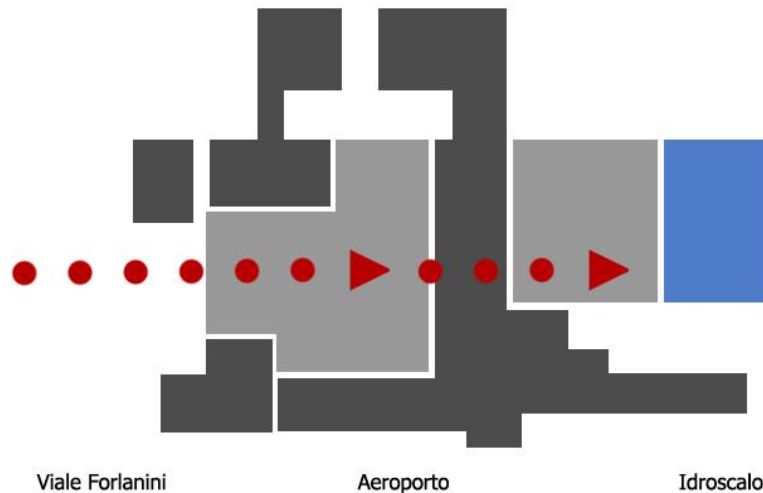


Figura 10-28 Rapporto tra pieni e vuoti lungo la direttrice principale di accesso allo stato di progetto

Quest'ultimo, oggi costituito da un insieme di strutture, realizzate sotto la spinta di esigenze impellenti dell'epoca, presentano volumetrie e strutture differenti rispetto al generale contesto aeroportuale; nell'ambito del riassetto dell'intero Aeroporto di Milano Linate, tali strutture, insieme alla rimozione del deposito carburanti, che sarà ricollocato presso l'area dell'Aviazione Generale, saranno sostituite da altri manufatti a favore di nuove destinazioni d'uso a vocazione "urbana" quali terziario e servizi, al fine di riqualificare l'intero waterfront dell'Idroscalo.

In tal senso il Masterplan presenta volumi di nuova costruzione circondati da ampi spazi di verde di pertinenza il cui fronte principale è rivolto verso l'Idroscalo (cfr. Figura 10-29).



Figura 10-29 Sezione tipo dei manufatti del waterfront dell'Idroscalo

Per quanto concerne la riqualifica del fronte air-side, questa si risolve essenzialmente nel prolungamento del corpo di fabbrica esistente replicando il prospetto concepito dall'arch. Aldo Rossi, caratterizzato da una maglia di pilastri che diventano elementi di un lungo colonnato, alternati da ampie vetrate che si affacciano verso la pista di volo ed i piazzali aeromobili.

L'insieme dei nuovi volumi così come previsti dal Masterplan hanno lo scopo di consolidare l'Aeroporto di Milano Linate come "City Airport" attraverso tipologie architettoniche coerenti con l'esistente ed in linea con il paesaggio circostante caratterizzato dalla presenza di funzioni altamente qualificate e qualificanti che spesso hanno stimolato la progettazione di "contenitori" altrettanto qualificati, divenuti talvolta esempi di architettura contemporanea.

Certamente il caso più emblematico è rappresentato dalla sede della casa editrice Mondadori progettata da Oscar Niemeyer e oggi annoverata tra le più importanti architetture del Novecento o lo stesso progetto per l'ampliamento dell'Aeroporto di Milano Linate di Aldo Rossi inaugurato nel 1993.



Sede Mondadori



Ampliamento sede Mondadori



Quinto Palazzo ENI - Sede Agip



Sede 3M

Figura 10-30 Architetture contemporanee circostanti l'Aeroporto di Milano Linate

Per quanto in ultimo riguarda l'hangar Breda, la cui rimozione dalla sua attuale ubicazione si è resa necessaria per consentire gli ampliamenti del piazzale aeromobili conseguentemente al prolungamento del corpo di fabbrica appartenente alla sala imbarchi, il Masterplan oggetto di studio prevede la sua ricollocazione nei pressi dei nuovi piazzali aeromobili dell'Aviazione Generale. Rispetto alla originaria configurazione aeroportuale che, come già accennato, l'hangar Breda insieme all'Aerostazione passeggeri, costituivano essi stessi il paesaggio aeroportuale nell'immaginario, le cui volumetrie si stagliavano dall'intorno piatto e privo di altri elementi verticali, nella configurazione attuale, in seguito a numerosi interventi di ampliamento che si sono succeduti nel corso degli anni, essi sono diventati parte di una configurazione edificata dai caratteri eterogenei, venendo così meno il loro essere simboli dell'infrastruttura aeroportuale.

La ricollocazione dell'hangar Breda nell'ambito dell'Aviazione Generale assume in tal senso una duplice funzionalità, ovvero, oltre a permettere la riconfigurazione e l'ampliamento dei piazzali

aeromobili nell'area del Terminal passeggeri nord come previsto dal Masterplan, consentirà di elevare nuovamente l'hangar Breda a simbolo dell'infrastruttura aeroportuale, in ragione della sua imponenza volumetrica che si staglia rispetto ai restanti manufatti aventi caratteristiche dimensionali più ridotte.

Stante le considerazioni sin qui riportate, nell'ambito del contesto paesaggistico indagato, la cui struttura presenta una giustapposizione di segni ed elementi di origine e natura eterogenea, è possibile affermare che il complesso degli interventi previsti dal Masterplan si inseriscono sul paesaggio aeroportuale dotando tale infrastruttura di elementi di qualità estetica e di servizi qualificanti coerenti con le preesistenze di valore architettonico dell'intorno.

### ***10.5.2 Alterazione delle condizioni percettive***

A fronte delle considerazioni appena illustrate, i temi rispetto ai quali è stata sviluppata l'analisi delle condizioni percettive intercorrenti tra gli interventi in progetto ed i valori paesaggistici espressi dal contesto e dall'area di intervento sono stati individuati nella modificazione dell'assetto percettivo e nell'alterazione delle relazioni percettive.

Tenendo in considerazione tutti gli elementi di natura prescrittiva e non che costituiscono il paesaggio da assumersi a supporto per il corretto inserimento delle opere, il presente paragrafo è finalizzato ad illustrare le scelte progettuali in rapporto agli elementi del paesaggio con cui interagiscono le opere e descriverne gli effetti sulle condizioni percettive facendo ricorso principalmente alla analisi delle condizioni percettive e alla simulazione dell'inserimento dell'opera sul Paesaggio tramite la composizione di fotosimulazioni.

Rispetto alla attuale configurazione dell'Aeroporto di Milano Linate (cfr. Figura 10-31), va considerato come questa differisca notevolmente da quella originaria, in ragione della necessità di dare risposta al composito insieme di esigenze che lo scalo si è trovato a dover affrontare nel corso degli anni a partire dalla sua inaugurazione avvenuta nel 1937.

In estrema sintesi, le principali modifiche apportate in tale lasso temporale hanno riguardato l'area del terminal passeggeri nord e quella del Waterfront dell'Idroscalo, ubicato tra questo e l'area Cargo.

Per entrambe le aree, le esigenze e gli standard tecnici che hanno guidato la loro progettazione, essendo nel frattempo mutati da quelli sulla scorta dei quali era stato sviluppato il primigenio terminal, hanno condotto ad esiti dimensionali differenti da quelli originari; in ragione di dette esigenze, gli ampliamenti di volta in volta effettuati hanno originato manufatti aventi volumetrie e caratteristiche architettoniche differenti rispetto alle preesistenze.

Anche per quanto riguarda la lettura dell'area aeroportuale sotto il profilo del rapporto tra volumi pieni e vuoti si evidenzia una situazione eterogenea.





Figura 10-31 Aeroporto Milano Linate - Configurazione attuale<sup>17</sup>

Rispetto allo scenario appena descritto, le azioni previste dal Masterplan oggetto del presente studio, come noto, sono volte innanzitutto nell'affermare l'Aeroporto di Milano quale "City Airport" e nella conseguente riqualificazione delle strutture e valorizzazione delle aree disponibili per nuovi servizi collegati alle attività aeroportuali.

In considerazione della più volte evidenziata collocazione degli interventi previsti dal Masterplan all'interno dell'attuale sedime aeroportuale e del carattere prettamente pianeggiante del territorio che non presenta punti panoramici in quota in prossimità dell'infrastruttura stessa, al fine di offrire all'Amministrazione competente una rappresentazione quanto più realistica, le fotosimulazioni sono state realizzate da punti di vista cosiddetti "a volo d'uccello" che offrono una visione completa verso i principali ambiti aeroportuali, oggetto di intervento, ovvero:

- l'area del Terminal passeggeri nord e l'antistante nodo intermodale,
- l'area Waterfront dell'Idroscalo con la nuova Piazza Idroscalo e annesso Hotel, l'area direzionale SEA e l'Office park.

Gli interventi previsti per il Terminal passeggeri rappresentano una delle più importanti azioni previste dal Masterplan che prevedrà il prolungamento e l'adeguamento della struttura esistente, rimodulando gli spazi e il grado delle finiture per migliorarne la fruibilità e la qualità architettonica. Oltre alla redistribuzione e all'adeguamento degli spazi interni, l'edificio del Terminal passeggeri sarà interessato da una serie di interventi volti a restituire all'edificio pulizia e linearità.

Come è possibile osservare dal confronto tra lo scenario attuale (cfr. Figura 10-32) e scenario di progetto (cfr. Figura 10-33), il prolungamento del Terminal passeggeri va ad inserirsi in un ambito del fronte air-side oggi edificato e stratificato dai caratteri eterogenei che, il loro essere temporalmente riferiti a periodi e, con essi, a logiche ed esigenze tra loro differenti ha comportato

<sup>17</sup> Fonte: Google Earth



che dette preesistenze, sebbene dotate di proprie caratteristiche architettoniche peculiari, siano tra loro morfologicamente differenti.

Analizzando il fronte air-side del Terminal passeggeri allo stato di progetto (cfr. Figura 10-33) si evince infatti come gli interventi previsti siano volti nel creare un fronte edificato dalle caratteristiche volumetriche, cromatiche e architettoniche uniformi, in coerenza con le preesistenze. In particolare, il prolungamento del corpo esistente ha un ruolo che va oltre quello strettamente funzionale e si individua, dal punto di vista architettonico, come una scelta di valore nella determinazione dell'aspetto estetico dell'edificio, in analogia con il carattere formale della facciata così come progettata da Aldo Rossi.



Figura 10-32 Area terminal passeggeri nord – Scenario attuale<sup>18</sup>



Figura 10-33 Area terminal passeggeri nord – Scenario di progetto

<sup>18</sup> Fonte: Google Earth

Da un punto di vista percettivo, per quanto riguarda il fronte land-side, il Terminal passeggeri sarà oggetto di una serie di interventi volti a riqualificarne la facciata, in particolare mediante la rimozione dell'attuale pensilina e la realizzazione di una nuova in vetro ed il rivestimento della facciata con pannelli di Corian bianco, decorati da una maglia di piccoli fori per garantire la trasparenza e la visibilità laddove necessario (Figura 10-34).



Figura 10-34 Prospetto land-side del Terminal passeggeri<sup>19</sup>

La nuova configurazione del Terminal passeggeri nell'ambito del fronte land-side, come già accennato precedentemente, diventerà il fulcro principale delle relazioni percettive, anche grazie la ridefinizione dei margini del fronte land-side stesso, mediante la realizzazione di nuovi manufatti lungo l'asse stradale principale di accesso, determinando in tal senso maggiore equilibrio tra volumetrie ed i vuoti (cfr. Figura 10-35).



Figura 10-35 Nodo intermodale antistante il terminal passeggeri nord

<sup>19</sup> Fonte: Relazione Generale del Pian di Sviluppo Aeroportuale



La collocazione di tali interventi previsti nell'area del Terminal passeggeri nord fa sì che l'unico punto percettivo esterno all'ambito aeroportuale dal quale sia possibile coglierne la vista sia identificato inevitabilmente con il Viale Forlanini, nel suo tratto più prossimo ad esso, che costituisce la direttrice principale di accesso all'Aeroporto, come emerso dalle analisi di intervistabilità precedentemente affrontate (cfr. § 10.4.2). Mediante tale tipologia di visuale così ravvicinata all'area Terminal si potranno percepire i caratteri strutturali, cromatici e tipologici dei nuovi manufatti, ma in ragione delle importanti dimensioni dell'infrastruttura stessa, la vicinanza intercorrente tra il punto di vista e l'area terminal è tale da non permettere la percezione nella sua visione di insieme.

Nell'area del Waterfront dell'Idroscalo, oggi costituita da un insieme di manufatti eterogenei per caratteristiche funzionali ed architettoniche che sono stati realizzati nel corso dei vari ampliamenti di cui è stata oggetto l'intera infrastruttura aeroportuale (cfr. Figura 10-36), compresa la presenza dell'attuale deposito carburanti, si prevedono una serie di interventi volti a riqualificare tale ambito mediante una riconversione delle attuali funzioni aeroportuali a favore di nuove destinazioni d'uso di tipo terziario e servizi.



Figura 10-36 Ambito del Waterfront dell'Idroscalo allo stato attuale

Come si evince dalle figure che seguono (cfr. Figura 10-37 e Figura 10-38), che rappresentano il waterfront allo stato di progetto, la nuova Piazza Idroscalo e annesso Hotel con l'area direzionale SEA e l'area adibita all'Office park hanno l'obiettivo di qualificare tale ambito, rendendo prima di tutto accessibile e fruibile l'Idroscalo stesso, oggi visivamente impercettibile per la presenza dei manufatti che in molti casi si affacciano direttamente sullo specchio d'acqua impedendone la vista.

Il riassetto di tale ambito così come previsto dal Masterplan, sarà costituito da edifici aventi caratteristiche formali unitarie, inseriti all'interno di ampi spazi verdi e di sosta che consentiranno di valorizzare il rapporto con l'Idroscalo, come è il caso della nuova piazza dell'Idroscalo che

consentirà un rapporto diretto tra questo ed il terminal, non più ostacolato dalla presenza degli edifici esistenti, oppure come l'intera area dell'Office park i cui edifici hanno la facciata principale rivolta verso l'Idroscalo e tutti collegati con l'area terminal mediante un percorso pedonale che si sviluppa lungo la fascia verde adiacente l'Idroscalo stesso.

Da un punto di vista percettivo l'ubicazione degli interventi di riqualificazione dell'intero Waterfront dell'Idroscalo è tale da non permettere la percezione della loro presenza da ambiti esterni al sedime aeroportuale.



Figura 10-37 Piazza dell'Idroscalo e annesso Hotel



Figura 10-38 Riconfigurazione del Waterfront dell'Idroscalo

In conclusione, il quadro sin qui descritto presenta delle situazioni eterogenee. Le differenti caratteristiche paesaggistiche dei canali visivi considerati mutano difatti le caratteristiche delle visuali in ordine alla ampiezza del bacino visivo e alla distanza intercorrente tra punto di vista ed obiettivo.

Se da un lato le visuali dalle arterie stradali consentono di percepire l'intera configurazione paesaggistica all'interno della quale si inserisce l'Aeroporto di Milano Linate, dall'altro la morfologia pianeggiante non permette una chiara leggibilità dei singoli elementi che la costituiscono. In ambito urbano poi, il campo visuale si restringe e ne consegue una percezione parziale e ravvicinata che tuttavia risulta inibita dalla presenza dei manufatti edilizi.

Ne consegue che, in termini generali, l'insieme degli interventi progettuali presenta una elevata capacità di assorbimento visuale, ossia una significativa attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni introdotte, senza dar luogo ad alterazioni delle attuali condizioni percettive.

### ***10.5.3 Interferenza con il patrimonio storico-culturale e testimoniale***

Sulla scorta delle analisi precedentemente condotte in merito al patrimonio storico-culturale e testimoniale, se ne può dedurre che l'ambito di studio, all'interno del quale si inserisce l'Aeroporto di Milano Linate oggetto del presente studio, sia caratterizzato dalla presenza di numerose testimonianze riconducibili soprattutto agli usi agricoli del territorio della bassa pianura padana e rappresentati dai sistemi insediativi dei borghi rurali e delle cascine.

Entrando nel merito delle tipologie costruttive previste dal Masterplan, nell'ambito del sedime aeroportuale oggetto di modifica non emerge la presenza di elementi di interesse archeologico e storico-testimoniale; pertanto si ritiene che non vi siano condizioni tali da poter generare alcun tipo di interferenza con il patrimonio archeologico e storico-testimoniale.

## **10.6 Rapporto Opera – Ambiente**

La definizione del rapporto Opera-Ambiente, locuzione con la quale nel presente Studio si è inteso identificare i termini in cui si compongono gli impatti originati dalle azioni previste dal Masterplan, le caratteristiche ambientali ed i relativi livelli di qualità pregressi propri della porzione territoriale da detti impatti interessati, nonché le misure ed interventi volti alla loro eliminazione/mitigazione, costituisce la finalità del Quadro ambientale.

Concettualmente, il rapporto Opera-Ambiente costituisce l'esito dei modi in cui si determinano le relazioni tra i diversi nessi di causalità. I nessi intercorrenti, da un lato, sono le Azioni di progetto, i Fattori causali di impatto ed i relativi Impatti potenziali, dall'altro, le condizioni di contesto, ossia lo stato ed i livelli di qualità pregressi nei quali si trova la componente ed i fattori ambientali da detti impatti potenzialmente interessati, nonché delle misure e degli interventi previsti al fine di indirizzare tale relazione verso una prospettiva di compatibilità e sostenibilità ambientale.

Le analisi condotte hanno consentito di descrivere il contesto di riferimento attraverso il riconoscimento dei caratteri paesaggistici appartenenti ad un ambito definito di transizione, poiché



ubicato tra l'area dalla prevalente connotazione urbana del capoluogo lombardo ed i comuni ad esso gravitanti nell'intorno e l'area più propriamente agricola della bassa pianura padana, articolato in tal senso nei tre sistemi prevalenti di paesaggio:

- Ambito di paesaggio urbano e antropizzato, costituito dalla periferia urbana di Milano e dei centri minori diffusasi sul territorio a partire dagli anni Sessanta. Il fenomeno dell'intensa urbanizzazione dell'epoca contemporanea ha determinato un proliferarsi delle aree artificializzate a discapito di quelle rurali;
- Ambito di paesaggio agricolo, costituito da tutti quei territori non ancora soggetti all'intensa urbanizzazione e caratterizzati da ampi appezzamenti dove l'uso prevalente del suolo è la coltivazione di mais e di aree adibite al pascolo;
- Ambito di paesaggio naturale e seminaturale, costituito da limitati margini di naturalità ubicati in corrispondenza dei corsi e specchi d'acqua e che rappresentano importanti elementi a valenza ambientale.

Tali ambiti non sono sempre rimasti immutati nel corso della storia, ma hanno subito delle trasformazioni in seguito ai diversi processi di antropizzazione che hanno interessato l'intero ambito della pianura padana.

Infatti, fino al primo dopoguerra tale ambito era connotato dal prevalente uso agricolo del suolo dove il sistema insediativo presente era costituito dalle cascine e dai borghi rurali in forte contrapposizione con l'ambito urbanizzato della città di Milano ancora chiuso all'interno della rete stradale e ferroviaria che per lungo tempo fungevano da barriera allo sviluppo dell'edificazione in aree extraurbane.

È a partire dal secondo dopoguerra che si assiste ad una forte espansione urbana della periferia di Milano e dei borghi limitrofi con la realizzazione della rete stradale minore, a supporto di quelle che storicamente fungevano da collegamento tra il capoluogo lombardo ed il suo intorno, lungo le quali l'urbanizzazione incontrollata si è diffusa sull'intera bassa pianura padana, frammentando spesso le distese aree agricole.

Nell'ambito territoriale all'interno del quale è ubicato l'Aeroporto di Milano Linate è evidente come ancora oggi permangano ampie aree adibite ai coltivi ed al pascolo, corrispondenti tra l'altro con il Parco Agricolo Sud di Milano, insieme ad ambiti soggetti maggiormente al fenomeno dell'urbanizzazione, che hanno determinato la frammentazione delle stesse aree agricole ancora presenti.

L'area complessivamente si presenta costituita da un insieme di elementi contrapposti: da una parte sono le grandi aree di sviluppo della periferia urbana con l'Aeroporto, dall'altra, ambiti di particolare interesse paesaggistico e ambientale costituiti dal mosaico agrario e dei pascoli e delle residuali aree di valore naturale. Appare quindi evidente come i processi di antropizzazione che si sono susseguiti negli ultimi anni abbiano modificato i valori originari di questa porzione della bassa pianura padana.

Allo stesso modo, anche il rapporto intercorrente tra l'Aeroporto ed il paesaggio circostante ha subito delle alterazioni in ragione dei numerosi ampliamenti apportati nel corso degli anni alla infrastruttura aeroportuale rispetto alla sua originaria configurazione ed alla graduale trasformazione del paesaggio tipicamente agricolo a paesaggio dai connotati più propriamente urbani.

Infatti, se nella configurazione originaria dell'Aeroporto, i suoi due principali manufatti, l'Aerostazione e l'Aviorimessa, rappresentavano gli unici elementi verticali che dominavano il paesaggio piatto circostante, nella configurazione attuale che nel corso degli anni si è andata man mano costituendo, tali manufatti sono stati inglobati all'interno di un paesaggio pressoché edificato ed eterogeneo, il cui loro essere elemento strutturante del paesaggio aeroportuale è venuto meno.

Ai fini dell'indagine sulla componente Paesaggio e patrimonio storico-culturale sono state considerate le iniziative riportate nella Tabella 10-15 che segue.

Tipologie costruttive	Interventi
Infrastrutture di volo	Ampliamento piazzali aeromobili e nuovi raccordi (A1 – A2) con rilocalizzazione Hangar Breda (A2) e nuova area de-icing (A3)
Terminal	Riqualifica ed ampliamento terminal passeggeri (B1) e nuova aerostazione aviazione generale (B2)
Aree a servizio delle attività aeroportuali	Nuovi edifici e sostituzione edilizia per funzioni a servizio dell'aviazione commerciale e generale (C1 – C2) e per la riqualifica del fronte verso l'Idroscalo (C3)
Strutture tecnologiche	Nuova torre di controllo (D1) e nuovo deposito carburanti e pipeline (D2)
Sistema parcheggi	Nuovi edifici parcheggio multipiano (E1 - E2) e riqualificazione dell'area sosta breve a raso (E1)

Tabella 10-15 Iniziative del Masterplan considerate per l'analisi della componente

Tali azioni, come noto, si prevedranno all'interno del sedime aeroportuale, interessando una struttura ormai consolidata e ampiamente inserita nell'immagine che i residenti hanno dell'ambito aeroportuale, il quale dialoga con il territorio circostante ormai da decenni, non alterando il paesaggio circostante e non interferendo in modo significativo con la sua percezione.

In riferimento a quanto finora specificato, si ritiene che, in generale, l'inserimento delle opere in progetto sulla presente componente indagata può determinare in fase di cantiere impatti dovuti alla presenza delle aree di cantiere e, in generale, delle macchine operatrici, comportando una temporanea intrusione di elementi estranei rispetto ai caratteri compositivi del paesaggio.

L'esecuzione delle nuove tipologie costruttive prevedranno inoltre la demolizione di alcuni edifici esistenti, che potrebbe determinare in tal senso una modifica del paesaggio percettivo.

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici, le attività di scotico, scavo e sbancamento potrebbero determinare una potenziale interferenza con il patrimonio archeologico presente nel sottosuolo, ma data l'assenza di beni archeologici all'interno del sedime aeroportuale e nel suo intorno più prossimo, si ritiene che la potenziale interferenza con il patrimonio archeologico possa considerarsi pressoché nullo.

In fase di esercizio, i potenziali impatti riconducibili alla alterazione dell'assetto percettivo, sono legati alla visibilità delle opere da ambiti visivi prioritari strutturanti il territorio circostante, intesi come quei luoghi ai quali è stato riconosciuto un ruolo primario ai fini dell'identificazione e stima delle modificazioni delle visuali indotte dall'opera in progetto.

Sulla scorta della analisi dei caratteri percettivi e della analisi di intervisibilità dell'ambito territoriale all'interno del quale si inserisce l'Aeroporto di Milano Linate, è emerso che, stante la conformazione prettamente pianeggiante del territorio all'interno del quale è ubicato l'Aeroporto di Milano Linate, non sono emersi punti e percorsi panoramici di normale accessibilità dai quali sia possibile una lettura di insieme dell'area aeroportuale e con essa le sue parti oggetto di modifico mediante le opere progettuali previste dal Masterplan 2015-2030.

Pertanto, partendo dalla analisi degli ambiti di fruizione visiva effettiva, identificati con quegli ambiti da cui l'area di intervento è effettivamente visibile nella sua interezza o per sua buona parte, non sono emersi ambiti visivi prioritari di luoghi di normale accessibilità in ragione della distanza intercorrente tra questi e l'area aeroportuale oggetto di interventi che, per la tipologia infrastrutturale come quella di un Aeroporto, ne condiziona sensibilmente la percezione.

Infatti, considerando gli ambiti di fruizione visiva effettiva individuati,

- Asse 1 di Viale Enrico Forlanini - SP14 (Milano),
- Asse 2 di Viale dell'Aviazione - Via Gaudenzio Fantoli (Milano) - Via Milano (Peschiera Borromeo).
- Asse 3 di Via XXV Aprile - Via IV Novembre (Peschiera Borromeo),

è opportuno preliminarmente considerare che si trattano tutti di ambiti a frequentazione dinamica il che limita a priori l'intensità di impatto visivo che le opere in progetto potrebbero generare sul paesaggio.

Secondariamente, in merito alla distanza intercorrente tra questi e l'Aeroporto, la percezione delle aree aeroportuali da punti di vista piuttosto distanti permette una visione di insieme della struttura aeroportuale, senza però permettere una chiara lettura dei suoi particolari; al contrario, una vista troppo ravvicinata potrà permettere la percezione dei caratteri strutturali, cromatici e tipologici dei manufatti aeroportuali, ma in ragione delle importanti dimensioni dell'infrastruttura stessa, la vicinanza intercorrente tra i punti di osservazione e l'area terminal è tale da non permettere di percepire l'Aeroporto nella sua visione di insieme.

Ad ogni modo, posto che l'obiettivo principale del Masterplan è quello di aumentare la qualità dei livelli di servizio dell'Aeroporto, l'insieme delle iniziative da esso previste non sono dettate dunque da un aspetto quantitativo, piuttosto tendono a un progressivo miglioramento degli aspetti qualitativi.

In tal senso, da un punto di vista dei condizionamenti percettivi del paesaggio, l'insieme degli interventi volti alla riconfigurazione e riqualificazione della struttura aeroportuale, unitamente agli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. "Carta degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale" – Cod. QPGT\_T13), tendono a:

- **Incrementare la fruizione e la visibilità dell'Idroscalo**

La riqualificazione dell'intero fronte rivolto verso tale preesistenza prevede la realizzazione in prossimità del Terminal passeggeri nord della nuova Piazza Idroscalo con l'annesso hotel ed i nuovi uffici direzionali SEA. Mediante la riconfigurazione interna del Terminal, che prevederà una diretta connessione con tale spazio aperto, l'Idroscalo sarà maggiormente fruibile dalla città di Milano.

Ulteriore intervento che permetterà un maggior rapporto percettivo e di fruizione dell'Idroscalo sarà la realizzazione del nuovo Office Park, i cui manufatti sono connessi ad esso non soltanto da un punto di vista percettivo, mediante la loro tessitura dal disegno a corte rivolta verso l'Idroscalo, ma anche attraverso un percorso pedonale che, attraversano gli spazi verdi pertinenziali, collega l'intero Office park con l'area del Terminal passeggeri.

- **Inserire manufatti architettonici aventi caratteristiche formali coerenti con quelle presenti nell'intorno**

Le iniziative previste dal Masterplan interessano una infrastruttura aeroportuale attualmente costituita da un ambito fortemente edificato e stratificato, dai caratteri eterogenei, in quanto realizzati in periodi temporalmente differenti per rispondere alle impellenti esigenze dettate all'epoca.

In tal senso, al fine di riconvertire le attuali funzioni aeroportuali a favore di nuove destinazioni d'uso a vocazione "urbana" quali terziario e servizi, i nuovi manufatti saranno dotati di una certa uniformità sotto il profilo architettonico e formale, in linea con gli elementi di qualità architettonica presenti nell'intorno dell'Aeroporto che rappresentano le sedi di importanti attività del settore terziario.

Per lo stesso prolungamento previsto per il Terminal passeggeri nord verso il fronte air-side, la volontà è quella di replicare nel nuovo corpo di fabbrica le caratteristiche formali già presenti nella porzione ideata da Aldo Rossi negli anni Novanta, al fine di ottenere un fronte air-side uniforme e di restituire all'edificio pulizia e linearità.

- **Elevare il Terminal passeggeri nord e l'hangar Breda a simboli dell'Aeroporto di Milano Linate**

Come più volte ribadito nell'ambito del presente studio, tali manufatti, stagliandosi dal paesaggio rurale circostante, nella configurazione originaria dell'infrastruttura aeroportuale, rappresentavano nell'immaginario della cittadinanza locale l'Aeroporto stesso. Tale valenza simbolica è venuta meno con il susseguirsi degli ampliamenti cui è stato oggetto l'Aeroporto stesso e con il dilagare del fenomeno dell'urbanizzazione nella bassa pianura padana, tantoché oggi, tali manufatti risultano inglobati all'interno dell'edificato aeroportuale.

Volontà del Masterplan è quella di restituire di nuovo a tali manufatti l'importanza simbolica originaria mediante una serie di interventi.

Per quanto concerne il Terminal passeggeri nord, oltre alla riconfigurazione interna, saranno previsti interventi volti a riqualificare la facciata land-side, ovvero quella rivolta verso Viale Forlanini, asse principale di accesso all'area aeroportuale, mediante l'installazione di pannelli di Corian bianchi e decorati da una maglia di piccoli fori per garantire la trasparenza e la visibilità laddove necessario e la sostituzione dell'attuale pensilina con una nuova in vetro, tale da offrire maggior trasparenza e leggibilità dell'intera facciata.

Il Terminal passeggeri nord, così come riqualificato, diventerà il principale fulcro percettivo di tale area, grazie anche alla riqualificazione dell'antistante nodo intermodale.

Per quanto attiene l'hangar Breda, cogliendo l'occasione del suo smontaggio per lasciar spazio ai nuovi piazzali aeromobili antistanti al prolungamento del Terminal passeggeri nord, il Masterplan prevede una sua ricollocazione nei pressi dell'Aviazione Generale.

In tale ambito, circondato da manufatti dalle volumetrie certamente inferiori, diventerà il secondo fulcro percettivo dell'Aeroporto, riacquistando in tal senso l'originario valore venuto meno nel corso degli anni.

In ragione delle considerazioni sin qui descritte, è possibile ritenere che l'insieme delle opere previste dal Masterplan andranno ad apportare benefici al paesaggio ed in generale al suo stato percettivo.