

Considerazioni inerenti le ipotesi di ampliamento dell'aeroporto "A. Vespucci" di Firenze

**A cura del
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Componenti del Gruppo di Lavoro:

- Nicola Pirrone (IIA - Coordinatore del GdL)
- Fabrizio Bianchi (IFC)
- Carlo Calfapietra (IBAF)
- Emilia Guastadisegni (IIA)
- Fausto Guzzetti (IRPI)
- Giuseppe Mininni (IRSA)
- Nunzia Linzalone (IFC)
- Francesco Petracchini (IIA)
- Mauro Rotatori (IIA)
- Michele Santoro (IFC)
- Francesca Vichi (IIA)
- Roberto Zoboli (CERIS)

16/10/2013

Indice

1. Premessa.....	3
2. Sintesi e suggerimenti.....	3
2.1. Qualità dell'Aria	3
2.2. Emissioni in Atmosfera	4
2.3. Sistema Idrico	5
2.4. Aspetti Sanitari	5
2.5. Aspetti Economici.....	5
3. Iter approvativo dell'opera e stato di avanzamento.....	6
4. Ipotesi di progetto	7
5. Analisi SWOT sulle varie ipotesi di progetto	8
6. Osservazioni sugli scenari relativi all'espansione aeroportuale rispetto alle varie problematiche di interesse ambientale	13
6.1. Qualità dell'aria	13
6.1.1. Aspetti da considerare nella previsione degli scenari emissivi.....	15
6.2. Rischio Idraulico e gestione delle acque.....	17
6.3. Compatibilità fra Progetto di Parco della Piana e sviluppo aeroportuale	18
6.4. Compatibilità con Piano di Risanamento Acustico	20
7. Valutazioni scenari economici dell'opera	23
8. Valutazioni inerenti l'impatto sanitario	27
9. Ulteriori considerazioni.....	29
10. Appendice.....	31
I. Strategia Nazionale e Regionale in riferimento al settore degli Aeroporti.....	31
II. Analisi della legislazione di riferimento per gli aeroporti.....	32
11. Bibliografia	35

1. Premessa

L'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del CNR (CNR-IIA) è stato invitato dai Presidenti delle Province di Firenze e Prato, in rappresentanza di molti comuni della "Piana", a fornire un parere tecnico sulle ipotesi di progetto in via di definizione per il potenziamento dell'aeroporto "A. Vespucci" di Firenze, ed in particolare sul potenziale impatto ambientale che l'ampliamento dell'aeroporto determinerebbe. A tal fine si sono tenute due riunioni (il 4 Aprile e il 24 Luglio 2013) presso la Provincia di Firenze a cui hanno partecipato i Presidenti delle due Province unitamente ai rappresentanti dei comuni interessati. In quella sede i Presidenti delle Province di Firenze e Prato hanno dato mandato al CNR-IIA di fornire un parere tecnico sugli aspetti ambientali e socio-economici inerenti le varie ipotesi di progetto. Da un'analisi preliminare è emersa la complessità delle problematiche ambientali da valutare e quindi la necessità di assicurare il coinvolgimento di altre competenze disponibili in altri Istituti del CNR, e in particolare in alcuni Istituti afferenti al Dipartimento di Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente (DTA). A tal fine, di concerto con il Presidente del CNR, Prof. Luigi Nicolais, e il Direttore del DTA, il Dr. Enrico Brugnoli, è stato costituito un gruppo di lavoro finalizzato a redigere un primo insieme di osservazioni e valutazioni nonché di suggerimenti, sulla base dei documenti e studi pregressi resi disponibili dalle autorità territoriali competenti.

La presente relazione si articola in una sezione iniziale (sezione 2), riassuntiva dei suggerimenti emersi dalla trattazione più estesa relativa alle singole tematiche ambientali (sezione 6), nonché agli impatti economici (sezione 7) e sanitari (sezione 8), e una sezione finale (sezione 9) in cui vengono riportate ulteriori considerazioni che potrebbe essere utili per future valutazioni. Si è ritenuto opportuno, inoltre, allo scopo di fornire un quadro il più possibile completo, riportare in allegato il contesto strategico (Appendice I) e normativo (Appendice II) di riferimento per l'opera in oggetto.

La relazione non è finalizzata, quindi, a esprimere un parere circa la validità o meno del progetto o delle eventuali alternative ad esso, quanto a fornire ulteriori elementi per successive valutazioni.

2. Sintesi e suggerimenti

Nel presente documento sono riportate le analisi compiute su alcuni aspetti, classificabili nelle macrocategorie "Ambientale", "Sanitaria" e "Socio-economica", sulle quali la realizzazione dell'opera proposta può presentare degli impatti.

In questa sezione sono riassunti gli elementi principali emersi dalla trattazione di dettaglio che segue. A partire da tali elementi si possono fornire sinteticamente delle indicazioni ad uso delle parti interessate dal complesso processo decisionale e realizzativo dell'opera, quali integrazioni delle prescrizioni già definite come parte integrante della procedura autorizzativa (SIA, VAS, etc.) nell'iter normativo vigente.

Naturalmente gli organi preposti a vario titolo alla gestione delle problematiche ambientali hanno già fornito elementi utili integrati nel Rapporto Ambientale (R.A.) di cui all'Allegato C dell'integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT). Si ritiene comunque opportuno estendere gli elementi indicati quali vincolanti, se possibile integrandoli con quelli brevemente elencati nel seguito di questa sezione.

2.1. Qualità dell'Aria

La valutazione della **qualità dell'aria** richiede di considerare tra le criticità, oltre alle concentrazioni di NO₂ e PM₁₀ già evidenziate dall'ARPAT, anche quelle relative ai COV (composti organici volatili) quali precursori dello smog fotochimico, e quindi della formazione in primis dell'ozono. Questa integrazione scaturisce anche dalla più recente normativa di recepimento della direttiva 2008/50/CE (D. Lgs. 155 del 13/08/2010 in particolare Allegato X).

Ulteriori elementi a supporto della necessità di porre una particolare attenzione alle emissioni di COV emergono anche dalla "Relazione Annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Toscana (anno

2012)” dell’ARPAT in cui a proposito dell’ozono si afferma che: “Nel 2012 si è confermata la criticità già evidenziata negli anni precedenti nei confronti di entrambi gli indicatori indicati dalla normativa, infatti il valore obiettivo per la protezione della salute umana non è stato rispettato nel 66% delle stazioni ed il valore obiettivo per la protezione della vegetazione non è stato rispettato nel 77% delle stazioni di rete regionale. La criticità per entrambi i parametri è molto rilevante in tutte le zone della Toscana con una lieve diminuzione per la zona delle pianure costiere. Dai trend relativi ai dati degli ultimi cinque anni si può concludere che la criticità del rispetto di entrambi gli indicatori è una costante nel tempo in particolare per le zone più interne. Il superamento della soglia di informazione ($180 \mu\text{g m}^{-3}$ concentrazione oraria) per l’ O_3 si è verificato solo su due stazioni in un numero limitato di casi.”

Diversi studi in letteratura sono stati compiuti riguardo alla presenza di COV in prossimità di alcuni aeroporti sia in ambienti outdoor (Schürman et al., 2007; Jung et al., 2011) che indoor (Herndon et al., 2006); altri studi sono stati finalizzati a valutare direttamente le emissioni effettuando prove su banco con i più comuni motori aeronautici (Tesseraux et al., 2004).

Occorre riflettere, in particolare, sull’importanza del contenimento del livello dei precursori dell’ozono per evitare il verificarsi di episodi di smog fotochimico acuti, particolarmente nocivi per la salute umana, ma anche per controllare i livelli medi di questo inquinante, rappresentati impiegando un indicatore quale l’AOT40 implementato per la protezione della vegetazione. Quest’ultima è da considerarsi come un altro target importante da salvaguardare in un’area quale quella considerata dove si vuole realizzare una “Infrastruttura Verde” quale il Parco della Piana finalizzata al miglioramento dell’ambiente e alla riqualificazione del territorio.

2.2. Emissioni in Atmosfera

Sono stati condotti studi specifici relativamente alle emissioni aeroportuali nello stato attuale e nello scenario di sviluppo che prevede lo spostamento della pista odierna (5-23) e la realizzazione di una nuova pista (12-30) (per dettagli si veda il paragrafo 5). Tali studi sono riportati rispettivamente in due elaborati che hanno costituito la tesi triennale “Valutazione dell’inquinamento atmosferico prodotto dall’Aeroporto A. Vespucci di Firenze con EDMS” e specialistica “Simulazione della dispersione di inquinanti inerti tramite i codici AERMOD/EDMS: applicazione allo scenario futuro dell’aeroporto A. Vespucci” in Ingegneria per la Tutela dell’Ambiente e del Territorio presso l’Università di Firenze.

Si ritiene possa essere utile integrare i risultati esposti nel Rapporto Ambientale (Allegato C dell’integrazione del PIT) allegando gli elaborati grafici che mostrano i profili di dispersione degli inquinanti nell’area circostante quella aeroportuale e inserendo i dati relativi ai COV ottenuti dalla simulazione in oggetto, che risultano mancanti. Ciò è di particolare interesse per quanto esposto nella sezione precedente relativamente al loro ruolo di precursori dell’ozono.

Bisogna considerare che i modelli implementati per la stima delle emissioni EDMS/AERMOD, riconosciuti dalla FAA (*Federal Aviation Administration, USA*) come modelli di riferimento per gli studi in ambito aeroportuale, non si occupano di inquinanti con spiccata reattività, quale l’ozono, che richiedono modelli specifici che integrino al loro interno la componente fotochimica. Inoltre tali modelli forniscono risultati affetti da approssimazioni per quanto riguarda la componente secondaria del materiale particolato (PM), ulteriore causa di approssimazione è costituita dall’assenza della definizione di fattore emissivi relativi al PM specifici per diversi motori aeronautici.

La sottostima dei risultati ottenuti per il PM e la mancata modellizzazione dello scenario relativo allo smog fotochimico sembrano essere dei fattori limitanti la completezza del quadro conoscitivo necessario per una decisione strategica sulle modalità di sviluppo dell’opera in oggetto.

Inoltre con riferimento alle emissioni climalteranti (principalmente di CO_2) legate alle attività aeroportuali si ritiene opportuno che esse siano inserite nel “budget” di CO_2 per l’area in esame. Infatti, come riportato

anche nella tesi di laurea triennale già citata, l'emissione di CO₂ da parte degli aeromobili è preponderante rispetto agli altri composti visto che costituisce il 99% del totale in termini di massa.

La stima degli stock di CO₂ legati alla forestazione di alcune aree, come previsto dal progetto di realizzazione del Parco della Piana, va quindi considerata contestualmente alle emissioni dalle diverse sorgenti incluse quelle aeroportuali. Allo stato vengono considerati nel R.A. due scenari relativi alla sola presenza della vegetazione attuale (Ipotesi 0), di futuro impianto con scenari previsti ad 1 anno o a 10 anni (Ipotesi 1) e del costruendo termovalorizzatore di Case Passerini. Sembra opportuno introdurre le emissioni derivanti dalla struttura aeroportuale nei suoi diversi scenari di espansione, disponendo attualmente di una stima relativa alla situazione pre-espansione effettuata nell'elaborazione della tesi di laurea di cui sopra.

2.3. Sistema Idrico

Con riferimento alle specificità del luogo (la Piana) non può essere sottovalutato il verificarsi di episodi meteorologici intensi e il rischio conseguente sia per l'area aeroportuale sia per l'area ad essa limitrofa. Le opere di ampliamento possono implicare fenomeni di subsidenza o innalzamento della superficie topografica, allo scopo di monitorare tali variazioni può rendersi utile l'Interferometria Differenziale da Satellite (SAR).

2.4. Aspetti Sanitari

Il rumore, percepito dalle popolazioni che vivono in aree prossime agli aeroporti come primo e forse più delicato impatto, è un aspetto particolarmente critico per il quale le autorità locali hanno già predisposto un **Piano di contenimento e abbattimento**. Il riassetto aeroportuale cambia sostanzialmente la situazione, tuttavia al di là del numero dei voli, non necessariamente connesso a maggiore disturbo, appare stringente l'effettivo controllo della **certificazione acustica dei velivoli** e il **divieto dei voli notturni**, oltre che il rispetto della zonizzazione acustica comunale nei dintorni dell'aeroporto. Appare importante verificare come cambierebbe negli scenari previsti il *fleetmix* ossia la composizione della flotta di aerei che fruirebbero dell'aeroporto.

Indicazioni alla conduzione di una VIS possono riguardare l'esposizione della popolazione ad inquinamento acustico e atmosferico attinente ai diversi scenari, tenendo però in debita considerazione il fatto che gruppi della comunità possono risultare più o meno negativamente impattati dalla nuova sistemazione del territorio e delle infrastrutture così come previste dagli atti di programmazione territoriale. Una valutazione preliminare (fase di screening della VIS) che porti a chiarire questi elementi sarebbe di aiuto per escludere o richiedere un approfondimento attraverso una completa applicazione della procedura di VIS.

2.5. Aspetti Economici

La stima della domanda potenziale per traffico passeggeri riveste un ruolo critico per la sostenibilità economica del progetto insieme al coordinamento con l'aeroporto di Pisa, secondo quanto già indicato dal Piano Nazionale Aeroporti. La capacità di attivazione della domanda potenziale dipende anche dalle scelte di progetto, che ne determinano a loro volta i costi; quindi, i costi possono determinare parte della domanda, che risulta parzialmente endogena e non completamente esogena (cioè indipendente dai costi del progetto); i costi e i benefici sono intrinsecamente e dinamicamente legati nel progetto e dovrebbero essere considerati assieme nel valutare le alternative progettuali.

L'uso dell'Analisi Costi-Benefici (ACB) per gli aeroporti è richiesto dai regolamenti dell'Unione Europea per ottenere cofinanziamento su una serie di fondi europei. Si suggerisce quindi di recuperare una logica di valutazione ACB, ampiamente utilizzata a livello internazionale per i progetti aeroportuali, quantomeno per gli aspetti del progetto quantificabili in metrica monetaria, e quindi integrare valutazioni di questo tipo nell'insieme conoscitivo utilizzabile per le scelte progettuali.

3. Iter approvativo dell'opera e stato di avanzamento

L'iter procedurale relativo all'ampliamento dell'aeroporto "A. Vespucci" si è sviluppato negli anni. Con la deliberazione del Consiglio Regionale n.74 del 24 luglio 2013, la Regione Toscana ha adottato *"L'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco Agricolo della Piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze"*.

L'area della "Piana" nella quale ricade l'aeroporto di Firenze-Peretola è ricompresa nell'ambito territoriale considerato dal Protocollo d'intesa, siglato in data 3 Novembre 2006 dalla Regione con le Province ed i Comuni capoluogo di provincia, nonché con il Circondario Empolese, finalizzato a definire politiche di livello metropolitano ed a promuovere un patto per lo sviluppo locale (PASL) di area.

In data 6 Febbraio 2007 la Regione ha sottoscritto con le Province e i Comuni di Firenze e Prato un Protocollo d'intesa che, sviluppando quanto contenuto nel precedente protocollo del 3 Novembre 2006, formula specifici approfondimenti tematici al fine di addivenire a soluzioni condivise nella formazione e nella messa in opera delle politiche concernenti la qualità ambientale dell'area e per lo sviluppo della mobilità, per la presenza dell'università e della residenza universitaria, per le funzioni produttive, espositive e congressuali e per adeguare, nel contempo, la formazione e gestione, in modo coerente, dei rispettivi strumenti di pianificazione territoriale.

Dal Dicembre 2008 la Regione ha promosso e sostenuto un processo partecipativo che ha assunto grande rilievo e che ha rafforzato le idee guida del Parco, sino alla recente approvazione da parte della Giunta regionale, con delibera del 1 Febbraio 2010, dello specifico Masterplan.

L'Integrazione del PIT avrà efficacia nei confronti degli strumenti della pianificazione e degli atti di governo del territorio, in attuazione dell'articolo 48 della L.R. n.1/2005 e costituirà il riferimento per l'esame di piani e progetti relativi al Parco della Piana e alla qualificazione dell'aeroporto.

Costituirà, inoltre, riferimento generale per il successivo accordo di pianificazione di cui all'articolo 21 della L.R. n.1/2005, che la Regione intende promuovere, d'intesa con gli Enti Locali interessati, per la definizione delle scelte di dettaglio del Parco della Piana.

L'Integrazione del PIT (contenente anche il Masterplan denominato *"Il sistema aeroportuale toscano"*, che costituisce il documento di programmazione settoriale finalizzato a promuovere l'integrazione e lo sviluppo del sistema aeroportuale regionale), consentirà di disporre degli elementi di interesse regionale utili ai fini della riqualificazione dell'area nel suo complesso e, pertanto, costituirà la cornice per la presentazione da parte della Società di gestione dell'aeroporto del *"Piano di sviluppo aeroportuale"*, di cui alla L.351/1995 e del relativo studio di impatto ambientale. A seguito delle integrazioni del PIT si attende la presentazione di un preliminare di *"Piano di Sviluppo Aeroportuale"*, in cui dovranno essere riportati i costi effettivi di realizzazione della nuova pista e delle opere di sistemazione e compensazione connesse, che il PIT prescrive a carico del proponente, e alle ricadute più puntuali dell'impatto acustico e ambientale prevedibili sulla base del traffico ipotizzato, delle rotte e del tipo di aeromobili previsti. L'insieme di queste verifiche chiarirà se alla salvaguardia introdotta con la pianificazione corrisponderà una capacità progettuale dei proponenti in grado di ottenere, prima, una legittimazione politica e tecnica adeguata all'approvazione del PIT, poi l'autorizzazione anche ambientale del progetto nelle fasi successive. L'opera, d'interesse nazionale e regionale, dovrà infatti, essere assoggettata a Valutazione di Impatto Ambientale, coordinata dal Ministero dell'Ambiente, e al procedimento di approvazione coordinato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e dovrà essere coerente con gli atti di programmazione regionale.

Segue una cronologia dell'iter approvativo del progetto di ampliamento dell'aeroporto:

- Luglio 2010: avvio ai sensi della L.R. 1/05 e della L.R. 10/2010 (Documento preliminare di VAS);
- Settembre-Novembre 2010: consultazioni sul Documento preliminare VAS;
- Agosto-Dicembre 2010: partecipazione precedente l'adozione;

- Agosto-Febbraio 2010: elaborazione della proposta di integrazione del PIT, del Rapporto di valutazione e del Rapporto ambientale, approvazione in Giunta e trasmissione in Consiglio Regionale (Proposta di Del. CR della Giunta n. 10/2011);
- entro Novembre 2013: inserimento del Rapporto di valutazione e del Rapporto ambientale nella proposta di integrazione del PIT, approvazione in Giunta Regionale e trasmissione in Consiglio Regionale;

Successivamente all'adozione in Consiglio Regionale a seguito della pubblicazione di relativo avviso sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana (BURT), verranno avviati i termini per le osservazioni ai sensi della L.R.1/05 e contestualmente per le consultazioni VAS sul Rapporto Ambientale (60 giorni). A seguito del parere motivato da parte del NURV (Nucleo Unificato Regionale di Valutazione) quale Autorità competente VAS, nonché di quanto emerso dalla partecipazione e consultazione, si procederà all'eventuale revisione dell'integrazione del PIT, trasmessa dalla Giunta Regionale al Consiglio Regionale per l'approvazione finale, corredata dal Rapporto Ambientale, la Sintesi non tecnica e la Dichiarazione di sintesi di cui all'art. 27 della L.R. 10/2010.

Si riporta di seguito il diagramma di Gantt con l'indicazione dello stato attuale di sviluppo del'iter autorizzativo.

Tabella 1. Tappe seguite dall'iter autorizzativo del progetto di sviluppo aeroportuale (Allegato C all'integrazione del PIT).

FASI	MESI																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(...)	29	30	31	32	33	34	35	36	37																	
Identificazione delle norme da applicare e dei soggetti coinvolti	■																																						
AVVIO ai sensi della LR 1/05 e LR 10/10	■																																						
Avvio consultazioni VAS sul documento preliminare																																							
Partecipazione precedente all'adozione																																							
ELABORAZIONE della Proposta di integrazione del PIT del Rapporto di Valutazione e del Rapporto Ambientale ²																																							
ADOZIONE della Proposta di integrazione del PIT comprensiva del Rapporto Ambientale																																							
Avvio del dibattito pubblico su eventuali ipotesi progettuali di qualificazione dell'aeroporto di Peretola																																							
Pubblicazione e consultazioni interistituzionali																																							
Consultazioni VAS sul Rapporto Ambientale, 60 gg. Espressione Parere motivato VAS da parte dell'autorità competente e eventuale revisione dell'integrazione del PIT (art. 26 LR 10/10) istruttoria e parere motivato: intesa AUT. Competente Proponente per limitare a 40 gg.																																							
APPROVAZIONE comprensiva della Dichiarazione di Sintesi di cui all'art. 27 LR 10/10																																							
PUBBLICAZIONE ED INFORMAZIONE SULLA DECISIONE																																							

² All'interno di tale fase rientra l'elaborazione della Proposta di Integrazione del PIT approvata dalla giunta con proposta di deliberazione al CR n. 10 del e la successiva rielaborazione della Proposta e dei relativi allegati per la nuova trasmissione in Consiglio.

4. Ipotesi di progetto

La proposta di potenziare l'aeroporto "A. Vespucci" di Firenze, avanzata a fine 2008 dalla Società di gestione dell'Aeroporto, è stata oggetto di valutazione negli anni da parte di diversi soggetti istituzionali operanti sia nell'ambito accademico (Università di Firenze), sia nell'ambito del governo del territorio (Regione Toscana, Province ed Enti Locali).

Nella bibliografia sono riportati i documenti relativi alla proposta progettuale di ampliamento e alle deliberazioni delle diverse autorità locali che è stato possibile reperire.

Relativamente alla proposta progettuale se ne richiamano di seguito gli aspetti essenziali.

Inizialmente essa era articolata in cinque ipotesi:

- Una ipotesi di ri-adattamento della pista attualmente in uso (5-23);
- Quattro ipotesi di orientamento della nuova pista aeroportuale con dismissione di quella attuale.

Ciascuna ipotesi presentava le caratteristiche riportate sinteticamente nella tabella a seguire.

Tabella 2. Ipotesi di potenziamento dell'aeroporto "A. Vespucci".

Ipotesi	Dimensione pista (m)	Orientamento (°)	Coeff. di Utilizzo (%)
1	1640 x 30	05-23	90.2
2	1950 x 45 2000 x 45	08-26 09-27	91.2 92-93
3	2000 x 45	13-31	97.5
4	2000 x 45	14-32	97.5
5	2000 x 45	12-30	97.5

L'ipotesi 9-27, che ha sostituito la 8-26, è denominata comunemente "Obliqua", le tre ipotesi che differiscono di un angolo di 10° (ossia la 13-31, 14-32 e 12-30) sono denominate "Parallele-Convergenti" in quanto parallele all'autostrada e convergenti verso la pista attuale rispetto alla quale sono grosso modo ortogonali e dunque sono varianti della stessa soluzione di progetto.

Il riassetto territoriale connesso alle diverse ipotesi di progetto interessa tre "areali": **areale A** (Ipotesi 1), **areale B** (Ipotesi 3-5) e **areale C** (Ipotesi 2).

5. Analisi SWOT sulle varie ipotesi di progetto

L'Università di Firenze nella sua "Analisi strategica preliminare alla valutazione dell'ampliamento dell'aeroporto A. Vespucci di Firenze" ha sviluppato una analisi SWOT (i cui dettagli sono riportati nelle Tabelle 3-5) da cui si evincono chiaramente i punti di forza e debolezza di ognuna delle ipotesi progettuali precedentemente illustrate.

L'ipotesi 1 che prevede l'allungamento della pista 5-23 attuale di 120 m in testata 23 (lato Monte Morello) e l'ampliamento dell'area di sicurezza aeroportuale (denominata R.E.S.A. ossia Runway End Safety Area), non consente l'utilizzo di aerei diversi dagli attuali (airbus 319 e Boeing 737 fino al modello 700); ciò costituisce il punto di debolezza più importante della suddetta ipotesi.

Un ulteriore punto di debolezza è rappresentato dal mantenimento della monodirezionalità della pista (ossia i decolli avvengono dalla testata 23 in direzione sud e gli atterraggi dalla testata 5 come avviene attualmente). A questa ipotesi progettuale è, tuttavia, associata una rumorosità inferiore rispetto quella attuale dovuta alla maggiore quota a cui si troverebbero gli aeromobili in atterraggio per lo spostamento in avanti della soglia di pista di circa 50 m.

Un fattore positivo dell'ipotesi 1, rispetto alle altre, è costituito dal minor utilizzo del suolo e dall'assenza di interventi invasivi a carico del sistema di canalizzazione delle acque. Facendo riferimento al rapporto ambientale presentato nell'ambito dell'integrazione al PIT si prevede, infatti, un'occupazione di suolo per un'area pari a circa 34 ettari (in Figura-1 il dettaglio, in giallo è riportata la superficie interessata dalle nuove infrastrutture).

Tale ipotesi minimizza, inoltre, l'interferenza di questo con altri progetti di sviluppo dell'area, quale ad es. la realizzazione del Parco metropolitano della Piana, e con la presenza di siti SIC (Siti di Interesse Comunitario), ossia siti di interesse per la conservazione degli ecosistemi, classificati come siti di rilevanza comunitaria.

D'altra parte, lo sviluppo dell'aeroporto "A. Vespucci" sembra essere limitato dall'attuale configurazione che verrebbe sostanzialmente mantenuta, con conseguente impossibilità di effettuare ampliamenti infrastrutturali (aumento delle piazzole di sosta, realizzazione di una pista di rullaggio).



Figura 1. Areale A: variazioni nell'uso del suolo nell'ipotesi di prolungamento della 5-23.

Nella tabella a seguire il dettaglio dell'analisi SWOT riportata dalla già citata fonte.

Tabella 3. SWOT ANALYSIS – IPOTESI 1 (Modifiche su pista attuale 05-23).

	Fattori positivi	Fattori negativi
Interni (aeroporto)	Punti di forza (S) <ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento dei livelli di sicurezza operativa interna all'aeroporto. 2. Discreta sicurezza contro il rischio di bird-strike data la relativa lontananza da siti di stoccaggio rifiuti e siti naturalistici. 3. Basso rischio di interferenza/impatto tra aeromobili in volo e nuovi edifici previsti nell'area (termovalorizzatore con ciminiera). 	Punti di debolezza (W) <ol style="list-style-type: none"> 1. Impossibilità ad ulteriori sviluppi infrastrutturali dello scalo. 2. Mantenimento della lunghezza di pista impedendo l'atterraggio ad aeromobili con maggior carico pagante. 3. Utilizzo pressoché monodirezionale della pista dato che la pista 23 non è idonea all'atterraggio di aeromobili commerciali. 4. Mancata possibilità di realizzare una pista di rullaggio.
Esterni (parco)	Opportunità (O) <ol style="list-style-type: none"> 1. Minore utilizzo di suolo. 2. Mantenimento dei corridoi verdi (paralleli alla pista) in asse Nord-Sud all'interno della fascia orientale del parco della Piana. 3. Nessuna interferenza accertata con svincoli stradali preesistenti o svincoli autostradali. 4. Data la difficoltà di effettuare sviluppi futuri dello scalo, con la presente ipotesi si ipotizzano quantità di traffico veicolare aggiuntivo non rilevanti. 	Minacce (T) <ol style="list-style-type: none"> 1. Pericolosità in fase di atterraggio in pista 05 per vicinanza della sezione autostradale alla testata della pista. 2. Pista in posizione più vicina all'abitato di Sesto Fiorentino a Nord, con potenziale incremento delle operazioni su tale lato. 3. Necessario il tombamento del Canale di Cinta.

L'ipotesi 2 prevede la realizzazione di una pista obliqua di orientazione 9-27 per cui si è optato nell'iter progettuale preferendola alla 8-26. Uno degli svantaggi di questa soluzione è l'incompatibilità con la normale operatività aeroportuale, per cui l'aeroporto "A. Vespucci" dovrebbe essere chiuso durante i lavori necessari alla realizzazione della nuova pista.

L'ipotesi iniziale (orientazione 8-26) non è stata ritenuta risolutiva delle problematiche legate all'operatività ed anche la 9-27 non soddisfa i requisiti relativi al coefficiente di utilizzo (C.U.) che deve essere, in base a quanto indicato dall'ICAO (*International Civil Aviation Organization*), almeno pari al 95%; inoltre l'utilizzo della stessa avverrebbe sempre in modalità monodirezionale. In questo caso, rispetto alla soluzione precedente, ci sono maggiori impatti sull'area circostante relativamente agli interventi sulla rete delle acque in quanto sono previsti interventi sul canale di Cinta e si renderà necessario il riassetto di tutte le acque basse (si veda la Tabella 6 per maggiori informazioni). La superficie che verrebbe occupata in questo caso è pari a circa 115 ettari, quindi analogamente all'ipotesi di pista parallela, la realizzazione della pista obliqua

implica un'ingente occupazione del suolo, anche se si considera il recupero della superficie dalla precedente struttura aeroportuale (pari a circa 21 ettari) che si prevede di sottoporre a rimboschimento. Il terreno che verrebbe ad essere occupato, inoltre, è attualmente dedicato all'agricoltura.



Figura 2. Areale C: variazioni nell'uso del suolo nell'ipotesi della realizzazione della 9-27

Tabella 4. SWOT ANALYSIS – IPOTESI 2 (Nuova pista 08-26/9-27)

	Fattori positivi	Fattori negativi
Interni (aeroporto)	Punti di forza (S) <ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento dei livelli di sicurezza operativa interna all'aeroporto. 2. Maggiore disponibilità di spazio per piazzole di sosta aeromobili e piste di rullaggio 3. Aumento della lunghezza della pista che permette l'atterraggio di aeromobili con carico pagante massimo. 	Punti di debolezza (W) <ol style="list-style-type: none"> 1. Attività di costruzione che presenteranno interferenze valutabili con l'interruzione dell'operatività aeroportuale per almeno 6 mesi. 2. Utilizzo pressoché monodirezionale della pista. 3. Impossibilità ad ulteriori sviluppi infrastrutturali dello scalo.
Esterni (parco)	Opportunità (O) <ol style="list-style-type: none"> 1. Maggiore compattazione del sedime aeroportuale rispetto alle ipotesi 3,4,5, che non richiede lo spostamento del Fosso Reale e dello svincolo di Sesto Fiorentino. 2. Minore influenza del Monte Morello per le operazioni aeronautiche. 	Minacce (T) <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingente utilizzo di nuovo suolo. 2. Pericolosità in fase di atterraggio in direzione 08 per vicinanza della sezione autostradale alla testata della pista. 3. Eliminazione dello Stagno di Peretola e tombamento del Canale di Cinta. 4. Potenziale sorvolo dell'abitato di Campi Bisenzio e S. Piero a Ponti in fase di decollo aeromobili e impatti acustici sulle aree di Brozzi e Quaracchi. 5. Rischio di interferenza tra aeromobili in volo e nuovi edifici previsti nell'area (nuovo termovalorizzatore vicino a ciminiera di ca.70 m). 6. Relativa vicinanza della pista agli edifici del Polo Scientifico Universitario di Sesto con rischio di impatto acustico rilevante e limiti allo sviluppo.. 7. Elevato rischio di bird-strike dato da siti di stoccaggio rifiuti e siti naturalistici nei pressi dell'asse pista 08. 8. In caso di decollo in pista 08 e atterraggio in pista 26 vi sono potenziali sorvoli degli abitati di Firenze e di Sesto Fiorentino. 9. Influenza sulle pianificazioni dell'area di Castello (per esproprio di terreni e limitazioni di edificabilità).

L'ipotesi 5, ossia la realizzazione della pista parallela convergente 12-30, da quanto riportato nel Documento ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile) "*Aeroporto di Firenze Amerigo Vespucci – Valutazione delle due ipotesi con Orientamento 09/27 e 12/30*" presenta il coefficiente di utilizzo, pari al 97.5%, più elevato. Inoltre questa soluzione comporta una maggiore fluidità della mobilità degli aeromobili all'interno del sedime aeroportuale, in quanto il terminal si troverebbe in testata di pista 30 che è il punto di arrivo degli atterraggi per pista 12, e punto di partenza per i decolli per pista 30. Un ulteriore vantaggio è l'assenza della necessità di una pista di rullaggio. Potenziali svantaggi possono derivare dalla vicinanza dell'autostrada A11: in particolare la testata 12 è ubicata tra Sesto Fiorentino e l'autostrada, con la possibilità del verificarsi di disturbi della visibilità dovuti ai fari dei veicoli.

Tale ipotesi rappresenta senza dubbio un cambiamento radicale che implica impatti notevoli sul territorio circostante. L'utilizzo del suolo per la nuova infrastruttura sarebbe, infatti, pari a 193 ettari che, al netto dei 21 recuperati dalla precedente struttura, diventano comunque pari a circa 170 ettari. Gli interventi sulla rete delle acque sarebbero anche in questo caso, come nel precedente, cospicui, poiché in conseguenza della realizzazione della pista si prevede di deviare il Fosso Reale, ciò comporta la ridefinizione di tutte le pendenze al fine di mantenere la stessa capacità di smaltimento di eventuali piene (si veda per maggiori dettagli il paragrafo 6.2).



Figura 3. Areale B: variazioni nell'uso del suolo nell'ipotesi della realizzazione della 12-30.

Tabella 5. SWOT ANALYSIS – IPOTESI 3,4,5 (Nuova pista 12-30 e similari)

	Fattori positivi	Fattori negativi
Interni (aeroporto)	<p>Punti di forza (S)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento dei livelli di sicurezza operativa interna all'aeroporto. 2. Maggiore attività aeroportuale in termini di voli annui, passeggeri, merci (si stimano al 2018 tra i 3-4 milioni di passeggeri e tra i 34000/45000 voli). 3. Possibili dismissione di parte del sedime aeroportuale attuale a favore di interventi di rinaturalizzazione. 4. Possibile futuro aumento delle dimensioni degli aeromobili operanti sull'aeroporto. 	<p>Punti di debolezza (W)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizzo della pista per decolli e atterraggi prevalentemente in un'unica direzione (or. 30,31,32) con potenziale aumento di sorvoli dell'area di Prato.
Esterni (parco)	<p>Opportunità (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminazione del rischio in decollo/atterraggio dovuto alla vicinanza in testata dell'autostrada. 2. Nessuna operazione è influenzata dalla presenza del Monte Morello o da aree residenziali vicine. 3. Riduzione degli impatti acustici sulle aree di Peretola, Brozzi, Quaracchi. 	<p>Minacce (T)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingente utilizzo di nuovo suolo. 2. Rischio di bird-strike dato da siti di stoccaggio rifiuti e siti naturalistici nei pressi della testata ovest (13) della pista. 3. Potenziale rischio di abbagliamento per operazioni di volo notturno dovuto alla vicinanza dell'autostrada che verrebbe a trovarsi in posizione parallela alla pista. 4. Interferenza con l'attuale assetto infrastrutturale (sovrapposizione con svincolo di Sesto) e alti costi per le relative modifiche 5. Aumento del carico di traffico sulle infrastrutture esistenti (difficilmente stimabile senza simulazione). 6. Impossibilità di creare un corridoio verde ecologico in senso Nord-Sud, data la trasversalità dell'asse pista. 7. In caso di decollo in pista 13 e atterraggio in pista 31 (lato Firenze) sono presenti potenziali sorvoli a bassa quota degli abitati di Firenze e dell'area di Castello.

Di seguito si riportano le risultanze dell'allegato C all'integrazione del PIT in merito agli impatti delle diverse ipotesi sul bacino idrografico dell'area.

Tabella 6. Impatto delle diverse ipotesi sui corpi idrici superficiali. (R.A. pag.154)

Ipotesi	INTERFERENZA CON ASTE FLUVIALI		Interferenza con casse di espansione, aree di laminazione, aree di compenso (ha)
	Principali (m) (Fosso Reale)	Secondarie (m)	
Area di fattibilità A		2250	0.623
Area di fattibilità B	890	6650	4.80
Area di fattibilità C		5500	8.21

Recentemente l'ENAC (Documento ENAC "Aeroporto di Firenze Amerigo Vespucci – Valutazione delle due ipotesi con Orientamento 09/27 e 12/30") ha ristretto le ipotesi a quelle che prevedono la realizzazione delle piste con orientamento 9-27 e 12-30, optando quindi per quest'ultima per la riconfigurazione dello scalo aeroportuale fiorentino.

6. Osservazioni sugli scenari relativi all'espansione aeroportuale rispetto alle varie problematiche di interesse ambientale

6.1. Qualità dell'aria

Relativamente alla qualità dell'aria nella valutazione riportata nel Rapporto Ambientale (R.A.) si precisa che le problematiche maggiori nell'area regionale in esame sono state riscontrate nel periodo 2007-2011 per il biossido di azoto (NO₂) e per il materiale particolato (PM10 e PM2.5) *“per i quali si osserva solo una modesta e non consolidata tendenza alla diminuzione nel tempo delle concentrazioni misurate, nonché il superamento anche nel 2011 di alcuni degli indicatori statistici in cui sono articolati i rispettivi standard di qualità dell'aria”*. Le centraline di monitoraggio prese in esame sono quelle di fondo (Boboli, Bassi, Scandicci dell'agglomerato di Firenze e Roma di Prato) più prossime all'area all'interno della quale è prevista dal PIT la realizzazione di tutta una serie di infrastrutture tra cui quella aeroportuale (area rappresentata in Figura 4).



Figura 4. Area 5 km x 5 km centrata sull'infrastruttura di interesse.

Le stime delle emissioni alla data del R.A. (2011) si è basata sull'Inventario delle sorgenti di emissione (IRSE) della Regione Toscana aggiornato al 2007, per quanto riguarda le emissioni aeroportuali la stima è stata effettuata utilizzando i fattori di emissione ICAO, considerando le specificità dell'aeroporto (sia in termini di *fleetmix*, ossia composizione della flotta aerea che vi accede, sia in termini di durata delle diverse fasi del ciclo LTO-Landing and Take Off cycle).

Uno studio specifico è stato condotto ed è riportato sul lavoro di tesi di laurea triennale, già citato nel paragrafo 2.2. Questa elaborazione include, ed è stato questo il motivo della scelta rispetto alla stima dell'apporto aeroportuale fornita dall'IRSE, anche i movimenti non commerciali (non dovuti a voli di linea) ossia l'aviazione generale.

L'inventario delle emissioni aeroportuali basato su osservazioni compiute in un singolo periodo (dal 1 al 15 maggio 2008) fotografa la situazione di partenza con un numero di voli pari a circa 35000 che è quello che caratterizza la situazione attuale.

Le emissioni aeroportuali espresse in t/anno sono pari a: 95.73 per il CO, 72.59 per NO_x, 8.13 per SO_x e 0.68 per il PM₁₀. A queste si aggiungono le altre sorgenti, sia industriali che da traffico auto veicolare. Rispetto alle emissioni totali quelle dell'aeroporto "A.Vespucci" contribuiscono rispettivamente per gli inquinanti citati per il 4.4%, 6.9%, 11.1% e 0.2% rispettivamente.

Gli effetti attesi sono riportati nelle Tabelle 9, 10 e 11 del R.A. rispettivamente, relativamente allo **scenario A** (pista 05/23 allungata fino a circa 1800 m con numero di voli invariati rispetto all'anno 2007, pari circa a 35000), allo **scenario B** (con la realizzazione della pista 12/30 ed un numero di voli pari a 45000) e allo **scenario C** (con la realizzazione della pista 9/27 ed un numero di voli pari a 45000).

Dal raffronto delle diverse tabelle emerge che nello scenario B (pista 12/30) si ha una diminuzione dell'emissione aeroportuale di CO pari al 4.8% rispetto allo scenario A, per gli altri inquinanti considerati si ottiene, invece, un incremento dei carichi emissivi. Nello scenario C (pista 9/27) si ottiene, invece, rispetto allo scenario A, un aumento per tutti gli inquinanti. Il confronto è tuttavia solo indicativo, dal momento che nello scenario A si è considerato il numero di voli attuali (ossia circa 35000). Risulta utile effettuare il confronto a parità di numero di voli (o più correttamente di movimenti aerei intendendo per movimento aereo la singola operazione di atterraggio + rullaggio o rullaggio + decollo). E' quindi più agevole la comparazione riportata nel R.A. in Tabella 13.

La Tabella 13 considera anche altre sorgenti emissive presenti nell'area quali il traffico veicolare e gli impianti industriali.

Vengono riportate le stime relative ai diversi scenari emissivi. Lo scenario A relativo alla pista 05-23, in particolare, viene distinto in "A1" e "A2" a seconda del numero di voli considerati (nel primo caso 35000 e nel secondo caso 45000), ossia in assenza di incremento del traffico aereo dello scalo e con un incremento pari a circa il 20%. Vengono, quindi, effettuate delle stime considerando emissioni aggiuntive dovute alla realizzazione di un invariante del PIT quale il **termovalorizzatore** e al traffico autoveicolare diminuito rispetto all'IRSE del 2007 in ragione delle migliori performance del rinnovato parco autoveicolare.

Sono riportati sia i valori delle emissioni totali, sia quelli ottenuti considerando la realizzazione del **Parco metropolitano della Piana**.

In particolare dal confronto tra quello che viene definito scenario emissivo areale A2 (pista 5-23 allungata, con 45000 movimenti) e i due areali di progetto B e C emerge la sostanziale invarianza dei carichi emissivi tra gli scenari A2 e C ed un lieve decremento dei carichi emissivi per tutti gli inquinanti nello scenario B rispetto all' A2.

Occorre notare come nelle Tabelle 9-11 siano state indicate durate diverse per le diverse fasi di taxi del ciclo LTO, in particolare nello scenario B si considerano tempi di "taxi in" e "taxi out" inferiori rispetto allo scenario A (pari a 2 minuti per il "taxi in" e 10.0 minuti per il "taxi out" nello scenario B e rispettivamente 4.5 minuti e 12.5 minuti nello scenario A per l'aviazione commerciale, 6.5 minuti per lo scenario B e 9.0 per lo scenario A per l'aviazione generale). E' possibile presumere che le durate indicate per le diverse fasi del ciclo LTO siano state stimate considerando la nuova logistica dell'infrastruttura aeroportuale (priva di bretella di rullaggio, con l'aerostazione e le piazzole di sosta per gli aeromobili nei pressi della testata-lato Firenze) e la gestione della pista prevalentemente in modalità monodirezionale con conseguente diminuzione dei percorsi in regime di "taxi" compiuti dagli aeromobili. Nel paragrafo 4.6.7 del R.A. a proposito dell'Ipotesi 2 si afferma che la diminuzione del CO prevista è dovuta, oltre che al miglioramento del parco auto veicolare circolante anche alla minor durata della fase di rullaggio (taxi). Inoltre, come già detto, si ha una diminuzione nell'ipotesi B sia rispetto alla A2 sia rispetto alla C.

Per quanto riguarda le altre sorgenti si è fatto riferimento all'inventario di emissioni IRSE del 2007 rivalutato (al 2011) in base alle evoluzioni tecniche del parco auto veicolare circolante che ha portato, con l'incremento del numero di veicoli EURO IV e EURO V, ad una diminuzione delle emissioni in atmosfera. L'incremento del traffico autoveicolare indotto dalle nuove infrastrutture (in particolare da quella aeroportuale) è stato assunto come equivalente al decremento del volume di traffico autoveicolare dovuto alla disponibilità di nuove infrastrutture di trasporto alternative (tranvia). Infatti, come pianificato nello "*Studio trasportistico per l'ampliamento del sistema di trasporto metropolitano Fiorentino (Comune di Firenze)*" e nell'allegato 7 al P.I.T. "*Interventi di miglioramento della mobilità collettiva nell'area interessata dall'integrazione al PIT parco-aeroporto, anche al fine di ridurre l'inquinamento atmosferico*" il prolungamento verso Sesto Fiorentino (quindi verso l'Aeroporto "A. Vespucci") potrebbe assorbire in parte l'utenza aeroportuale che

verrebbe collegata con un sistema di trasporto pubblico ad elevata frequenza (4 minuti). Quindi le emissioni da traffico auto veicolare al 2011 (considerando il tratto dell'A11 compreso tra l'ingresso all'abitato di Firenze e l'intersezione con l'A1) sono state riviste tenendo conto del cambiamento del parco auto veicolare. Sono, quindi, stati stimati dei decrementi pari a: CO-32.8%, NO_x-30.9%, SO_x-70.2%, PM₁₀-18.7%). Le emissioni per il futuro sono state considerate, per quanto su esposto, invariate.

Le emissioni dovute al termovalorizzatore sono state stimate secondo quanto riportato nello studio CSSC Università di Firenze “*Valutazione di impatto sanitario (VIS) del Piano Provinciale di gestione rifiuti della provincia di Firenze*” del luglio 2003.

Le conclusioni espresse nel R.A. prevedono per lo scenario futuro una diminuzione del CO pari al -27%, dovuta alla diminuzione del traffico auto veicolare che dovrebbe compensare gli aumenti attesi in relazione alla presenza di altre sorgenti, per NO_x viene prevista una leggera flessione (-0.8%) così come per il PM10 (-0.3%), mentre per le emissioni di SO_x è atteso un lieve aumento (+9.6%) dovuto al termovalorizzatore e all'infrastruttura aeroportuale. Il contributo alle emissioni totali dovuto alle due sorgenti è stato riportato in Tabella 7.

Tabella 7. Contributo percentuale alle emissioni totali rispetto all'IRSE 2007

Infrastruttura	CO (%)	NO_x (%)	SO_x (%)	PM₁₀ (%)
Aeroporto (media)	6.4	8.3	11.7	0.2
Termovalorizzatore	3.2	14.9	10.3	2.2

In considerazione delle criticità riscontrate nell'area si ritengono necessari interventi soprattutto volti al contenimento delle emissioni di NO_x e PM₁₀.

Relativamente alle emissioni in atmosfera di diossine e furani il contributo del termovalorizzatore è stato stimato secondo quanto riportato nella “*Valutazione di impatto sanitario (VIS) del Piano Provinciale di gestione rifiuti della provincia di Firenze*” del Luglio 2003 e per le altre sorgenti secondo quanto riportato nell'IRSE 2007, le emissioni aeroportuali non sono state stimate. Occorre tuttavia osservare come le emissioni dirette dagli aeromobili possano essere considerate trascurabili in base a quanto riportato in letteratura (Agrawal *et al.*, 2008).

Nel rapporto ambientale si considera anche l'emissione di CO₂, dai noti effetti climalteranti, e si valuta il beneficio derivante dalla presenza del Parco della Piana integrato unitamente al piano di sviluppo aeroportuale nel PIT, considerando anche il contributo del termovalorizzatore. Nessuna considerazione viene svolta a questo riguardo sulla sorgente aeroportuale.

6.1.1. Aspetti da considerare nella previsione degli scenari emissivi

Alla luce di quanto esposto nel paragrafo precedente, appare particolarmente importante, ai fini dell'effettuazione di una stima accurata delle emissioni nei diversi scenari relativi all'espansione della realtà aeroportuale, disporre di dati realistici circa il numero di cicli LTO previsti, la composizione della flotta che opererà nella nuova realtà e la logistica che caratterizzerà il nuovo assetto dello scalo aeroportuale.

Infatti tali informazioni convergono in una metodologia di stima proposta dalla U.S. EPA per calcolare le emissioni da aviogetti in un qualsiasi aeroporto che può essere schematizzata nei seguenti punti:

- Determinazione dell'attività dell'aeroporto in termini di numero di cicli LTO;
- Determinazione di un valore di altezza di rimescolamento efficace per un LTO;
- Definizione delle caratteristiche della flotta di aerei in attività presso l'aeroporto;
- Stima dei tempi caratteristici di ciascuna fase di un LTO (TIM – “Time In Mode”);
- Selezione degli EF (Fattori di Emissione - Emission Factors);
- Calcolo delle emissioni in base all'attività dell'aeroporto, dei TIM e degli EF degli aviogetti.

Gli ultimi due punti devono essere ripetuti per ogni tipo di aeromobile in attività nell'aeroporto in studio. Per una descrizione dettagliata della metodologia adottata si rimanda a EPA, 1999.

La tempistica delle diverse fasi del ciclo LTO (*T.I.M.*) è un parametro che condiziona, quindi, i risultati ottenuti nella stima.

La tempistica può essere variabile in base alla struttura aeroportuale considerata, in letteratura (Kesgin et al., 2006) sono riportati i valori per un ciclo LTO secondo gli standard ICAO: 4 minuti per la fase di "approccio", 26 per la fase di "taxi", 0.7 minuti per la fase di decollo e 2.2 minuti per la fase di "climb". E' stato, tuttavia osservato come **la durata effettiva riscontrata negli aeroporti sia significativamente diversa da quella definita dall'ICAO negli anni '80** (Fleuti et al, 2004).

Nelle simulazioni compiute sull'aeroporto "A. Vespucci" i tempi di attesa a terra sono stati stimati mediante un processore WWLMINET (Worldwide Logistics Management Institute Network Queuing Model) incorporato in EDMS. I dati di input considerati per determinare la durata dell'attesa degli aerei (taxi out) sono relativi essenzialmente alle condizioni meteo che variano durante l'arco dell'anno, così come i flussi di traffico aereo. La possibilità di inserire dati relativi alla tempistica impostati dall'utente è limitata alla sola modellazione dell'emissione, viceversa nel caso della simulazione della dispersione i tempi sono determinati dal processore autonomamente.

Non è chiaro rispetto ai T.I.M. riportati nella Tabella 10 del R.A. relativa allo scenario previsto per la pista 12-30 come questi siano stati ottenuti, è possibile che essi siano stati calcolati a partire dai dati meteo relativi alla nuova configurazione della pista mediante il processore citato oppure che siano stati stimati. In tal caso non sono stati riportati i dettagli infrastrutturali in base ai quali è stata effettuata tale previsione (a parte le generiche indicazioni relative al collocamento delle piazzole di sosta e all'assenza di pista di rullaggio). I tempi indicati nelle tabelle 9 e 11 del R.A. sono, invece, gli stessi indicati nell'elaborato "*Valutazione dell'inquinamento atmosferico prodotto dall'Aeroporto A. Vespucci di Firenze con EDMS*".

Si considera, comunque, che nello scenario di sviluppo futuro con la pista 12-30 i tempi di attesa e le percorrenze della pista siano razionalizzate: l'atterraggio per pista 12 e il decollo per pista 30 dovrebbero eliminare la necessità di percorrere tutta la pista per allinearsi per il decollo o arrivare alle piazzole dopo l'atterraggio come accade attualmente. Tuttavia le stime effettuate dipendono, tra gli altri parametri, anche dal valore attribuito ai TIM relativi alle fasi di volo, quelle di "taxi", che più impattano localmente sulla qualità dell'aria.

Inoltre da quanto riportato a pag. 61 del R.A. emerge come l'insieme di alcuni mezzi di supporto per il rifornimento e l'esercizio degli aeromobili (collettivamente indicati come GSE ossia *Ground Support Equipment*), per la loro alimentazione elettrica nelle piazzole (GPU ossia *Ground Power Units* che sostituiscono le AUP *Auxiliary Power Units* operanti in volo per l'accensione dei motori e la pressurizzazione e climatizzazione) o anche i veicoli aeroportuali (indicati come GAV ossia *Ground Access Vehicles*) possano essere considerati trascurabili rispetto alle emissioni degli aeromobili.

In effetti i due elaborati già citati "*Valutazione dell'inquinamento atmosferico prodotto dall'Aeroporto A. Vespucci di Firenze con EDMS*" e "*Simulazione della dispersione di inquinanti inerti tramite i codici AERMOD/EDMS: applicazione allo scenario futuro dell'aeroporto A. Vespucci*" valutano l'impatto di ciascuna di queste fonti aeroportuali. Nella prima valutazione, che si è occupata della situazione aeroportuale nella configurazione attuale, sono state considerate anche le emissioni dovute alle centrali termiche che sono state stimate, vista l'inattività nel periodo preso come riferimento per lo studio (mese di Maggio). Il traffico di veicoli interni (GAV) è stato stimato avere un impatto minore dell'1% per NO_x, SO_x, PM₁₀ e PM_{2.5}, del 2% per gli idrocarburi e del 4% per il CO. Il contributo delle centrali termiche all'emissione media giornaliera è stato stimato inferiore all'1% per CO, SO_x e idrocarburi e inferiore al 5% per l'NO_x. La seconda elaborazione, relativa agli scenari di emissione e dispersione, in effetti, non sembra portare in tutti i casi alla stessa conclusione anche per APU/GPU e GSE. In particolare per PM₁₀ e CO queste sorgenti non sembrano

essere trascurabili: gli APU contribuiscono a circa un 30% del PM_{10} totale di emissione aeroportuale e circa il 10% del CO.

Nel considerare trascurabili queste sorgenti aeroportuali occorre quindi adottare criteri ben precisi e discriminare a seconda del diverso carico per i vari inquinanti.

6.2. Rischio Idraulico e gestione delle acque

L'ampliamento dell'aeroporto "A. Vespucci" può comportare problemi connessi alle condizioni di rischio idraulico che dovranno essere valutate attentamente. Andranno considerate sia le condizioni idrauliche superficiali che sotterranee, nonché le condizioni e le interazioni regionali (di bacino) e locali del nuovo insediamento. L'assetto idrologico dell'area riveste importanza fondamentale in quanto da questo dipende anche il flusso delle acque sotterranee. Definita l'ipotesi del prolungamento della pista, con il conseguente eventuale spostamento del Fosso "Cinta", l'assetto idrologico superficiale e profondo dovrà essere valutato con riferimento a tutte le variabili connesse al fine di garantire: (i) il naturale flusso di questo corpo idrico, con tempi di ritorno sufficientemente estesi da valutare con gli enti territoriali competenti, (ii) il drenaggio delle acque sotterranee in modo che non sia alterato l'assetto preesistente, e (iii) adeguati recapiti per gli scarichi di tutta l'area aeroportuale.

A livello di bacino idrografico, andranno valutate le condizioni idrauliche dell'intero bacino idrografico posto a monte dell'ampliamento aeroportuale, valutando in particolare le massime precipitazioni previste nel bacino, e i massimi livelli idrometrici previsti immediatamente a monte dell'area aeroportuale, e le loro possibili interazioni con l'assetto idrologico e morfologico dell'area aeroportuale, e con le strutture e le infrastrutture insediate. Dovranno essere valutate tutte le possibili criticità idrauliche nel bacino idrografico a monte dell'area aeroportuale, e le loro possibili influenze sul regime delle portate, con particolare attenzione alle portate massime previste immediatamente a monte dell'area aeroportuale. Dovranno essere considerate anche le interazioni idrologiche fra il nuovo insediamento e il reticolo idrografico a valle dell'insediamento, incluse le possibili variazioni (incrementi) nella portata massima a valle dell'area aeroportuale, nonché le possibili conseguenze per le strutture e infrastrutture presenti o previste, con particolare attenzione alle infrastrutture idrauliche e di trasporto.

Dovranno essere considerati possibili fenomeni di subsidenza nell'area aeroportuale, eventualmente già presenti, indotti dalla realizzazione dell'ampliamento aeroportuale, o conseguenza di un diverso utilizzo delle falde acquifere. Dovranno essere considerate le conseguenze delle possibili variazioni della superficie topografica indotte da fenomeni di abbassamento (o di sollevamento) della superficie topografica (naturale o modificata artificialmente) sul reticolo idrografico, naturale e artificiale, e sulle opere di drenaggio superficiali e sub-superficiali. Dovranno anche essere valutate le possibili conseguenze di variazioni stagionali o annuali indotte da possibili periodi siccitosi. Per valutare quantitativamente l'effetto di fenomeni di subsidenza (o innalzamento) presenti nell'area dell'ampliamento e nelle zone limitrofe, può essere utile un'indagine basata sull'interferometria differenziale SAR da satellite.

Dovrà essere effettuata una valutazione delle massime precipitazioni di breve periodo previste nell'area aeroportuale, e la valutazione delle conseguenze di precipitazioni solide e di una loro rapida fusione. Dovrà essere garantita l'efficienza di tutte le opere idrauliche realizzate, sia superficiali che sotterranee, inclusa l'efficacia delle opere di protezione. Dovrà essere valutata la possibilità (il rischio) che l'area aeroportuale sia, in tutto o in parte, allagata a seguito di fenomeni idrologici o meteorologici intensi, o a seguito del mancato funzionamento dei sistemi di drenaggio. Dovranno altresì essere valutate le possibili conseguenze di eventuali fenomeni d'allagamento sulle strutture e le infrastrutture previste dall'ampliamento aeroportuale.

Dovranno essere valutate le interazioni idrologiche – temporanee e permanenti – fra le acque superficiali e profonde, e le loro possibili alterazioni a seguito della realizzazione dell'ampliamento aeroportuale. A tale scopo, è necessaria una caratterizzazione dell'idrologia sotterranea dell'area aeroportuale e, più in generale, dell'acquifero (o degli acquiferi) sul quale si imposta l'ampliamento. Oltre alle problematiche connesse a un

maggiore o diverso sfruttamento degli acquiferi, incluso un possibile sfruttamento geotermico, andranno valutate le conseguenze dei nuovi insediamenti, incluse le possibili variazioni dell'idrografia superficiale prodotte dallo spostamento del Fosso "Cinta", sull'idrologia sub-superficiale e profonda. In particolare, dovrà essere comunque garantito il drenaggio delle acque sotterranee in modo che non sia alterato – o sia alterato il meno possibile – l'assetto idrogeologico preesistente.

È necessario valutare lo stato delle acque (superficiali e sotterranee) che già siano state interessate dalle attività aeroportuali al fine di escludere che la falda in questione risulti già potenzialmente contaminata ai sensi del Titolo V parte IV del D. Lgs. 152/06. Qualora, invece, ciò si verificasse il soggetto proponente dovrebbe accertare, sulla base di uno studio idrogeologico, la natura e l'origine della contaminazione ambientale e, nel caso fosse verificata la responsabilità diretta di tale contaminazione a seguito delle attività aeroportuali, attuare gli interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa preventivamente all'esecuzione di qualsiasi opera modificativa dello stato dei luoghi. La possibilità che si verifichi una simile circostanza è purtroppo reale se semplicemente si considerano i casi frequenti di contaminazione di aree destinate a punto vendita carburanti.

La progettazione di nuove opere rilevanti non può oggi prescindere dalla consapevole certezza del destino delle acque di aggettamento della falda che può costituire un problema rilevante se non se ne fosse tenuto conto, appunto, in fase di progettazione. Normalmente le acque di aggettamento sono semplicemente pompate in fognatura e in un corpo d'acqua superficiale. Tuttavia, tali acque derivando da un'attività produttiva prima dello scarico devono essere sottoposte a caratterizzazione per verificare che siano rispettati i limiti all'emissione dettati dalla Tabella 3 Allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/06 in funzione del destino finale (fognatura o corpo idrico superficiale) o Tabella 4 (scarico in corpo idrico non significativo o su suolo mediante trincea drenante). Naturalmente tale scarico dovrà essere autorizzato preventivamente ai sensi dell'art. 125 del citato Decreto. Il progetto di realizzazione della nuova stazione aeroportuale dovrà comprendere tutti gli elementi per la gestione appropriata delle acque meteoriche incidenti sulle superfici impermeabilizzate, con particolare riferimento ai parcheggi, ed il loro trattamento con disoleazione e chiariflocculazione prima dello scarico diretto in corpo d'acqua superficiale (canale Cinta) o nella rete di raccolta di tutte le acque dell'infrastruttura aeroportuale. Si ritiene opportuno, in ogni caso, che la gestione delle acque meteoriche sia affrontata in una prospettiva di green-economy con riuso delle stesse a scopi irrigui destinandole sia alle aree verdi interne aeroportuali sia a quelle esterne del Parco della Piana (vds. punto 5.4). Una quota parte di queste acque potrebbe essere destinata anche a usi civili.

Le acque usate di tipo civile devono essere trattate *in situ* e la localizzazione dell'impianto di depurazione dedicato dovrà tenere conto degli inevitabili impatti. La localizzazione, pertanto, dovrà essere idonea a garantire un'esposizione trascurabile dei passeggeri e degli addetti aeroportuali. Sotto questo profilo la copertura di tutta l'area dedicata o la realizzazione dell'opera in galleria può costituire un'adeguata risposta al problema con efficiente captazione e trattamento di tutte le emissioni odorifere. Il progetto dell'impianto di depurazione già dovrà contenere tutte le informazioni relativamente al destino dei fanghi il cui trattamento in situ dovrà essere idoneo per garantire che i fanghi prodotti siano conformi con gli standard ambientali specifici di ciascun destino finale. Potrà anche essere omesso il trattamento dei fanghi spostandolo in un impianto esterno, ma in questo caso dovrà essere specificato quale sia tale impianto e garantito che esso sia già in possesso delle autorizzazioni al trattamento di rifiuti con codice 19 08 05. La gestione delle eventuali acque usate di tipo industriale (officine di manutenzione) dovrà essere affrontato separatamente da quelle civili. È necessario, inoltre, che sia chiarito se il Fosso "Cinta" sia classificato come corpo idrico non significativo, perché in questo caso gli eventuali scarichi ivi recapitati dovranno essere conformi a Tabella 4 e non a Tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte III del D. Lgs. 152/06.

6.3. Compatibilità fra Progetto di Parco della Piana e sviluppo aeroportuale

Il progetto di Parco della Piana nasce dall'idea di coniugare e sviluppare diversi sistemi funzionali intorno alla Città di Firenze: le attività artistico-culturali, le attività produttive, la biodiversità, il tempo libero, il miglioramento ambientale. Concentrati in un'area relativamente ristretta infatti coesistono luoghi di interesse

che vanno dalle aree umide, i parchi urbani, le aree agro-forestali, e beni culturali di valore. In altre parole il Parco della Piana sembra rappresentare il perfetto esempio di *Green Infrastructure* che, così come definito recentemente dalla Comunità Europea (http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm), rappresenta quell'insieme di aree naturali e seminaturali da cui i cittadini possano trarre una serie di servizi. Il principio alla base del concetto di *Green Infrastructure* si fonda proprio sulla fruibilità di quelli che sempre più vengono definiti come "servizi ecosistemici" e con l'idea di fondo che una *Green Infrastructure* debba servire gli interessi dei cittadini e della natura allo stesso tempo.

Alla luce di questi concetti diffusi dalla Comunità Europea nel 2010 è sorprendente estrapolare lo stesso approccio e gli stessi obiettivi nei documenti attuativi del Parco della Piana, gran parte dei quali realizzati prima di suddetta data.

Occorre quindi grande attenzione nell'approvare interventi che possano compromettere tali ricchezze e la fruibilità dei numerosi servizi ecosistemici offerti dal Parco della Piana. Di conseguenza, lo sviluppo dell'aeroporto fiorentino, se da un lato rappresenta un'opportunità di sviluppo per la città e l'area circostante, deve tener conto dei suddetti "benefit" e delle eventuali limitazioni che derivano dalle diverse opzioni di sviluppo.

Grossa attenzione nei documenti attuativi del Parco è ad esempio rivolta alla forestazione di aree cospicue al fine di aumentare lo stock di carbonio e compensare parte delle emissioni di CO₂ dell'area fiorentina. Questa iniziativa è sicuramente di notevole importanza anche alla luce del recente patto dei Sindaci siglato al livello europeo per il taglio delle emissioni che obbliga le città "virtuose" ad intervenire su vari fronti tra cui quello della forestazione.

Nel progetto di sviluppo aeroportuale si evince una grossa differenza di uso del suolo tra le diverse opzioni proposte. E' evidente che questo può risultare in una sostanziale differenza di potenziale stock di carbonio tra una opzione e l'altra soprattutto se traduciamo tali aree in possibili aree forestate con una capacità di stoccaggio di carbonio nell'ordine di alcune tonnellate/ha ai venti anni dall'impianto, variabili a seconda della specie impiantata. Strettamente collegato a questo risulta ovviamente anche il piano energetico a biomassa basato sulla realizzazione di una centrale e sulla possibilità di utilizzo delle biomasse derivanti proprio dagli impianti nell'area del Parco.

Non meno trascurabile appare la capacità di accumulo degli inquinanti da parte di queste aree che verrebbe a ridursi nelle opzioni in cui è previsto un maggior uso del suolo da parte della infrastruttura aeroportuale. Basti pensare che secondo i recenti studi, ogni ettaro di area coperta da foresta è capace di accumulare a maturità diverse centinaia di kg di inquinanti atmosferici ogni anno (incluso O₃, PM, NO_x, CO, SO₂) senza considerare la capacità fitodepurante di suolo ed acqua.

Alcuni servizi ecosistemici prodotti dal Parco non sono invece strettamente collegabili né tantomeno proporzionali alla perdita di suolo derivante dallo sviluppo aeroportuale, ma sono invece più legati all'orientamento dell'aeroporto stesso e al possibile "disturbo" su certe aree. In particolare appare prioritaria la salvaguardia della rete ecologica rappresentata dall'intero sistema degli stagni della Piana già riconosciuto come Sito di Interesse Regionale (SIR), Sito di Interesse Comunitario (SIC), Zona di Protezione Speciale (ZPS), ovvero di tutte le aree soggette a diverse forme di tutela della biodiversità in base a disposizioni nazionali nonché i corridoi ecologici ad esse connessi. Questo obbliga ad una attenta disamina del possibile impatto di ognuna delle opzioni di sviluppo aeroportuale sulle diverse componenti della biodiversità.

Non meno importante deve essere considerata la salvaguardia dei beni artistico-culturali di valore presenti all'interno del Parco (reperti preistorici, resti della civiltà etrusca e romana, ville e strutture storiche) che non devono necessariamente essere intaccati dallo sviluppo aeroportuale.

Di minore criticità o quanto meno di più facile valutazione appare il sistema funzionale che viene definito nel protocollo di attuazione del Parco come "tempo libero" ovvero il servizio di fruizione del parco dal punto di vista estetico-ricreativo. Laddove la fruizione riguarda il contatto stesso con la natura attraverso percorsi

naturalistici, punti di osservazione vale quanto già detto precedentemente sulla salvaguardia delle risorse naturali ovvero così come non deve essere compromessa la biodiversità associata così non deve essere compromessa la possibilità del pubblico di fruirne. L'eventuale compromissione invece di aree attrezzate, percorsi ciclabili e ginnici, infrastrutture di svago da parte dell'una o dell'altra opzione di sviluppo aeroportuale può essere compensata con la realizzazione di nuove opere o l'adeguamento delle vecchie laddove il costo è relativamente contenuto adeguandone anche gli standard qualitativi eventualmente compromessi dall'aeroporto (ad esempio rumorosità, emissione di composti maleodoranti).

6.4. Compatibilità con Piano di Risanamento Acustico

In merito alla tematica inerente la protezione dall'inquinamento acustico indotto dall'aeroporto "A. Vespucci" di Firenze, sulla base della documentazione attualmente disponibile e delle ipotesi di progetto proposte, nelle more dell'acquisizione delle informazioni di progetto indispensabili per un'approfondita valutazione, si possono formulare le seguenti osservazioni e considerazioni indicative.

In data 10 Marzo 2005 l'aeroporto di Firenze si è dotato della classificazione acustica dell'intorno aeroportuale, frutto dell'attività di una Commissione istituita ad hoc, prevista dall'articolo 5 del DM ambiente 31 Ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" composta da rappresentanti dell'ENAC, della Regione Toscana, della Provincia di Firenze, dei Comuni di Firenze e Sesto Fiorentino, del Ministero dell'Ambiente, dell'ARPAT, dell'ENAV, dei Vettori Aerei e della Società di Gestione Aeroporto di Firenze SpA.

La Commissione ha approvato all'unanimità i confini delle tre aree di rispetto dell'intorno aeroportuale, zona A, zona B e zona C, definiti sulla base di criteri generali e di precisi parametri di calcolo di input del software di calcolo INM per la determinazione delle curve di isolivello [lunghezza e posizione della pista, traiettorie di approccio e decollo, "fleet mix" (tipologia e numero degli aeromobili), etc..

Le zone A, B e C sono definite tenendo conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e delle procedure antirumore.

Tali procedure antirumore sono state precedentemente adottate con provvedimento del direttore della circoscrizione aeroportuale, che presiede la Commissione, in data 10 Gennaio 2002 e pubblicate il 7 Febbraio 2002.

All'interno delle tre suddette zone devono essere rispettati i limiti di rumorosità stabiliti dall'art. 6, comma 2, dello stesso decreto.

Ai fini della regolamentazione dell'attività urbanistica nelle aree di rispetto, sono definite le attività consentite nell'intorno aeroportuale specificando che i piani regolatori generali e loro varianti sono adeguati tenendo conto delle seguenti indicazioni per gli usi del suolo (DM ambiente 31.10.1997, art. 7, comma 1 e DM ambiente 3 dicembre 1999, art.6, comma 1):

- **zona A:** non sono previste limitazioni;
- **zona B:** attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico;
- **zona C** (la più vicina alla pista): esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

A decorrere dalla data di approvazione della classificazione acustica dell'intorno aeroportuale e sulla base di tale strumento pianificatorio, in ottemperanza al D.M. 29 novembre 2000, la società di gestione AdF ha individuato le aree critiche e successivamente elaborato il "Piano di contenimento ed abbattimento del rumore dell'aeroporto" in oggetto.

Il Piano è stato presentato al Ministero dell'Ambiente, Regione e Comuni per l'approvazione del Ministro, d'intesa con la Conferenza unificata, ai sensi dell'art. 5, comma 2 del D.M. 29 Novembre 2000. Il piano presentato deve basarsi sulle procedure antirumore adottate e sul piano di classificazione dell'intorno aeroportuale approvati in sede di Commissione aeroportuale. Le procedure antirumore individuate dalla Commissione aeroportuale devono essere considerate come quelle di riferimento.

Gli obiettivi di risanamento previsti dal piano devono essere conseguiti in 5 anni. Detto piano risulta allo stato in istruttoria che vede coinvolte l'amministrazione centrale e le amministrazioni territoriali.

Dal punto di vista operativo, nel piano è importante stabilire la concorsualità delle sorgenti sonore, nel caso specifico del rumore aeroportuale con il traffico cittadino di Firenze, poiché il piano deve essere realizzato congiuntamente, secondo i criteri di valutazione delle percentuali dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore e secondo le modalità indicate nell'allegato 4 del DM ambiente 29 novembre 2000.

Il Comune per quanto di sua competenza sta attuando nella zona interessata dall'aeroporto alcuni interventi sulla sorgente stradale quali aree con velocità ridotta a 30 km/h, dissuasori e rotonde; è prevista altresì l'apposizione di asfalto fonoassorbente, mentre non sono previsti per il contenimento degli effetti dovuti al traffico veicolare interventi diretti sui ricettori quali il cambio di serramenti.

L'aeroporto di Firenze ha operato per ottimizzare la fase di atterraggio, che è quella che crea maggiori problemi per le ridotte dimensioni attuali della pista, con gradiente di discesa di circa 3.3° non modificabile; anche per questo non è possibile rivedere le procedure antirumore in fase di atterraggio. I nuovi aeromobili sono migliorativi per quanto riguarda la fase di decollo e hanno anche una performance migliore in fase di atterraggio.

Gli unici interventi che è risultato possibile mettere in atto riguardano gli interventi diretti sui ricettori. L'entità dei costi stimati per il risanamento si aggira nell'ordine di 400.000 € di cui circa 250.000 € a carico della società di gestione e il resto a carico del Comune di Firenze, in quanto per gli altri Comuni potenzialmente interessati è risultato il rispetto dei valori limite fissati dalla normativa.

Alla luce di quanto sopra, in merito alla specificità dell'argomento ed a supporto di eventuali decisioni anche strategiche, si ritiene utile formulare le seguenti ulteriori considerazioni tecniche.

La rumorosità di un aeroporto, così come determinata dal DM ambiente 31 Ottobre 1997 non è solo legata alla numerosità dei velivoli, ma piuttosto alla tipologia degli stessi ammessi ad operare. Infatti il Livello di valutazione del rumore aeroportuale (LVA), parametro questo utilizzato nella normativa nazionale, risulta essere pari alla media, estesa ai 21 giorni nell'anno più critici per il traffico aereo, dell'energia sonora prodotta da tutti i velivoli operanti, che superano ben precise soglie di rumore. In altre parole, il rumore aeroportuale, così come definito dalla normativa, non è legato solamente alla quantità degli eventi sonori, ma all'energia prodotta da ciascuno di essi, ovverosia un numero maggiore di movimenti (decolli e atterraggi) eseguiti con aerei meno rumorosi potrebbe condurre ad un LVA inferiore rispetto ad un medesimo traffico composto da aerei con emissioni acustiche maggiori¹.

¹ Gli aeromobili sono classificati in base alla rumorosità in funzione dell'appartenenza ad uno dei Capitoli dell'Annesso 16 dell'ICAO, ovverosia dei valori massimi di emissione in varie fasi di volo, misurati in certe posizioni e condizioni di misura. I velivoli Capitolo 0 (non classificati dal punto di vista acustico) o Capitolo 1 sono i più rumorosi. Quelli più silenziosi sono quelli appartenenti ai Capitoli 3 e 4. Già dal 2002, con la direttiva 2002/30/CE è proibito, salvo limitate deroghe, l'utilizzo negli aeroporti europei di aerei con Capitolo inferiore al Capitolo 2 dell'Annesso 16 dell'ICAO.

A tale proposito si osserva che i velivoli sono sottoposti, ai sensi del DM 31 ottobre 1997, a revisioni periodiche per ottenere la certificazione acustica di controllo e di verifica e che tale azione è coordinata e definita dallo Stato ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera b) della legge quadro sull'inquinamento acustico 447/95.

Ciò non è chiaramente legato alla percezione delle persone esposte, che spesso si lamentano della numerosità e della ripetizione degli eventi aeroportuali piuttosto che dell'effettiva entità del rumore percepito, ma è legato all'energia sonora somministrata e quindi al "danno" subito e non già al "disturbo" patito. Ad esempio, un aeroporto spesso risulta più disturbante per la popolazione se in esso vengono svolte numerose operazioni, sia pur poco rumorose; al contrario l'aeroporto viene percepito meno impattante se avvengono pochi eventi anche molto rumorosi. Tale situazione si inverte completamente se invece si ragiona in termini di danno acustico (anche un solo evento molto rumoroso può provocare danni significativi).

Ne consegue che il rispetto dei valori limite definiti dalla classificazione acustica dell'intorno aeroportuale può essere garantito anche con un maggior numero di movimenti operati da velivoli meno rumorosi. Più che la numerosità del traffico aereo, vanno rispettate le limitazioni sulle tipologie di velivoli ammessi nell'aeroporto, il puntuale controllo della certificazione acustica dei velivoli e soprattutto il divieto dei voli notturni previsto dal DPR del 9 Novembre 1999, n 476 (salvo deroga richiesta ai sensi dello stesso DPR) nonché come detto il rispetto dei limiti imposti dalla classificazione acustica dell'intorno aeroportuale e dalla zonizzazione acustica comunale all'esterno delle zone di rispetto dell'aeroporto A, B e C (DM 31 Ottobre 1997 e DPCM 14 Novembre 1997).

In ogni caso, apportare variazioni in termini di tipologie di aeromobili, numero di movimenti aerei per anno e composizione del traffico comporta una rivisitazione delle azioni che hanno condotto alla definizione delle procedure antirumore e alla classificazione acustica dell'intorno aeroportuale, frutto di un iter lungo ed elaborato che vede allo stesso tavolo (Commissione ex art. 5 DM 31.10.1997) portatori di interessi spesso contrastanti. Particolare attenzione va posta alle diverse implicazioni sotto il profilo della pianificazione urbanistica soprattutto a livello comunale.

I Comuni interessati, come detto, recepiscono nei loro piani regolatori comunali e loro varianti, fatte salve le attività e gli insediamenti esistenti all'entrata in vigore del DM ambiente 31 Ottobre 1997 le indicazioni per gli usi del suolo nelle zone A, B e C definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale. Ciò comporta ad esempio che in zona B è inibita la possibilità edificatoria a destinazione residenziale. Va da sé dedurre tutte le implicazioni anche economiche ed i problemi che ne derivano in caso si modifichi sostanzialmente l'assetto aeroportuale con conseguente inserimento in zona B di un edificio residenziale precedentemente classificato in zona A (zona precedentemente edificabile che potrebbe perdere tale requisito, necessità di riadeguamento degli strumenti urbanistici territoriali correlati, imposizione di nuove destinazioni urbanistiche nelle vicinanze dell'aeroporto che potrebbero scaturire a valle di una nuova definizione delle fasce di pertinenza da parte della Commissione, etc.).

Inoltre, nel caso dell'ipotesi 5, ad esempio, che riguarda la realizzazione della pista parallela convergente 12-30, da quanto emerge dalla documentazione disponibile, attesa la diversa configurazione dello scalo fiorentino nel suo complesso, si assisterebbe ad un possibile aumento della popolazione interessata da fenomeni di inquinamento acustico nel comune di Sesto Fiorentino, rendendo probabilmente inutili le azioni di bonifica previste dal piano attualmente presentato dalla Società di Gestione AdF.

Allo stato, l'avvenuta presentazione del piano di risanamento acustico fa sì che l'aeroporto di Firenze, unitamente all'aeroporto di Milano Linate, rappresentino le prime esperienze virtuose nel panorama nazionale: sostanziali modifiche all'assetto aeroportuale farebbero slittare i termini per la realizzazione degli interventi di bonifica acustica a svantaggio della popolazione e dell'ambiente esposti (previsti dalla normativa vigente in 5 anni), a valle del percorso iniziato dalla Commissione aeroportuale più di dieci anni fa.

7. Valutazioni scenari economici dell'opera

Dalla documentazione disponibile emergono limitati elementi di valutazione economica del progetto, sia in senso puramente economico-finanziario sia nel senso 'esteso' dei benefici e costi 'sociali'. A tale riguardo, la valutazione compiuta da UNIFI (2010), di cui sono stati riportati i risultati in termini di analisi SWOT, compie una scelta metodologica preliminare che indica nella coerenza del progetto con il quadro programmatico territoriale, e non nel progetto in sé, l'oggetto della valutazione. Vengono così messi da parte approcci classici di tipo analisi costi-benefici (ACB), anche nella loro versione di valutazione estesa economico-finanziaria e sociale-ambientale.

Gli elementi conoscitivi più rilevanti dal punto di vista economico emergono dal lavoro di IRPET (2013) su *'Le ricadute economiche del consolidamento dell'offerta aeroportuale della Toscana'*. L'analisi riguarda solo i benefici attesi dal progetto e non i suoi possibili costi (economici, sociali, ambientali).

Lo studio IRPET ha come obiettivo quello di *"stimare l'impatto economico e occupazionale indotto dalla qualificazione dell'offerta aeroportuale toscana, partendo dalle previsioni di passeggeri elaborate all'interno della pianificazione nazionale"*. Adotta quindi come riferimento la strategia di integrazione, anche gestionale, degli aeroporti di Pisa - attualmente più forte e in crescita sul segmento turistico internazionale - e di Firenze - più concentrato sul traffico passeggeri business - come già richiesto dal Piano Nazionale degli Aeroporti - PNA (ENAC 2012).

I benefici economici attesi dell'ampliamento dell'aeroporto di Firenze vengono fatti dipendere essenzialmente dagli scenari di domanda per trasporto aereo in Italia al 2030 come indicate dal PNA 2012. Tali scenari prevedono un incremento dei passeggeri su Firenze dagli attuali 1,8 milioni/anno ad un potenziale di 3-4,5 milioni/anno (Tabella 8).

Tabella 8 - Passeggeri previsti al 2030 per gli aeroporti del Centro-Nord
Fonte ENAC (2012), ripreso in IRPET (2013).

	MIN	MED	MAX
Bologna	9,0	10,0	11,0
Forlì	0,5	1,0	1,5
Rimini	2,0	2,5	3,0
Parma	1,0	1,5	2,0
Firenze	3,0	4,0	4,5
Pisa	6,0	7,0	8,0
TOTALE	20,5	26,0	29,0

IRPET elabora, in sintesi, i seguenti elementi di stima:

- un risparmio di costi per gli utenti fiorentini aggiuntivi potenziali, in termini di tempo risparmiato rispetto all'utilizzo dello scalo di Bologna, valutato alla retribuzione oraria dei dirigenti e ad un quinto di quest'ultima per gli utenti turistici, che è cifrato in 20-50 milioni/€(pag. 9);
- un'analisi delle relazioni tra accessibilità aerea e sviluppo locale; l'analisi indica che un 22% circa del totale addetti e imprese in Toscana è costituito da settori 'air intensive' (alcuni manifatturieri e soprattutto alcuni dei servizi), concentrati sull'asse Firenze-Pisa-Livorno; attraverso il modello REMI-IRPET si stima che *"Nel medio-lungo periodo (con il potenziamento operativo dal 2020), una variazione dell'indice di accessibilità pari (per ipotesi) allo 0,5% si traduce (rispetto ad uno scenario inerziale ad accessibilità invariata) in una crescita del +1% del PIL, un aumento dell'export pari a +0,6%, in aumento dei livelli occupazionali dello +0,4%"* (pag. 12);
- effetti occupazionali diretti, indiretti e indotti del potenziamento/riqualificazione; partendo dai dati ACI Europe, che indicano una creazione di addetti interni (quelli prevalenti) per milione di passeggeri trasportati compreso tra i 1.700 (aeroporti più piccoli) e i 900 (aeroporti di dimensioni maggiori), e altri parametri derivanti da altri studi, IRPET stima che il delta passeggeri previsto su Firenze (compreso tra +1,1 milioni e +2,6 milioni) comporti al 2030 una creazione totale di occupazione (diretta e indiretta-

indotta) compresa tra 4.653 e 10.878 unità; tali stime sono ritenute coerenti con i risultati ex post della crescita di passeggeri avvenuta su Pisa dove, a fronte dell'aumento da 1,3 milioni di passeggeri del 2001 a 4,5 milioni del 2011, si sarebbe verificata una creazione di occupazione di 3.800 addetti regionali (diretti e indiretti e indotti) (pag. 13)²;

- una stima della spesa aggiuntiva dei passeggeri aggiuntivi, per tipologia attesa, basata su parametri stimati di spesa giornaliera media (2011: 123 € per viaggiatore business, 94 € altri); la stima indica valori totali compresi tra circa 41 milioni/€ (incremento minimo passeggeri) e circa 91 milioni (incremento massimo passeggeri) (pag. 17);
- un'ulteriore stima macro-economica sugli effetti di PIL e occupazionali (regionali e nazionali) degli arrivi addizionali, formulata con un modello input output regionale (non descritto, presumibilmente il modello REMI-IRPET); i risultati indicano un'attivazione tra i 45 e i 106 milioni/€ di PIL, di cui circa un terzo localizzati sul territorio regionale (a causa della rilevante componente di importazioni implicite nei beni e servizi domandati dalle presenze in arrivo) e un impatto occupazionale tra 790 e 1.855 unità di lavoro totali, localizzate sul territorio regionale per meno di un terzo (Tabella 9).

Tabella 9 - Impatto economico occupazionale della spesa aggiuntiva degli arrivi (unità di lavoro anno e € 2011) Fonte: IRPET (2013).

	Scenario minimo			Scenario massimo		
	Toscana	Italia	TOTALE	Toscana	Italia	TOTALE
PIL	15.931.282	29.243.845	45.175.127	37.416.860	68.683.289	106.100.149
ULA dipendenti	150	354	505	353	831	1.185
ULA autonome	82	204	285	192	479	670
ULA totali	232	558	790	545	1.310	1.855

Tali risultati dipendono criticamente dalle già citate previsioni di domanda potenziale e, naturalmente, dai parametri e modelli utilizzati nelle stime. E' quindi possibile formulare, su tali stime di domanda potenziale, alcune osservazioni che possono costituire anche suggerimenti per approfondimenti nelle future analisi progettuali specifiche.

1. Le previsioni ENAC (2012) per il Piano Nazionale Aeroporti, sopra riportate per gli aeroporti del Centro-Nord, sono formulate sullo sfondo di una crescita significativa del trasporto aereo in Italia: "Con 149 milioni di passeggeri nel 2011, l'Italia si conferma al quarto posto in Europa per volumi di traffico ed è l'unico paese tra i principali mercati europei che ha recuperato i livelli di traffico passeggeri pre-crisi, nonostante la debole crescita economica. Le previsioni di crescita del traffico passeggeri per il Paese, indicano un raddoppio del traffico nel 2030, pari a circa 296 milioni di passeggeri". Il tasso medio di crescita annua attesa è del 3,2% nel periodo 2011-2030.

Il modello utilizzato per le previsioni è quello elaborato nello "Studio sullo sviluppo futuro della rete aeroportuale nazionale quale componente strategica dell'organizzazione infrastrutturale del territorio", redatto nel 2009-2010 da One Works, KPMG, Nomisma per conto di ENAC (disponibile al sito ENAC). Si tratta di un semplice modello di regressione (stimato con OLS) che prevede: come variabile dipendente il traffico passeggeri di ogni singola regione Italiana (per aggregazione dei relativi aeroporti); come variabili indipendenti (regressori) il PIL (fonte Oxford Economics), la popolazione (fonte ISTAT) e, per il solo traffico internazionale, i flussi turistici internazionali di ogni regione (fonte WTTC)³. Il modello introduce ulteriori variabili specifiche per gli aeroporti presenti nelle regioni a più alto impatto sulla domanda, in particolare considerando l'effetto possibile dell'Alta Velocità, dagli accordi Open Skies SA e dalla

² In realtà, la stima su Firenze (pag. 13) comporterebbe una creazione di occupazione di oltre 4.000 addetti per milione di passeggeri addizionali. ma comprende anche un forte effetto indotto-indiretto nazionale, pari a circa la metà del totale, mentre la stima ex post su Pisa comporta circa 1.200 occupati addizionali per milione di passeggeri addizionali ma solo a livello regionale.

³ Vedi "Studio sullo sviluppo futuro della rete aeroportuale nazionale quale componente strategica dell'organizzazione infrastrutturale del territorio", parte seconda, pagg. 261 e ss.

realizzazione di opere infrastrutturali⁴. I parametri stimati sono stati quindi utilizzati per previsioni fino al 2030, che indicano, su scala nazionale, il citato raddoppio del traffico.

La notevole semplicità del modello di previsione utilizzato (di cui non sono noti tutti i dettagli tecnici di specificazione e stima) e la sua dipendenza dalle previsioni WTTC (World Travel and Tourism Council) per il segmento fondamentale del traffico passeggeri internazionale, non costituiscono di per sé elementi invalidanti per le previsioni ma inducono ENAC ad affermare nel PNA 2012: *"Le previsioni potranno avere scostamenti anche rilevanti in funzione dell'andamento dell'economia globale e conseguentemente dei flussi turistici; inoltre l'intensità con cui evolveranno i processi di liberalizzazione delle rotte internazionali ed intercontinentali potrà ridurre o amplificare la crescita del traffico internazionale"* (pag. 8).

Le previsioni su scala regionale indicano che i maggiori incrementi in valore assoluto saranno in Lazio e Lombardia, che evidenziano inoltre tassi di crescita in linea con quello italiano (+3,2%). Le due regioni assieme costituiranno il 55% del traffico totale. La Sicilia sarà la terza regione italiana per volumi movimentati (27 milioni), seguita dal Veneto (22 milioni), dalla Sardegna (12 milioni), dall'Emilia Romagna (11 milioni), dalla Campania (11 milioni) e della Toscana (10 milioni). I tassi di crescita previsti per la Toscana (2,5% annuo composto) sono quindi inferiori a quelli medi nazionali e inferiori a quelli di Lazio (3,3%) ed Emilia-Romagna (3,3%), regioni con aeroporti in crescita e competitori di quelli toscani in presenza di sviluppi dell'Alta Velocità ferroviaria (Tabella 10).

Tabella 10 - Volumi passeggeri annui totali e tassi di crescita medi annui previsti fino al 2030 Fonte: One Works, KPMG, Nomisma per ENAC (2010).

	PASSEGGERI TOTALE					
	2008	2015	2020	2025	2030	CAGR 2008-2030
Piemonte	3.481.426	4.178.762	5.191.141	6.107.855	6.998.296	3,2%
Vale D'Aosta	3.057	13.900	17.193	19.703	23.152	9,6%
Lombardia	34.994.936	42.052.674	51.062.573	58.998.345	67.255.651	3,0%
Liguria	1.172.004	1.418.219	1.733.207	2.016.215	2.321.873	3,2%
Trentino Alto Adige	64.554	119.554	188.770	249.094	323.596	7,6%
Veneto	11.912.730	13.949.979	16.814.792	19.540.188	22.377.932	2,9%
Friuli Venezia Giulia	776.757	1.068.054	1.033.072	1.016.757	1.027.252	1,3%
Emilia Romagna	5.599.664	7.029.617	8.553.682	9.925.903	11.359.725	3,3%
Toscana	5.884.112	6.723.643	7.957.456	9.033.377	10.164.840	2,5%
Umbria	110.879	145.928	164.951	181.470	203.944	2,8%
Marche	406.292	447.820	480.058	514.616	610.996	1,9%
Lazio	39.593.289	47.456.306	59.168.839	69.747.584	81.094.522	3,3%
Abruzzo	396.188	441.604	470.135	500.509	585.896	1,8%
Campania	5.594.043	6.458.077	7.876.650	9.279.781	10.745.519	3,0%
Puglia	3.465.216	4.495.808	5.004.784	5.473.036	5.968.841	2,5%
Calabria	2.076.053	2.600.427	3.239.055	3.854.381	4.510.862	3,6%
Sicilia	11.313.864	14.707.139	19.582.004	23.496.826	27.796.415	4,2%
Sardegna	6.064.949	7.549.602	8.996.311	10.507.344	12.088.523	3,2%
TOTALE	132.910.013	160.857.116	197.534.673	230.462.984	265.457.834	3,2%

Tali elementi suggeriscono cautela e più approfondite analisi sull'effettivo potenziale di domanda futura per gli aeroporti toscani. In particolare, potrebbero essere interessanti modelli in cui la domanda non è totalmente esogena ma potrebbe essere in parte generata dall'accresciuta disponibilità di offerta aeroportuale, il che implica tuttavia l'analisi dinamica del quadro competitivo rispetto ad altri aeroporti. Ancora sull'incertezza degli scenari di domanda, e della cautela che essi richiedono in un quadro competitivo acceso, è da notare che il PNA prevede aumenti significativi dei passeggeri anche per gli aeroporti emiliani di Forlì, Rimini, e Parma, che invece stanno attraversando gravi difficoltà, probabilmente di natura non temporanea, a fronte di una crescita di Bologna⁵.

⁴ I dettagli di specificazione econometrica e di stima non sono disponibili.

⁵ Si veda l'analisi di Oliviero Baccelli, direttore del Master in Economia dei Trasporti dell'Università Bocconi, pubblicata su Repubblica, Affari e Finanza, 30 settembre 2013, pag. 45.

2. L'integrazione tra Firenze e Pisa appare cruciale anche dal punto di vista del realizzarsi degli scenari di domanda. E' questo un elemento chiaramente avvertito sia nelle analisi di IRPET sia nel PNA (in particolare pag. 51 di ENAC 2012).

Una buona complementarità /integrazione sembrerebbe implicare una chiara divisione del lavoro tra i due aeroporti, il che comporterebbe un rafforzamento sulle specializzazioni attuali - turismo low cost internazionale a Pisa e traffico business a Firenze. Tuttavia una tale specializzazione porterebbe Pisa a crescere ulteriormente sul segmento più dinamico del mercato e Firenze a cercare crescita sul segmento relativamente meno dinamico, consolidando così la divaricazione del trend di passeggeri favorevole a Pisa che si osserva dal 2005. Le modalità con cui si possono attuare strategie ottimali di integrazione, che garantiscano benefici massimi e ben distribuiti, rimangono quindi una questione aperta, che andrebbe affrontata preliminarmente alla progettazione specifica dell'ampliamento di Firenze.

Un'ultima osservazione riguarda gli aspetti metodologici di progettazione per la componente socio-economica. Come accennato, mentre la valutazione di UNIFI (2010) rinuncia ad un approccio costi-benefici, l'analisi di IRPET riguarda solo i benefici attesi dell'ampliamento dell'offerta aeroportuale toscana, mentre **non risulta dalla documentazione** che siano stati sviluppati confronti tra costi e benefici del progetto (o delle alternative progettuali). A tale riguardo va ricordato che:

- l'analisi costi benefici (ACB) è una tecnica che serve innanzitutto ad ordinare, secondo una metrica monetaria comune, i diversi elementi informativi di un progetto con il fine di realizzare un 'buon investimento'; inoltre, è centrale nell'analisi ACB la logica del 'costo opportunità', ovvero la valutazione dell'investimento rispetto alle migliori alternative di utilizzo delle stesse risorse, il che appare fondamentale in una logica di 'buoni investimenti pubblici';
- nella sua versione 'sociale' l'ACB non si limita alla componente di validità economico-finanziaria dei progetti ma comprende anche i loro costi/benefici sociali 'estesi', anche di natura esterna (ad es. gli effetti sui non utenti, come il cambiamento atteso dei valori immobiliari causati dall'opera sia in positivo, data la maggiore accessibilità, sia in negativo a causa delle disamenità introdotte in alcune aree); l'analisi estesa può suggerire di intraprendere il progetto, data la sua validità sociale, anche in assenza di una auto-sostenibilità economico finanziaria pura (ma anche l'esito contrario è possibile);
- la costruzione/ampliamento degli aeroporti è area di estesa applicazione dell'ACB a livello internazionale dato che in questo caso il progetto, per quanto ne siano complessi gli effetti, è ben definito e si presta bene a tali tecniche di valutazione⁶; l'uso dell'ACB per gli aeroporti è molto diffuso in particolare nel mondo anglosassone dove essa è prescritta per via legislativa per molti progetti; tuttavia va ricordato che, l'ACB dei progetti di investimento è espressamente richiesta dai regolamenti dell'Unione Europea per ottenere cofinanziamento per i Fondi Strutturali (Structural Funds-FS), il Fondo di Coesione (Cohesion Fund-FC) e gli Strumenti di pre-adesione (IPA), per progetti con budget superiore a 50 milioni/€in generale, 25 milioni/€per i progetti ambientali, e 10 milioni/€per i progetti IPA⁷;
- la capacità di attivazione della domanda potenziale dipende anche dalle scelte di progetto, che ne determinano a loro volta i costi; quindi, i costi possono determinare parte della domanda, che risulta parzialmente endogena e non completamente esogena (cioè indipendente dai costi del progetto); i costi e benefici sono intrinsecamente e dinamicamente legati nel progetto e dovrebbero essere considerati assieme.

⁶ Si vedano ad esempio Smit M., Koopman M., Faber J., 2013, The economics of airport expansion, Delft, CE Delft, March 2013; Brinke L., Faber J., 2011, Review of the Social Cost-Benefit Analysis of Grand Ouest Airport. Comparison with Improvements of Nantes Atlantique, Delft, CE Delft, October 2011; Burrell L., Redding S., Schenk S., Arlington Municipal Airport: Cost-Benefit Analysis of Alternative Courses of Action for Decision Making, Regional Economic Development Center, The University of Memphis; e per una bibliografia, Boardman A., Greenberg D., Vining A., Pearson D.W., 2011, A Selected Cost-Benefit Analysis Bibliography, in Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice, 4th Ed, Prentice Hall, ISBN 0-13-143583-3.

⁷ Si veda European Commission, Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects, 2008, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf.

Si suggerisce quindi di recuperare una logica di valutazione ACB, nella quale l'analisi della domanda riveste un ruolo centrale, quantomeno per gli aspetti del progetto quantificabili in metrica monetaria. La presenza di importanti componenti territoriali ed ambientali coinvolte dal progetto, che possono sfuggire ad una metrica di tipo monetario, suggerisce d'altro canto di considerare anche tecniche di valutazione multicriteriali che consentano di inglobare le componenti di sostenibilità e validità economica in scelte pubbliche con valori multipli eterogenei⁸. Tali strumenti di valutazione ex ante possono ovviamente affiancare, non sostituire, altri strumenti di valutazione più orientati alla coerenza della pianificazione, come quelli sviluppati da UNIFI (2010), irrobustendo in tal modo le scelte dei decisori.

8. Valutazioni inerenti l'impatto sanitario

Studi recenti sugli impatti aeroportuali prendono in considerazione due principali categorie di effetti per la salute umana, quelli connessi al rumore e quelli connessi all'incremento di emissioni atmosferiche (considerando incluse le emissioni su strada dipendenti dall'indotto). Dalla documentazione qui considerata relativa ai dati ambientali, emerge che la proposta di ampliamento, sia strutturale che della funzionalità dell'aeroporto, non modificherebbe in maniera percepibile le emissioni inquinanti rilasciate nella Piana. Tuttavia dalla documentazione di riferimento sulla qualità dell'aria si rileva che le stime delle emissioni derivanti dall'aeroporto non sono complete in termini di indicatori monitorati, descrizione delle modalità di monitoraggio e degli scenari emissivi per la comparazione tra stato attuale e massima espansione ipotizzata della funzionalità aeroportuale. Dal punto di vista di un'analisi degli effetti potenziali sulla salute della popolazione residente nell'intorno, questa carenza è cruciale e va sostanzialmente con una quantificazione degli inquinanti emessi per gli scenari alternativi, attraverso mappe di ricaduta basate su modelli di calcolo adeguati all'area geografica e alle condizioni meteo-climatiche allo scopo di definire con la migliore approssimazione possibile l'areale di impatto e quindi di potenziale esposizione, anche considerando la mobilità, l'occupazione, lo stile di vita delle popolazioni residenti. Infatti, dalla conoscenza della dimensione e delle caratteristiche della popolazione realmente esposta (cioè inclusa nell'area di impatto identificata) è possibile determinare gli impatti sulla salute. La documentazione che rende conto di quanto è stato fatto per il contenimento del rumore indica che la proposta progettuale rientra attualmente nelle indicazioni normative. Nel documento si ribadisce la necessità che al fine della tutela dei residenti, eventuali modifiche al progetto comporterebbero la ridefinizione delle misure di contenimento del rumore. Queste osservazioni sono in linea con la necessità di promuovere la salute con raccomandazioni costruttive nell'interesse delle comunità. Infatti, di recente, l'intensificarsi delle operazioni di traffico aereo, in alcuni casi anche connesse ad una diminuzione della lunghezza della notte, ha generato l'acuirsi della sensibilità delle popolazioni al tema della salute e dell'inquinamento atmosferico e acustico associato alla presenza di un aeroporto. In conseguenza, la percezione del rischio intorno a tali aree è cresciuta alimentando dibattiti pubblici. L'approfondimento di alcune categorie di impatto potrebbe utilmente portare a definire indicatori per monitorare aspetti legati alla qualità della vita intesa in senso più ampio (l'aggravamento dei sintomi della malattia preesistenti come asma, disturbi cardiovascolari, oppure presenza di fastidio e disturbi del sonno) e supportare la comunicazione con le popolazioni locali nel tempo.

Ad oggi, le conoscenze scientifiche disponibili non sono esaustive ma indirizzano chiaramente a considerare la possibilità di effetti avversi associati all'inquinamento acustico determinato dalle attività di aeroporti, in particolare di ipertensione e malattie ischemiche, come anche disfunzionalità del sistema immunitario. Alcuni progetti realizzati di recente in ambito europeo⁹ e nazionale¹⁰ forniscono riferimenti metodologici

⁸ Si veda, ad esempio, Department for Communities and Local Government: London, Multi-criteria analysis: a manual, January 2009, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/7612/1132618.pdf.

⁹ Si vedano I progetti *HYENA - Hypertension and Exposure to Noise near Airports* e *RANCH - Exposure-effect relations between aircraft and road traffic noise exposure at school and reading comprehension*.

per la valutazione epidemiologica nonché alcuni risultati preliminari sugli effetti. In particolare attraverso tali studi si evidenziano i gruppi vulnerabili (gruppi critici) di popolazione soprattutto in riferimento a bambini in età scolare, soggetti con malattie respiratorie e cardiovascolari, lavoratori turnisti.

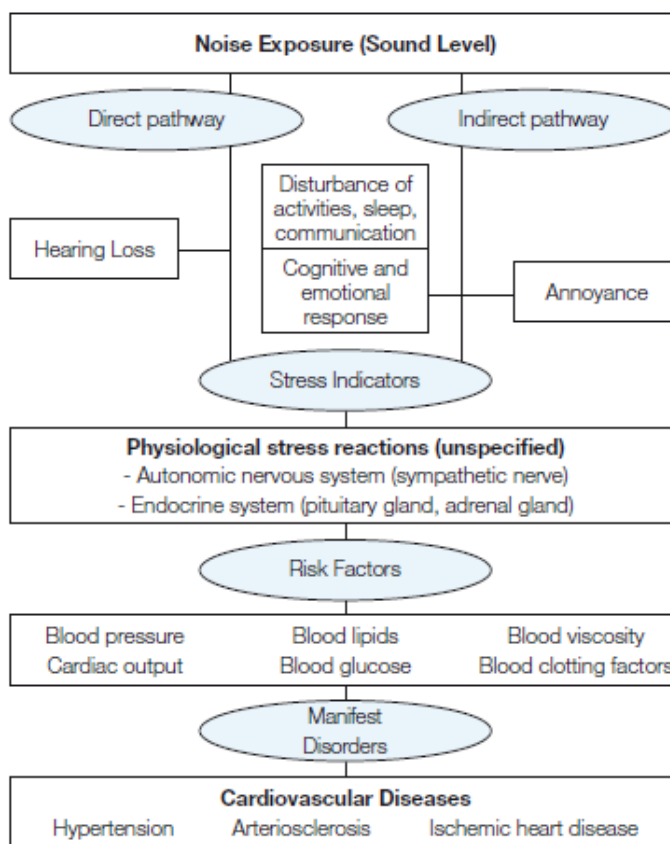


Figura 5 – Schema degli effetti sulla salute conseguenti al rumore (Babisch, 2002).

I risultati di letteratura, riferiti prevalentemente a studi multicentrici, offrono indicazioni generali che necessitano di essere contestualizzati nelle situazioni e circostanze in cui si realizza la proposta specifica. A tale proposito, la documentazione disponibile nell'area di studio è esigua: si annoverano lo studio di VIS sull'inceneritore della Piana (Bianchi *et al.*, 2006) e lo studio dell'Agenzia Regionale Sanitaria Toscana (ARS) sul profilo di salute della Piana.

Lo studio di VIS sopracitato aveva analizzato diversi esiti di salute riferiti a periodi differenti, ma comunque non oltre il 1999, pertanto non si ritiene di utilità per valutazioni che devono essere necessariamente basate su periodi più recenti, anche in considerazione dei molti e significativi cambiamenti avvenuti nell'ultimo decennio nella stessa area.

Lo studio effettuato da ARS (in Rapporto Ambientale Integrazione al PIT – Allegato C) è sicuramente di utilità per la descrizione generale dello stato di salute del totale dei residenti nell'area del Parco della Piana. Infatti, lo studio ne definisce il profilo di salute attraverso un'analisi descrittiva e produce indicatori sulla mortalità nel periodo 2004-2008 e l'ospedalizzazione nel periodo 2005-2009, analizzando circa 30 cause di

¹⁰ Si vedano I progetti *SERA - Studio sugli Effetti del Rumore Aeroportuale* e *S.Am.Ba - Studio sugli effetti dell'ambiente sulla salute dei bambini residenti a Ciampino e Marino*.

mortalità e ricovero. Sebbene lo studio riguardi un ambito territoriale ampio e non disaggregato al proprio interno, i risultati dello studio, pur con i limiti metodologici evidenziati dagli stessi autori, mostrano eccessi di rischio per malattie del sistema circolatorio e dell'apparato respiratorio (quest'ultimo statisticamente significativo solo negli uomini). Gli autori suggeriscono di «approfondire con analisi più dettagliate gli eccessi di tumori nel loro complesso e di patologie respiratorie nei maschi comprese le broncopatie polmonari cronico-ostruttive (BPCO) », nonché di «effettuare analisi statistiche estese ad altri importanti archivi sanitari». I risultati, validi dal punto di vista della tipologia di indagine condotta, non mettono a fuoco la popolazione effettivamente coinvolta dalla proposta di progetto e non forniscono elementi analitici per stimare possibili associazioni tra esiti sanitari ed esposizione a inquinanti prodotti dall'indotto aeroportuale. Nella fattispecie, occorrerebbe valutare gli impatti derivanti dalle alternative di progetto su una coorte di residenti ai quali attribuire l'esposizione sulla base di modelli di dispersione ambientale. La coorte di individui, adeguatamente caratterizzata per l'esposizione alle diverse fonti di inquinamento insistenti nell'area e per lo stato socio-economico, può essere oggetto di:

- valutazione epidemiologica per la stima di associazione, che tenga conto della storia residenziale della popolazione e quindi degli effettivi periodi di esposizione alle diverse fonti di inquinamento;
- attività di monitoraggio e sorveglianza sanitaria;
- simulazione di impatti differenziati derivanti da scenari alternativi all'interno di una procedura di VIS.

In particolare, lo strumento di VIS valuta una proposta integrando le conoscenze di altre valutazioni di impatto condotte e delinea gli impatti prioritari sulla salute intesa non solo in termini fisici. Tuttavia informazioni raccolte per altre valutazioni difficilmente possono contribuire ad una analisi di dettaglio, sia se si vogliono conoscere gli impatti diretti a partire dalla definizione della esposizione nella popolazione, sia se si vogliono identificare impatti indiretti meno noti. Per la proposta in oggetto, indicazioni alla conduzione di una VIS possono provenire, dallo studio su base micro geografica dell'esposizione ad inquinamento acustico e atmosferico della popolazione, senza dimenticare la necessità di considerare la possibilità che gruppi della comunità risultino più o meno negativamente impattati dalla nuova sistemazione del territorio e delle infrastrutture così come previste dagli atti di programmazione territoriale.

Si richiama la nozione che la conoscenza della distribuzione dei rischi e degli impatti è fondamentale anche per decidere la distribuzione dei benefici (analisi costi-benefici) per diminuire disuguaglianza e diseguità.

In conclusione uno screening preliminare che porti a chiarire questi elementi sarebbe di aiuto per escludere o richiedere un approfondimento attraverso una più completa applicazione della procedura di VIS¹¹

9. Ulteriori considerazioni

Si possono brevemente elencare alcune considerazioni ulteriori che emergono dalla disamina della documentazione relativa al progetto:

- Il P.I.T. propone una serie di soluzioni per quanto riguarda il potenziamento infrastrutturale dei trasporti nella regione Toscana, riportando delle valutazioni nell'allegato C (Rapporto Ambientale) in cui si ritiene pressoché equivalente la pressione dovuta al traffico auto veicolare indotto dall'aeroporto e la quota di traffico auto veicolare “dirottata” sulla tranvia di cui si progetta il prolungamento. Questo assunto andrebbe supportato da valutazioni quantitative e puntuali.
- Le modalità di elaborazione che hanno portato all'inventario di emissioni aeroportuali, fondamentali nelle valutazioni nel merito delle soluzioni per l'espansione aeroportuale, non sono state accluse alla documentazione di integrazione del PIT.

¹¹ Per un esempio di Health Impact Assessment, in simile contesto di studio, si veda ad esempio: *New Parallel Runway Project – Volume D: Health Impact Assessment. Brisbane Airport Corporation, 2007.*

<http://www.bne.com.au/sites/all/files/content/files/D7%20Health%20Impact%20Assess.pdf> (accesso del 7/09/2013).

- Nella definizione del requisito principale, costituito dal Coefficiente di Utilizzo (C.U.) della pista da realizzare, sarebbe necessaria una maggiore completezza documentale a supporto dei dati diffusi, in particolare relativamente ai dati meteo. Questo è stato rilevato anche dal Garante della Comunicazione per il Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana e precedentemente nella *“Analisi strategica preliminare alla valutazione dell’ampliamento dell’aeroporto A. Vespucci di Firenze”* dell’Università di Firenze.
- L’aspetto della sicurezza verrebbe probabilmente migliorato con la realizzazione della nuova pista, che non presenta le deroghe rispetto ai requisiti richiesti dall’ENAC che caratterizzano quella attuale, ma per il resto non si comprende pienamente quali siano le caratteristiche di operatività che essa garantisce. Quelli che nella SWOT Analysis sono dei limiti (ad es. la monodirezionalità della pista attuale e impossibilità di realizzare una pista di rullaggio presso la stessa) divengono dei fattori positivi nella realizzazione della pista 12-30 scelta come soluzione ottimale.
- Le problematiche inerenti il rischio idraulico derivante dall’ampliamento dell’aeroporto dovranno essere analizzate attentamente anche in relazione al potenziale cambiamento dell’assetto idrologico dell’area; questa analisi non è stata prodotta per ogni ipotesi di progetto. Gli aspetti inerenti la gestione delle acque e la potenziale contaminazione chimica dovuta alle attività aeroportuali andrebbero analizzate attentamente al fine di attuare i dovuti interventi di bonifica e messa in sicurezza preventiva; la possibilità che si verifichi una simile circostanza è purtroppo reale per ogni ipotesi di progetto considerata.
- Appare necessaria l’effettuazione di una VIS sulla base di dati di pressione ambientale (inquinamento atmosferico e acustico) e di esposizione potenziale della popolazione rappresentativi delle specificità attuali e non come riscontrato nella documentazione fornita sulla base di dati e analisi, anche parziali, risalenti a oltre 10 anni fa (non oltre il 1999) anche in considerazione dei molti e significativi cambiamenti avvenuti nell’ultimo decennio nella stessa area.

10. Appendice

I. Strategia Nazionale e Regionale in riferimento al settore degli Aeroporti

Il Piano Nazionale degli Aeroporti è stato elaborato dall'ENAC per conto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti nel Febbraio del 2012. Lo Studio nasce con l'obiettivo di fornire alle istituzioni di governo una visione chiara e puntuale della attuale dotazione infrastrutturale, unitamente alle esigenze di sviluppo e ammodernamento che consentiranno al sistema nazionale di continuare a supportare la crescita economica del Paese fino al 2030. con lo Studio è pubblicata anche la proposta di Piano Nazionale degli Aeroporti, elaborata dall'ENAC su indirizzo del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti pro-tempore, i cui contenuti sono stati anticipati con la presentazione del Rapporto ENAC 2011. In riferimento all'aeroporto di Firenze si legge :” *Il ruolo dell'aeroporto di Firenze risulta fortemente limitato dalle criticità infrastrutturali ed operative dovute al posizionamento dell'attuale pista. Fino a che tali limitazioni non saranno superate attraverso una concertazione interistituzionale, lo sviluppo dello scalo appare compromesso; il Vespucci potrà svolgere il ruolo di city airport, dedicato al settore business, ma non sarà in grado di assorbire quote consistenti di traffico aggiuntivo che il territorio di riferimento esprimerà nei prossimi decenni. La realizzazione di una nuova pista utilizzabile da aeromobili della categoria B737, A320, ecc., rappresenta una condizione necessaria per supportare significative prospettive di crescita. Con la realizzazione di una nuova infrastruttura di volo e la conseguente riconfigurazione del complesso aeroportuale, lo scalo potrà confermare il ruolo di scalo strategico. Al contrario, in caso di non realizzazione della nuova pista, lo scalo non potrà più essere considerato strategico nella rete nazionale”.*

Il 29 Gennaio del 2010 dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti L'Atto di indirizzo del Piano per i Trasporti Aeroportuali. Il provvedimento, atteso da 26 anni, pone le basi per un riordino organico del settore aeroportuale sotto il profilo infrastrutturale, gestionale e della qualità dei servizi al fine di ridurre la frammentazione esistente e favorire un processo di riorganizzazione e di miglioramento dell'efficienza. Il piano formula una **proposta di individuazione degli aeroporti di interesse nazionale**, che costituiranno l'ossatura strategica su cui fondare lo sviluppo del settore nei prossimi anni.

Nello specifico si definiscono:

- Aeroporti inseriti nella Core Network (*considerati di rilevanza strategica a livello Ue in quanto pertinenti a città o nodi primari*): Bergamo Orio al Serio, Bologna, Genova, Milano Linate, Milano Malpensa, Napoli, Palermo, Roma Fiumicino, Torino, Venezia.
- Aeroporti inseriti nella Comprehensive Network *con traffico superiore a 1 mln di passeggeri annui*: Alghero, Bari, Brindisi, Cagliari, Catania, Firenze, Lamezia Terme, Olbia, Pisa, Roma Ciampino, Trapani, Treviso, Verona.

Gli aeroporti di interesse nazionale potranno inoltre essere interessati da un programma di infrastrutturazione che ne potenzi la capacità, l'accessibilità, l'intermodalità, a partire da Roma Fiumicino (realizzazione di una nuova pista, potenziamento delle aree di imbarco e dei Terminal), Malpensa e Venezia (miglioramento dell'accessibilità delle strutture e della interconnessione con l'alta velocità). Il potenziamento di diversi altri scali è previsto nel medio-lungo periodo. Gli aeroporti non di interesse nazionale dovranno essere invece trasferiti alle Regioni competenti, che ne valuteranno la diversa destinazione d'uso e/o la possibilità di chiusura. Il procedimento di approvazione del Piano prevede l'avvio della conferenza Stato-Regioni e successivamente il Presidente della Repubblica con apposito DPR emana il Piano Nazionale per lo Sviluppo Aeroportuale.

Nell'ambito della Conferenza Stato-Regioni (Agosto 2013) si è discusso di possibili aggiornamenti del Piano Nazionale degli Aeroporti nel quale (grazie all'approvazione del PIT e alla creazione di un'unica holding per la gestione dei due aeroporti di Firenze e Pisa) gli Aeroporti di Firenze e Pisa diventerebbero Strategici. Questo comporterebbe la possibilità di disporre di finanziamenti per le infrastrutture di servizio dell'aeroporto, per il migliore accesso e intermodalità, si attende per fine mese di settembre 2013 la pubblicazione dell'Atto di Indirizzo del Ministero.

La Regione Toscana ha emanato il *Master Plan* del Sistema aeroportuale toscano (approvato con D.C.R. n. 72 del 24 luglio 2007) che reca la classificazione degli aeroporti ai sensi della disciplina del governo del territorio. Il Master Plan toscano è lo specifico atto di programmazione del sistema aeroportuale di cui all'articolo 30 del Piano di Indirizzo Territoriale e ne costituisce parte integrante. Il master Plan contiene il quadro conoscitivo del sistema aeroportuale, il documento di piano e la disciplina di riferimento. Quanto indicato nel Master Plan è stato recepito all'interno del PIT Regionale.

Il documento sottolinea oltre alla necessità di un'unica holding partecipata da tutti gli aeroporti toscani e che accentri sotto di sé una serie di funzioni che, secondo le normative vigenti, potrebbero variare dalla D.G. alla pianificazione sviluppo, da alcuni servizi tecnici all'amministrazione e finanza, dai servizi legali all'area del personale etc., lasciando alle singole società aeroportuali solo quelle più specifiche e legate alla "gestione del traffico" (assistenza, manutenzione etc.). Inoltre il documento sottolinea che il potenziamento del trasporto aereo in Toscana è quindi importante per la crescita regionale e questo percorso si può realizzare puntando ad un processo di integrazione fra gli scali maggiori. In riferimento all'Aeroporto di Firenze l'incremento di traffico dovrebbe essere realizzato prevalentemente con la frequenza dei collegamenti che dovrebbe accompagnarsi da aumenti del livello di sicurezza, dell'operatività nelle ore di punta (bretella di rullaggio), dei servizi alla clientela business, da un riordino estetico dell'aerostazione nel suo complesso e da un maggiore rapidità di collegamento con i maggiori centri.

II. Analisi della legislazione di riferimento per gli aeroporti

La legge costituzionale 18 ottobre 2001 n. 3 (con la modifica del titolo V della parte seconda della Costituzione), ha previsto l'attribuzione alle Regioni della competenza legislativa concorrente in materia di porti e aeroporti civili, grandi reti di trasporto e di navigazione (art.117 terzo comma della Costituzione).

Le competenze in materia di attività aeroportuali sono attribuite in larga misura dalla legislazione nazionale all'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC), soggetto responsabile della certificazione degli aeroporti per quanto riguarda l'idoneità alle attività di volo. La gestione delle norme in materia aeronautica spetta all'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC), mentre la gestione del traffico aereo è di competenza dell'Ente nazionale assistenza al volo (ENAV) e dell'Aeronautica Militare, a seconda della tipologia di aeroporto. Il Decreto Legislativo n. 250 del 25 luglio 1997 e lo Statuto dell'Enac indicano, tra le funzioni che l'Ente è tenuto a svolgere, anche quelle relative alla regolamentazione tecnica, alla certificazione, alla autorizzazione, alla concessione, al coordinamento, al controllo, alla ispezione e all'attività sanzionatoria in materia di progettazione, costruzione, manutenzione ed esercizio delle infrastrutture e degli impianti aeroportuali. All'attività di progettazione di interventi da realizzare su sedime aeroportuale, o su aree direttamente interessate da operazioni di volo o ad esse collegate, si applicano le disposizioni nazionali ed internazionali vigenti nel campo della costruzione di infrastrutture e impianti aeroportuali

L'art. 702 del Codice della Navigazione, come modificato dal Decreto Legislativo 9 maggio 2005, n. 96 e successivo Decreto Legislativo 15 marzo 2006, n. 151, stabilisce che "l'approvazione dei progetti di costruzione, di ampliamento, di ristrutturazione, di manutenzione straordinaria e di adeguamento delle infrastrutture aeroportuali, anche al fine di eliminare le barriere architettoniche per gli utenti a ridotta mobilità, è di spettanza dell'ENAC, anche per la verifica di conformità alle norme di sicurezza, nel rispetto delle funzioni di pianificazione, programmazione e di indirizzo del Ministro delle Infrastrutture e dei trasporti". L'approvazione dei progetti riguarda:

- interventi di manutenzione straordinaria
- interventi di restauro e risanamento conservativo
- interventi di ristrutturazione edilizia
- interventi di nuova costruzione

L'approvazione dei progetti da parte dell'Enac attesta che il progetto tiene conto degli applicabili standard di sicurezza e del rispetto delle norme emanate nel Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti,

certifica inoltre che il progetto, sotto il profilo delle competenze dell'Ente, è ammissibile alla fase successiva di progettazione o di realizzazione.

Il D.lgs n. 152/06 e ss.mm.ii. all'Allegato II elenca i progetti sottoposti alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, ed individua tra questi "Opere relative a [...] aeroporti con piste di atterraggio superiori a 1.500 metri di lunghezza". Lo stesso Decreto, all'Allegato IV, individua tra i Progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e degli aeroporti.

La Regione Toscana con La L.R. 10/2010 e ss.mm.ii., ha recepito le disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e di Valutazione Ambientale Strategica del D.lgs 152/06, individua all'Allegato B1 "Progetti sottoposti alla procedura di verifica di assoggettabilità di competenza della Regione" Aeroporti ed aviosuperfici, con esclusione delle elisuperfici finalizzate esclusivamente ad usi di servizio medico di emergenza, di pubblica sicurezza, di difesa nazionale, di protezione civile e antincendi.

La disciplina della tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico è regolamentata dalla legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e dai successivi decreti attuativi. La Legge Quadro prevede appositi interventi normativi sul contenimento e l'abbattimento del rumore aeroportuale; all'art. 3, comma 1, lettera m) è prevista, infatti "la determinazione, con decreto del Ministro dell'ambiente (omissis) dei criteri di misurazione del rumore emesso dagli aeromobili e della relativa disciplina per il contenimento dell'inquinamento acustico, con particolare riguardo:

- ai criteri generali e specifici per la definizione di procedure di abbattimento del rumore valevoli per tutti gli aeroporti e all'adozione di misure di controllo e di riduzione dell'inquinamento acustico prodotto da aeromobili civili nella fase di decollo e di atterraggio;
- ai criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione all'inquinamento acustico;
- alla individuazione delle zone di rispetto per le aree e le attività aeroportuali e ai criteri per regolare l'attività urbanistica nelle zone di rispetto. Ai fini della presente disposizione per attività aeroportuali si intendono sia le fasi di decollo o di atterraggio, sia quelle di manutenzione, revisione e prove motori degli aeromobili;
- ai criteri per la progettazione e la gestione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti."

In attuazione a quanto sopra riportato sono stati emanati cinque decreti i cui estremi si riportano di seguito:

- DM 31 Ottobre 1997: "Metodologia del rumore aeroportuale";
- DPR 11 Dicembre 1997 n. 496: "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
- DPR 9 Novembre 1999 n. 476: "Regolamento recante modificazioni al DPR 11 dicembre 1997 n. 496, concernente il divieto di voli notturni";
- DM 20 Maggio 1999: "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico";
- DM 3 Dicembre 1999: "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti".

Il DM 31 Ottobre 1997 è un provvedimento di notevole rilevanza in quanto individua le modalità di misura del rumore aeroportuale che ha proprie e specifiche peculiarità. Sono previsti, inoltre, criteri di caratterizzazione acustica dei territori adiacenti gli aeroporti che, salvaguardando le attività e gli insediamenti esistenti, vincolino le attività urbanistiche dei comuni, da un lato, e l'espansione incontrollata dell'infrastruttura dall'altro.

L'indicatore del livello aeroportuale è l'indice LVA e le curve di isolivello caratterizzano e delimitano le aree di rispetto, suddivise in zona A, B e C in seguito al lavoro di un'apposita commissione: esse hanno una superficie i cui confini (vedi Figura 2) sono individuati da valori di LVA rispettivamente compresi tra 60 e 65 dB(A) (zona blu della figura), 65 e 75 dB(A) (zona verde chiaro della figura) e oltre 75 dB(A) (zona verde scuro + giallo della figura).

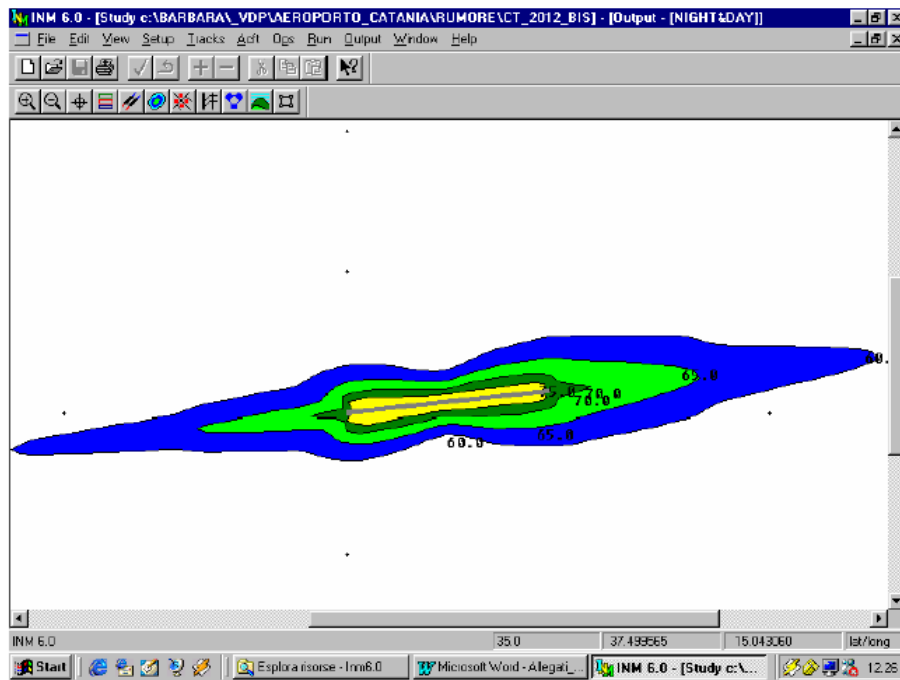


Figura 6. Rappresentazione grafica delle curve di isolivello.

Il DPR 11 Dicembre 1997, n. 496 stabilisce le misure di controllo e di riduzione del rumore prodotto dagli aerei in fase di decollo, atterraggio e di movimentazione a terra, quali le procedure standard (da definire per ciascun aeroporto tramite apposita commissione) e le sanzioni a carico degli eventuali vettori che le violino; l'obbligo di sottoporre gli aerei in esercizio ad una verifica, almeno ogni due anni, per accertarne la rispondenza alla certificazione acustica. È introdotto, inoltre, il divieto ai movimenti aerei notturni (dalle ore 23:00 alle ore 06:00) per tutti gli aeroporti civili e militari aperti al traffico civile, limitatamente al traffico civile, ad esclusione di Roma-Fiumicino e Milano-Malpensa. A tale proposito, il successivo DPR 9.11.1999, n. 476 sostituisce l'art.5 del suddetto DPR 11.12.1997, n. 496, estendendo la suddetta limitazione a tutti i movimenti aerei civili.

Con il DM 20 Maggio 1999 sono stabiliti i criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dell'inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti ed i criteri per la classificazione acustica in relazione al livello di inquinamento acustico, calcolando tre appositi indici numerici: Ia, Ib, Ic. La classificazione degli aeroporti in relazione ai livelli di inquinamento acustico è funzione dell'estensione dell'intorno aeroportuale, dell'estensione delle zone A, B e C, individuate mediante le curve isolivello, dell'estensione delle aree residenziali ricadenti in ciascuna delle predette zone e della densità abitativa territoriale.

Infine, il DM 3 Dicembre 1999 stabilisce i criteri per la determinazione delle procedure antirumore e per la definizione delle aree di rispetto, per cui viene regolamentata l'attività urbanistica: in caso di non coincidenza delle zone A, B e C con i piani regolatori comunali, con i piani regolatori e di sviluppo aeroportuale e con le deliberazioni delle commissioni aeroportuali può essere convocata un'apposita conferenza dei servizi. Tuttavia, nella zona A, in cui non sono previste limitazioni per le attività umane, deve essere effettuata una zonizzazione acustica comunale compatibile con il limite aeroportuale e i nuovi insediamenti devono comunque attenersi alle prescrizioni del DPCM 5 Dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" riguardante la modalità di progettazione degli edifici in modo tale da ridurre l'esposizione al rumore all'interno degli stessi.

11. Bibliografia

- Deliberazione del Consiglio Regionale n. 74 del 24 luglio 2013, Adozione dell'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco agricolo della Piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze secondo le procedure previste dall'articolo 17 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) (disponibile sul sito <http://www.regione.toscana.it/-/integrazione-al-pit-per-la-definizione-del-parco-agricolo-della-piana-e-la-qualificazione-dell-aeroporto-di-firenze;jsessionid=90DABF6B615CD99023DD2679059186A1.web-rt-as01-p1>). In particolare:
 - Allegato A ENAC "Aeroporto di Firenze Amerigo Vespucci – Valutazione delle due ipotesi con Orientamento 09/27 e 12/30.
 - Allegato C: Rapporto Ambientale redatto ai sensi dell'art. 24 della L.R. 10/2010
 - Allegato E: Allegati cartografici riferiti alle diverse ipotesi di qualificazione aeroportuale; ipotesi zero; ipotesi 1; ipotesi 2A; ipotesi 2B
 - Allegato F: Relazione del Responsabile del Procedimento
 - Allegato G: Relazione del Garante della comunicazione
- Schürmann, G, Schäfer, K., Jahn, C., Hoffmann, H., Bauerfeind, M., Fleuti, E., Rappenglück, B. The impact of NO_x, CO and VOC emissions on the air quality of Zurich airport. *Atm. Env.* 41 (2007), 103-118.
- Jung, K.-H., Artigas, F., Shin, J.Y. Personal, indoor, and outdoor exposure to VOCs in the immediate vicinity of a local airport. *Environ. Monit. Assess.* 173(2011), 555-567.
- Herndon, S.C., Rogers, T., Dunlea, J., Jayne, J.T., Miake-Lye, R. and Knighton, B. Hydrocarbon emissions from in-use commercial aircraft during airport operations. *Environ. Sci. Technol.* 40 (2006), 4406-4413.
- Tesseraux, I. Risk factors of jet fuel combustion products. *Toxicol. Lett.* 149 (2004), 295-300.
- Simonetti, I. Relatore: Prof. G. Manfreda. In collaborazione: V. Magnolfi, a.a. 2008/2009. Valutazione dell'inquinamento atmosferico prodotto dall'Aeroporto A. Vespucci di Firenze con EDMS.
- Simonetti, I. Relatore: Prof. G. Manfreda, S. Maltagliati, D.Fiaschi. a.a. 2011/2012. Simulazione della dispersione di inquinanti inerti tramite i codici AERMOD/EDMS: applicazione allo scenario futuro dell'aeroporto A.Vespucci.
- Studio trasportistico per l'ampliamento del sistema di trasporto metropolitano Fiorentino (Comune di Firenze) http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1247883/11+All.+7_2.pdf/d2cf3a80-8c41-40f5-be56-ac2e7e8d8686
- Aeroporto Firenze Peretola - Nota tecnica - Ipotesi di posizionamento nuova pista- Pista 09/27 Pista 12/30 http://www.regione.toscana.it/documents/10180/1248275/3+ALLEGATO+1++NOTA+TECNICA+IPOTESI+09_27+e+12_30_ENAV.pdf/231e65de-b835-48a9-971a-73280208945d
- PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE MASTER PLAN IL SISTEMA AEROPORTUALE TOSCANO (Allegato A-elaborato 5) <http://www.regione.toscana.it/-/master-plan-il-sistema-aerportuale-toscano>.
- Il sistema aeroportuale toscano (versione Novembre 2012) <http://www.regione.toscana.it/documents/10180/400011/b7qcaeroporti.pdf/21b0adbd-5b0a-40ed-9fff-9314fc966bc9>.
- Analisi strategica preliminare alla valutazione dell'ampliamento dell'aeroporto A. Vespucci di Firenze. Università di Firenze (Dipartimento di "Tecnologie dell'Architettura e Design Pierluigi Spadolini") 12/04/2010.
- Agrawal, H., Sawant, A.A., Jansen, K., Miller, J.W., Cocker III, D.R. Characterization of chemical and particulate emissions from aircraft engines, *Atm. Env.*, 42 (2008), 4380-4392.
- Kesgin, U. Aircraft emissions at Turkish airports, *Energy* 31 (2006), 372-384.
- Dodson, R.E., Houseman, E.A., Morin, B., Levy, J.I. An analysis of continuous black carbon concentrations in proximity to an airport and major roadways. *Atm. Env.* 43 (2009), 3764-3773.
- Fleuti, E., Polymris, J. "Aircraft NO_x-Emissions Within the Operational LTO Cycle." Unique (Flughafen Zurich AG) and Swiss Flight Data Services, August 2004.
- EPA, 1999. Evaluation of air pollutant emissions from subsonic commercial jet aircraft. EPA420-R-99-013.
- EPA, 1992. Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume IV: Mobile Sources. EPA 420-R-92-009.

- Bianchi, F., Buiatti, E., Bartolacci, S. HIA for the location of an incineration plant near Florence: an experience. *Epidemiol. Prev.* 30(1) (2006), 46-54.
- Babisch, W. The Noise/Stress Concept, Risk Assessment and Research Needs. *Noise Health* 4(16), (2002), 1-11.