

PROPONENTE



# MASTER PLAN 2014-2029

## AEROPORTO AMERIGO VESPUCCI FIRENZE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

CONSULENZA SPECIALISTICA

RESPONSABILE PROGETTO E COORDINATORE TECNICO:  
Ing. Lorenzo TENERANI



NOME ELABORATO

Aspetti generali - Executive summary

# SIA DLGS 104/2017 GEN 00 REL 001

Codice elaborato		SIA DLGS 104/2017 GEN 00 REL 001				Scala		
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A		Tenerani		Tenerani		Tenerani		Tenerani

<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>1 EXECUTIVE SUMMARY</b>	<b>3</b>
<b>1.1 REPORT DI APPROFONDIMENTO RELATIVO ALLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN PROGETTO E AI CORRELATI IMPATTI AMBIENTALI</b>	<b>4</b>
<i>1.1.1 Premessa</i>	<i>4</i>
<i>1.1.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>4</i>
<i>1.1.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>5</i>
<b>1.2 REPORT DI APPROFONDIMENTO CIRCA L'IMPATTO POTENZIALMENTE GENERATO DAL PROGETTO SUL CLIMA E LA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO</b>	<b>11</b>
<i>1.2.1 Premessa</i>	<i>11</i>
<i>1.2.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>11</i>
<i>1.2.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>11</i>
<b>1.3 REPORT DI DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PREVENZIONE DEGLI IMPATTI</b>	<b>16</b>
<i>1.3.1 Premessa</i>	<i>16</i>
<i>1.3.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>16</i>
<i>1.3.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>16</i>
<b>1.4 APPENDICE AL PMA SU ORGANIZZAZIONE E RISORSE TECNICO-ECONOMICHE</b>	<b>19</b>
<i>1.4.1 Premessa</i>	<i>19</i>
<i>1.4.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>19</i>
<i>1.4.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>20</i>
<b>1.5 REPORT DI PREVISIONE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI IN ASSENZA DEL PROGETTO</b>	<b>23</b>
<i>1.5.1 Premessa</i>	<i>23</i>
<i>1.5.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>23</i>
<i>1.5.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>23</i>
<b>1.6 REPORT DI DEFINIZIONE DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALMENTE GENERATI DAL MASTERPLAN</b>	<b>31</b>
<i>1.6.1 Premessa</i>	<i>31</i>
<i>1.6.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>31</i>
<i>1.6.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>31</i>
<b>1.7 REPORT DI VALUTAZIONE DEI POTENZIALI RISCHI INDOTTI DALL'ESERCIZIO AERONAUTICO SU SALUTE UMANA, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO, AMBIENTE E STABILIMENTI INDUSTRIALI IN DIRETTIVA "SEVESO"</b>	<b>34</b>
<i>1.7.1 Premessa</i>	<i>34</i>
<i>1.7.2 La documentazione predisposta dal Proponente</i>	<i>37</i>
<i>1.7.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti</i>	<i>39</i>
<i>1.7.3.1 Report inerente il Rischio Locale Personale (rischio di morte) per incidente aereo, comprensivo di effetto domino</i>	<i>40</i>
<i>1.7.3.2 Report inerente gli effetti indotti da incidenti aerei con impatto su stabilimenti a rischio di incidente rilevante</i>	<i>43</i>
<i>1.7.3.3 Report inerente gli impatti e i rischi sull'ambiente, sulla salute umana, sul patrimonio culturale e sul paesaggio potenzialmente generati da eventi incidentali aeronautici</i>	<i>45</i>

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
APPROFONDIMENTI ex D.Lgs 104/2017  
“Relazione generale – Executive Summary”**

## **PREMESSA**

In data 21.07.2017 è entrato in vigore il D.Lgs n. 104 di “Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114”, che apporta modifiche al D.Lgs 152/2006 in materia di Valutazione di Impatto Ambientale.

Con nota prot. 93917 del 19.09.2017, a valle della conclusione del procedimento di consultazione di cui all’articolo 20, c. 1 del D.Lgs 152/2006 come modificato dal D.Lgs 104/2017 avviato il 17.07.2017 (come da comunicazione prot. n. 16933/DVA del 17.07.2017 della Direzione generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali del MATTM), il Proponente ENAC ha presentato istanza ai sensi dell’articolo 23, c.2, del D.Lgs 104/2017 per chiedere l’applicazione al procedimento in corso della disciplina dallo stesso recata.

In risposta all’istanza del Proponente, con nota prot. 21722/DVA del 22.09.2017, l’Autorità Competente del procedimento VIA in corso (MATTM) ha disposto, ai sensi dell’articolo 23, c.2, del D.Lgs 104/2017 l’applicazione al procedimento della disciplina recata dal D.Lgs 104/2017, indicando al Proponente la necessità di acquisizione delle integrazioni documentali esplicitate nella Relazione conclusiva della precedente fase di consultazione condotta ai sensi dell’articolo 20, c.2, del D.Lgs 152/2006, allegata alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017.

La medesima Autorità Competente ha, infine, disposto la rimessione del procedimento alla sola fase di cui all’articolo 25 del D.Lgs 152/2006 (come modificato dal D.Lgs 104/2017).

Tutto ciò premesso, il presente documento intende fornire un quadro complessivo circa i contenuti e le metodologie di analisi relativi alle singole integrazioni documentali predisposte dal Proponente in totale coerenza e conformità rispetto alle indicazioni tecniche contenute nella Relazione conclusiva allegata alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 del MATTM.

Ciò con l’intento di fornire un utile supporto per una più agevole e immediata consultazione delle integrazioni documentali prodotte.

## 1 EXECUTIVE SUMMARY

Si riporta di seguito una sintetica trattazione di ciascuna integrazione documentale prodotta dal Proponente secondo quanto previsto dall'articolo 23, c.2, del D.Lgs 104/2017 e dalla Relazione conclusiva della fase di consultazione già condotta e conclusa ai sensi dell'articolo 20, c.2, del D.Lgs 152/2006, allegata alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017.

In particolare, per ciascun argomento tematico indicato nella citata Relazione conclusiva viene riportata dapprima (vedi sezione "Premessa") la sintesi delle indicazioni e presupposti di base presi a riferimento per la predisposizione dei relativi elaborati, successiva viene fornita l'indicazione degli specifici elaborati predisposti dal Proponente in risposta alle indicazioni ricevute (vedi sezione "La documentazione predisposta dal Proponente") e, infine, viene riportata una sintesi dell'approccio metodologico seguito e dei principali contenuti e conclusioni della documentazione redatta dal Proponente (vedi sezione "Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti").

Si riporta di seguito l'elenco delle integrazioni documentali redatte.

Toscana Aeroporti		AEROPORTO DI FIRENZE. MASTERPLAN 2014-2029 Procedura VIA - Adeguamento al D.Lgs 104/2017		ENAC
Num	Tipo	Codice	Aspetti generali	
1	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 00-REL-001	Aspetti generali - Executive summary	
2	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 00-SCD-001	Elenco integrazioni documentali	
Num	Tipo	Codice	Report 1 - Demolizioni	
3	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-REL-001	Descrizione delle demolizioni previste in progetto e dei relativi impatti ambientali	
4	TAV	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-TAV-001	Planimetria generale delle demolizioni	
5	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-001	Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione - Opere dentro il sedime aeroportuale	
6	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-002	Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione - Ruederi lungo la piana	
7	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-003	Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione - Baraccamenti agricoli	
8	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-004	Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione - Opere infrastrutturali	
9	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-005	Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione - Area Il Piano in Comune di Signa	
10	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-006	Certificati di monitoraggio fonometrico	
11	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-007	Risultanze delle simulazioni di impatto acustico. Range delle isofoniche comprese tra 35 dB(A) e 80 dB(A)	
12	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-008	Risultanze delle simulazioni di impatto acustico. Range delle isofoniche maggiori di 50 dB(A)	
13	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-009	Stime numeriche delle emissioni di polveri	
14	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 01-SCD-010	Risultanze delle simulazioni di impatto atmosferico	
Num	Tipo	Codice	Report 2 - Clima	
15	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 002-REL-001	Impatto potenzialmente generato sul clima e vulnerabilità del progetto ai cambiamenti climatici	
Num	Tipo	Codice	Report 3 - Prevenzione impatti ambientali	
16	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 003-REL-001	Definizione delle azioni di prevenzione degli impatti	
Num	Tipo	Codice	Report 4 - Appendice al PMA	
17	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 004-REL-001	Appendice al PMA su organizzazione e risorse tecnico-economiche	
Num	Tipo	Codice	Report 5 - Evoluzione dell'ambiente in assenza del progetto	
18	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 005-REL-001	Descrizione della probabile evoluzione delle componenti ambientali in assenza del progetto	
Num	Tipo	Codice	Report 6 - Patrimonio agroalimentare	
19	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 006-REL-001	Descrizione del patrimonio agroalimentare e valutazione delle interferenze originate dal progetto	
20	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 006-SCD-001	Atlante cartografico delle riprese fotografiche	
21	TAV	SIA-DLGS 104/2017-GEN 006-TAV-001	Inquadramento territoriale	
22	TAV	SIA-DLGS 104/2017-GEN 006-TAV-002	Carta del patrimonio agroalimentare e agroforestale	
23	TAV	SIA-DLGS 104/2017-GEN 006-TAV-003	Carta dell'interferenza del Masterplan col patrimonio agroalimentare e agroforestale	
Num	Tipo	Codice	Report 7 - Rischio di incidenti aerei e relativi impatti ambientali	
24	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-REL-001	Valutazione del rischio locale per effetto di un incidente aereo nell'area dell'aeroporto di Firenze (con annessa appendice elettronica)	
25	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-REL-002	Valutazione degli incidenti indotti da impatti aerei sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	
26	REL	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-REL-003	Impatti e rischi su ambiente, salute umana, patrimonio culturale e paesaggio potenzialmente generati da eventi incidentali aeronautici	
27	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-SCD-001	Appendice - Caratterizzazione del territorio	
28	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-SCD-002	Schede descrittive dei beni culturali e paesaggistici	
29	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-SCD-003	Elaborazioni grafiche di caratterizzazione territoriale - Quadrante nord-ovest	
30	SCD	SIA-DLGS 104/2017-GEN 007-SCD-004	Elaborazioni grafiche di caratterizzazione territoriale - Quadrante sud-est	

## 1.1 REPORT DI APPROFONDIMENTO RELATIVO ALLE DEMOLIZIONI PREVISTE IN PROGETTO E AI CORRELATI IMPATTI AMBIENTALI

### 1.1.1 Premessa

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag.7):

*“...1- Report di approfondimento relativo alle demolizioni previste in progetto e ai correlati impatti ambientali.*

*Con riferimento all'allegato VII, punto 1, lett. b) e punto 5, lett. a) del D.Lgs 104, si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente che, pertanto, provvederà a descrivere un esaustivo quadro conoscitivo circa i lavori di demolizione previsti dal Masterplan, fornendo maggiori dettagli conoscitivi circa le attività di demolizione previste, sull'intero periodo di attuazione del Masterplan, sia all'interno, sia all'esterno dell'attuale sedime aeroportuale. La descrizione dovrà consentire la puntuale identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione, nonché l'inserimento delle singole attività di demolizione nel cronoprogramma dei lavori e del programma di attuazione del Masterplan. La trattazione del Proponente dovrà, inoltre, consentire l'individuazione, la descrizione e la quantificazione dei caratteristici impatti ambientali generati e sarà oggetto di Verifica di Ottemperanza delle pertinenti prescrizioni. Il Proponente darà, infine, evidenza degli interventi, azioni ed opere di mitigazione ambientale specificatamente previste nell'ambito dell'esecuzione dei lavori di demolizione”.*

### 1.1.2 La documentazione predisposta dal Proponente

Nel rispetto di quanto indicato dal MATTM, il Proponente ha provveduto a predisporre una specifica relazione di approfondimento relativa alla descrizione progettuale dei lavori di demolizione previsti dal Masterplan, fornendo maggiori dettagli conoscitivi circa le attività di demolizione previste, sull'intero periodo di attuazione del Masterplan, sia all'interno, sia all'esterno dell'attuale sedime aeroportuale, nonché alla descrizione e quantificazione dei caratteristici impatti ambientali generati e alle azioni/opere di mitigazione ambientale specificatamente previste nell'ambito dell'esecuzione dei lavori di demolizione.

In riferimento alla tematica specifica, si è provveduto alla predisposizione dei seguenti elaborati:

- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 REL 001 – Descrizione delle demolizioni previste da Masterplan e valutazione dei relativi effetti ambientali
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 TAV 001 – Planimetria generale delle demolizioni
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 001 – Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione – Opere dentro il sedime aeroportuale
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 002 – Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione – Ruederi lungo la Piana
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 003 – Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione – Baraccamenti agricoli
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 004 – Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione – Opere infrastrutturali
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 005 – Schede di identificazione e localizzazione dei manufatti oggetto di demolizione – Area il Piano in Comune di Signa
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 006 – Certificati di monitoraggio fonometrico
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 007 – Risultanze delle simulazioni di impatto acustico. Range delle isofoniche comprese tra 35 dB(A) e 80 dB(A)
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 008 – Risultanze delle simulazioni di impatto acustico. Range delle isofoniche maggiori di 50 dB(A)
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 009 – Stime numeriche delle emissioni di polveri
- SIA DLGS 104/2017 GEN 01 SCD 010 – Risultanze delle simulazioni di impatto atmosferico

### 1.1.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti

Lo studio predisposto fornisce un approfondimento tecnico-ambientale focalizzato sui lavori di demolizione previsti dal Masterplan 2014-2029 dell'aeroporto di Firenze, riportando e sviluppando nello specifico gli scenari di lavorazione a ciò riferiti, finora complessivamente descritti e analizzati all'interno delle più estese e generali considerazioni inerenti la fase di cantierizzazione del progetto e la valutazione dei correlati impatti ambientali. In particolare, **si è provveduto ad individuare, descrivere e analizzare sotto il profilo ambientale i lavori di demolizione previsti dal programma pluriennale di sviluppo aeroportuale, sia nell'ambito dell'attuale sedime aeroportuale, sia nel contesto territoriale individuato per la realizzazione delle opere/interventi di Masterplan.**

Nella **prima sezione del documento, a prevalente carattere tecnico-progettuale**, si è provveduto alla descrizione, identificazione e localizzazione, dei manufatti oggetto di demolizione e delle varie fasi temporali di attuazione di detti interventi, nella **seconda, a prevalente carattere ambientale**, è contenuta la descrizione e quantificazione dei caratteristici impatti ambientali generati e la definizione delle più opportune azioni ed opere di mitigazione ambientale a ciò riferite.

Al fine di definire una visione d'insieme sulle attività di demolizione da effettuarsi nel corso della progressiva attuazione del Masterplan aeroportuale, nonché per una più efficace descrizione e rappresentazione delle stesse, si è provveduto alla distinzione tra le demolizioni previste all'interno dell'attuale sedime aeroportuale e quelle previste all'esterno dello stesso. Per esse si è, inoltre, individuata anche la relativa fase di attuazione, considerato che le opere/manufatti oggetto delle singole lavorazioni di demolizione previste dal Masterplan non verranno abbattute tutte nella medesima fase dello sviluppo aeroportuale, ma differite nel tempo secondo l'articolazione propria del Masterplan, in modo da consentire, di volta in volta, il superamento delle interferenze fisiche fra opere di Masterplan e attuali ingombri/opere interferenti. In tal senso, deve intendersi che le lavorazioni di demolizione costituiranno sempre, fase per fase, operazioni propedeutiche all'attuazione della singola fase di sviluppo aeroportuale.

All'interno del sedime aeroportuale attuale sono presenti alcuni manufatti da demolire per permettere, nelle diverse fasi di attuazione del Masterplan, la realizzazione delle nuove opere aeroportuali quali la pista di volo, le taxi-way, i piazzali aeromobili e le infrastrutture e funzioni di servizio (ricovero mezzi di rampa e officine, edificio Vigili del Fuoco, viabilità di servizio e altre opere minori). Tali demolizioni vengono presentate suddivise per tipologia, a seconda che le stesse interessino corpi edilizi veri e propri, prefabbricati e/o elementi infrastrutturali quale la pista di volo, i raccordi, i piazzali e la viabilità di servizio. In particolare, nella prima fase di attuazione del Masterplan verranno demolite le opere interferenti con la realizzazione della nuova pista di volo, mentre nella fase immediatamente successiva verranno demoliti i fabbricati e le infrastrutture afferenti la pista esistente da dismettere; solo successivamente si potrà valutare di procedere alla demolizione parziale del terminal attuale.

**Tutti i manufatti oggetto di demolizione sono stati opportunamente censiti e schedati, con rappresentazione planimetrica di insieme e di dettaglio degli stessi.**

Nei **corpi edilizi** sono ricompresi gli edifici che necessitano, per essere dismessi, di tecniche di demolizione totale o parziale, non essendo semplici prefabbricati che possono essere facilmente disassemblati e rimossi. I principali corpi edilizi da demolire si riconducono a centrali tecnologiche, hangar, depuratore, e terminal (aviazione generale e, presumibilmente, parte di quello passeggeri).

Nella categoria dei **prefabbricati** sono stati inseriti tutti gli edifici composti da elementi modulari che possono essere semplicemente assemblati e successivamente scomposti, a mezzo di operazioni preliminari eseguite da operai specializzati e successivo smontaggio meccanico con l'ausilio di escavatori con pinza e autogru con cassone trasportatore. Si tratta, in particolare, di tettoie, pensiline, uffici Enti di Stato, uffici del Gestore Aeroportuale, uffici dell'aviazione generale, magazzini, edifici di servizio (catering aviazione generale e commerciale, officina, ecc.).

A valle dell'entrata in funzione della nuova pista di volo si provvederà, inoltre, alla **dismissione dell'attuale pista e delle infrastrutture ad essa afferenti**, attraverso la loro parziale demolizione.

Al di fuori dell'attuale sedime aeroportuale, le strutture e infrastrutture presenti e interferenti con la realizzazione della nuova pista di volo, della nuova viabilità e delle opere di riassetto del reticolo idraulico verranno demolite durante la prima fase di attuazione del Masterplan.

In particolare, tra queste, sono stati rilevati alcuni **ruderi (tutti opportunamente censiti e schedati) e baracche** siti nelle aree che ospiteranno la nuova pista di volo e le opere di compensazione, che andranno demoliti preliminarmente alla realizzazione delle stesse. Inoltre, le aree oggetto di intervento di Masterplan per la realizzazione delle opere sopra descritte risultano attualmente interessate dalla presenza di **infrastrutturazione varia**, essenzialmente riconducibile alla via dell'Osmannoro (e relative rampe di collegamento all'autostrada A11 con presenza di alcuni puntuali manufatti), alle **dune in terra** dislocate lungo l'autostrada A11 (lato nord) e al **percorso arginato del Fosso Reale e del limitrofo colatore sinistro**. Per esse è prevista, ovviamente, la **rimozione**, con parziale riutilizzo dei materiali finalizzato alla realizzazione delle opere di Masterplan e dei necessari interventi di modellamento morfologico, riqualificazione ambientale e mitigazione ambientale.

I corpi edilizi da demolire sono pressochè unicamente rappresentati da ruderi ed edifici dismessi: si tratta, nel complesso, di sette fabbricati.

Negli ambiti rurali risultano, invece, presenti numerose aree con recinzioni, baracche, tettoie e ricoveri animali, realizzati in materiale metallico (latteria), plastica e legno da costruzione. Dette strutture saranno rimosse senza utilizzo di martelloni demolitori montati su escavatore o pinze demolitrici, ma con semplice escavatore gommato.

Per tutti i corpi edilizi da demolire, così come per i rilevati viari/arginali, per i manufatti e per le dune in terra, si è provveduto alla quantificazione della tipologia e volumetria dei materiali di risulta.

Per talune tipologie di materiali se ne prevede la gestione in regime di sottoprodotto secondo quanto previsto dall'articolo 184-*bis* del D.Lgs 152/2006 e smi, nonché dal D.M. 264/2016. In particolare, dette tipologie risultano: materiale inerte proveniente dalla "demolizione" di rilevati stradali (al di sotto del pacchetto di pavimentazione) e strutture arginali, materiale inerte proveniente dalla "demolizione" delle dune in terra attualmente disposte lungo il tracciato dell'autostrada A11, fresato di asfalto proveniente dalle operazioni di smantellamento delle opere aeroportuali in air-side (parte dell'attuale pista di volo e raccorsi) e della viabilità interferita, funzionali alla realizzazione delle opere di Masterplan.

Tutte le altre tipologie di materiale saranno, invece, gestite all'interno del regime dei rifiuti e, per esse, lo studio riporta l'identificazione dei relativi codici CER, oltre a informazioni generali inerenti la loro gestione.

La seconda sezione dello studio contiene un approfondimento dello Studio di Impatto Ambientale relativamente alla **valutazione degli effetti ambientali potenzialmente prodotti in fase di cantiere**, con particolare riferimento a quelli indotti, nello specifico, dalle lavorazioni di demolizione previste da Masterplan. Come noto, nel corso delle lavorazioni di demolizione le componenti ambientali potenzialmente più esposte sono caratterizzate da:

- **atmosfera e qualità dell'aria**, principalmente conseguentemente alla produzione di **polveri** e alle emissioni aeriformi di **ossidi di azoto** dalle macchine operatrici impiegate;
- **rumore**, principalmente conseguentemente all'utilizzo delle macchine operatrici utilizzate per la demolizione dei manufatti in cemento/calcestruzzo e ai mezzi d'opera di supporto;
- **vibrazioni**, principalmente conseguentemente all'utilizzo di martelli demolitori e altre apparecchiature a compressione.

In considerazione della localizzazione delle lavorazioni, nonché della specifica tipologia di manufatti da demolire/smantellare/rimuovere, si è verificato che la distanza fra le aree di intervento e i ricettori esposti più prossimi risulta sempre tale da garantire la propagazione e il significativo abbattimento/attenuazione delle velocità/accelerazioni tipiche del fenomeno vibratorio. Ne consegue che le componenti ambientali ritenute potenzialmente più critiche e verificate risultano: atmosfera e rumore.

Gli **scenari di potenziale massimo impatto** oggetto di valutazione sono stati identificati sulla base delle previste quantità di materiale da demolire, sulla base delle seguenti assunzioni:

- ✓ è stata ritenuta poco rappresentativa, ai fini ambientali, la lavorazione di smantellamento di baracche, annessi agricoli e altri apprestamenti temporanei;
- ✓ è stata ritenuta poco rappresentativa, ai fini ambientali, la lavorazione di demolizione per smontaggio dei manufatti prefabbricati in pannelli metallici, lamiere d'acciaio, pannelli sandwich e di altre strutture in acciaio;
- ✓ è stata ritenuta potenzialmente significativa, ai fini ambientali, la lavorazione di demolizione di corpi edilizi in muratura;
- ✓ è stata ritenuta potenzialmente significativa, ai fini ambientali, la lavorazione di smantellamento, demolizione, rimozione di parti infrastrutturali (pista di volo e annessi raccordi, fasce laterali in terra rispetto alla pista di volo, rilevati in terra e altri manufatti puntuali afferenti a tratti di viabilità e/o a porzioni di opere di regimazione/contenimento idraulico);
- ✓ è stata ritenuta potenzialmente significativa, ai fini ambientali, la lavorazione di rimozione delle esistenti dune in terra.

Si è così provveduto a definire gli scenari di impatto potenzialmente più critici estrapolando ed accorpando, secondo contemporaneità di cronoprogramma e principio di prossimità fisica, quelle lavorazioni caratterizzate dai più ingenti quantitativi di materiale movimentato e/o dall'utilizzo di macchinari, mezzi d'opera e impianti, potenzialmente più impattanti. Gli scenari di potenziale massimo impatto individuati risultano i seguenti:

- **Scenario 1: smantellamento di parte dell'attuale pista, degli annessi raccordi e delle fasce laterali in terra** (lavorazione prevista all'interno dell'attuale sedime aeroportuale);
- **Scenario 2: risoluzione delle interferenze esistenti fra la nuova pista di volo e le infrastrutture viarie e idrauliche** (smantellamento di rilevati e manufatti viari, strutture arginali, corpi edilizi al di fuori dell'attuale sedime aeroportuale);
- **Scenario 3: smantellamento delle dune in terra disposte lungo l'autostrada A11 e contestuale/successiva esecuzione di ripristini e inserimenti ambientali** (lavorazione prevista al di fuori dell'attuale sedime aeroportuale).

**Per ciascuno di essi si è provveduto a definire la volumetria dei materiali rimossi, la localizzazione delle lavorazioni, l'elenco dei macchinari e mezzi d'opera previsti, la durata delle lavorazioni.**

La valutazione dell'impatto acustico ha considerato, per ciascuno scenario di lavorazione individuato, i ricettori potenzialmente più esposti, in relazione ai quali è stata verificata la relativa classificazione acustica (anche in questo caso si sono volontariamente assunti all'interno della classe II gli edifici del Polo Scientifico e della Scuola Marescialli che, in base ai piani di classificazione acustica vigente risulterebbero, invece, in classe IV) ed è stato definito, anche attraverso l'esecuzione di nuovi rilievi fonometrici, l'attuale clima acustico.

In particolare, le misurazioni eseguite evidenziano come presso taluni di essi già le attuali condizioni di rumorosità debbano considerarsi eccedenti rispetto ai limiti acustici di riferimento.

La quantificazione dell'**impatto acustico** è stata supportata dall'implementazione di specifica **modellistica numerica**, nell'ambito della quale non solo si sono definite le potenze acustiche dei singoli macchinari/lavorazioni, ma si sono individuati anche **diversi scenari operativi di lavoro per ciascuno dei tre scenari di potenziale massimo impatto** precedentemente identificati. In particolare, in relazione allo scenario 1 sono stati considerati 6 sotto-scenari operativi, per lo scenario 2 si sono definiti 4 sotto-scenari operativi e per lo scenario 3 si sono assunti 2 sotto-scenari operativi.

Per ciascuno scenario di impatto e/o sotto-scenario operativo si sono presi a riferimento 12 ricettori potenzialmente esposti.

Le simulazioni acustiche condotte hanno consentito la stima dei valori di emissione e di immissione assoluti, oltre alla verifica del criterio differenziale, in modo da poter con immediatezza operare il confronto con i corrispettivi limiti acustici di riferimento.

**Nonostante si siano assunte ipotesi di lavoro estremamente conservative, quali la contemporaneità di funzionamento di tutte le macchine operatrici nei diversi scenari, la distribuzione delle sorgenti nelle**

posizioni più prossime ai ricettori e, in prima analisi, l'assenza di accorgimenti per la mitigazione delle emissioni acustiche, non si sono riscontrati livelli di rumore critici che non possano essere gestiti con una pianificazione attenta della cantierizzazione, interventi di mitigazione acustica delle sorgenti e mirate richiesta di deroga secondo le modalità previste dal Comune interessato.

In particolare, **non si verificano superamenti del limite di emissione assoluta in nessuna delle postazioni di indagine esaminate, ad eccezione di un solo ricettore** (trattasi di ricettore residenziale ubicato a meno di 15 metri dalla banchina di via dell'Osmannoro), in corrispondenza del quale risulta superato anche il limite di immissione differenziale. Ciò è inevitabilmente dovuto alla significativa esposizione, correlata alla stretta vicinanza, alla lavorazione di rimozione di parte del rilevato stradale di via dell'Osmannoro tramite utilizzo di fresa e bobact: in questo caso, infatti, le lavorazioni avvengono a pochi metri dalla facciata del ricettore. Si è tuttavia verificato che **le emissioni possono essere ricondotte entro i limiti attraverso l'impiego di una barriera mobile** dell'atezza di 4 m da prevedersi durante l'attività di demolizione dell'asfalto. Le simulazioni numeriche riferite allo scenario post-mitigazione evidenziano, infatti, il totale rispetto dei limiti normativi, senza necessità di richiesta di deroga acustica.

**In relazione agli altri accertati casi di superamento dei limiti di immissione, si è verificato che essi sono tutti conseguenza del fatto che già allo stato attuale il livello di rumore residuo misurato nel corso della specifica campagna di monitoraggio fonometrico risulta superiore ai limiti normativi applicabili, indipendentemente dal contributo di impatto generato dalle lavorazioni.** Ciò è dovuto, in realtà, alla scelta cautelativa di aver considerato detti ricettori in classe II.

**In questi casi, si è verificato che il contributo di impatto generato dalle lavorazioni di demolizione risulta assolutamente trascurabile, e comunque mai superiore a  $0,2 \div 0,4$  dB(A).** Da qui la ragionevole assunzione di non prevedere, per il momento, ulteriori presidi di mitigazione, assolutamente sproporzionati rispetto alla trascurabilità del contributo emissivo acustico.

Una metodologia di analisi sostanzialmente simile è stata implementata per la valutazione dell'**impatto atmosferico** generato dai medesimi scenari 1, 2 e 3 di lavorazione. Anche in questo caso, a valle dell'individuazione dei ricettori più esposti, si è provveduto all'implementazione del modello numerico Calpuff atto a verificare la diffusione delle emissioni prodotte dalle lavorazioni.

L'impostazione del modello coincide con quella già implementata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, con particolare riferimento alla ricostruzione del campo di vento, dei parametri meteorologici e dei settaggi del codice.

**I ratei di emissioni di polveri** correlati alle lavorazioni e/o impianti fissi di cantiere sono stati determinati attraverso l'applicazione delle metodologie e formulazioni indicate dalle **Linee guida della Regione Toscana (ARPAT)**. In particolare si sono considerate le seguenti attività elementari: scotico e sotto scotico, carico e scarico del materiale, formazione e stoccaggio dei cumuli, erosione del vento dei cumuli, traffico di mezzi pesanti su superfici non pavimentate, impianto di recupero/rigenerazione del fresato di asfalto (considerato suddiviso in: scarico alla tramoggia, trasporto su nastro, frantumazione primaria, trasporto su nastro, frantumazione secondaria, vagliatura fine, movimentazione cumuli)). Specifiche schede numeriche di dettaglio sono state prodotte e allegate allo studio, in modo da fornire l'opportuna evidenza delle formulazioni e calcoli eseguiti. Si è, inoltre, prevista l'attuazione di talune misure e azioni di mitigazione delle emissioni polverulente, atte a contenere e ridurre i fattori di emissione, seguendo l'approccio del National Pollutant Inventory – Emission Estimation Technique Manual for Concrete Batching and Concrete Product Manufacturing, il quale al paragrafo 3.4.2. stabilisce dei fattori di riduzione (Reduction Factors, RF) da applicare ai fattori di emissione, in funzione della misura di mitigazione prevista.

Vista l'entità delle emissioni connesse, in particolare, al transito dei mezzi sulle piste, **sono stati previsti interventi di bagnatura per la riduzione delle emissioni.** In particolare, si è ritenuto di estendere le azioni di bagnatura a tutte le aree di cantiere. In particolare si è previsto di ottenere un'efficienza di abbattimento, col sistema di bagnatura, pari al 75%, effettuando il trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/m<sup>2</sup> per ogni trattamento. Le schede di calcolo relative ai ratei emissivi contengono tutti i dettagli numerici riferiti sia allo stato non mitigato, sia a quello mitigato.

Sono, inoltre, previsti ulteriori accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri, in totale coerenza con quanto indicato nelle “Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale” (ARPAT, marzo 2017):

- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con i teloni i materiali pulverolenti trasportati;
- adottare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (20 km);
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri.

Lo studio ha, inoltre, provveduto a stimare anche le emissioni aeriformi di ossidi di azoto derivanti dai motori a combustione interna dei mezzi e macchine operatrici. A tal riguardo, in relazione alla necessità tecnica di riportare i risultati modellistici calcolati in termini di  $\text{NO}_x$  come concentrazioni in aria di  $\text{NO}_2$  in modo da poterli confrontare con i valori limite riportati nel D.Lgs. 155/2010 e smi, si è proceduto ad applicare la formulazione sviluppata nella trattazione ARM2 utilizzando la formula del “98<sup>th</sup> Percentile Ambient Ratios and ARM2 Equation for All AQS Sites Data” presente a pag 11 del documento ARM2 Development and Evaluation Report di US-EPA.

Lo studio ha consentito, nel complesso, di **valutare come pienamente compatibile l’impatto nella fase di cantiere con gli standard di qualità dell’aria e con i valori di qualità dell’aria del dominio di calcolo, considerato che in nessuno dei recettori, nei tre scenari di lavorazione simulati, si riscontrano situazioni significative per la qualità dell’aria correlate al contributo di impatto generato dalle attività di demolizione.**

Rispetto ai recettori puntuali presi in esame, infatti, le emissioni di cantiere sono da considerarsi assolutamente compatibili con la qualità dell’aria dell’area in esame in termini di valori medi di concentrazione di inquinanti nel periodo di lavorazione. **I valori di concentrazione massimi sulle mappe di concentrazione si rilevano esclusivamente all’interno della stessa area di lavorazione** e, pertanto, non sono da considerarsi significativi nell’ambito della valutazione delle possibili alterazione dello stato qualitativo dell’aria.

Al fine di analizzare con maggior dettaglio l’impatto complessivo generato dalle lavorazioni di demolizione, si è provveduto anche a contestualizzare l’incremento di impatto generato dal cantiere rispetto allo stato attuale della qualità dell’aria, **sommando ai valori di concentrazione media annuale registrati dalla rete regionale di monitoraggio i valori di concentrazione media del periodo di lavorazione restituiti dall’applicazione della modellistica diffusionale.** Si è fatto, in particolare, riferimento ai valori medi annuali di fondo riportati nel rapporto sulla qualità dell’aria della Toscana nell’anno 2016 (ARPAT, 2017) in relazione alla zona dell’Agglomerato di Firenze (area rappresentativa rispetto alle lavorazioni di demolizione in esame).

**Anche la somma del contributo di impatto generato dai lavori di demolizione con il fondo medio caratteristico dell’Agglomerato di Firenze, definisce valori delle concentrazioni medie di  $\text{PM}_{10}$  e  $\text{NO}_2$  sul periodo di lavorazione pienamente conformi con i limiti di riferimento indicati dalla normativa di settore.**

Un impatto non trascurabile (ma assolutamente non significativo) potrebbe, invece, riscontrarsi in relazione alla verifica dell’indicatore rappresentato dal numero medio di superamenti annuali della soglia giornaliera di  $\text{PM}_{10}$  pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Anche in tal caso si è fatto riferimento al dato relativo all’Agglomerato di Firenze e all’anno 2016.

Per ciascuno scenario di impatto si è considerato il caso peggiorativo rappresentato dal massimo numero di superamenti indotti dalle lavorazioni, così come calcolato in corrispondenza del ricettore di volta in volta risultato più impattato e, infine, detto valore massimo è stato sommato al valore medio caratteristico dell’Agglomerato di Firenze.

Ne è derivata anche in questo caso una sostanziale rispondenza alla soglia ammessa dalla normativa per quanto concerne gli scenari di impatto 1 e 2, mentre lo scenario 3 potrebbe caratterizzarsi da un numero annuo di superamenti del valore medio giornaliero di  $\text{PM}_{10}$  lievemente superiore (ca. 10%) al valore limite. L’anomalia si riferisce, comunque, ad un solo ricettore, mentre tutti gli altri risultano sempre pienamente coerenti con i valori limite di legge.

È d'obbligo, comunque, evidenziare che **lo studio ha effettuato la stima delle emissioni considerando un'umidità del terreno nettamente inferiore a quella che risulterà durante la lavorazione reale** visto che risulta ampiamente accertata, nel tempo, la periodica presenza di acqua (per imbibimento delle argille presenti) entro il primo strato di profondità di circa 2 metri dal piano di campagna, tale da portare pressochè in condizioni di saturazione il materiale inerte presente.

Oltre a ciò, il monitoraggio sito-specifico della qualità dell'aria già previsto presso l'areale di intervento potrà contribuire alla ricostruzione di un quadro conoscitivo più approfondito e contestualizzato rispetto a quello per il momento mutuato e ricostruito a partire dai dati registrati dalla rete regionale di monitoraggio.

## 1.2 REPORT DI APPROFONDIMENTO CIRCA L'IMPATTO POTENZIALMENTE GENERATO DAL PROGETTO SUL CLIMA E LA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

### 1.2.1 Premessa

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag. 7):

*“...2- Report di approfondimento circa l'impatto potenzialmente generato dal progetto sul clima e la vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico.*

*Con riferimento all'allegato VII, punto 4 e punto 5, lett. f) del D.Lgs 104, si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente che, pertanto, provvederà a verificare i prevedibili impatti del progetto sui fattori climatici e, laddove ritenuto pertinente, alla vulnerabilità del progetto ai cambiamenti climatici. Il Proponente focalizzerà le proprie analisi sull'impatto che il progetto potrà generare sul clima in conseguenza delle non trascurabili emissioni di gas ad effetto serra. In tal senso, valuti il Proponente l'opportunità di applicazione della metodologia LCA (Life Cycle Assessment) o di altra metodologia standardizzata riferibile a detta finalità”.*

### 1.2.2 La documentazione predisposta dal Proponente

Al fine di provvedere all'integrazione documentale richiesta, il Dipartimento di ingegneria civile e industriale dell'Università di Pisa ha provveduto alla redazione dello specifico studio volto alla valutazione degli effetti ambientali prodotti dalle emissioni di gas climalteranti correlate al previsto esercizio del futuro assetto dell'aeroporto di Firenze.

In particolare, si è provveduto alla predisposizione di:

- SIA DLGS 104/2017 GEN 02 REL 001 – Descrizione degli impatti ambientali generati sul clima e sui fattori climatici in seguito ad emissioni di gas ad effetto serra, nonché vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico, in seguito all'esercizio del progetto di Masterplan 2014-2029

### 1.2.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti

Lo studio predisposto è stato finalizzato alla valutazione degli effetti ambientali prodotti dalle emissioni di gas climalteranti correlate al previsto esercizio del futuro assetto dell'aeroporto di Firenze, così come definito dallo specifico Masterplan 2014-2029.

Ai fini delle valutazioni di cui sopra è risultata di prioritaria importanza la stima delle citate tipologie di emissioni, peraltro già sinteticamente presente all'interno della documentazione di Studio di Impatto Ambientale agli atti del procedimento VIA. In tal senso, quindi, all'interno della prima sezione dello studio, **il Dipartimento di ingegneria civile e industriale dell'Università di Pisa ha provveduto ad analizzare e verificare le stime numeriche delle emissioni riportate nel SIA, provvedendo, laddove ritenuto necessario e/o opportuno, a specifici approfondimenti di dettaglio**, in modo da definire un organico e completo quadro conoscitivo. Sono state, pertanto, ripercorse tutte le fasi analitiche di stima delle emissioni di gas climalteranti in parte già riportate nel SIA, da intendersi tutte adeguatamente verificate e analizzate dall'Università di Pisa.

Con l'intento di pervenire ad una oggettiva quantificazione dell'impatto generato dal progetto sul fattore ambientale clima, **lo studio ha poi provveduto all'applicazione diretta della consolidata e standardizzata procedura LCA (Life Cycle Assessment).**

Per valutare l'impatto della nuova configurazione dell'aeroporto sulle **emissioni di GHG (Greenhouse gas)** sono state individuate le principali fonti di gas a effetto serra: attività degli aeromobili, consumi di energia elettrica, combustione di metano per riscaldamento, stoccaggio carburanti, emissioni dei mezzi di supporto a terra.

Per la stima delle emissioni sono stati utilizzati due approcci: dove possibile, in coerenza con quanto già riportato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, è stato utilizzato il modello EDMS 5.1.4.1 di simulazione delle emissioni; per le fonti di GHG non modellizzate, le emissioni sono state stimate a partire dai dati reali di consumo di energia e carburante.

Le emissioni complessive verificate e stimate dall'Università per gli scenari di Masterplan analizzati nel SIA (2014, 2018 e 2029) risultano le seguenti: 21.091 t/anno di CO<sub>2e</sub> nello scenario 2014, 24.283 t/anno di CO<sub>2e</sub> nello scenario 2018, 38.488 t/anno di CO<sub>2e</sub> nello scenario 2029.

In totale coerenza con quanto riportato, tra l'altro, nel *Guidance Manual: Airport Greenhouse Gas Emissions Management* pubblicato da *Airport Council International* (2011), **il contributo alle emissioni di GHG da parte delle strutture aeroportuali è da addebitarsi per quasi il 90% alle attività degli aeromobili.**

**Una volta ultimata la verifica della quantificazione delle emissioni climalteranti prodotte dal progetto, e accertata l'adeguatezza della relativa metodologia di calcolo, al fine di contestualizzare più opportunamente il contributo di detto quadro emissivo rispetto all'ambito territoriale di riferimento, lo studio ha provveduto ad elaborare l'analisi comparativa rispetto ai dati disponibili dall'IRSE (Inventario Regionale sulle Sorgenti di Emissione in aria ambiente IRSE - Emissioni inquinanti e gas serra. Aggiornamento anno 2010).**

Ciò in quanto la stima "assoluta" delle emissioni non costituisce, di per sé, elemento di possibile valutazione di potenziali effetti ambientali, se non adeguatamente rapportata allo specifico contesto emissivo dell'area di intervento, ovvero se non riportata all'opportuna scala "relativa". Detta operazione, tra l'altro, rappresenta presupposto tecnico-scientifico indispensabile per poter supportare i decision-makers nell'ambito delle proprie scelte di pianificazione, programmazione ed interventi di riduzione o contenimento delle emissioni climalteranti.

Attraverso l'elaborazione dei dati dell'IRSE è stato possibile quantificare il contributo dell'aerostazione e dei relativi cicli LTO degli aeromobili rapportandolo al totale locale, sia su scala comunale, sia su scala di area vasta rappresentata dalla cosiddetta Piana Fiorentina.

**Il contributo delle emissioni totali di CO<sub>2</sub> dall'esercizio aeroportuale nelle configurazioni di Masterplan non supera mai il 2% per la proiezione al 2029 del totale delle emissioni dell'area vasta intercomunale, e ciò specificando che le emissioni di CO<sub>2</sub> considerate sono quelle associate non solo a tutti i cicli LTO degli aeromobili, ma anche all'operatività dell'aerostazione e alla percorrenza delle rotte aeree fino alla quota di 1.000 m sls.** La stima delle emissioni di GHG prodotte, su scala puntuale, dall'esercizio della nuova configurazione dell'aeroporto di Firenze è da considerarsi, pertanto, **marginale** rispetto alle valutazioni delle emissioni di GHG su scala locale.

Al fine di approfondire le valutazioni circa l'effettivo contributo delle emissioni climalteranti del progetto e circa i possibili correlati effetti ambientali, lo studio ha proseguito l'analisi attraverso l'**applicazione** della specifica e standardizzata **metodologia LCA (Life Cycle Assessment)** che potesse consentire più efficaci **valutazioni comparative**.

Per l'elaborazione della metodologia LCA sono state seguite le indicazioni riportate nelle *"Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories"* (IPCC, 2006) e nel *"Guidebook on Preparing Airport Greenhouse Gas Emissions Inventories"* (Airport Cooperative Research Program ACRP, 2009).

Il sistema studiato include la produzione di energia elettrica, gas naturale e carburanti utilizzati, le emissioni dirette legate alla combustione di metano e carburante sia all'interno dell'aeroporto che durante i voli, una stima delle emissioni legate alla realizzazione delle infrastrutture e dei velivoli.

Dato che gli effetti delle emissioni di gas ad effetto serra (GHG) hanno una natura globale, non ci sono confini del sistema aeroportuale geograficamente definiti come per altri inquinanti (ad effetto locale). Le emissioni di GHG dalle fonti individuate e comprese all'interno dello studio sono state, quindi, considerate indipendentemente da dove avvengono. Per quanto riguarda gli aeromobili, le linee guida IPCC raccomandano di prendere in considerazione le emissioni dell'intero volo (*gate to gate*). In particolare, le emissioni del volo sono attribuite all'aeroporto di partenza, in modo da non incorrere in doppi conteggi tra più aeroporti.

Le emissioni di GHG del settore dei trasporti aerei sono in gran parte dovuti alla combustione di *jet fuel*. Le emissioni dei motori degli aeromobili sono composte per circa il 70% da CO<sub>2</sub>, poco meno del 30% da H<sub>2</sub>O e meno del 1% da NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, NMVOC, particolato e altri componenti in tracce. Le emissioni di protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O) dai motori di recente generazione sono marginali o del tutto assenti, così come quelle di metano (CH<sub>4</sub>). [IPCC, 1999]

Le emissioni dipendono dal numero e tipo di operazioni dei velivoli, dalla loro efficienza, dal carburante utilizzato, dalla lunghezza del volo e dalla potenza dei motori utilizzata, dal tempo impiegato nelle varie fasi di volo e, in minor misura, dall'altitudine a cui i gas esausti vengono rilasciati. Per i fini dello studio, le operazioni degli aeromobili sono state suddivise in:

- *Landing/ Take-Off cycle* (LTO)
- *Climb – Cruise – Descent* (CCD)

Generalmente **circa il 10% delle emissioni dei velivoli, fatta eccezione per gli idrocarburi e il monossido di carbonio (CO), avvengono durante le operazioni a terra e i cicli LTO. Il restante 90% avviene invece durante il volo.** [FAA, 2004]

Nel modello LCA è stato utilizzato il processo di banca dati *Ecoinvent 3.3 "airport construction | airport | APOS, U"* per la modellizzazione degli impatti relativi alle infrastrutture aeroportuali. Il dataset copre gli impatti relativi alla costruzione, manutenzione, uso del suolo e dismissione delle infrastrutture di un intero aeroporto.

L'aeroporto di riferimento del dataset è quello di Zurigo, e riporta gli impatti di un anno di attività utilizzando le prestazioni annuali dell'aeroporto (41.500.000.000 pkm/a). Ad ogni passeggero è attribuito un peso totale imbarcato di 100 kg. [BAZL/BFS, 2002]. La vita utile stimata dell'aeroporto è di 100 anni per le fondazioni e 33.3 anni per tutte le altre componenti.

Il processo inizia con la produzione dei principali materiali da costruzione (calcestruzzo, inerti, acciaio), e la trasformazione/occupazione del suolo. L'attività termina con la costruzione, mantenimento, uso del suolo e dismissione dell'intero aeroporto. Il processo di costruzione comprende il consumo di materiali da costruzione, i consumi di energia (diesel e energia elettrica), gli scavi e la costruzione dei principali edifici.

Gli impatti relativi alla costruzione dei velivoli sono stati calcolati a partire dal processo di banca dati *Ecoinvent 3.3 "aircraft production, medium haul | aircraft, medium haul | APOS, U"*.

Il dataset rappresenta la produzione di un velivolo da trasporto a medio raggio, del tipo Airbus A 320 con un peso massimo a serbatoi vuoti di 61 t e 150 posti a disposizione, ben rappresentativo per il caso del Masterplan dell'aeroporto di Firenze. Sono valutati gli impatti relativi ai principali materiali impiegati (alluminio e polietilene), energia (gas naturale, energia elettrica, gasolio), acqua e trattamento dei reflui. Le principali fasi di lavorazione sono: lavorazione delle parti metalliche, finitura e trattamento delle superfici, assemblaggio delle componenti, assemblaggio del prodotto finito.

Le emissioni dell'aeromobile sono allocate nel presente studio secondo la distanza totale percorsa dagli stessi durante la loro vita utile (valutata pari a 5.59E+7 km) e la loro performance di trasporto (150 passeggeri/unità). [Maibach et al. 1999]

Com accennato, le operazioni degli aeromobili sono state divise in *Landing/ Take-off* (LTO) cycle e *Climb Cruise Descent* (CCD), come descritte nelle linee guida EMEP/EEA 2016.

Dato il contributo rilevante delle emissioni di GHG di questa fase, la stima delle emissioni è stata realizzata seguendo un approccio *bottom-up* basato sul registro dei singoli voli come richiesto dal Tier 3A delle linee guida IPCC 2006. La metodologia del Tier 3A prende in considerazione le emissioni della fase CCD per differenti distanze di percorrenza, di conseguenza è stato necessario raccogliere dati riguardanti le distanze degli aeroporti raggiunti e i modelli di aeromobile utilizzati.

Dal registro dei voli dell'aeroporto di Firenze sono state ricavate le distanze medie percorse dagli aeromobili divisi per modello. Per ogni modello è quindi stato possibile ricavare il consumo di cherosene e le emissioni derivate di CO<sub>2</sub> per le due fasi di LTO e CCD. I valori per gli scenari 2018 e 2029 sono stati ricavati a partire dal numero di movimenti divisi per modello di aeromobile previsti nel Masterplan e dalle percorrenze medie per modello del

2014 aumentate del 30% in considerazione delle possibili nuove destinazioni che sarà possibile raggiungere con il nuovo assetto infrastrutturale dell'aeroporto.

Per la valutazione dei consumi e delle emissioni è stato utilizzato il foglio di calcolo “1.A.3.a Aviation - Annex 5 - Master emissions calculator 2016” annesso alla *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016*.

Per la valutazione delle emissioni legate alla produzione e trasporto dell'energia elettrica è stato utilizzato un processo di banca dati Ecoinvent 3.3 denominato “market for electricity, low voltage | electricity, low voltage | APOS, U – IT”.

Il consumo di gas naturale utilizzato per il riscaldamento delle strutture aeroportuali è stato verificato sulla base di dati reali disponibili. I dati di consumo per gli scenari 2018 e 2029 sono stimati a partire dai dati disponibili, applicando per un fattore di scala legato al numero di centrali termiche previste. Il processo di banca dati utilizzato per la modellizzazione delle emissioni è “heat production, natural gas, at boiler condensing modulating <100kW | heat, central or small-scale, natural gas”.

La quantità di carburanti (gasolio e benzina) consumata dai mezzi di terra (GSE) per le operazioni aeroportuali è stata rilevata dal gestore aeroportuale negli anni. I dati di consumo previsti per gli scenari 2018 e 2029 sono stati ricavati applicando un fattore di scala legato ai movimenti/anno previsti. Per la valutazione delle emissioni legate alla produzione e trasporto del gasolio è stato utilizzato un processo di banca dati Ecoinvent 3.3 denominato “market group for diesel, low-sulfur | diesel, low-sulfur | APOS, U - RER”, mentre per la benzina è stato utilizzato “market for petrol, unleaded | petrol, unleaded | APOS, U – RER”. I processi utilizzati comprendono le emissioni relative all'intero ciclo di vita di produzione dei due carburanti, il loro trasporto e lo smaltimento dei rifiuti generati dal ciclo produttivo.

Le emissioni legate alla combustione dei detti carburanti è calcolata utilizzando i fattori di emissione pubblicati da ISPRA per il parco medio circolante, paria a 3.137 tCO<sub>2</sub> per tonnellata di benzina e 3.006 tCO<sub>2</sub> per tonnellata di gasolio. [ISPRA 2017]

La metodologia di quantificazione degli impatti utilizzata si attiene al *modello GWP100, CML 2001 baseline v4.8* (IPCC, 2013). I fattori di caratterizzazione utilizzati sono presi da *CML-IA versione 4.8*, rilasciata ad agosto 2016 dall'*Institute of Environmental Sciences della Leiden University*. L'analisi degli impatti è stata effettuata utilizzando il software *OpenLCA versione 1.6.1*, sviluppato da Green Delta. Il software utilizzato contiene al suo interno il database *Ecoinvent* sviluppato dallo *Swiss Centre for Life Cycle Assessment*, considerato uno dei database più completi e autorevoli per l'Europa (*Ecoinvent, 2007*). La versione del database *Ecoinvent* utilizzata nello studio è la v. 3.3.

**L'analisi condotta dall'Università di Pisa evidenzia che:**

- il **Global Warming Potential** di un anno di attività dell'aeroporto è destinato a crescere, dato il previsto aumento del numero di movimenti e le presumibili maggiori distanze complessivamente percorse;
- se le emissioni vengono rapportate al numero di passeggeri trasportati per anno, il GWP degli scenari previsti dal Masterplan risulta sensibilmente minore rispetto allo stato attuale;
- la distribuzione percentuale del GWP evidenzia come più dell'80% delle emissioni di CO<sub>2e</sub> sono collegate alla fase di volo (CCD+LTO+CHEROSENE), come confermato da dati di letteratura (IPCC 1999, EEA 2016);
- il contributo alle emissioni della fase CCD sono risultate leggermente maggiori nei due scenari 2018, 2029, in cui si prevedono maggiori distanze coperte dai voli, effetto che non si ripercuote sulle emissioni da LTO;
- il contributo relativo alle infrastrutture aeroportuali è invece in diminuzione per l'aumento dell'efficienza del fattore di trasporto (maggior numero di passeggeri trasportati e maggiori distanze coperte).

Allo scopo di poter **confrontare alcune fonti di emissione**, lo studio ha poi preso in esame i risultati parziali suddivisi in *Scope 1* e *Scope 2*, così come definiti nelle linee guida per la realizzazione della *Carbon Footprint*: lo *Scope 1* comprende le emissioni dirette di competenza della struttura aeroportuale, le cui fonti sono la combustione di gas

naturale per riscaldamento, le emissioni dei mezzi di terra alimentati a gasolio e benzina, mentre lo *Scope 2* comprende le emissioni indirette legate alla produzione e trasmissione dell'energia elettrica consumata all'interno dell'aeroporto.

Detti valori sono stati **confrontati** con i valori di emissione (Scope 1 e 2) riportati nel rapporto “*Glasgow Airport Carbon Footprint 2015*”, riferiti all'**aeroporto internazionale di Glasgow** (Scozia).

Le differenze di emissione riscontrabili tra i due aeroporti, in valore assoluto, sono da attribuire alla diversa taglia/dimensione delle due attività; la metodologia applicata ha consentito, tuttavia, il superamento di detto fattore di scala, pervenendo alla definizione di indicatori standardizzati confrontabili. In particolare, per rendere i valori di emissione confrontabili tra aeroporti di dimensioni differenti sono stati calcolati i valori di GWP espressi in kg di CO<sub>2</sub> equivalente scalati sul numero di passeggeri trasportati e sui movimenti annui degli aeromobili.

Ciò ha consentito di verificare che **le performance dell'aeroporto di Firenze risultano sensibilmente migliori (circa del 25% ÷ 30%), anche nel suo scenario 2029 di massimo sviluppo da Masterplan, rispetto a quelle dell'aeroporto di Glasgow**. I valori aggregati in *Scope 1 + Scope 2* sono risultati i seguenti:

- Anno 2029, kg CO<sub>2</sub>e/movimento:
  - Firenze: 127
  - Glasgow: 183
- Anno 2029, kg CO<sub>2</sub>e/passeggero:
  - Firenze: 1.4
  - Glasgow: 1.9

**È evidente come il contributo alla emissione di GHG dei vari scenari del Masterplan dell'aeroporto di Firenze si ponga in linea con la *carbon footprint* della struttura aeroportuale presa come riferimento per il confronto, e già dal primo anno di entrata in esercizio della nuova pista di volo, i valori relativi all'aeroporto di Firenze si mostrino più performanti rispetto a quelli di raffronto.**

Lo studio ha, inoltre, tenuto in adeguata considerazione il fatto che **il Masterplan prevede importanti ed estese opere di compensazione ambientale in grado di garantire, indirettamente, lo stoccaggio di CO<sub>2</sub> mediante la fissazione di carbonio in specie arboree durante la loro fase di crescita**. Questo carbonio viene fissato dalla pianta sottraendo CO<sub>2</sub> all'atmosfera. Gli interventi considerati sono:

- conversione di **40 ettari** di terreno agricolo in **territorio boscato** (*Forest Land*)
- conversione di **25 ettari** di terreno agricolo/incolto in **territorio verde** (*Grass Land*)

Queste opere determinano una capacità di consumo di CO<sub>2</sub> pari a quanto è stimabile utilizzando la metodologia prevista da IPPC (tramite l'approccio TIER 1), ovvero corrispondente a circa 75 ton/anno di CO<sub>2</sub>.

Infine, lo studio predisposto evidenzia che **l'esercizio del progetto di Masterplan dell'aeroporto di Firenze al momento non presenta vulnerabilità rilevanti alle pressioni ambientali derivate dai cambiamenti climatici globali**. Detta analisi è stata condotta in coerenza con quanto indicato nel “*Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*” (IPCC, 2014).

### 1.3 REPORT DI DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI PREVENZIONE DEGLI IMPATTI

#### 1.3.1 Premessa

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag. 7):

*“...3- Report di definizione delle azioni di prevenzione degli impatti.*

*Con riferimento all'articolo 22, c. 3, lett. c) e all'allegato VII, punto 7 del D.Lgs 104, si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente che, pertanto, provvederà a relazionare in merito alle previste modalità (azioni, scelte e strategie) di prevenzione degli impatti ambientali significativi e negativi. Il Proponente porrà particolare attenzione agli effetti ambientali correlati alle scelte progettuali di Masterplan relative alle modalità di esercizio aeronautico, alle procedure di decollo/atterraggio, alla tutela della qualità della risorsa idrica”.*

#### 1.3.2 La documentazione predisposta dal Proponente

Al fine di provvedere all'integrazione documentale richiesta si è provveduto, a cura di soggetti esperti qualificati in materia ambientale (Istituto IRIDE), alla predisposizione di uno specifico studio all'interno del quale sono state individuate, a partire dall'analisi del Masterplan già agli atti del procedimento VIA, tutte le azioni e strategie che il Proponente, di fatto, aveva già implicitamente previsto al fine della prevenzione, ex ante, degli impatti ambientali significativi e negativi.

In particolare, si è provveduto alla predisposizione di:

- SIA DLGS 104/2017 GEN 03 REL 001 – Definizione delle azioni di prevenzione degli impatti.

#### 1.3.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti

Come noto, il concetto di prevenzione degli impatti dovuti alla costruzione ed all'esercizio di un'opera, introdotto dal DLgs 104/2017 (cfr. Allegato VII punto 7, così come modificato dal citato decreto), concerne l'insieme di quelle scelte da assumere in fase di progettazione al preciso fine di evitare e/o prevenire il determinarsi di detti impatti, senza con ciò dover ricorrere alla definizione di interventi di loro mitigazione, ovvero, laddove ciò non fosse bastevole/possibile, di compensazione.

Assunto che **il concetto di prevenzione si sostanzia nell'integrazione della dimensione ambientale all'interno del processo di progettazione di un'opera**, i termini nei quali avviene l'interazione tra la sfera progettuale e quella ambientale, ossia tra l'ambito della definizione delle scelte progettuali e quello dell'analisi degli effetti ambientali da queste determinati, non si esplica secondo un rapporto di tipo univoco.

In altri termini, avendo identificato i profili rispetto ai quali procedere all'analisi ambientale di un'opera nelle dimensioni Costruttiva, “Opera come costruzione”, Fisica, “Opera come manufatto”, ed Operativa”, “Opera come esercizio”, ed avendo adottato la medesima logica nell'articolazione degli ambiti d'azione relativi alle misure assunte per evitare e prevenire gli impatti, è possibile affermare che non sussiste un'unica correlazione tra la dimensione progettuale a cui appartiene l'ambito d'azione e quella di analisi ambientale con riferimento alla quale sono stati identificati gli impatti alla cui prevenzione sono rivolte dette misure. Esemplificando, il definire la configurazione fisica prestando - ad esempio - particolare attenzione all'assetto attuale delle possibili aree di intervento, costituisce una scelta che, seppur afferente alla dimensione progettuale Fisica, si riflette su tutte le tre dimensioni di analisi ambientale.

Muovendo da tale considerazione, **a valle della necessaria preventiva individuazione delle misure volte ad evitare/prevenire le diverse tipologie di impatti** relative ai fattori di cui all'art. 5 lett. c) del D.lgs. 152/2006 così come modificato dal D.lgs. 104/2017, **è stata successivamente operata una loro sistematizzazione volta ad evidenziare le possibili sinergie che l'attuazione di ciascuna di dette misure consente di ottenere in termini di esclusione e/o prevenzione di impatti afferenti a diversi fattori ambientali.**

Tale analisi ha costituito la base attraverso la quale si è proceduto alla verifica dei termini in cui il concetto di prevenzione abbia informato le scelte progettuali assunte nella redazione del Masterplan 2014-2029 dell'Aeroporto di Firenze.

Il quadro di sintesi così ottenuto ha evidenziato come le misure adottate abbiano considerato tutte le tre dimensioni progettuali ed **in particolare la dimensione Costruttiva**, con riferimento alla configurazione e dotazione delle aree di cantiere, nonché alla gestione della cantierizzazione, **la dimensione Fisica**, in termini di configurazione fisica aeroportuale e dei principali edifici, di dotazione impiantistica prevista, di accessibilità aeroportuale e, soprattutto, di interventi di riassetto del reticolo idraulico delle acque alte e delle acque basse, e **la dimensione Operativa**, relativamente alla definizione della configurazione operativa del traffico aereo, ai modelli operativi ed all'accessibilità aeroportuale.

Nello specifico, per quanto attiene alla dimensione Costruttiva, la **localizzazione delle aree di cantiere** e segnatamente quella dei cantieri logistici che, come noto, costituiscono delle sorgenti emmissive principali, è stata condotta prediligendo aree distanti da nuclei residenziali, ad esempio posizionando le aree fisse di cantiere con impianti nelle zone più remote rispetto alle altre attività antropiche, così da ridurre l'impatto sulle suddette attività.

Al preciso fine di **prevenire impatti riconducibili alla modificazione dello stato di salute delle biocenosi vegetali ed animali, delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee e delle caratteristiche qualitative del suolo e sottosuolo**, è stata assunta la scelta di dotare le aree di cantiere di impianti di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque di processo e di superfici pavimentate.

Una particolare attenzione è stata inoltre prestata alla definizione progettuale delle **modalità di gestione delle terre e dei materiali da demolizione**, adottando procedure volte all'eliminazione dei rifiuti e alla **massima valorizzazione delle materie in regime di sottoprodotti**.

Un'ulteriore misura posta in essere, i cui effetti si riflettono sia sul tema della produzione delle terre da scavo che più in generale su quelli della **minimizzazione delle interferenze col suolo, sottosuolo, idrogeologia e beni archeologici**, riguarda la scelta di prediligere soluzioni tecnico-realizzative in grado di minimizzare il ricorso alle lavorazioni di scavo o, laddove tecnicamente necessarie, di minimizzarne la profondità rispetto al piano di campagna.

Relativamente alla dimensione Fisica e nello specifico con riferimento alla definizione della configurazione fisica aeroportuale, le principali scelte assunte nell'ottica di evitare e/o prevenire gli impatti possono essere sinteticamente identificate nell'individuazione della **giacitura della nuova pista di volo** e nelle **modalità di esercizio aeronautico**, così da contenere gli impatti relativi all'operatività aeronautica ed ai rapporti con gli elementi strutturanti del paesaggio, nella localizzazione delle nuove opere che costituiscono delle sorgenti emmissive principali prevalentemente in aree distanti da nuclei residenziali, nella predilezione di aree già artificializzate/infrastrutturate nella localizzazione delle nuove opere aeroportuali e nella massimizzazione dell'utilizzo del sedime aeroportuale esistente, in modo da contenere gli interventi esterni a detto sedime.

Per quanto attiene alla **dotazione impiantistica degli edifici**, le scelte operate hanno riguardato la previsione di **soluzioni tecniche e di sistemi impiantistici volti al miglioramento delle prestazioni energetiche** ed alla conseguente **riduzione dei fabbisogni energetici** per la climatizzazione e l'illuminazione degli edifici, così come, con riferimento al tema dei **consumi idrici**, l'adozione di reti duali all'interno dei principali edifici e di sistemi di regolazione dell'erogazione dell'acqua.

Le misure concernenti la dotazione impiantistica aeroportuale hanno riguardato la previsione di impianti fotovoltaici di tipo ibrido per l'approvvigionamento energetico da **fonti rinnovabili**, l'utilizzo di apparecchi illuminanti equipaggiati con lampade a LED per l'illuminazione di aree esterne quali ad esempio parcheggi e similari, l'adozione di un sistema di raccolta e trattamento delle acque di dilavamento delle infrastrutture di volo e di impianti per l'ottimizzazione dei consumi idrici (sistemi di trattamento e rimessa in circolo).

All'interno di dette scelte è infine possibile ascrivere anche la previsione della possibilità di realizzare una soluzione tecnica che prevede l'utilizzo del nuovo termovalorizzatore posto nelle immediate vicinanze dell'aeroporto (termovalorizzazione di Case Passerini), al fine di a fornire **teleriscaldamento e teleraffrescamento** a tutta

l'infrastruttura aeroportuale, soluzione che è stata preventivamente verificata con la Società di gestione di detto impianto.

Inoltre, come scelta progettuale volta all'**incremento della sicurezza idraulica del territorio**, occorre ricordare che gli interventi progettuali di riassetto del reticolo idraulico interferito sono stati finalizzati non solo al semplice superamento delle citate interferenze planimetriche, ma anche al **miglioramento dell'assetto complessivo** di detto **reticolo**, con significativo **miglioramento delle condizioni di deflusso e generale riduzione delle condizioni di pericolosità idraulica**.

In ultimo, per quanto attiene alle scelte riguardanti l'**accessibilità aeroportuale**, in coerenza e conformità con i molteplici indirizzi di pianificazione e programmazione regionale, lo sviluppo dell'aeroporto di Firenze sarà accompagnato da una analoga crescita delle infrastrutture funzionale alla implementazione degli **accessi** e degli **scambi modali**.

In merito alla dimensione Operativa, una scelta fondamentale nell'ottica della prevenzione degli impatti è consistita nella definizione della giacitura della nuova pista di volo, nell'**ottimizzazione delle rotte**, nella **definizione delle procedure di atterraggio e di decollo**, e delle **modalità di utilizzo della pista di volo**, nonché nella **redistribuzione del traffico delle fasce di picco**, limitazione dei **voli notturni**.

Con riferimento agli altri modelli operativi aeroportuali, ulteriori scelte condotte nella direzione della prevenzione degli impatti sono consistite nell'**incremento della raccolta differenziata** e nella Attivazione di sinergie con le Aziende e gli stakeholder locali per la gestione della produzione energetica.

Per quanto in ultimo riguarda l'accessibilità aeroportuale, oltre agli effetti positivi indotti dalla nuova **Linea 2 della Tramvia** che permetterà il collegamento diretto tra la nuova aerostazione ed il centro urbano fiorentino, occorre evidenziare come il miglioramento, l'efficientamento, l'incremento e lo sviluppo della **rete ciclabile** di area vasta, espressamente previsto nel progetto di Masterplan, consentirà di incentivare il ricorso alla mobilità sostenibile da parte degli addetti e dei passeggeri, con importante effetto di prevenzione ex ante dell'inquinamento atmosferico ed acustico.

## 1.4 APPENDICE AL PMA SU ORGANIZZAZIONE E RISORSE TECNICO-ECONOMICHE

### 1.4.1 Premessa

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag. 7):

*“...4- Appendice al PMA su organizzazione e risorse tecnico-economiche.*

*Con riferimento all'articolo 22, c. 3, lett. e), si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente che, pertanto, provvederà a descrivere la struttura organizzativa e operativa prevista per l'esecuzione, la gestione e la conduzione del monitoraggio ambientale, nonché il correlato sistema di requisiti, mansioni, gradi di responsabilità, ruoli e compiti. Il Proponente descriverà, inoltre, il previsto sistema di accesso, consultazione e condivisione dei dati ambientali rilevati”.*

La stessa Relazione conclusiva riporta, inoltre (cfr. pag.8):

*“...Ad integrazione di quanto contenuto nella proposta avanzata da ENAC, in considerazione di quanto indicato dall'allegato VII, punto 1, lett. d), si ritiene opportuna la trasmissione di una ulteriore integrazione documentale che espliciti e formalizzi la disponibilità del Proponente a che anche la gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere, e non sol o quella dei rifiuti prodotti in fase di esercizio, sia inserita all'interno di uno specifico sistema di gestione ambientale (SGA) di cui si doterà il gestore aeroportuale o, in alternativa, l'Appaltatore dei lavori in base a specifiche prescrizioni di Capitolato”.*

Considerata l'innovativa proposta metodologica e organizzativa prevista per la gestione di tutti gli aspetti ambientali del Masterplan e, in particolare, dei monitoraggi ambientali, e preso comunque atto di quanto indicato dal quadro prescrittivo di cui al parere n. 2235 del 02.12.2016 espresso dalla CTVA, di seguito riportato in estratto:

#### **Sistema di Gestione Ambientale**

##### *Ante operam di fase I*

2. Il Proponente dovrà attivarsi affinché il gestore dell'infrastruttura, entro 1 anno dall'entrata in esercizio dell'aeroporto nello scenario 2018 e poi, continuativamente, nello scenario 2029 e a seguire, provveda a dotarsi di un sistema di gestione ambientale (SGA) certificato ISO 14001 o registrato EMAS. Si richiede che fin dalla fase ante operam siano impostate tutte le attività propedeutiche alla creazione del sistema e all'ottenimento della certificazione nei tempi più sopra stabiliti e che il risultato di tale lavoro sia riassunto in un apposito documento di intenti da trasmettere al MATTM.

la documentazione predisposta ha tenuto in opportuna considerazione tutte le indicazioni del MATTM sopra compendiate.

### 1.4.2 La documentazione predisposta dal Proponente

Al fine di provvedere all'integrazione documentale richiesta si è provveduto alla predisposizione di un unico documento all'interno del quale vengono fornite non solo le puntuali indicazioni previste dal D.Lgs 104/2017 e riferite nella Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 al punto 4, ma anche quanto richiesto in merito alla tematica del controllo della gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere.

Il report intende, infatti, illustrare e delineare nel dettaglio l'innovativo approccio multidisciplinare in materia ambientale che il Proponente e il Gestore Aeroportuale intendono promuovere ed attuare nell'ambito del Masterplan 2014-2029 dell'aeroporto di Firenze.

In particolare, si è provveduto alla predisposizione di:

- SIA DLGS 104/2017 GEN 04 REL 001 – Appendice al PMA su organizzazione e risorse tecnico-economiche

### 1.4.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti

Scopo del documento predisposto è quello di supportare il Piano di Monitoraggio Ambientale già agli atti del procedimento VIA in corso con ulteriori dettagli relativi alla struttura organizzativa del monitoraggio, alle responsabilità e alle risorse necessarie per la sua realizzazione e gestione.

La predisposizione del documento ha rappresenta anche l'occasione per esplicitare e definire il **nuovo approccio alla gestione integrata degli aspetti ambientali** correlati alla realizzazione delle opere di Masterplan che il **Gestore Aeroportuale**, sotto il costante controllo e supervisione di **ENAC**, **intende sviluppare e promuovere in ambito aeroportuale, facendosi di fatto portatore nel settore di importanti elementi innovativi** che, progressivamente nel tempo, hanno influenzato e continuano a caratterizzare la realizzazione di altre tipologie di infrastrutture. Ciò anche in considerazione del fatto che, proprio in funzione delle specificità e peculiarità del Masterplan di Firenze, lo stesso contempla la realizzazione di una lunga serie di interventi progettuali diversificati, riducibili a svariate opere e azioni non tipicamente aeroportuali (opere di riassetto idrogeologico del territorio, opere viarie e relative opere d'arte, interventi di compensazione ambientale, ecologica, paesaggistica e naturalistica, percorsi e reti ciclopedonali), ponendosi quale “unicum” rispetto al consolidato scenario aeroportuale caratterizzato, al più, da soli interventi di infrastrutture aeronautiche (adeguamenti della pista di volo, interventi di nuova pavimentazione, ampliamento apron, realizzazione nuovi raccordi, ecc.) o di strutture e infrastrutture di terra (terminal, parcheggi, viabilità e percorsi di accesso/uscita, ecc.).

Il nuovo approccio alle tematiche ambientale promosso da ENAC e dal Gestore Aeroportuale muove a partire dalla considerazione che strumenti come la VIA (e il relativo SIA) risultano spesso, per propria intrinseca connotazione, poco adatti ai cambiamenti che talvolta intercorrono in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione degli interventi di progetto, mentre il **Monitoraggio Ambientale (MA)** e il **Sistema di Gestione Ambientale (SGA)** rappresentano certamente **strumenti più dinamici ed efficaci di controllo ambientale**, sia in fase di progetto, sia in fase realizzativa, sia in fase di gestione ed esercizio delle nuove opere. E ciò, soprattutto, se implementati ed applicati in maniera congiunta, organica e sinergica, in modo tale da **unire la fase di indagine conoscitiva dell'uno (Monitoraggio Ambientale) alla fase di verifica, applicazione e correzione dell'altro (SGA)**.

Si specifica, infatti, che il **Gestore Aeroportuale si rende disponibile a che il Sistema di Gestione Ambientale di cui dovrà dotarsi possa tenere in adeguata considerazione anche la fase di realizzazione delle opere di Masterplan e non solo la consueta attività di gestione dello scalo ambientale**, ponendo particolare attenzione alla **gestione dei rifiuti** prodotti in fase di cantiere nel totale rispetto dei differenti ruoli e responsabilità che la normativa attribuisce fra stazione appaltante e produttore del rifiuto.

Il Gestore Aeroportuale, inoltre, provvederà a che il Sistema di Gestione specificatamente riferito alla cantierizzazione delle opere principali di Masterplan (nuova pista e raccordi, viabilità, opere idrauliche, terminal passeggeri e sistemazioni land-side) sia requisito di base richiesto all'appaltatore dei lavori sulla basi di specifiche prescrizioni e specifiche tecniche di Capitolato.

Ciò premesso, è evidente che il principale obiettivo del Monitoraggio Ambientale è, solitamente, quello di verificare in maniera “diretta” e “strumentale” la tipologia, l'entità e la durata degli impatti ambientali che inevitabilmente si originano nel corso della costruzione e dell'esercizio di un'opera o progetto, mentre il Sistema di Gestione Ambientale specificatamente riferito all'opera e ai relativi cantieri rappresenta lo strumento attraverso il quale poter costantemente verificare e controllare il rispetto della normativa ambientale, la correttezza delle procedure di gestione degli aspetti ambientali (emissioni in atmosfera, gestione rifiuti, scarichi idrici, gestione delle sostanze pericolose, emissioni acustiche, ecc.), la minimizzazione dei consumi di materie prime e risorse naturali e, più in generale, la sostenibilità ambientale delle lavorazioni e dell'esercizio, aeroportuale e non aeroportuale.

Muovendo a partire da detti concetti, per far sì che il **Sistema di Gestione Ambientale** non costituisca esclusivamente un ausilio di tipo “teorico” o “burocratico”, articolato solo in manuali e procedure e tale da richiedere solo registrazioni e verifiche documentali, ma un vero e proprio strumento operativo di supporto attivo al cantiere, all'esercizio aeroportuale e alla gestione ambientale delle nuove opere (comprese le opere di compensazione ambientale), il Gestore Aeroportuale prevede che esso venga adeguatamente **supportato da un**

**piano di indagine** specificatamente progettato e contestualizzato, in prima analisi, ai cantieri di interesse, in grado di misurare e accertare (anche strumentalmente) l'entità dei fattori di pressione antropica generati nel corso della fase di realizzazione dell'opera. Allo stesso modo, il medesimo approccio viene previsto per la fase di esercizio delle nuove opere di Masterplan e gestione delle aree di compensazione ambientale.

All'interno del solo SGA, così come definito dalla Norma UNI ISO 14001 di riferimento, tuttavia, detto piano (comunemente noto come Piano di Controllo Ambientale - PCA) risulterebbe pressochè unicamente orientato all'accertamento della conformità normativa e del rispetto delle autorizzazioni acquisite, prevedendo l'esecuzione di misurazioni, indagini, registrazioni e sopralluoghi (e, quindi, di fatto un vero e proprio stralcio di Monitoraggio Ambientale) direttamente rivolte, per lo più se non unicamente, alla sorgente dell'impatto, al fine di valutarne e misurarne l'entità. Le misurazioni e i controlli di cui al SGA possono risultare, a seconda dei casi, comprensivi di eventuali accertamenti analitici atti a verificare la corretta gestione dei rifiuti prodotti, nonché delle terre e rocce da scavo previste all'interno del Piano di Utilizzo.

In sostanza, quindi, mentre **il tradizionale Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)** di cui al D.Lgs 50/2016 e smi e D.Lgs 152/2006 e smi **risulta prioritariamente orientato ai ricettori**, naturali e antropici, dei fattori di impatto direttamente o indirettamente generati dalle fasi di cantiere e di esercizio dell'infrastruttura, registrandone l'andamento temporale in corrispondenza degli areali di impatto e delle aree di esposizione, **il Piano di Controllo Ambientale (PCA) posto a supporto del Sistema di Gestione Ambientale è principalmente focalizzato sulla sorgente diretta dell'impatto**, verificandone soprattutto la conformità normativa e la congruità alle disposizioni previste negli atti autorizzativi acquisiti dagli Enti competenti.

Con l'intento di attuare una **gestione davvero integrata degli aspetti ambientali** viene ora proposta l'esecuzione di entrambe le tipologie di controllo ambientale, attraverso la realizzazione e gestione di **entrambi i monitoraggi ambientali** di cui ai suddetti **PMA e PCA**.

Si ricorda, inoltre, che ai sensi della vigente normativa in materia di sicurezza, risulta necessaria anche l'esecuzione di periodiche misurazioni di tipo ambientale volte all'accertamento strumentale delle condizioni degli ambienti di lavoro, in modo da garantire la sussistenza di condizioni di operatività conformi ai vigenti standard in materia di igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro. Dette indagini fanno solitamente parte del cosiddetto **Piano di Monitoraggio degli Ambienti di Lavoro (PMAL)**, riconducibile al D.Lgs 81/2008.

Ciò premesso, il Gestore Aeroportuale prevede l'attuazione, sotto il controllo e la supervisione di ENAC, di un'azione congiunta e sinergica tra progettazione della cantierizzazione, Progetto di Monitoraggio Ambientale, Sistema di Gestione Ambientale, Piano di Utilizzo delle Terre (in sito e in regime di sottoprodotto), Piano di Gestione dei Rifiuti, Piano di Controllo Ambientale, Piano di Monitoraggio degli Ambienti di Lavoro e Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore, nella profonda consapevolezza che, nella loro stretta interconnessione e reciproca funzionalità, detti elementi possano consentire un'organizzazione e gestione della fase di cantiere e di esercizio concretamente volta alla minimizzazione degli impatti, all'ottimizzazione della compatibilità ambientale delle lavorazioni e alla tutela dei lavoratori, dei ricettori e degli ambienti di lavoro.

L'applicazione di tale approccio metodologico porterà, quindi, alla definizione di un rinnovato concetto di Controllo Ambientale che, di fatto, concretizzerà e compendierà all'interno di un unico strumento, denominato **Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale (PMCA) o Piano Integrato di Monitoraggio Ambientale**, le specificità e le finalità del Monitoraggio Ambientale ai ricettori, del Controllo Ambientale alle sorgenti, del controllo analitico dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo, e del Monitoraggio degli Ambienti di Lavoro, ottimizzandone la gestione e rafforzandone l'efficacia operativa quale vero "strumento operativo di lavoro" finalizzato a verificare, per tutte le fasi di vita dell'infrastruttura, il rispetto delle normative ambientali, la corretta applicazione delle procedure di SGA, la corretta gestione dei rifiuti prodotti in fase di cantiere e in fase di esercizio, l'entità e l'andamento dei livelli di impatto diretto e indiretto.

**In fase di esercizio** della nuova pista di volo 12/30, **il Piano si integrerà e supporterà con le azioni** di monitoraggio acustico specificatamente previste dal D.M. 31.10.1997, anche attraverso l'operato e il controllo della specifica **Commissione Aeroportuale**.

Il piano integrato di monitoraggio e controllo ambientale, così definito, costituirà lo strumento attraverso il quale non solo troverà una più concreta ed efficace attuazione il Sistema di Gestione Ambientale, ma grazie al quale lo stesso Sistema di Gestione risulterà ancor più connesso e correlato con gli aspetti di esecuzione dei lavori, di gestione dei rifiuti e dei sottoprodotti, di gestione di tutte le tematiche ambientali, di gestione della sicurezza dei cantieri, di verifica e controllo degli ambienti di lavoro, di controllo e gestione del rumore aeroportuale.

L'attuazione del PMCA garantisce, infatti, la stretta interconnessione fra aree tematiche spesso separate e gruppi di lavoro spesso autonomi e fra loro indipendenti in ambito aeroportuale.

Le misure di tipo ambientale ai ricettori saranno connesse a quelle di verifica normativa alle sorgenti, in modo da fornire informazioni solitamente mai disponibili di tipo causa-effetto, le misure alle sorgenti saranno connesse con quelle degli ambienti di lavoro, in modo da poter apportare immediate correzioni in caso di necessità, ecc.

Il “cantiere”, le “aree di compensazione”, il “sedime aeroportuale”, le “aree esterne di intervento” e l'esercizio aeroportuale saranno così analizzati sotto tutti i possibili percorsi di percezione degli stessi e saranno costantemente monitorati tutti i fattori di pressione antropica e ambientale da questi direttamente e indirettamente generati, verificandone la tipologia e l'entità per tutto il percorso compreso dall'emissione delle pressioni alle possibili alterazioni dell'ambiente di lavoro e agli impatti potenzialmente percepiti dai lavoratori, fino alle alterazioni e agli impatti potenzialmente aventi come bersagli i ricettori antropici, abiotici e biotici dell'ambiente circostante.

L'esecuzione e la gestione del PMCA all'interno di un unico programma e strumento integrato, e probabilmente da parte di un unico soggetto (monitore ambientale) verosimilmente interno al Gestore Aeroportuale consentiranno, infatti, di disporre di dati aggiornati in merito allo stato delle varie componenti ambientali e/o dei vari indicatori ambientali previsti dal SGA, di poter periodicamente verificare l'entità degli impatti e il rispetto dei limiti normativi riferiti a taluni indicatori (scarichi idrici, emissioni canalizzate, emissioni diffuse, rumorosità, vibrazioni, ecc.) e di poter introdurre e realizzare interventi correttivi e mitigatori in caso di raggiungimento delle soglie di attenzione e/o di allarme relative ai suddetti indicatori ambientali, nonché di relazionarsi efficacemente con la Commissione Aeroportuale, proponendo anche eventuali interventi di contenimento e abbattimento del rumore aeroportuale.

Il tutto garantendo l'imprescindibile necessità di congruenza e uniformità delle misurazioni, delle metodiche di campionamento, misurazione e determinazione analitica, una più efficace organizzazione dell'utilizzo della strumentazione e degli equipaggiamenti, la confrontabilità dei dati di monitoraggio, l'ottimizzazione della programmazione delle attività con conseguente riduzione dei rischi di mancato rispetto del cronoprogramma di attuazione, l'interlocuzione col cantiere e con gli Enti di controllo, la gestione e la razionalizzazione della catena di responsabilità nei rapporti fra ENAC, Gestore Aeroportuale, Alta Sorveglianza, Osservatorio Ambientale, Commissione Aeroportuale, Direzione dei Lavori, Coordinatore della Sicurezza, e una più efficace ed efficiente applicazione del principio di economicità.

Muovendo a partire dalla proposta metodologica di cui sopra, **il documento predisposto fornisce dapprima dettagli inerenti la strutturazione e organizzazione “esterna” del Piano, in modo da evidenziarne le connessioni funzionali ed operative rispetto ad altri strumenti di vigilanza e controllo ambientale dei lavori, della sicurezza, delle terre di scavo, dei rifiuti, degli indicatori ambientali e del territorio, e successivamente focalizza l'attenzione sulla strutturazione e sull'organizzazione “interna” del Piano di Monitoraggio e Controllo Ambientale, in modo da fornire le necessarie indicazioni circa i requisiti tecnici, le responsabilità e le mansioni delle principali figure tecniche afferenti al gruppo di lavoro di monitoraggio ambientale.**

Da ultimo, viene focalizzata l'attenzione sul previsto **sistema di condivisione dei dati ambientali oggetto di monitoraggio, finalizzato alla massima trasparenza, condivisione e accessibilità alle informazioni ambientali.** Il tutto, ovviamente, secondo protocolli di consultazione e chiavi di accesso coerenti col sistema di attribuzione dei ruoli e delle responsabilità.

## 1.5 REPORT DI PREVISIONE DELLA PROBABILE EVOLUZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI IN ASSENZA DEL PROGETTO

### 1.5.1 Premessa

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag. 8):

*“...5- Report di previsione della probabile evoluzione delle componenti ambientali in assenza di progetto.*

*Con riferimento all'allegato VII, punto 3, si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente che, pertanto, provvederà a descrivere la possibile evoluzione dello stato dell'ambiente in assenza di attuazione del Masterplan. Il Proponente focalizzerà, in particolare, l'attenzione sui seguenti aspetti risultati di prioritaria importanza per lo specifico progetto in esame: qualità dell'aria, rumore ed esposizione della popolazione a detto fattore di pressione ambientale, sicurezza idraulica del territorio, tutela dello stato qualitativo della risorsa idrica, componenti biotiche e biodiversità”.*

### 1.5.2 La documentazione predisposta dal Proponente

Al fine di provvedere all'integrazione documentale richiesta si è provveduto alla predisposizione di uno specifico elaborato a ciò riferito, focalizzato sugli aspetti tecnico-ambientali rimarcati dal MATTM come sopra riportato.

In particolare, si è provveduto alla predisposizione di:

- SIA DLGS 104/2017 GEN 05 REL 001 – Previsione della probabile evoluzione delle componenti ambientali in assenza di progetto.

### 1.5.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti

L'elaborato predisposto si prefigge di descrivere la possibile evoluzione delle componenti ambientali di particolare interesse nell'ambito del procedimento di VIA del Masterplan 2014-2029 dell'aeroporto di Firenze, considerando il caso particolare di mancata attuazione del progetto stesso, secondo quanto espressamente previsto dal D.Lgs 16 giugno 2017, n. 104. In assenza di puntuali indicazioni di norma inerenti la metodologia di analisi da seguire e di linee guida codificate e standardizzate<sup>1</sup>, nell'ambito del presente studio la condizione futura di “mancata attuazione del progetto” viene intesa nell'accezione di evoluzione del contesto territoriale di interesse senza gli effetti, diretti e indiretti, di trasformazione potenzialmente indotti dal progetto, ma in coerenza ed attuazione delle dinamiche, scelte e previsioni della pianificazione e programmazione urbanistica, territoriale, infrastrutturale e ambientale.

Alla luce di quanto analizzato e dettagliatamente descritto all'interno della documentazione di SIA presentata, nonché dei puntuali indirizzi espressi dal MATT (come sopra riportati), **le componenti ambientali trattate sono quelle risultate maggiormente significative per lo specifico caso progettuale di interesse, sia per le peculiarità tecniche del progetto stesso, sia per le caratteristiche proprie del contesto ambientale e territoriale di inserimento.** In particolare si tratta di:

- **Atmosfera;**
- **Rumore;**
- **Ambiente idrico;**
- **Paesaggio, componenti biotiche e biodiversità.**

Ciascuna componente è stata caratterizzata, in maniera sintetica, per le condizioni in cui si presenta allo stato attuale, per poi provvedere alla definizione di una probabile evoluzione futura in assenza dell'attuazione degli

---

<sup>1</sup> Si consideri che lo stesso D.Lgs 104/2017, nell'allegato VII, punto 3, riporta: “...una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche” e più efficacemente evidenziare le ricadute, positive e/o negative, del progetto.

interventi previsti dal Master Plan in analisi. Per ciascuna componente, inoltre, è stata brevemente ridefinita quella che, per contro, sarebbe la possibile evoluzione futura a seguito dell'attuazione del Masterplan (così come indicato dallo Studio di Impatto Ambientale), in modo da poter delineare un ulteriore strumento di “confronto” tra lo scenario “in assenza del Masterplan” e quello “in presenza dello stesso”

**In relazione alla componente atmosfera, dalla disamina dello stato di qualità dell'aria, per quanto attiene alle stazioni maggiormente rappresentative della salute umana, ovvero quelle classificate come Urbane-Fondo, tale stato è da considerarsi sostanzialmente buono rispetto ai valori limite imposti dalla normativa vigente in materia.** Si è, successivamente, proceduto con l'analisi delle emissioni a scala regionale desumibili dall'inventario Regionale delle sorgenti emmissive IRSE.

In base ai dati ottenuti emerge che **l'attuale contributo del traffico aereo alle emissioni totali**, considerato dall'IRSE per l'anno 2010 e rapportato sia alla Provincia di Firenze, sia all'ambito territoriale più direttamente interessato dal progetto (comuni di Firenze, Sesto Fiorentino, Campi Bisenzio e Calenzano), **incide in maniera assolutamente trascurabile (sensibilmente inferiore all'1%) per tutti i principali inquinanti considerati significativi per la qualità dell'aria.**

**La probabile evoluzione dello scenario emissivo in assenza di attuazione del progetto**, corrispondente di fatto allo scenario di alternativa zero, **evidenzia come nello stato futuro al 2029 le emissioni aeroportuali**, ipotizzando cautelativamente l'incremento dei movimenti aerei annui corrispondente a quello di Masterplan, **determineranno un contributo emissivo comunque dell'ordine dell'1% rispetto alla scala provinciale e del 3%-4% rispetto all'ambito locale di riferimento.**

Ne deriva, quindi, che l'attuale condizione di **assenza di particolari criticità** in termini di qualità dell'aria, così come oggi riscontrata dall'analisi dei dati di monitoraggio registrati dalla rete regionale, non subirà significative variazioni nella condizione di assenza di attuazione del progetto, atteso che **il contributo emissivo dell'aeroporto**, assunto nel suo attuale assetto infrastrutturale e con movimentazioni comprese fra quelle attuali e quelle di progetto, **si manterrà comunque entro valori compresi nel range 1% ÷ 4% rispetto al totale delle emissioni provinciale e di ambito locale di riferimento.**

A fronte di un contributo così marginale rispetto al totale delle emissioni, è evidente che **lo stato futuro di qualità dell'aria non potrà subire variazioni significative rispetto allo stato attuale.**

Infine, si sono verificati i contributi delle emissioni aeroportuali stimate dal software EDMS per l'aeroporto di Peretola per i due scenari di Masterplan 2018 e 2029, **considerando questa volta la realizzazione della nuova pista e delle infrastrutture connesse.** **Ne è emerso che lo scenario emissivo di progetto può ritenersi migliorativo rispetto allo scenario di alternativa zero e, conseguentemente, può asserirsi che l'attuazione del progetto determinerà, rispetto all'alternativa zero, miglioramenti ambientali. E ciò non modificando, di fatto, l'attuale contributo emissivo al totale provinciale e al totale di ambito di riferimento, atteso che detto contributo si attesterà comunque su valori sempre inferiori al 2%, a fronte di un attuale contributo dell'ordine dell'1%.**

**In relazione alla componente rumore, si è provveduto innanzitutto a caratterizzare, sotto il profilo acustico, l'ambito territoriale di interesse.**

Il **sistema infrastrutturale** segna, in modo netto dal punto di vista acustico, tutta l'area di interesse con le sue principali reti di trasporto, presenti a partire dalla seconda metà dell'ottocento e, nel tempo, progressivamente incrementate sia nel numero, sia nei relativi trasporti. La Piana si presenta, ad oggi, attraversata e/o contornata da importanti infrastrutture lineari di trasporto, sia di tipo ferroviario (linea Firenze-Empoli-Pisa, linea Firenze-Bologna, linea Firenze-Pistoia-Viareggio), sia autostradale (autostrade A1 e A11), sia viario, che di fatto ne definiscono i limiti territoriali, con una netta cesura fra la Piana ed i centri urbani.

Proprio in corrispondenza del nodo strategico di ingresso in città (lato ovest), in zona Peretola, si colloca l'attuale infrastruttura dell'aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze.

In corrispondenza dell'aeroporto di Firenze si è, pertanto, andato a definire, nel tempo non solo il nodo geografico di limitazione del quadrante nord-occidentale della conurbazione urbana, ma soprattutto un nodo modale di trasporto in corrispondenza del quale confluiscono le importanti arterie urbane e peri-urbane di Viale

XI Agosto, Viale Guidoni, la direttrice del ponte all'Indiano, il raccordo autostradale della A11 di ingresso in città. Il tutto scavalcato dalla linea ferroviaria Firenze-Empoli-Pisa.

L'area risulta ad oggi, inevitabilmente, interessata da significativi fenomeni di congestionamento del traffico e smaltimento dello stesso, soprattutto in corrispondenza delle ore di punta e delle ore tipiche del pendolarismo lavorativo.

A ciò devono aggiungersi, seppur non preponderanti, sorgenti di tipo artigianale/commerciale, ubicate per lo più immediatamente a sud dell'asse autostradale della A11 e la rete della viabilità minore, urbana e peri-urbana di Firenze e Sesto Fiorentino.

All'interno degli elaborati di SIA, già presentati, sono state effettuate le prime verifiche speditive, attraverso una campagna di misura di durata adeguata rispetto alla finalità di **caratterizzazione del clima acustico esistente**. **Dalle misure effettuate è risultato che dei circa 380 ricettori individuati durante il censimento compreso nella valutazione del clima acustico allo stato attuale, per oltre il 25% di essi già sussiste un superamento dei limiti previsti dal Piano Comunale di Classificazione Acustica comunale di appartenenza, sia in periodo diurno, sia in periodo notturno.** Detta rappresentazione, ovviamente solo parziale e non capillare, fornisce una visione piuttosto realistica del clima acustico attuale, potendosi infatti la stessa ritenere, ragionevolmente, una “sottostima” dell'attuale rumorosità diffusa del quadrante territoriale in esame.

Sono state, inoltre, verificate le **mappe acustiche** riferite al Comune di Firenze e alle seguenti tipologie di rumore: ferroviario, stradale e aeroportuale. Prendendo a riferimento valori di rumorosità superiori a 50 dB(A), i dati consultati (fonte ARPAT) evidenziano come:

- in merito al rumore ferroviario, il 35% della popolazione complessiva ad esso esposta risulta soggetto a valori di rumorosità superiori a 60 dB(A), con una quota del 16%-18% sul totale soggetto a livelli di rumorosità superiori a 65 dB(A);
- in merito al rumore stradale, in periodo diurno il 55% della popolazione complessiva ad esso esposta risulta soggetto a valori di rumorosità superiori a 60 dB(A), con una quota del 35% sul totale soggetto a livelli di rumorosità superiori a 65 dB(A);
- in merito al rumore aeroportuale, poco più del 5% della popolazione complessiva ad esso esposta risulta soggetto a valori di rumorosità superiori a 60 dB(A), mentre nessun residente risulta esposto a livelli di rumorosità superiori a 65 dB(A).

Prendendo, invece, a riferimento l'indicatore di “disturbo”, a livello comunale la popolazione “disturbata” dal rumore risulta complessivamente pari a circa 106.000 persone (corrispondente a circa il 30% della popolazione totale), dei quali meno del 10% soggetto a disturbo da rumore aeroportuale. Il dato conferma la preponderanza del contributo di disturbo generato dal traffico veicolare che, da solo, incide per oltre il 90% sul totale; da notare, inoltre, il rapporto di ameno 1:10 esistente fra il disturbo generato dal rumore aeroportuale e quello veicolare.

È, tuttavia, evidente che nello specifico ambito di intervento il rumore aeroportuale possa incidere in proporzione differente e maggiore rispetto al dato medio riferito all'intero Comune.

Rispetto alle attuali sorgenti acustiche predominanti nella zona di interesse, gli **interventi programmati che influenzeranno il funzionamento totale del nodo infrastrutturale** all'interno del quale si inserisce anche lo scalo aeroportuale di Firenze sono principalmente i seguenti:

- ampliamento alla terza corsia della tratta autostradale dell'A11 Firenze-Pistoia;
- completamento della viabilità Prato – Mezzana – Castello – Perfetti Ricasoli;
- realizzazione della linea 2 della rete tramviaria metropolitana;
- estensione della linea 2 della tramvia per il tratto compreso fra l'aeroporto e il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino;
- estensione della linea 4 della tramvia nella tratta dalle Piagge all'abitato di San Donnino e, da qui, fino a Campi Bisenzio;
- ampliamento del sistema delle reti ciclabili e realizzazione della superstrada ciclabile Firenze-Prato;
- eventuale potenziamento della linea ferroviaria, con stazione di Peretola dedicata all'aeroporto e a questo collegata con una passerella pedonale.

Si sono, inoltre, puntualmente verificati i **piani di contenimento e abbattimento del rumore relativi alle altre infrastrutture** presenti, con particolare riferimento a quelli già presentati da **Autostrade per l'Italia SpA** e **RFI SpA**.

Da ultimo, si sono analizzati i **piani comunali di risanamento acustico dei comuni della Piana**, verificando per ciascun piano comunale, il dettaglio della popolazione interessata per tipologia di intervento previsto: diretti sugli edifici (solo nel caso di scuole, ospedali e case di cura o di riposo), attraverso l'incremento del potere fonoisolante di facciata e sulla sorgente stradale attraverso la stesura di pavimentazioni a ridotta emissività.

Nel caso del **Comune di Firenze**, il piano comunale di risanamento acustico si integra con il **Piano d'Azione** che lo stesso Comune, in quanto individuato dalla Regione come agglomerato urbano ai sensi del D.Lgs 194/2005 di recepimento della direttiva 2002/49/CE, ha approvato nel 2010.

**Il quadro generale degli interventi di nuova infrastrutturazione e di risanamento acustico dell'area vasta di interesse per il progetto evidenzia e definisce un percorso di significativo miglioramento del clima acustico intrapreso da tutti i soggetti direttamente e/o indirettamente correlati alle principali sorgenti acustiche che caratterizzano la zona. Si tratta di azioni concrete che, nella loro intrinseca sinergia funzionale, determineranno abbattimenti diretti della rumorosità emessa da talune sorgenti, nonché significativi contenimenti dei livelli di rumorosità diffusi e percepiti dai ricettori.**

All'interno di tale scenario, si è provveduto a verificare quale potrebbe risultare l'effetto del **rumore aeroportuale** in assenza di attuazione del Masterplan, prendendo a riferimento valutazioni analoghe già effettuate da ARPAT nell'ambito del Rapporto Ambientale di cui alla VAS dell'Integrazione al PIT del 2014.

**Ne è derivato che lo scenario futuro inerente l'esposizione della popolazione al rumore aeroportuale risulterebbe, nel caso di mancata attuazione del progetto, sicuramente peggiorativo rispetto a quello attuale e, soprattutto, in assoluta contro-tendenza rispetto alle strategie, politiche e azioni di intervento che tutti i decisori politici e soggetti gestori delle infrastrutture stanno adottando o prevedendo nella medesima area.**

In particolare, **la popolazione complessivamente esposta ai livelli di rumorosità L<sub>va</sub> superiori a 50 dB(A) passerebbe dagli attuali 16.850 residenti a 23.650 residenti, con un significativo aumento del 40%, mentre la porzione di popolazione disturbata da livelli di rumorosità superiori a 60 dB(A) passerebbe dagli attuali 1.100 residenti ai futuri 3.400 residenti, triplicando in tal modo proprio la quota parte più critica.**

Analoga valutazione è stata estesa, in analogia a quanto svolto in merito alla ricostruzione dello stato attuale, anche in relazione all'**esposizione degli addetti al rumore**.

Anche in questo caso risulta evidente come, **in assenza di attuazione del Masterplan, il numero di addetti complessivamente esposti a livelli di rumorosità L<sub>va</sub> superiori a 50 dB(A) passerebbe dagli attuali 14.457 addetti ai futuri 17.303 addetti (con un incremento del 20%), mentre la fascia di esposizione a rumorosità superiore a 60 dB(A) aumenterebbe del 15% e quella di esposizione a rumorosità superiore a 65 dB(A) addirittura dell'85%.**

Ovviamente, **nel caso in cui all'attuale assetto infrastrutturale dell'aeroporto non venissero associati incrementi di traffico aereo rispetto allo stato attuale, la popolazione esposta resterebbe, nel tempo, all'incirca pari a quella già attualmente esposta e stimata da ARPAT pari a 16.850 residenti, nel caso di un traffico aereo di 33.000 movimenti/anno e 21.400 residenti, nel caso di 35.000 movimenti/anno.**

**Considerato che le movimentazioni complessive relative all'anno 2016 sono risultate pari a 35.645, se ne deduce una probabile esposizione al rumore superiore a 50 dB(A) per circa 22.000 residenti, dei quali circa il 13% esposto a livelli superiori a 60 dB(A) e circa l'1% a livelli superiori a 65 dB(A).**

Il tutto, come sopra illustrato, in netta contro-tendenza rispetto agli obiettivi di miglioramento perseguiti e/o perseguibili dagli importanti interventi e trasformazioni infrastrutturali in corso e/o pianificati.

Ciò premesso, nell'assoluta e oggettiva consapevolezza dei miglioramenti acustici conseguibili attraverso l'attuazione del progetto, **si sono verificati nel dettaglio i dati di possibile esposizione al rumore nei due scenari 2018 e 2029 di Masterplan**, così come già indicati all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (per lo scenario 2029 si è applicata una stima della proiezione della popolazione a tale anno).

Dai dati analizzati appare evidente come la stima di proiezione al 2029 della popolazione complessivamente esposta a livelli di rumorosità superiori a 50 dB(A) sarà pari all'incirca a 24.000 residenti. Il dato risulta, da un lato, superiore rispetto a quello relativo allo stato attuale rapportato a 33.000 movimenti/anno, ma sostanzialmente confrontabile con quello che ARPAT ha calcolato rapportato a 35.000 movimenti/anno. E ciò considerando che il traffico aereo assunto da Masterplan per lo scenario 2029 ammonta a 48.500 movimenti/anno, ovvero di circa il 40% superiore a quello attuale.

Tuttavia, se si considerano le classi più critiche di esposizione, nello scenario di massimo sviluppo aeroportuale di progetto si prevede una riduzione del 45% della popolazione esposta a livelli di rumore superiori a 55 dB(A) e addirittura del 92% della popolazione più fragile, esposta a livelli di rumore superiori a 60 dB(A).

L'incremento attiene, invece, esclusivamente alla fascia di popolazione esposta a rumorosità compresa fra 50 e 55 dB(A), assolutamente non critica e, soprattutto, tale da non risultare, sovente, neppure percettibile in quanto coperta dalla rumorosità localmente prodotta da altre sorgenti di rumore (traffico urbano, impianti e utensili domestici, impianti industriali, ecc.), atteso che questo intervallo di rumorosità coincide con quello compatibile con un'immissione acustica di una Classe I o Classe II, a fronte di attuali classificazioni acustiche comunali che già oggi inseriscono detti ricettori nelle classi acustiche III e IV (di minor tutela).

Nel complesso, quindi, a fronte del raggiungimento dell'obiettivo di incremento di offerta di trasporto e mobilità pari al 40% rispetto a quella attuale, potrà prevedersi un incremento estremamente più ridotto, pari al 12%, della popolazione complessivamente esposta al rumore, con interessamento del solo intervallo più basso di rumorosità che, nella maggior parte dei contesti urbani e antropizzati interessati, sarà scarsamente, o per nulla, percepito da detti residenti. La popolazione potenzialmente esposta ai livelli di rumorosità più critici sarà assolutamente tutelata, grazie alla quasi completa eliminazione di detta fascia di esposizione (riduzione del 92%).

Ciò a significare la **significativa migliore performance ambientale del nuovo progetto**.

Non si può, inoltre, non considerare che nella nuova configurazione infrastrutturale di Masterplan, **in corrispondenza dell'anno di entrata in esercizio della nuova pista, la popolazione esposta al rumore aeroportuale risulterà sensibilmente inferiore a quella attuale, con una riduzione media dell'ordine del 40%-60% (a seconda se si considerano 33.000 mov/anno oppure 35.000 mov/anno). Se poi si considerano le classi più elevate di esposizione, si attendono riduzioni dell'ordine del 94% della popolazione esposta.**

In un'ottica di un generale miglioramento in tutta l'area della Piana delle emissioni acustiche dovuto alla progettazione delle nuove opere realizzate in ottemperanza al rispetto delle normativa ambientale e in particolare quella acustica, si ritiene che possa essere tralasciata in questo senso anche la realizzazione del nuovo aeroporto di Peretola che, come ampiamente dimostrato, garantirà un decremento della popolazione esposta al rumore aeroportuale, con una netta diminuzione della popolazione esposta nella fascia superiore a 60 dB(A), soggetta a maggiore disturbo acustico.

Con riferimento alla matrice **Ambiente idrico**, l'analisi riguardante la possibile evoluzione del tempo della componente è stata condotta focalizzando l'attenzione sui due principali aspetti emersi quali significativi nel corso del procedimento VIA: il primo è rappresentato dall'**assetto del reticolo idraulico interferito dal progetto** e dalle **condizioni di pericolosità dell'area di studio**, il secondo dallo **stato qualitativo** della componente ambientale.

Le considerazioni riportate in merito alle tematiche della **sicurezza idraulica del territorio** e della tutela dello stato qualitativo della risorsa idrica inducono a ritenere che la probabile evoluzione delle stesse in assenza dell'attuazione del progetto si tradurrebbe, di fatto, almeno **nel breve-medio periodo, nel mantenimento dello "status quo"**, se non in una sua lenta degradazione conseguente alla costante azione di carico ambientale prodotta dai diffusi insediamenti antropici presenti nell'area.

Verificate le attuali estese e generali problematiche di sicurezza idraulica dell'area vasta, nonché lo scarso livello qualitativo delle acque superficiali e sotterranee, **lo scenario evolutivo** sopra delineato **non può ritenersi**

consapevolmente accettabile, soprattutto se comparato alle concrete e significative azioni di ottimizzazione e miglioramento ambientale perseguibili attraverso l'attuazione del progetto.

Seppur prioritariamente indirizzato alla realizzazione di opere infrastrutturali di tipo aeronautico e allo sviluppo dell'attuale scalo aeroportuale, è indubbio che il Masterplan in esame comprenda numerose e importanti opere propedeutiche e/o di supporto in grado di generare e produrre effetti positivi e migliorativi sul trend di evoluzione della componente ambientale.

Gli **interventi di progetto** si riferiscono, in particolare, sia al reticolo delle acque basse, sia a quello delle acque alte (Fosso Reale), e sono volti non solo al semplice superamento delle interferenze planimetriche presenti fra l'attuale reticolo idrografico e le opere di Master Plan, ma anche al **miglioramento dell'assetto complessivo** di detto **reticolo**, con **significativo miglioramento delle condizioni di deflusso e generale riduzione delle condizioni di pericolosità idraulica**. In particolare, in relazione alla prevista deviazione del Fosso Reale si riscontra che:

- per eventi con tempo di ritorno sia trentennale sia duecentennale e per la portata critica del bacino del nuovo Fosso Reale (di durata pari a 3 ore), **il fosso non presenta esondazioni**. I massimi livelli nel fosso si hanno sempre per portate di durata pari a 36 ore.
- le aree di laminazione previste in progetto determinano una **diminuzione dei livelli idrici nel fosso** rispetto allo stato attuale. Per eventi con tempo di ritorno trentennale **non si hanno esondazioni** né nel tratto di monte, né nel tratto di valle. Per eventi con tempo di ritorno duecentennale **non si hanno esondazioni** fino alla durata di 18 ore, a partire dalla quale si hanno esondazioni solo in sinistra idraulica a valle dell'Autostrada 11 (territorio del Comune di Sesto Fiorentino), unicamente dipendenti dai livelli idrici di valle del Fiume Bisenzio sui quali non è possibile intervenire.
- **i livelli idrici nel Fosso Reale allo stato di progetto risultano sempre inferiori rispetto a quelli dello stato attuale**, specialmente per eventi potenzialmente più frequenti quali quelli associati ad un tempo di ritorno di 30 anni e a durate basse. In particolare risultano migliorativi rispetto allo stato attuale per portata associata a tempo di ritorno trentennale e durata pari a 3, 6, 12, 18, 24 e 36 ore, nonché per portata associata a tempo di ritorno duecentennale e durata pari a 3, 6, 12, 18 e 24 ore. Solo per durata pari a 36 ore risultano uguali (e, quindi, non più elevati) rispetto allo stato attuale;
- **rispetto alla situazione attuale, il sistema idraulico di progetto costituito dal nuovo Fosso Reale e dalle aree di laminazione comporta una riduzione dei livelli idrici in tutti gli scenari di piena**. Nelle condizioni più critiche (TR 200 anni e durata 36 ore) le aree di laminazione in progetto consentono di garantire, prima dell'attraversamento autostradale, un franco idraulico di circa 1 metro rispetto alla quota degli argini, con conseguente minore sollecitazione della struttura arginale rispetto allo stato attuale ed evidenti minori rischi di rottura.

In relazione agli interventi previsti sul reticolo idrografico delle acque basse, tutte le nuove opere sono state dimensionate e verificate per eventi aventi tempo di ritorno duecentennale e, rispetto alle attuali verificate solo per tempi di ritorno cinquantennale, producono **significativi miglioramenti in termini di deflusso e condizioni di rischio e pericolosità idraulica**. In particolare, le verifiche di dettaglio condotte sulle sezioni di controllo che recepiranno tutte le acque di drenaggio, poste a valle di tutti gli interventi previsti evidenziano:

- in relazione al colatore destro, una **riduzione delle portate in transito del 32% per eventi con tempo di ritorno cinquantennale e duecentennale**, con conseguenti evidenti benefici in termini di sicurezza idraulica;
- in relazione al colatore sinistro, una **riduzione delle portate in transito dell'11% per eventi con tempo di ritorno cinquantennale e duecentennale**, con conseguenti evidenti benefici in termini di sicurezza idraulica, nonostante l'inevitabile maggior estensione del bacino sotteso correlata alla realizzazione delle opere di Master Plan e al nuovo sedime aeroportuale.

Nel complesso, quindi, gli interventi di progetto saranno tali da comportare una diffusa riduzione della pericolosità idraulica dell'area. Le residuali condizioni di rischio saranno dovute unicamente all'impossibilità di ridurre la pericolosità idraulica nelle aree in cui essa è originata esclusivamente da esondazioni del sistema Arno-Bisenzio, ovviamente non risolvibile con interventi nell'area di progetto.

In tal senso, **l'evoluzione delle condizioni di sicurezza idraulica del territorio in caso di non attuazione del progetto non può che ritenersi peggiorativa rispetto a quella indotta dalla realizzazione delle opere di riassetto idraulico previste dal Masterplan.** L'attuazione del progetto, seppur prioritariamente finalizzata alla realizzazione di opere aeroportuali, rappresenterà, di fatto, la concreta occasione per avviare importanti azioni di riassetto idraulico della piana e pervenire ad un globale miglioramento delle condizioni di sicurezza idraulica della stessa.

In relazione alla **tutela della qualità delle acque superficiali**, il Masterplan, nonostante il fatto che ad oggi non sussista, nella regione Toscana, alcun obbligo di legge in materia, prevede la realizzazione di specifici sistemi di drenaggio delle aree pavimentate del sedime aeroportuale, con **separazione delle acque di prima e seconda pioggia e trattamento depurativo, preliminare allo scarico, delle acque di prima pioggia.** In tal senso, **il previsto incremento della capacità depurativa interna all'infrastruttura aeroportuale rappresenta un importante presidio di prevenzione e tutela della risorsa idrica.**

Da ultimo, in relazione al **paesaggio, componenti biotiche e biodiversità**, l'area di studio risulta interessata da un complesso sistema di aree naturali, per lo più protette ed istituite, e classificate quali *Sito di Interesse Regionale (SIR)*, *Sito di Importanza Comunitaria (SIC)*, *Zona di Protezione Speciale (ZPS)*, *Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL)* e *Oasi WWF*.

Le aree protette sono caratterizzate da una dislocazione a mosaico all'interno del tessuto urbano dell'area fiorentina: si tratta, quindi, di **ambienti relittuali** un tempo molto estesi. Una delle maggiori criticità del sistema delle aree protette suddetto è riconducibile all'**eccessiva frammentazione degli habitat con il conseguente impoverimento della componente biodiversità.** Gli stessi ambienti connotano il paesaggio della piana fiorentina e pratese, caratterizzato da una fitta e densa urbanizzazione in cui si alternano, a macchia di leopardo, elementi artificiali da tempo lasciati alla loro naturali e/o semi-naturale evoluzione. Taluni di essi, come ad esempio il lago di Peretola, rappresentano anche beni paesaggistici tutelati.

Poiché le aree oggetto di tutela sono per loro natura soggette ad azioni e previsioni, da parte di tutti gli strumenti di programmazione territoriale e non, volti alla conservazione dei loro elementi intrinseci di naturalità e biodiversità, risulta ragionevolmente prevedibile come una probabile evoluzione nel tempo della matrice in analisi non possa che riconfermare un **mantenimento futuro della situazione** in cui si trovano ad oggi tali zone.

Le stesse, pertanto, risultando oggetto di tutela e di limitazioni di tipo urbanistico/edilizio, potranno continuare ad essere interessate da quel **processo di naturale evoluzione degli habitat che, in presenza di una gestione controllata, ha negli anni portato alla formazione, all'evoluzione e all'accrescimento di habitat specifici, nonché al controllato incremento del grado di biodiversità** di dette aree. **L'assenza di una gestione oculata e controllata ha, invece, portato l'evoluzione delle componenti biotiche verso banalizzazioni degli ambienti, con prevaricazione delle specie più invasive, a discapito della biodiversità.**

Se, quindi, la probabile evoluzione delle componenti in esame nel caso di mancata attuazione del progetto può sembrare, in prima analisi, presumibilmente preferibile rispetto alle interferenze dirette e alle sottrazioni di ambienti naturali e semi-naturali che, invece, si definirebbero attraverso la realizzazione delle opere in progetto, non si possono, tuttavia, non considerare il grado di frammentazione e il grado di isolamento che oggi caratterizzano dette aree.

**L'attuazione del Masterplan genererà inevitabilmente una serie di interferenze** nei confronti delle porzioni delle aree tutelate, come ampiamente dettagliato nella documentazione già presentata, non prevedendo, tuttavia, interferenze e sottrazioni dirette di habitat e specie floristiche prioritarie. In relazione alle interferenze con le specie animali prioritarie, si ritiene che il comparto *avifaunistico*, caratterizzato da innata vagilità, non subirà perdite di elementi; il comparto degli *anfibi* presenta due specie faunistiche inserite in Allegato IV della Direttiva

“Habitat”, ma non in Allegato I (contenente le specie prioritarie). Per esse non si prevede comunque una perdita, quanto piuttosto una delocalizzazione in corrispondenza delle nuove aree oggetto di interventi di compensazione.

Le **misure compensative** proposte sono sostanzialmente di due tipologie: ripristino di habitat per salvaguardarne il valore di conservazione in ottemperanza agli obiettivi di conservazione del sito; potenziale creazione di nuovi habitat. Tali misure saranno in grado di mantenere la coerenza ecologica globale della Rete Natura 2000 attraverso il ripristino di una connettività dovuta agli interventi di compensazione proposti. Esse risponderanno, in generale, ai seguenti criteri:

- saranno rivolte, in primis, agli habitat e alle specie sulle quali pesa un'incidenza negativa;
- saranno collocate nelle immediate vicinanze delle aree umide interessate oltre che volte al ripristino degli habitat che verranno sottratti proponendo la creazione di altre aree comunque ricadenti nella Piana fiorentina;
- le aree di compensazione sono state identificate in base alle funzioni ecologiche comparabili a quelle del sito originario oltre che volte ad incrementare, più in generale, la funzionalità ecologica della zona apportando un bilancio favorevole per la connettività ecologica locale.

Le misure di Compensazione proposte dal Master Plan riproducono in proporzioni comparabili gli habitat e le specie danneggiati, ricreando anche caratteristiche strutturali e funzionali paragonabili a quelle che hanno motivato l'individuazione del sito. Tali misure terranno conto, nella loro attuazione, di una tempistica che rispetti gli equilibri biologici all'interno della Rete Natura 2000.

Da ultimo è opportuno ricordare che, in assenza dell'attuazione del Masterplan aeroportuale, nell'ambito dell'intera porzione di piana di Sesto Fiorentino compresa fra la A1, la A11, il viale XI Agosto e l'abitato urbano, la pianificazione territoriale regionale indica la previsione del cosiddetto Parco Agricolo della Piana. Si tratta di un'estesa area che si estende soprattutto a sud dell'autostrada A11, nell'ambito della quale le previsioni urbanistiche contemplano la costituzione di un diffuso **parco agricolo** avente quale prioritaria funzione quella di valorizzare i vuoti presenti fra le varie urbanizzazioni e conurbazioni urbane, elevandone la valenza degli elementi identificativi del residuale paesaggio rurale.

**In tal senso, la probabile evoluzione di detti ambienti in assenza del progetto non può che immaginarsi coerente con la citata previsione di realizzazione di detto parco agricolo. Trattasi, tuttavia, di previsione non significativamente inficiata dall'opzione di attuazione del progetto, atteso che solo meno del 2% del territorio individuato quale parco agricolo della piana verrà interessato dagli interventi di trasformazione territoriale inseriti nel Masterplan.**

Nel medesimo ambito territoriale della piana di Sesto Fiorentino, inoltre, lo stesso Masterplan prevede la realizzazione di un parco peri-urbano che, attraverso l'elemento comune del mantenimento di una diffusa matrice agraria, contempla:

- la strutturazione del parco secondo il sistema degli accessi ciclabile e pedonale e della rete dei canali d'acqua;
- la realizzazione del sistema dei Boschi della Piana, quale sistema boschivo articolato contrapposto al sistema agricolo;
- l'individuazione di aree specifiche in cui realizzare la ricostruzione del paesaggio agrario tradizionale, anche tramite la realizzazione di orti urbani, agricoltura di prossimità etc. ...;
- l'individuazione dell'area “Porta del Parco”, prossima alla viabilità principale ed al Polo Scientifico, atta a collocare le aree e le strutture di servizio per il nuovo parco (parcheggi, centro visite, aree sport e ristoro, ecc.).

**La stessa CTVA a tal riguardo a già “...valutato che il parco (ndr. peri-urbano di Sesto Fiorentino, previsto dal Masterplan) si configura quale risistemazione unitaria della molteplicità degli interventi previsti nell'area della Piana e non ancora realizzati, permettendo di coordinare gli interventi già previsti ed i nuovi in modo organico e univoco” e, conseguentemente, non in contrasto, bensì in sinergia, con la previsione regionale di realizzazione del parco agricolo della piana.**

## 1.6 REPORT DI DEFINIZIONE DEL PATRIMONIO AGROALIMENTARE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALMENTE GENERATI DAL MASTERPLAN

### 1.6.1 Premessa

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag. 8):

*“...6- Report di definizione del patrimonio agroalimentare e valutazione degli impatti potenzialmente generati dal Masterplan.*

*Con riferimento all'allegato VII, punto 4, si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente che, pertanto, provvederà a caratterizzare l'attuale patrimonio agroalimentare del territorio interessato dagli interventi di Masterplan e alla descrizione e valutazione delle possibili conseguenze/impatti che lo stesso potrà subire a seguito della realizzazione degli stessi. In considerazione della specificità delle analisi richieste, la documentazione sarà predisposta a cura di esperti qualificati in materia”.*

### 1.6.2 La documentazione predisposta dal Proponente

Nel rispetto di quanto indicato dal MATTM, il Proponente ha provveduto a predisporre una specifica relazione di approfondimento relativa alla caratterizzazione del patrimonio agroalimentare del territorio di interesse.

In riferimento alla tematica specifica, si è provveduto alla predisposizione dei seguenti elaborati:

- SIA DLGS 104/2017 GEN 06 REL 001 – Descrizione del patrimonio agroalimentare e valutazione delle interferenze originate dal progetto;
- SIA DLGS 104/2017 GEN 06 SCD 001 – Atlante cartografico delle riprese fotografiche
- SIA DLGS 104/2017 GEN 06 TAV 001 – Inquadramento territoriale
- SIA DLGS 104/2017 GEN 06 TAV 002 – Carta del patrimonio agroalimentare e agroforestale
- SIA DLGS 104/2017 GEN 06 TAV 003 – Carta dell'interferenza del Masterplan col patrimonio agroalimentare e agroforestale.

La documentazione è stata predisposta da tecnici esperti qualificati, aventi formazione e professionalità nell'ambito delle Scienze e Tecnologie Agrarie, con particolare attinenza alla materia agroambientale, con specializzazione in architettura del paesaggio.

### 1.6.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti

Con l'entrata in vigore, in data 21/07/2017, del D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104, i contenuti del SIA originariamente previsti dal D.Lgs. n. 152/2006 smi si sono ampliati di uno studio specifico inerente il patrimonio agroalimentare interessato dall'opera/progetto in valutazione e l'individuazione dei possibili impatti eventualmente determinati dalla sua realizzazione su di esso.

Nello specifico del Masterplan aeroportuale, anche in relazione al ruolo di punta che l'agricoltura riveste nell'economia toscana e agli elementi di complessità che la caratterizzano, per l'elaborazione di un'analisi esaustiva delle interferenze tra le opere in progetto ed il sistema produttivo associato al patrimonio agroalimentare locale si è fatto ricorso, in assenza di specifici indirizzi tecnici nazionali o comunitari, **ad una metodologia analitica particolarmente strutturata che – partendo da uno *background* conoscitivo sul sistema agroalimentare e agroforestale, nazionale, regionale e comunale, convenzionale e di qualità – si è, attraverso approfondimenti successivi, focalizzato sulla puntuale descrizione del patrimonio agroalimentare dell'ambito di intervento.**

Definite le caratteristiche e la struttura del patrimonio agroalimentare e agroforestale dell'ambito di intervento, è stato possibile procedere – a valle dell'individuazione di uno specifico metodo – con l'individuazione dell'interferenza del Masterplan aeroportuale con il patrimonio agroalimentare e agroforestale.

La ricostruzione del *background* conoscitivo d'area vasta (nazionale, regionale e comunale) è stata resa possibile dalla consultazione di numerosissime fonti di libera consultazione, tra le quali si citano il “6° Censimento generale agricoltura – anno 2010” (ISTAT, 2013), “L'agricoltura in Toscana – caratteristiche strutturali e risultati aziendali” (INEA, 2013), “Rapporto sulle aziende agrituristiche in Toscana” (ISTAT, 2016), “XIV Rapporto ISMEA-Qualivita 2016” (ISMEA, 2016), “Elenco nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali” (DM MiPAAF 17/06/2015), Elenco Regionale degli Operatori Biologici (EROB) della Regione Toscana (D.D. 7132/2017), “Bioreport 2016” (RRN, MiPAAF e CNR, 2017), “L'Atlante ambiente sulle pratiche agronomiche ecosostenibili” (MiPAAF e RRN, 2011). A questa ricerca si è affiancata la consultazione di numerose banche dati, anche territoriali, tra le quali si citano: Geoscopio e Open Geodata della Regione Toscana, banca dati ENplus e Biomassplus, banca dati PEFC™ e FSC© e le banche dati del MiPAAF inerenti le produzioni ad Indicazione Geografica, il SINAB (Sistema di informazione nazionale sull'Agricoltura biologica), il SIAN (Sistema Informativo Agricolo Nazionale) e il SQNPI (Sistema di qualità nazionale produzione integrata).

L'approfondimento conoscitivo funzionale a definire il patrimonio agroalimentare dell'ambito di intervento ha richiesto un approccio metodologico differente da quello seguito per l'area vasta in quanto **i dati a disposizione mostravano evidenti lacune/errori sia legati all'accuratezza della scala, sia alla sua non attualità temporale.**

L'approccio metodologico è stato quello *territoriale*, opportunamente supportato dal ricorso a strumenti informativi territoriali, ed è consistito di 4 fasi di lavoro tra di loro interconnesse:

- **Fase 1, studio cartografico.** Questa prima e propedeutica fase è consistita nell'esecuzione di un approfondimento cartografico inerente le caratteristiche (*strutturali, economiche, agronomiche ed agroalimentari*) dei sistemi agroalimentari che interessano l'area vasta di intervento. E' stato possibile a conclusione di tale fase perimetrare l'area entro la quale ci si attendono le interferenze tra il progetto in valutazione e il sistema agricolo locale e pianificare le indagini necessarie per l'individuazione di un adeguato (in termini di accuratezza) quadro conoscitivo inerente il patrimonio agroalimentare dell'area interessata dal progetto in valutazione;
- **Fase 2, verifiche al suolo ed esecuzione di interviste.** In questa seconda fase si è proceduto all'esecuzione di un accurato sopralluogo, anche fotografico, attraverso il quale si sono verificate puntualmente le lacune evidenziate durante lo studio cartografico. Inoltre, a completamento di un quadro conoscitivo di dettaglio, si è proceduto con interviste ai principali contoterzisti agricoli operanti nell'area in un approccio di verifica e riesame di quanto evidenziato in fase di sopralluogo.
- **Fase 3, sistematizzazione dei dati raccolti e predisposizione della carta del patrimonio agroalimentare dell'ambito di studio.** La notevole mole di dati raccolti in campo e con le interviste si è poi concretizzata – a valle di una omogeneizzazione delle classi colturali presenti – nella predisposizione della carta del patrimonio agroalimentare dell'ambito di studio.
- **Fase 4, esame dei dati e qualificazione della risorsa (patrimonio) agroalimentare interessato dal progetto.** A valle della predisposizione, tramite il ricorso a sistemi informativi territoriali, della carta del patrimonio agroalimentare dell'ambito di studio, è stato possibile procedere con un'attenta analisi dei dati inerenti la struttura del patrimonio agroalimentare dell'ambito. Si sono dunque individuate, all'interno dell'area di studio, l'insieme delle 8 macroaree caratterizzate da omogenee condizioni in senso agronomico, pedologico, colturale e fondiario, definite UCO (Unità Colturali Omogenee). L'analisi dei dati territoriali sistematizzati ha evidenziato che, all'interno dell'area di studio, le superfici agricole utilizzate rappresentino, in termini di estensione superficiale, una parte ridotta dell'ambito (48,6% del totale). La classe colturale maggiormente rappresentata è quella dei seminativi intensivi non irrigui (258 ha, pari al 46 % del totale), alla quale seguono quelle dei prati mesofili pascolati (18,5% ca), dei seminativi estensivi non irrigui (10,9% ca.) e dei prati permanenti (10,8% ca.). Di ridotta importanza appare il contributo delle colture permanenti mentre significativa è la presenza dei sistemi colturali complessi e degli orti.

Ricostruito il quadro conoscitivo è stato possibile procedere con la **valutazione delle interferenze del Masterplan aeroportuale sul patrimonio agroalimentare e agroforestale dell'ambito.** In assenza di una metodologia condivisa per la valutazione delle interferenze di un progetto sul patrimonio agroalimentare ed

agroforestale di uno specifico ambito territoriale, **si è fatto riferimento a modelli analoghi – ampiamente adottati nell’ambito della valutazione dell’impatto ambientale di progetti – opportunamente modificati affinché potessero essere applicati alla tematica in oggetto.**

Il metodo individuato risulta finalizzato alla stima – attraverso attributi verbali (ossia qualitativi) – della significatività dell’interferenza del progetto sul patrimonio agroalimentare e agroforestale locale.

La **significatività** che potrà essere attribuita all’interferenza dell’opera sul patrimonio agroalimentare ed agroforestale **sarà determinata dalla congiunzione tra il valore intrinseco che questo assumerà nell’area di studio e l’entità dell’interferenza stessa.**

Si è dunque proceduto alla determinazione, per singola classe colturale, del **valore intrinseco del patrimonio agroalimentare.** Questo appare in tutti i casi **basso o irrilevante** anche in ragione della marginalità (territoriale e dunque economica) dei sistemi agricoli presenti nell’ambito.

In seguito si è proceduto, su base territoriale, a definire l’**entità delle interferenze determinate dal Masterplan sul sistema agroalimentare dell’ambito.** Queste si sono ricondotte ad **interferenze dirette**, legate alla trasformazione definitiva dell’uso agricolo dei suoli (parziali o totali), e **indirette**, legate a fenomeni di frammentazione del fondo che, in taluni casi possono determinare – a cascata – fenomeni di interclusione fondiaria.

La conoscenza di dettaglio del valore intrinseco del patrimonio agroalimentare dell’ambito e dell’interferenza, su di esso, provocata dalle opere in progetto ha consentito – tramite il ricorso ad matrici di valutazione *ad hoc* predisposte – di **definire puntualmente la significatività dell’interferenza del progetto sul patrimonio agroalimentare dell’ambito.** In tutti i casi la significatività dell’interferenza è apparsa **irrilevante** o, talora, **non significativa.** Solo per una parte dei seminativi intensivi irrigui presenti nella **UCO 8** (Seminativi irrigui e asciutti e prati permanenti in Loc. Piano di Manetti a Signa), **dove il Masterplan prevede di realizzare un’opera compensativa alla sottrazione di habitat protetti attualmente presenti nella Piana di Castello,** è stata evidenziata una significatività **lieve.**

Il progetto dell’opera in valutazione, dunque, **non potrà in alcun modo generare interferenze degne di nota sul patrimonio agroalimentare e agroforestale dell’area di studio.** Ciò nonostante il progetto prevede, oltre alle opere di compensazione ambientale e paesaggistica, la realizzazione del Parco peri-urbano di Sesto Fiorentino il quale – vista la natura stessa delle aree ove sorgerà – presenterà un **marcato carattere di parco agricolo nell’ottica generale di recuperare il paesaggio agrario tradizionale, preservando le attività agricole tradizionali e, localmente, introducendo un’agricoltura di pregio sia a fini produttivi che produttive / didattiche e sociali.**

Questo approccio non potrà che ingenerare **benefici effetti sul valore del patrimonio agroalimentare locale, i quali mitigheranno la pur scarsa significatività dell’interferenza dell’opera-aeroporto con il patrimonio agroalimentare locale.**

## **1.7 REPORT DI VALUTAZIONE DEI POTENZIALI RISCHI INDOTTI DALL'ESERCIZIO AERONAUTICO SU SALUTE UMANA, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO, AMBIENTE E STABILIMENTI INDUSTRIALI IN DIRETTIVA "SEVESO"**

### **1.7.1 Premessa**

In riferimento allo specifico report in esame, la Relazione conclusiva di cui alla nota prot. 21282/DVA del 18.09.2017 posta a supporto del completamento della precedente fase di consultazione di cui all'articolo 20, comma 1, del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017), riporta (cfr. pag. 8):

*"...7 – Report di valutazione dei potenziali rischi indotti dall'esercizio aeronautico su salute umana, patrimonio culturale, paesaggio, ambiente e stabilimenti industriali in direttiva "Seveso".*

*Con riferimento all'articolo 5, c. 1, lett. c) e all'allegato VII, punto 5, lett. d) e punto 9 del D.Lgs 104/2017 si ritiene opportuna la proposta di integrazione documentale avanzata dal Proponente. Il Proponente, pertanto, provvederà, coerentemente con le indicazioni del citato P/2016 e dei successivi pareri n. 2336 del 17.03.2017 e n. 2422 del 09.06.2017 resi dalla CTVA, a predisporre gli studi richiesti. Ai fini della descrizione e valutazione degli impatti ambientali prodotti da eventuali incidenti aerei, il Proponente dovrà riferirsi ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio e l'ambiente, da sviluppare e approfondire secondo le indicazioni sopra menzionate".*

Ne consegue che, ai fini del perseguimento della coerenza con le indicazioni di cui all'articolo 22 del D.Lgs 152/2006 (così come modificato dal D.Lgs 104/2017) e dell'Allegato VII del D.Lgs 104/2017, viene richiesto al Proponente di predisporre opportuni studi relativi alla tematica del rischio aereo e delle associate conseguenze prendendo a riferimento, garantendone la coerenza, le indicazioni già contenute nei pareri finora espressi dalla CTVA e provvedendo alla valutazione degli impatti ambientali prodotti da eventuali incidenti aerei, con particolare riferimento ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio e l'ambiente, da sviluppare e approfondire secondo le indicazioni fornite sia dalla normativa vigente (articolo 5, c. 1, lett. c), allegato VII, punto 5, lett. d) e punto 9 del D.Lgs 104/2017), sia dai precedenti pareri resi dalla CTVA.

Si ritiene, pertanto, necessario fornire di seguito la sintesi e l'insieme del quadro normativo e precrittivo assunto dal Proponente, in coerenza con quanto indicato dal MATTM a conclusione della fase di consultazione, a riferimento ai fini della predisposizione del citato Report n. 7.

In riferimento al dettato normativo di riferimento, si ricorda che il D.Lgs 104/2017 introduce in più parti il riferimento alla tematica del rischio di incidente, e in particolare:

- articolo 5, comma 1, lett. c): *"...negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo"*;
- allegato VII, punto 5, lettera d): *"...descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto dovuti, tra l'altro...ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità)"*;
- allegato VII, punto 9: *"...una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio)<sup>2</sup>, ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della"*

<sup>2</sup> Si specifica che la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 si riferisce al "Controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose" recante modifica e successiva abrogazione della direttiva 96/82/CE del Consiglio. La direttiva si riferisce a stabilimenti e impianti a rischio di incidente rilevante.

La direttiva 2009/71/EURATOM del Consiglio del 25 giugno 2009 "istituisce un quadro comunitario per la sicurezza nucleare degli impianti nucleari".

*legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta”.*

In riferimento ai pareri finora resi dalla CTVA si riscontra che:

- la parte istruttoria del parere n. 2235 del 02 dicembre 2016 riporta una specifica sezione dedicata al rischio di incidente aereo (cfr. pagg. 45-46 del parere), di seguito riportata in estratto:

## **RISCHIO DI INCIDENTE AEREO**

**CONSIDERATO** che, con l'entrata in vigore della Direttiva 2014/52/UE del 16/04/2014 per le procedure di VIA ed in riferimento all'art. 5 ed Allegato IV - *Informazioni per il Rapporto di VIA*- paragrafo 5 lettera d) e paragrafo 8, viene previsto esplicitamente il rischio di incidenti e la valutazione degli impatti comprende la descrizione dei probabili effetti rilevanti sull'ambiente del progetto, dovuti a “rischi per la salute umana, il patrimonio culturale o l'ambiente (ad esempio in caso di incidenti o calamità)” ed in particolare è richiesta “una descrizione dei previsti effetti significativi del progetto sull'ambiente, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione”.

L'attività aeroportuale riferita alla pista di progetto 12-30 di lunghezza 2400 m, quale nuova opera, comporta il rischio di incidenti aerei. Tale rischio è stimabile ed è previsto dal Codice della Navigazione (R.D. 327/1942 e D.L. 151/2006) all'art. 715 - *Valutazione di Rischio delle attività aeronautiche*- e dal collegato regolamento ENAC.

Il Regolamento ENAC e la circolare del 12/01/2012 richiedono la valutazione del rischio di incidenti aerei per volumi di traffico significativi. Viene previsto il calcolo delle curve di isorischio per volumi di traffico di 50.000 movimenti/anno relativamente a previsioni di nuovi insediamenti e per ubicazioni in tessuti urbani sensibili e fortemente urbanizzati nelle vicinanze aeroportuali.

**CONSIDERATI** gli scenari futuri del Master Plan 2014 – 2029 previsti in 48.430 movimenti/anno, specificamente monodirezionali, gli insediamenti attorno alla nuova pista con zone urbanizzate, infrastrutture e servizi autostradali (Casello A1/A11 e Centro direzionale Autostradale e distributore Agip), il Polo Scientifico e Tecnologico dell'Università di Firenze e la Scuola Allievi Marescialli Carabinieri oltre che l'area urbana di Firenze, tutte persistenze a sua volta condizionanti la valutazione del rischio all'interno dello SIA.

**RITENUTO** che la valutazione degli impatti del progetto riferiti al rischio per la salute umana di cui alla Direttiva 2014/52/UE del 16/04/2014 possa essere definita sulla base delle curve di isorischio calcolate secondo l'art. 715 del Codice della Navigazione e tale valutazione è ritenuta precauzionalmente necessaria per il Master Plan di cui trattasi.

**CONSIDERATO** che nel Master Plan e nel SIA le “Zone di Rischio” vengono trattate con solo riferimento alla procedura di VAS per il PIT e con estensione della pista a 2400 m e solo secondo il regolamento geometrico ENAC, concludendo che non vi sono gravi implicazioni per il rischio a seguito di incidenti aerei per l'orientazione 12-30 della pista, anche se nel Master Plan viene riportata una mappa delle zone di rischio (art 707 del Codice Navigazione) dalla quale si evince la presenza in zone soggette a rischio elevato di numerosi obiettivi sensibili:

- distributore di carburante in “Zona di tipo A”;
- scuola Allievi Marescialli Carabinieri “Zona di tipo B”;
- Università di Firenze metà edifici del Polo Scientifico e tecnologico in “Zona di Tipo C”;
- ampie aree residenziali con densità di popolazione elevata in “Zone di Tipo B e C”.

**RITENUTO** che, in riferimento alla Direttiva 2014/52/UE del 16/04/2014 per le procedure di VIA, sia necessario definire con analisi modellistiche la previsione del rischio degli incidenti aerei, sia in asse pista sia nelle aree laterali, secondo la probabilità che un incidente aereo nel corso di un anno possa causare la morte per un individuo con valori che variano tra  $1 \times 10^{-4}$  ed  $1 \times 10^{-6}$ , dove il rischio al di sopra di  $10^{-4}$  è considerato intollerabile salvo che per i lavoratori aeroportuali ed al di sotto  $10^{-6}$  trascurabile.

**CONSIDERATO** che, precauzionalmente, possa essere ritenuta valida la corrispondenza tra le aree ricomprese nelle curve  $1 \times 10^{-4}$  - “Aree ad alta tutela”- di cui al Codice della Navigazione e le “Zone di Tipo A” del collegato ENAC, così come la corrispondenza tra le aree ricomprese nelle curve  $1 \times 10^{-4}$  e  $1 \times 10^{-5}$  - “Aree interne” e le “Zone di Tipo B”, e la corrispondenza tra le aree ricomprese nelle curve  $1 \times 10^{-5}$  e  $1 \times 10^{-6}$  - “Area intermedia” e le “Zone di Tipo C”.

**RITENUTO** necessario altresì che nella successiva fase progettuale venga ulteriormente approfondito lo studio degli scenari probabilistici sul rischio di incidenti aerei, al fine di dettagliatamente stimare le somme necessarie per eventuali indennizzi, espropriazioni o delocalizzazioni conseguenti (si veda il quadro prescrittivo).

- il dispositivo finale del parere n. 2235 del 02 dicembre 2016 riporta specifiche prescrizioni attinenti alla tematica del rischio aereo e delle relative conseguenze ambientali (cfr. pag. 178 del parere), di seguito riportate in estratto:

### **Rischio di incidente aereo**

#### *Ante operam di fase 1*

3. Prima dell'approvazione del progetto da parte del MIT, dovrà essere redatto uno studio riferito agli scenari probabilistici sul rischio di incidenti aerei, considerato anche l'uso esclusivamente monodirezionale della pista di progetto e dei volumi di traffico previsti dal Master Plan 2014 – 2029. Tale studio sarà finalizzato alla delimitazione delle curve di isorischio, tenuto conto del Codice della Navigazione integrato con D.L. 15 marzo 2006, n. 151 - art. n. 715 e della Circolare ENAC 12/01/2010. Lo studio dovrà essere redatto da soggetto terzo pubblico con esperienza per la previsione del rischio degli incidenti aerei mediante modelli di calcolo. Lo studio dovrà descrivere e quantificare i possibili rischi per la salute umana e per l'ambiente, derivanti dalla vulnerabilità dell'attività aeroportuale a gravi incidenti, con stima dei danni materiali attesi nelle varie Zone di rischio, nell'area ad alta tutela, nell'area interna e nell'area intermedia ed esterna. Lo studio dovrà anche individuare le misure, a carico del Proponente, per eliminare o ridurre il danno, misure inclusive della delocalizzazione delle preesistenze qualora emerga un rischio per la perdita di vite umane superiore ad  $1 \times 10^{-4}$  in base ai risultati degli scenari probabilistici. Lo studio dovrà essere presentato per approvazione al MATIM, che si esprimerà anche in merito alla necessità di sottoporre lo studio ad eventuali valutazioni ambientali.

### **Stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti nell'intorno aeroportuale**

#### *Ante operam di fase 1*

4. In base allo studio di cui alla prescrizione precedente, il Proponente dovrà predisporre una stima di rischio con metodologia semplificata, riguardante le probabilità di incidente aereo nello Scenario 2018, 2023 e 2029, che metta in evidenza la probabilità di accadimento di un impatto aereo sugli stabilimenti circostanti l'aeroporto, in particolare su quelli classificati dalla Direttiva Seveso come "a rischio di incidente rilevante". Questa stima sarà finalizzata a valutare tutti i possibili effetti domino o di amplificazione e a definire idonee procedure di sicurezza, incluse – se possibile – l'adattamento delle rotte aeree, l'eventuale divieto di sorvolo o le specifiche modalità di sorvolo degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante. La stima dovrà essere presentata a Regione Toscana e ARPAT per le proprie valutazioni e provvedimenti, secondo le rispettive competenze, e poi trasmessa al MATIM.
- il parere n. 2336 del 12 marzo 2017, in merito alla tematica del rischio aereo, specifica e precisa che:
    - [...]
    - *"la prescrizione n. 3 non intende interferire con le prerogative assegnate dalla legge ad ENAC (né peraltro potrebbe farlo) nel settore della sicurezza del trasporto aereo. La prescrizione, invece, in considerazione della specifica situazione urbanistico/abitativa del territorio dell'intorno dell'aeroporto di Firenze, richiede che lo studio venga effettuato anche nel caso, come quello in esame, in cui non sia richiesto dalla legge in quanto i previsti volumi di traffico aereo risultano, per tutti e tre gli scenari, inferiori alla soglia dei 50.000 movimenti/anno;*
    - *fermo restando quanto è in capo ad ENAC in virtù delle proprie specifiche competenze, la prescrizione richiede che lo studio descriva e quantifichi "i possibili rischi per la salute umana e per l'ambiente derivanti dalla vulnerabilità dell'attività aeroportuale a gravi incidenti...";*
    - *pertanto, essendo il focus della prescrizione indirizzato in particolare alla tutela della salute umana e dell'ambiente, temi intrinseci della valutazione di impatto ambientale di competenza del MATIM (a cui lo studio dovrà poi essere trasmesso per le opportune valutazioni), la Commissione ha ritenuto opportuno che l'elaborazione di uno studio approfondito con le specifiche analisi e valutazioni, necessarie in relazione ai temi indicati nella prescrizione, fosse affidata ad un "soggetto terzo pubblico con esperienza nella previsione del rischio di incidenti aerei" (Università, ente di ricerca o altro organismo nazionale, straniero o internazionale), scelto da ENAC tra gli enti di propria fiducia".*

### 1.7.2 La documentazione predisposta dal Proponente

A partire dalle puntuali indicazioni ricevute in merito alle finalità e ai contenuti che la normativa vigente e il MATTM hanno individuato rispetto all'argomentazione della tematica del rischio di incidente nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale del Masterplan 2014-2029 dell'aeroporto di Firenze, il Proponente ha provveduto a predisporre le integrazioni documentali richieste ai fini dell'applicazione della nuova disciplina VIA al procedimento attualmente in corso.

Rispetto a quanto precedentemente presentato circa i contenuti di cui alla vigente normativa in materia di VIA e ai pareri già resi dalla CTVA, si sono pertanto estrapolati i seguenti concetti/criteri guida che, di fatto hanno rappresentato la *road map* per la stesura delle integrazioni documentali:

- nell'ambito della procedura di compatibilità ambientale del progetto di Masterplan, tra gli impatti ambientali oggetto di valutazione rientrano anche gli effetti significativi derivanti (ovvero direttamente e/o indirettamente prodotti) da gravi incidenti pertinenti col progetto stesso, vale a dire possibili incidenti aerei;
- nell'ambito della descrizione, quantificazione e valutazione di detti impatti significativi, devono essere tenuti in particolare riferimento i rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente correlati al rischio di incidente aereo;
- il focus della documentazione deve ritenersi prioritariamente indirizzato alla tutela della salute umana e dell'ambiente, temi intrinseci della valutazione di impatto ambientale di competenza del MATTM;
- le valutazioni ambientali di cui sopra devono definirsi, almeno in relazione ai rischi per la salute umana, sulla base di curve di isorischio derivanti da applicazione e analisi modellistiche, rappresentative della probabilità che un incidente aereo nel corso di un anno possa causare la morte per un individuo con valori che variano da  $1 \times 10^{-4}$  a  $1 \times 10^{-6}$ , dove il rischio al di sopra di  $10^{-4}$  è considerato intollerabile salvo che per i lavoratori aeroportuali ed al di sotto di  $10^{-6}$  trascurabile;
- in riferimento alla tutela della salute umana, devono essere previste misure, a carico del Proponente, per eliminare o ridurre il danno qualora emerga un rischio per la perdita di vite umane superiore ad  $1 \times 10^{-4}$  in base ai risultati degli scenari probabilistici di rischio;
- nell'ambito delle valutazioni relative ai rischi di incidente aereo si devono considerare e valutare anche tutti i possibili effetto domino o di amplificazione correlati alla possibilità che un impatto aereo incidentali interessi stabilimenti classificati dalla direttiva Seveso come "a rischio di incidente rilevante";
- lo studio contenente le specifiche analisi e valutazioni di cui sopra deve essere predisposto da un "soggetto terzo pubblico con esperienza nella previsione del rischio di incidenti aerei" (Università, ente di ricerca o altro organismo nazionale, straniero o internazionale).

Ciò premesso, la documentazione predisposta ai fini dell'applicazione della nuova disciplina VIA al procedimento in corso intende rispondere puntualmente ai criteri individuati, affrontando ed analizzando in dettaglio tutti i singoli aspetti sopra evidenziati. Ovviamente, in considerazione della loro molteplicità e particolare specificità scientifica, non si è ritenuto opportuno predisporre un unico rapporto contenente al suo interno tutte le trattazioni richieste, bensì di tenere in adeguata considerazione la loro peculiarità tematica e il relativo *know-how* specifico, pervenendo alla predisposizione di tre distinti studi tra loro perfettamente coerenti, complementari ed integrati:

- a) **Valutazione del rischio locale per effetto di un incidente aereo nell'area dell'aeroporto di Firenze Amerigo Vespucci, coordinato dall'Università degli Studi di Napoli Federico II (Dipartimento per l'ingegneria e l'architettura e Dipartimento di ingegneria industriale) e predisposto col supporto/collaborazione dell'Università di Bologna (Dipartimento di ingegneria civile, chimica, ambientale e dei materiali), dell'Università di Pisa (Dipartimento di ingegneria civile e industriale) e dell'Università della Campania.** Il documento ha codice SIA DLGS 104/2017 GEN 07 REL 001;
- b) **Valutazione degli incidenti indotti da impatti aerei sugli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, predisposto dall'Università di Pisa (Dipartimento di ingegneria civile e industriale).** Il documento ha codice SIA DLGS 104/2017 GEN 07 REL 002;

c) **Impatti e rischi su ambiente, salute umana, patrimonio culturale e paesaggio potenzialmente generati da eventi incidentali aeronautici, predisposto dall'Università di Pisa (Dipartimento di ingegneria civile e industriale).** Il documento ha codice SIA DLGS 104/2017 GEN 07 REL 003 e risulta integrato e supportato da:

- i. SIA DLGS 104/2017 GEN 07 SCD 001: Appendice – Caratterizzazione del territorio
- ii. SIA DLGS 104/2017 GEN 07 SCD 002: Schede descrittive dei beni culturali e paesaggistici
- iii. SIA DLGS 104/2017 GEN 07 SCD 003: Elaborazioni grafiche di caratterizzazione territoriale – Quadrante nord-ovest
- iv. SIA DLGS 104/2017 GEN 07 SCD 004: Elaborazioni grafiche di caratterizzazione territoriale – Quadrante sud-est

Gli elaborati grafici di cui ai documenti SIA DLGS 104/2017 GEN 07 SCD 003 e SIA DLGS 104/2017 GEN 07 SCD 004 sono i seguenti:

<i>Descrizione</i>
Ambito di studio
Uso del suolo – Quadrante nord-ovest
Uso del suolo ad orientamento vegetazionale - Quadrante nord-ovest
Grado di Naturalità del territorio - Quadrante nord-ovest
Aree naturali protette e siti Natura 2000 - Quadrante nord-ovest
Carta geologica e geomorfologica - Quadrante nord-ovest
Carta geologica con riferimenti stratifici
Rocciosità - Quadrante nord-ovest
Gruppo idrologico USDA - Quadrante nord-ovest
Drenaggio interno - Quadrante nord-ovest
Erosione potenziale - Quadrante nord-ovest
Franosità - Quadrante nord-ovest
Salinità - Quadrante nord-ovest
Carta della pericolosità e del rischio sismico - Quadrante nord-ovest
Corsi d'acqua superficiali - Quadrante nord-ovest
Carta delle isopieze - Quadrante nord-ovest
Uso del suolo – Quadrante sud-est
Uso del suolo ad orientamento vegetazionale - Quadrante sud-est
Grado di Naturalità del territorio - Quadrante sud-est
Aree naturali protette e siti Natura 2000 - Quadrante sud-est
Carta geologica e geomorfologica - Quadrante sud-est
Rocciosità - Quadrante sud-est
Gruppo idrologico USDA - Quadrante sud-est

<i>Descrizione</i>
Drenaggio interno - Quadrante sud-est
Erosione potenziale - Quadrante sud-est
Franosità - Quadrante sud-est
Salinità - Quadrante sud-est
Carta della pericolosità e del rischio sismico - Quadrante sud-est
Corsi d'acqua superficiali - Quadrante sud-est
Carta delle isopieze - Quadrante sud-est

Pur nella consapevolezza del fatto che la finalità prevalente degli studi predisposti deve intendersi quella attinente a valutazioni di carattere ambientale, si è tuttavia verificato che detti studi tenessero in adeguata considerazione, per quanto tecnicamente opportuno e necessario, anche i contenuti degli studi probabilistici già disponibili, propedeutici alla successiva applicazione delle procedure standard dell'art. 715 del Codice della Navigazione che, come noto, nell'ambito del Capo III – Vincoli della proprietà privata, contempla la possibilità, di carattere prettamente ed esclusivamente urbanistico, che i Comuni territorialmente interessati impongano servitù e limitazioni sui territori limitrofi agli aeroporti. Ciò in totale conformità alla normativa e regolamentazione internazionale, atteso che il riferimento normativo dell'ICAO sul presente tema è costituito dal documento "Airport Planning Manual - Doc 9184/part 2" che, al paragrafo 5.4 "Risk of Aircraft Accident around Airports", tratta l'argomento sopra descritto, oltre che dal punto di vista metodologico, soprattutto a livello di pianificazione territoriale, nell'ambito della valutazione di vincoli urbanistici da apporre sulle aree circostanti il sedime aeroportuale.

Si specifica, quindi, che lo studio di valutazione del rischio ai sensi dell'art. 715 del Codice della Navigazione, predisposto da ENAC in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", riferendosi a tematiche prevalentemente urbanistiche, verrà ultimato e trasmesso da ENAC alle Amministrazioni Locali interessate nell'ambito delle successive fasi di autorizzazione e approvazione del Piano di Sviluppo Aeroportuale dell'aeroporto di Firenze, presumibilmente in concomitanza con l'avvio del previsto procedimento di accertamento della conformità urbanistica del Mastepian di cui al DPR 18 aprile 1994, n. 383 e smi. Le elaborazioni, analisi e valutazioni contenute negli studi di cui alle suddette lettere a), b) e c) devono, comunque, intendersi non suscettibili di variazione a seguito del completamento e perfezionamento dello studio previsto dall'art. 715 del Codice della Navigazione, in quanto di esso, per le parti potenzialmente di interesse, si è già tenuto conto nell'ambito della loro stesura.

Si rappresenta, inoltre, che le risultanze degli studi preliminari e propedeutici all'applicazione delle procedure standardizzate di cui all'art. 715 del Codice della Navigazione, possono considerarsi e assumersi pienamente coerenti e confrontabili con quelle di cui agli studi predisposti in adempimento alle indicazioni del D.Lgs 104/2017.

### **1.7.3 Sintesi delle metodologie di analisi/valutazione e delle risultanze degli approfondimenti condotti**

Diversamente dai contesti industriali di preminente natura chimica e/o nucleare per quali, anche a seguito dell'accadimento di specifici eventi incidentali e/o catastrofici, nel tempo la comunità internazionale ha avuto modo di definire e standardizzare comuni e consolidate procedure di analisi di rischio e di valutazione degli effetti indotti da tali incidenti sull'ambiente e sulla salute umana, in ambito aeroportuale la tematica del rischio di incidente aereo è stata finora confinata nel solo solco delle valutazioni di carattere urbanistico volte, da un lato, a tutelare l'esercizio aeronautico rispetto alle urbanizzazioni contermini e, dall'altro, a fornire indicazioni di rischio atte ad indirizzare la pianificazione urbanistica locale verso strategie insediative che tenessero in adeguata

considerazione l'intrinseco rischio dell'esercizio aeronautico. Il tutto, pertanto, si è nel tempo per lo più limitato all'imposizione di servitù, limitazioni territoriali, vincoli, procedure di segnalazione e/o mitigazione degli ostacoli.

Manca del tutto, in tal senso, la cultura dell'analisi del rischio aeronautico associata alla valutazione delle possibili conseguenze ed effetti che un incidente aereo può cagionare rispetto alle componenti ambientali, intese non solo nella più standardizzata accezione della tutela della vita umana, ma nel complesso insieme dei vari fattori ed elementi che costituiscono l'ambiente e lo caratterizzano.

Quanto ora predisposto col supporto di importanti rappresentanze del mondo scientifico ed accademico nazionale costituisce, pertanto, un sensibile, significativo e innovativo sforzo di ricerca applicata al settore aeroportuale e ambientale, nonché un esempio di assoluta unicità e novità nel panorama tecnico-scientifico della valutazione di impatto ambientale. Il rigore scientifico applicato dalle Facoltà universitarie coinvolte, unitamente alla pluriennale esperienza settoriale messa a disposizione da ENAC e alla professionalità ambientale del Gestore Aeroportuale, hanno pertanto consentito il perfezionamento di studi e contributi di assoluto spessore, rigore e dettaglio scientifico, che tuttavia non possono ancora considerarsi supportati da standard nazionali e internazionali di riferimento, da linee guida metodologiche consolidate e condivise, da soglie di accettabilità e/o da valori limite di riferimento codificati e comuni.

Consapevoli di tutto ciò, gli estensori degli studi predisposti in merito alla specifica tematica del rischio aereo hanno operato in modo tale da trasferire ed adattare allo specifico caso in esame tutto il proprio consolidato *know-how* acquisito nei vari campi dell'aeronautica, della fluidodinamica, dell'ingegneria aerospaziale, della statistica, della probabilità, del rischio chimico, dei processi industriali, delle valutazioni ambientali, ecc., cercando al contempo di contestualizzare, calibrare e adattare alla tematica del rischio aereo la medesima tipologia di approccio metodologico e valutativo propria delle rispettive aree di competenza.

### ***1.7.3.1 Report inerente il Rischio Locale Personale (rischio di morte) per incidente aereo, comprensivo di effetto domino***

Lo studio coordinato dall'Università di Napoli Federico II descrive, modella numericamente, analizza e valuta, in dettaglio, il rischio di morte inteso quale rischio locale personale (RLP) annuo per l'area dell'aeroporto di Firenze Amerigo Vespucci in relazione all'ampliamento previsto dal masterplan 2014-2029 e al massimo scenario di traffico aereo di progetto relativo all'anno 2029. In tal senso, nell'ambito di detto studio la componente ambientale "salute umana" viene analizzata nell'accezione di "tutela della vita umana", così come peraltro indicato dalla parte istruttoria e dal dispositivo finale del parere n. 2235 del 02.12.2016 espresso dalla CTVA, e comprende anche gli effetti degli impianti a rischio di incidente rilevante (secondo la Direttiva Seveso: Dir. 2012/18/UE del 4 luglio 2012, D.L. 26 giugno 2015, n. 105, e successive modifiche e corrispondenti decreti attuativi).

Ciò in quanto il rischio locale personale è definito come il rischio annuo di morte per un individuo che si trovi continuamente per trecentosessantacinque giorni in un punto dell'area in questione. Tale indice di rischio costituisce indicatore comune nell'ambito di diversi studi di valutazione di impatto di attività antropiche (e.g., de Waal et al., 2015).

La valutazione del RLP è intesa, in particolare, come conseguenza a un incidente causato da un eventuale guasto critico durante le fasi di decollo e atterraggio di un aeromobile della famiglia Airbus 320 (A320) e/o Airbus 321 (A321) che, come noto e diffusamente riportato nel Masterplan e nello Studio di Impatto Ambientale, rappresenta l'aeromobile di riferimento per il futuro aeroporto di Firenze.

Le conseguenze dell'incidente, che possono causare le condizioni per cui si abbia un esito fatale in un punto qualunque dell'area, prese in esame dallo studio sono:

- a) impatto meccanico diretto del velivolo nel punto in questione;
- b) effetto diretto di irraggiamento di energia a seguito di rilascio di carburante al momento dell'incidente e innesco di incendi conseguenti (*pool-* e *flash-fire*);
- c) effetto indiretto (domino) di irraggiamento dovuto al fatto che l'incidente aereo inneschi un incidente rilevante in un impianto industriale che si trovi nell'area; l'incidente innescato può avere conseguenze fatali

per irraggiamento in seguito a incendio delle sostanze processate nell'impianto oppure per intossicazione dovuta a dispersione delle stesse.

Si è, pertanto, provveduto a definire, dapprima, la formulazione probabilistica integrale del calcolo del rischio che tenesse conto delle conseguenze (lett. a), b) e c) di cui sopra) dell'incidente aereo, in modo da consentire il passaggio dal tasso di guasto critico per il velivolo di riferimento al tasso degli incidenti mortali per ogni punto dell'area e, di conseguenza, al RLP.

È stato, pertanto, predisposto uno specifico modello aeronautico dell'incidente atto a consentire, a partire dalle procedure di decollo e atterraggio previste per l'aeroporto di Firenze nel Masterplan 2014-2029, di passare dal tasso di guasto critico del velivolo di riferimento (A320) al tasso di incidente al suolo (crash) in ogni punto dell'area e di valutare l'estensione dell'impronta di impatto. Il modello è stato condotto attraverso la valutazione delle probabilità di impatto al suolo a partire da una certa probabilità che si verifichi un guasto durante le fasi di decollo e atterraggio. La probabilità di guasto durante le fasi di decollo e atterraggio è stata valutata a partire dalla conoscenza del modello dinamico del velivolo che serve ad individuare la legge che ne governa il moto, a partire dal momento in cui si genera un guasto critica in un punto qualsiasi delle traiettorie nominali di decollo e atterraggio.

Al fine di sviluppare il modello di guasto, è stata considerata la variazione del tasso di guasto nelle varie fasi di volo, modellata numericamente grazie alla preliminare definizione di un modello, di estrazione statistica, che definisse l'andamento del tasso di guasto del velivolo (riferito ad incidente con urto al suolo) al variare della fase di volo e di un parametro quantitativo, stimato nel processo di analisi, che permettesse di misurare la variazione del predetto tasso nell'ambito di una singola fase di volo. Nel primo caso, è stato considerata l'analisi della distribuzione degli incidenti al variare della fase di volo contenuta in recenti studi sviluppati da Boeing (Boeing, 2016) ed Airbus (Airbus, 2016). Per quanto riguarda il secondo è stato considerato come parametro di riferimento il tempo che intercorre tra il guasto e l'impatto col suolo (*time-to-touchdown*): tale tempo costituisce, infatti, il riferimento aeronautico per individuare il rischio collisione col suolo in sistemi di *situational awareness* di bordo quali il *Ground Proximity Warning System* (GPWS) (Spitzer, 2000).

È stato cautelativamente trascurato il caso in cui, sia al decollo che all'atterraggio, lo stato di volo del velivolo avesse consentito un tentativo di atterraggio di emergenza in luogo di un impatto a terra.

Il dominio di calcolo è stato assunto di estensione pari a  $\pm 2$  km a lato della mezzeria della nuova pista di volo e pari a  $\pm 7,5$  km in direzione longitudinale rispetto al centro della pista, e pertanto il RLP è stato calcolato per tutti i punti del dominio senza tenere in considerazione l'effettiva urbanizzazione del territorio, in base alla quale per diversi ambiti di studio l'assunzione della presenza costante di persone per tutto l'anno non può che rappresentare condizione teorica di assoluta cautela.

Oltre a ciò, lo studio non ha tenuto conto in alcun modo della possibilità di protezione, di fuga o di allerta (quale, ad esempio, l'effetto di protezione offerto dalle strutture in muratura degli edifici entro i quali potrebbero trovarsi le persone): cautelativamente, nessun fenomeno incidentale post-impatto al suolo è stato valutato tenendo conto dei tempi di intervento dei vigili del fuoco, dei sistemi di mitigazione e allerta, anche in relazione all'intensità e alla durata dei fenomeni stessi.

Il modello aeronautico predisposto secondo quanto sopra indicato ha rappresentato il presupposto scientifico per il calcolo delle probabilità, condizionate all'occorrenza dell'impatto, dei diversi scenari di rilascio del carburante che, rispetto alle finalità della presente fase procedurale di VIA, rappresentano proprio gli eventi incidentali da cui partire per la valutazione dei conseguenti prevedibili effetti sui fattori ambientali di interesse.

In particolare, le condizioni di rilascio di carburante considerate sono le seguenti: 1) nessuna perdita di carburante, 2) rilascio da uno dei due serbatoi laterali (outer), 3) rilascio da uno dei serbatoi laterali e, allo stesso tempo, da uno dei serbatoi interni (inner), 4) rilascio da tutti i serbatoi (incluso il serbatoio centrale – centre tank).

Le suddette probabilità condizionate costituiscono, infatti, i dati di ingresso per la modellazione delle possibili conseguenze riferite alla "tutela della vita umana", correlate all'innescò di un incidente dalle conseguenze letali per effetto della ignizione del carburante rilasciato nell'impatto. Lo studio ha preso in esame sia il fenomeno di ignizione della pozza formatasi (*pool-fire*), sia quello di eventuale ignizione della nuvola di vapori (*flash-fire*).

Partendo dal presupposto che la tipologia di carburante (*Jet A*) utilizzata in campo aeronautico è variabile, nello studio si è fatto riferimento ad una composizione chimica che corrisponde a quella con il più alto contenuto in componenti aromatici, pur rimanendo negli standard internazionali. La scelta può ritenersi cautelativa in quanto conduce a *pool-fire* più intensi e dannosi dal punto di vista della vita umana.

Gli scenari di rilascio ipotizzati prevedono, cautelativamente, la fuoriuscita immediata e completa di tutto il combustibile contenuto nei serbatoi del velivolo di riferimento, considerati a pieno carico, e che tutto il combustibile formi una pozza di liquido al suolo.

La temperatura di infiammabilità (temperatura di *flash point*) dei liquidi combustibili normalmente utilizzati per il trasporto aereo è sempre superiore a 35 °C; in linea di principio, quindi, i combustibili tipo Jet A-1 non dovrebbero formare nuvole infiammabili o incendi di pozze di liquido a meno di elevate temperature ambiente.

Nell'ambito dello studio, invece, a scopo cautelativo la temperatura al suolo è stata considerata pari a 40 °C per l'intero anno solare, pur rappresentando questa una condizione meteorologica che si presenta limitatamente durante l'anno. L'ipotesi, come accennato, si è resa necessaria in considerazione della non infiammabilità dei combustibili per uso aereo a temperature inferiori a quella scelta.

Da ultimo, le condizioni atmosferiche considerate sono quelle più conservative rispetto all'estensione delle dispersioni di materiali tossici e infiammabili (VROM, 2005a): la condizione assunta costante per tutto l'anno è la condizione F2 (classe atmosferica F, velocità del vento di 2 m/sec). Rispetto ai dati meteorologici sito-specifici già elaborati nello Studio di Impatto Ambientale, nell'ambito territoriale di interesse la classe atmosferica F+G è, in realtà, rappresentativa, al più, di un terzo delle condizioni atmosferiche reali, così come la classe di vento 2.

La valutazione delle conseguenze di *pool-fire* e *flash-fire* è in prima istanza ottenuta conoscendo i valori di soglia per l'irraggiamento termico che producono effetti dannosi reversibili o irreversibili all'uomo, o morte, e danni strutturali alle cose (edifici, apparecchiature). I valori soglia considerati nello studio (elevata letalità, inizio letalità, lesioni irreversibili, lesioni reversibili, danni alle strutture-effetti domino) sono quelli comunemente utilizzati in studi di rischio in campo industriale, peraltro indicati da tutte le normative nazionale e internazionali per il controllo di incidenti industriali.

Il fenomeno dell'irraggiamento termico è stato simulato mediante lo specifico modello matematico *PHAST* della Det Norske Veritas, di sicuro affidamento e comunemente utilizzato in campo industriale. Il codice ha consentito la valutazione dell'intero scenario a partire dalla fuoriuscita di liquido infiammabile, incluso lo spargimento (*spreading*) al suolo del liquido in funzione del tipo di substrato (al fine di valutarne l'effettivo diametro) e la valutazione degli irraggiamenti al variare delle condizioni meteorologiche, previo un input di dati per gli specifici combustibili analizzati in questo lavoro.

L'affidabilità e la robustezza computazionale del codice sono state oggetto di specifica validazione mediante utilizzo del codice CFD (Computational Fluid Dynamics) denominato *Fire Dynamic Simulator (FDS)*, prodotto dalla Environmental Protection Agency (EPA) americana.

In tale ambito del rapporto si inserisce l'analisi della modellazione dell'effetto domino dell'incidente su impianti a rischio di incidente rilevante che possano essere coinvolti nell'incidente, innescando a loro volta conseguenze letali. L'identificazione dei possibili bersagli secondari è stata effettuata mediante l'applicazione di criteri basati su soglie di danno, prendendo a riferimento soglie conservative quali possono considerarsi i valori suggeriti dal decreto per la pianificazione territoriale italiana (Ministero dei Lavori Pubblici, 2001).

Tutte le informazioni e step analitici sopra indicati hanno consentito, da ultimo, la valutazione complessiva del rischio locale personale annuo per l'area di studio, esplicitato sotto forma di curve di iso-probabilità.

Il rischio massimo si osserva lungo l'asse della pista, come atteso all'interno del sedime aeroportuale, e il relativo valore numerico è risultato pari a  $6.6 \times 10^{-6}$  eventi/anno.

In generale, in tutta l'area oggetto di studio, che comprende anche gli obiettivi sensibili individuati dalla CTVA nella parte istruttoria del parere n. 2235 del 02.12.2016, il rischio di morte calcolato è risultato largamente minore di  $1 \times 10^{-4}$ , valore indicato dal quadro prescrittivo del medesimo parere quale limite oltre il quale si renderebbero necessarie misure per la riduzione del danno. Né, d'altro canto, risultano ad oggi codificati, standardizzati e/o disciplinati per legge, valori soglia di riferimento differenti.

Può essere utile ricordare che, nell'ipotesi richiamata dallo studio, che il processo stocastico che regola l'occorrenza degli incidenti mortali sia un processo di Poisson omogeneo, il rischio di morte si può tradurre in un indice di più immediata interpretazione. In tal senso, dire che il massimo rischio di morte, in area interna al sedime e in asse con la pista, è pari a  $6.6 \times 10^{-6}$ , è equivalente a dire che, mediamente, in detta aree potrà manifestarsi un incidente mortale ogni 150.000 anni. In particolare, infatti, in virtù della assenza di memoria del processo di Poisson omogeneo, si può anche dire che il periodo di ritorno di detto rischio può stimarsi pari a  $1/(6.6 \times 10^{-6}) \approx 1.5 \times 10^5$  anni.

La mappa di Rischio Locale Personale elaborata evidenzia, inoltre, la distribuzione delle curve di iso-rischio caratterizzate da valori soglia di  $1 \times 10^{-6}$ ,  $1 \times 10^{-7}$  e  $1 \times 10^{-8}$ , non risultando prevedibili probabilità maggiori di  $6.6 \times 10^{-6}$  eventi/anno. È evidente che l'areale sotteso dalla curva di  $1 \times 10^{-7}$  interessa un ambito territoriale che, a partire all'incirca dal punto centrale della pista si sviluppa longitudinalmente, in direzione Ovest, per circa 7,5 km e, lateralmente, per circa 350-400 metri rispetto all'asse della pista.

L'areale sotteso dalla curva di  $1 \times 10^{-8}$  interessa un ambito territoriale leggermente più esteso rispetto alla curva  $1 \times 10^{-7}$ , di circa 900 metri in senso longitudinale e di circa 50 metri in senso trasversale.

Le aree sottese dalle suddette curve di iso-probabilità non interessano il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, né la Scuola Marescialli di Viale XI Agosto. In tal senso, tutte le aree non sottese dalla curva di iso-rischio  $1 \times 10^{-8}$  devono intendersi interessate da rischi di morte inferiori a  $1 \times 10^{-8}$ , ovvero a incidenti mortali che potranno manifestarsi ogni 100 milioni di anni di esercizio aeroportuale (valore assolutamente trascurabile).

### ***1.7.3.2 Report inerente gli effetti indotti da incidenti aerei con impatto su stabilimenti a rischio di incidente rilevante***

Il documento, predisposto dall'Università di Pisa, contiene il dettaglio e l'approfondimento inerente i possibili effetti innescati da impatti aerei incidentali su stabilimenti rientranti nella direttiva "Seveso". Le risultanze dello studio, con particolare riferimento alla valutazione dei cosiddetti effetti domino, risultano già integrate e assorbite, in termini di valutazione del rischio locale personale, all'interno dello specifico studio coordinato dall'Università di Napoli Federico II precedentemente illustrato.

Lo studio degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante si basa sul presupposto che la pericolosità legata ad uno stabilimento industriale in cui vengono processate o stoccate sostanze pericolose è rappresentata dalla sua potenzialità di provocare incidenti con conseguenti danni a persone, cose o all'ambiente. Le potenzialità degli scenari incidentali sono associate alle proprietà delle sostanze o materiali coinvolti in possibili anomalie o malfunzionamenti, all'energia liberata dalle reazioni chimiche che possono coinvolgere le sostanze pericolose, alle caratteristiche dell'attrezzatura di lavoro, delle condizioni operative o dell'utilizzo di date operazioni unitarie e condizioni di processo

Nei contesti industriali, gli incidenti dovuti ad effetto domino, anche detti eventi a cascata, possono essere definiti come incidenti nei quali uno scenario iniziale o scenario primario (ovvero un incendio, esplosione o dispersione di sostanza pericolosa), genera una propagazione di ulteriori incidenti nelle apparecchiature vicine a quelle coinvolte, fino ad espandersi nelle unità adiacenti e, in casi peggiori, in impianti vicini a quello primariamente coinvolto. La propagazione degli eventi incidentali avviene generalmente per mezzo di radiazione, sovrappressione o proiezione di frammenti dovuti all'esplosione delle apparecchiature.

Per quanto riguarda l'effetto domino nell'ambito dell'industria di processo, non esiste ad oggi una metodologia consolidata seppure vi siano numerosi studi di letteratura effettuati da diversi gruppi di ricerca. In generale, i metodi standard per l'analisi del rischio propongono di valutare la frequenza di accadimento degli incidenti rilevanti e decidere da tali valutazioni se il rischio ad essi associato è accettabile o no.

I vettori, considerati nello studio, attraverso cui può avvenire una propagazione di eventi incidentali sono i seguenti:

- sovrappressione: un'esplosione (evento primario) provoca un'onda di pressione che investendo un'apparecchiatura (bersaglio secondario) la danneggia, generando un evento secondario;

- irraggiamento: un incendio (evento primario) genera energia termica che investendo un'apparecchiatura (bersaglio secondario) la danneggia, generando un evento secondario;
- missili: un'esplosione di un'apparecchiatura (evento primario) proietta frammenti della stessa su di un'apparecchiatura adiacente (bersaglio secondario) provocando un evento secondario.

L'identificazione dei possibili bersagli secondari è normalmente effettuata mediante l'applicazione di criteri basati su soglie di danno. Nel caso specifico dello studio predisposto, l'Università di Pisa ha ritenuto opportuno utilizzare soglie conservative per l'identificazione dei bersagli secondari, facendo riferimento ai valori suggeriti dal decreto per la pianificazione territoriale italiana (D.M. 9 maggio 2001 "requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante") sono i seguenti: 30 kPa per le sovrappressioni, 12.5 kW/m<sup>2</sup> per l'irraggiamento, mentre la distanza massima di proiezione calcolata per i frammenti è stata assunta pari a 800 metri.

Sulla base dei dati relativi alla probabilità di impatto e delle risultanze del censimento delle attività legate all'utilizzo di sostanze pericolose nell'area circostante al futuro sedime aeroportuale, è stata fornita una prima valutazione degli scenari incidentali causati da eventuali collisioni. I più severi sono stati analizzati per valutare l'eventuale credibilità e potenzialità di effetti domino associati all'escalation di tali eventi.

Per la simulazione di eventuali scenari aggiuntivi si è utilizzato il codice DNV GL Phast.

La probabilità di impatto degli aeromobili nella zona circostante all'aeroporto è stata desunta dagli studi probabilistici disponibili, propedeutici alla successiva applicazione delle procedure standard dell'art. 715 del Codice della Navigazione indirizzate a finalità esclusivamente urbanistiche, in totale coerenza con la tipologia di finalità di cui al citato D.M. 9 maggio 2001. Detti studi probabilistici risultano eseguiti da ENAC in collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma.

Sulla base del censimento delle attività produttive discusso nelle sezioni precedenti, sono stati identificati tre stabilimenti soggetti a rischio di incidente rilevante, in relazione ai quali si è implementato lo studio di valutazione degli effetti domino:

1. Toscochimica Spa, Via Strobino Ettore, 54, 59100 Prato;
2. Deposito carburanti della ditta ENI S.p.A. Divisione Refining & Marketing, via Erbosca, 29, Calenzano;
3. Stabilimento Manetti & Roberts SpA, via Baldanzese 177, Calenzano.

L'individuazione di detti stabilimenti risponde al criterio di potenziale rappresentatività degli stessi rispetto ad un ipotetico evento incidentale, considerato che gli stessi si collocano a distanze laterali rispetto alle previste rotte di decollo e atterraggio comprese entro la fascia di 2 km. Detto criterio risponde prioritariamente e quasi esclusivamente ad esigenze di rappresentatività di tipo territoriale e localizzativo, atteso che la probabilità di collisione di un aeromobile a detta distanza laterale rispetto alla rotta seguita è risultata inferiore a  $1 \times 10^{-10}$  (rif. studi probabilistici e dinamici predisposti da ENAC in collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma e dall'Università Federico II di Napoli), corrispondente, in media, ad 1 evento ogni 10 miliardi di anni.

All'interno dello studio si è assunto che la probabilità di danneggiamento su apparecchi di processo in seguito a collisione sia unitaria, con conseguente perdita istantanea di contenimento. La rottura dei serbatoi e delle apparecchiature di processo è stata considerata anche nella sua forma indotta dagli effetti fisici derivati dagli scenari incidentali che si evolvono a partire dalla caduta dell'aeromobile. In particolare, lo studio ha considerato l'effetto domino indotto dall'incendio del carburante dell'aereo (ovvero *pool fire*), rilasciato in seguito alla caduta e conseguente impatto. L'Università di Bologna ha effettuato, in particolare, la modellazione specifica dei *pool fire* associati a diversi combustibili e condizioni meteorologiche e orografiche.

Al fine di valutare la frequenza attesa degli scenari incidentali che si evolvono a partire dal rilascio indotto direttamente dalla collisione degli aeromobili con gli apparecchi di processo o indirettamente, in seguito alla rottura per pressurizzazione da incendio esterno, è stata effettuata un'analisi mediante alberi degli eventi.

Sulla base dell'identificazione degli scenari critici per effetto domino effettuata, basata sulla credibilità degli scenari incidentali, l'analisi è stata approfondita considerando le informazioni disponibili al pubblico legate agli stabilimenti oggetto di studio, in modo da effettuare una valutazione degli impatti degli eventuali incidenti rilevanti

indotti dalla caduta di un aereo su uno o più apparecchi di processo attraverso l'applicazione di modelli consolidati per l'analisi delle conseguenze, implementati nel pacchetto software codice DNV GL Phast 7.11.

Nell'ambito delle valutazioni del rischio industriale, le rotture catastrofiche che diano luogo a rilasci istantanei non sono state considerate, essendo poco credibili ed essendo gli impianti a rischio di incidente rilevante tutelati da ispezioni continue e sistemi di protezione manuali e automatici.

In letteratura, fonti standard di dati indicano che un evento di rilascio catastrofico per serbatoi atmosferici a singolo contenimento, ovvero simili a quelli presenti fuori terra negli stabilimenti Toscochimica ed ENI di Calenzano presenta una probabilità annuale compresa tra  $5.00 \times 10^{-6}$  eventi/anno (fonte Purple Book olandese) e  $2.00 \times 10^{-5}$  eventi/anno (fonte API std. 581). Tali fonti riportano anche valori delle rotture tipiche (10-35 mm) nel range  $10^{-5} - 10^{-4}$  eventi /anno.

Per quanto riguarda i serbatoi pressurizzati (ovvero quelli che detengono GPL nel deposito Manetti&Roberts), le medesime fonti indicano che un evento di rilascio catastrofico presenta una probabilità annuale compresa tra  $5.00 \times 10^{-7}$  eventi/anno (fonte Purple Book olandese) e  $6.00 \times 10^{-6}$  eventi/anno (fonte API std. 581). Tali fonti riportano anche valori delle rotture tipiche (10- 35 mm) nel range  $10^{-5} - 10^{-4}$  eventi /anno.

Ne deriva che i valori di probabilità di impatto aereo desumibili dagli studi probabilistici e dinamici condotti da ENAC in collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma e dall'Università Federico II di Napoli risultano almeno di 4 volte inferiori rispetto al caso peggiore riscontrato in letteratura e di 10-100 volte inferiori rispetto ai valori associati alle rotture tipiche di processo.

In tal senso, risulta del tutto evidente che la prevista attività aeronautica non rappresenta e non costituisce, per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante considerati, fattore di rischio incrementale più severo rispetto a quelli già intrinsecamente propri dei processi attuati.

In definitiva, gli impatti degli incidenti causati da potenziali effetti domino generati dal previsto esercizio aeronautico di cui al Masterplan 2014-2029 dell'aeroporto di Firenze, ovvero legati all'impatto di aeromobili con apparecchi di processo nell'area circostante alla prevista nuova pista, risultano comparabili per estensione, e solo eventualmente di maggiore severità, rispetto a quanto considerato nelle analisi di sicurezza convenzionale. Ciò è dovuto, comunque, all'assunzione assolutamente cautelativa inerente la stima delle quantità sversate, nonché all'ipotesi di totale assenza di mitigazione.

Le frequenze di accadimento degli incidenti associati al previsto esercizio aeronautico risultano, tuttavia, nettamente inferiori rispetto a quelle dei tipici incidenti dovuti all'attività industriale in esercizio e a malfunzionamenti di processo, e ciò anche nel caso in cui si considera la medesima tipologia di rilascio (ovvero istantaneo dovuto a cedimento catastrofico).

### ***1.7.3.3 Report inerente gli impatti e i rischi sull'ambiente, sulla salute umana, sul patrimonio culturale e sul paesaggio potenzialmente generati da eventi incidentali aeronautici***

Lo studio, predisposto e coordinato dall'Università di Pisa col parziale supporto operativo di Toscana Aeroporti Engineering e di Istituto IRIDE, a partire dall'identificazione degli scenari diretti conseguenti alla caduta di un aeromobile, ha descritto, analizzato e valutato i potenziali aspetti ambientali in modo da determinarne i più critici, da sottoporre quindi a specifiche valutazioni quantitative di impatto.

Lo studio è sviluppato secondo l'approccio identificato da uno specifico albero degli eventi di un ipotetico incidente aereo, descrivendo i possibili scenari che si possono verificare da questo e i relativi potenziali impatti ambientali, così come nel seguito sintetizzati:

1. Incidente con solo crash: si è assunto che il solo impatto a terra di un aeromobile, privo di fenomeni di incendio e/o sversamento di combustibile, definisca un areale di danno pressochè corrispondente alle dimensioni del velivolo, ovviamente opportunamente incrementate per considerare gli effetti inerziali del moto, con al più getto contenuto di parti meccaniche. Ne deriva uno scenario di conseguenza ambientale in cui i principali bersagli sono rappresentati dalla salute umana (rischio di morte per impatto diretto) o da beni culturali puntuali (rischio di danno o collasso per impatto diretto). In assenza di fenomeni secondari di propagazione del danno, le altre componenti ambientali risultano scarsamente interessate;

2. Incidente con crash e sversamento di combustibile, senza innesco dello stesso. Si è assunto che, in questo caso, oltre alle componenti ambientali già analizzate nel caso precedente, possano risultare potenzialmente interessate anche quelle componenti in grado di costituire il mezzo fisico di diffusione/trasporto del combustibile rilasciato. Risultano, pertanto, di interesse anche il suolo/sottosuolo e l'ambiente idrico sotterraneo, per i casi di possibile infiltrazione e percolazione del combustibile negli strati sottostanti del suolo, nonché l'ambiente idrico superficiale, per i casi in cui lo sversamento di combustibile dovesse interessare aree non pavimentate, con presenza di canali irrigui, corsi d'acqua e reti di drenaggio;
3. Incidente con crash, sversamento di combustibile e innesco dello stesso. In questo caso, oltre alle componenti ambientali già analizzate nei casi precedenti, diviene fondamentale l'analisi dei fenomeni diffusivi in atmosfera delle nubi di fumo associate all'incendio, nonché la diretta sottrazione di aree verdi naturali e/o seminaturali, con annesse specie biotiche, causata dalla propagazione fisica dell'incendio.

L'estensione dell'area di studio soggetta alle potenziali influenze derivanti dagli impatti ambientali connessi con l'evento incidentale è stata definita, come precedentemente accennato, sulla base delle risultanze degli studi specialistici condotti, in sinergia con altre Università (La Sapienza, Federico II, Bologna), in merito alla tematica del rischio di caduta degli aeromobili. In particolare, il rischio di caduta è stato analizzato sia con approccio probabilistico con applicazione di procedure standardizzate propedeutiche all'applicazione all'art. 715 del Codice della Navigazione finalizzate ad aspetti di carattere urbanistico (studio condotto da ENAC in collaborazione con l'Università La Sapienza di Roma), sia con approccio dinamico (studio coordinato dall'Università Federico II di Napoli). Ciononostante, al fine di pervenire ad un'analisi di assoluta garanzia e tutela ambientale, le dimensioni dell'areale di studio sono state opportunamente incrementate fino ad interessare addirittura ambiti e fasce laterali in corrispondenza delle quali le probabilità di crash aereo risultano assolutamente trascurabili in quanto finanche inferiori a  $1 \times 10^{-10}$ . Sulla base delle potenziali interferenze ambientali determinate dagli effetti dei tre scenari incidentali descritti in precedenza, sono state quindi approfondite le indagini sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera;
- Ambiente Idrico: acque superficiali e sotterranee;
- Suolo e Sottosuolo;
- Vegetazione, Flora e Fauna;
- Salute umana;
- Patrimonio culturale e paesaggio.

L'area vasta oggetto di studio è stata caratterizzata, dal punto di vista ambientale, attraverso la predisposizione di opportune tavole grafiche tematiche e schede descrittive allegate allo studio.

#### **Atmosfera e salute umana**

Gli impatti ambientali sulla componente atmosfera e salute umana (intesa nell'accezione di esposizione della popolazione a concentrazioni di inquinanti diffusi in aria) hanno preso in esame gli effetti dovuti al rilascio di emissioni in atmosfera di gas tossici e particolato a partire da un potenziale incendio sviluppatosi in seguito alla caduta dell'aeromobile e all'innesco del carburante sversato dai serbatoi al momento del suo impatto a terra (ovvero *pool fire* di carburante). Le potenziali emissioni sono state caratterizzate in termini quantitativi.

Lo studio di impatto ha previsto l'utilizzo del software di simulazione Calpuff che permette di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, a partire da sorgenti emissive variabili ed in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. Il modello numerico adottato coincide con quello già utilizzato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale agli atti del procedimento VIA in quanto lo stesso è stato ritenuto dall'Università di Pisa congruo e idoneo anche rispetto alle nuove necessità, mentre le analisi ed elaborazioni di carattere meteorologico inserite nello studio coincidono con quelle riportate nel SIA, ora oggetto di specifica verifica preventiva da parte dell'Università di Pisa.

Dal punto di vista delle caratteristiche dell'inquinante rilasciato, è stata cautelativamente considerata l'ipotesi peggiore, ovvero la rottura di tutti i serbatoi di un aeromobile ed il conseguente sversamento del loro intero contenuto.

Per gli inquinanti considerati è stato necessario considerare adeguati e rappresentativi valori limite di riferimento, rispetto ai quali sono state confrontate le concentrazioni ottenute. In particolare, si è fatto riferimento ai valori limite stabiliti dall'ERPG (*Emergency Response Planning Guideline*) per il CO e i valori limite TLV per la Soot. I limiti ERPG sono dei valori limite stabiliti dalla commissione ERP (*Emergency Response Planning*) di AIHA finalizzati alla gestione delle emergenze in risposta a rilasci accidentali o intenzionali di sostanze pericolose per la popolazione. I valori limite di ERPG esprimono le massime concentrazioni a cui una persona può essere esposta per un tempo breve (tipicamente circa un'ora), senza avvertire sintomi fisici di diversa gravità. Nello specifico:

1. ERPG 1- Massima concentrazione in aria al di sotto della quale la maggioranza dei soggetti può essere esposta per un'ora senza percepire odori legati alla sostanza rilasciata;
2. ERPG-2 Massima concentrazione in aria al di sotto della quale la maggioranza dei soggetti può essere esposta per un'ora senza manifestare effetti irreversibili per la salute o sintomi che mettano a repentaglio l'abilità dei soggetti di attuare azioni di protezione;
3. ERPG-3 Massima concentrazione in aria al di sotto della quale la maggioranza dei soggetti può essere esposta per un'ora senza manifestare effetti che mettano a rischio la vita.

I TLV, ovvero *Threshold Limit Values*, sono le concentrazioni di sostanza autodispersa al di sotto delle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa essere esposta ogni giorno senza avvertire effetti negativi per la salute. Questi valori vengono pubblicati ogni anno dall'ACGIH e ripresi in Italia dall'ADII (Associazione Italiana degli Igienisti industriali).

La scelta delle condizioni atmosferiche per la valutazione delle dispersioni ha considerato una prima condizione peggiorativa per quanto riguarda i rilasci al suolo (ad un'altezza di 1 m), ovvero in classe di stabilità F (condizioni di atmosfera stabile e quindi con impatto minimo della turbolenza atmosferica sulla diffusione) e velocità del vento pari a 2 m/s, e una seconda condizione corrispondente alla condizione di neutralità (5D) con velocità pari a 5 m/s

Oltre alle simulazioni sulla base delle condizioni atmosferiche, sono state effettuate delle analisi di concentrazione per l'anno meteo 2008 di riferimento, da cui sono stati ricavati i massimi valori di concentrazione oraria e giornaliera. Lo studio ha portato all'implementazione di specifiche mappe di isoconcentrazione.

Sia nel caso di condizioni atmosferiche 2F, sia 5D, lo studio evidenzia come, sebbene la massima concentrazione oraria di inquinanti raggiunga livelli piuttosto elevati, la stessa risulti comunque al di sotto dei valori limite di soglia per entrambi gli inquinanti considerati. Per quanto riguarda la simulazione per l'anno meteo 2008 di riferimento, si identificano valori massimi orari e giornalieri puntuali superiori ai rispettivi limiti di soglia. Va evidenziato, tuttavia, che il tempo di emissione, coincidente con il tempo di combustione che si esaurisce con il *burn-out*, risulta essere di soli pochi minuti e che già a poche ore dal momento del rilascio le concentrazioni degli inquinanti rientrano ampiamente al di sotto dei valori limite ERPG (*Emergency Response Planning Guide*) per il monossido di carbonio e dei valori limite TLV per quanto riguarda il particolato.

Sulla base delle risultanze ottenute, può asserirsi che uno sversamento incidentale con conseguente innesco del combustibile determina, al più, rischi per la qualità dell'aria e, indirettamente, per la salute umana, definibili nell'ambito di un transitorio limitato nel tempo e gestibile nei tempi e modalità di una emergenza standardizzata.

Tale fenomeno, nello scenario peggiore considerato, risulta quindi transitorio e di breve durata, per cui si può ritenere che non vi siano effetti in grado di compromettere sensibilmente e/o criticamente la qualità dell'aria, né significativi aggravamenti di rischio per questa componente. Dovranno, tuttavia, essere messe in atto misure di tutela della popolazione dando tempestiva comunicazione dell'evento alla cittadinanza e raccomandando le misure di precauzione previste dai piani di emergenza di protezione civile in caso di incendi.

### **Suolo, sottosuolo e acque sotterranee**

Lo studio ha avuto come oggetto la valutazione degli impatti sul suolo dovuti allo sversamento dell'intero contenuto idrocarburico presente nei serbatoi di un aeromobile in caso di incidente con impatto su aree non pavimentate poste nelle circostanze della nuova pista di progetto. Uno specifico approccio modellistico, tramite impiego del codice HSSM (*Hydrocarbon Spill Screening Model*) sviluppato dalla United States Environmental Protection Agency (EPA) e riconosciuto a livello internazionale, ha consentito di effettuare valutazioni

quantitative sulla possibile penetrazione e percolazione di idrocarburi sversati e di effettuare considerazioni in merito alla relativa gestione dell'emergenza.

La caratterizzazione geologica, litologica e idrogeologica necessaria per l'impostazione del codice di calcolo è stata mutuata dalle risultanze già contenute nello Studio di Impatto Ambientale agli atti del procedimento VIA, supportate da opportune e recenti indagini di campo sito-specifiche.

In funzione della caratterizzazione geologica e idrogeologica elaborata, lo strato insaturo risulta avere una profondità di circa -0.5/-2.0 m dal piano campagna e la litologia prevalente risulta essere argilloso-limosa. Tuttavia, poiché le caratteristiche idrologiche del sottosuolo esplicano un ruolo determinante ai fini della simulazione, sono state eseguite specifiche ed opportune prove di calcolo anche considerando una possibile tessitura litologica più grossolana in quanto, essendo l'area di studio ubicata in un contesto caratterizzato da depositi alluvionali, non si è ritenuto di escludere la possibilità che vi sia la presenza di lenti a maggior carattere sabbioso caratterizzate da valori di permeabilità maggiori. Inoltre, per assoluta conservatività, è stata considerata una soggiacenza di falda di 0.5 m dal piano campagna e, per quanto riguarda le condizioni di ricarica, per entrambi gli scenari, è stata considerata sia una condizione di scarsa piovosità (saturazione della zona vadosa pari al 2%), sia condizioni di piovosità medio-alta (saturazione della zona vadosa pari al 35%).

Dal punto di vista delle caratteristiche dell'inquinante rilasciato è stata conservativamente considerata l'ipotesi peggiore, ovvero quella della rottura di tutti i serbatoi di un aereo, col conseguente sversamento su suolo del loro intero contenuto.

Nel caso di terreno argilloso-limoso (caso assolutamente più realistico, denominato Scenario I), l'inquinante non raggiunge i 15 cm di profondità dopo 60 giorni dallo sversamento e rimane entro i primi 20 cm di profondità dopo 365 giorni dall'evento incidentale. In funzione di questi risultati è possibile asserire che la tavola d'acqua non sarà raggiunta dal contaminante rilasciato, anche nel caso in cui l'impatto a terra dell'aeromobile dovesse comportare un locale abbassamento del piano di campagna dell'ordine di 10-25 cm.

Nel caso di terreno franco-sabbioso caratterizzato cioè da granulometrie più grossolane rispetto allo Scenario I (caso più conservativo, denominato Scenario II), risulta che l'inquinante rimane entro i primi 25 cm di profondità dopo 60 giorni dallo sversamento. Le maggiori profondità raggiunte dall'inquinante corrispondono alle condizioni di litologia più grossolana e condizioni di piovosità medio-alta. Nel caso in cui la ricarica sia abbondante (35%) l'inquinante percola fino a raggiungere una profondità di circa 30 cm dopo 60 giorni dallo sversamento e continua a percolare raggiungendo una profondità di circa 40 cm dopo 365 giorni dallo sversamento. La tavola d'acqua quindi, anche nelle condizioni più conservative, a distanza di un anno dall'evento incidentale non verrebbe raggiunta dall'inquinante. Se, tuttavia, si considera anche l'eventuale abbassamento del piano di campagna conseguente all'impatto a terra dell'aeromobile, risulterebbe opportuno attuare un comune intervento di mitigazione entro i primi 60 giorni dall'accadimento dell'evento incidentale, soprattutto se questo dovesse verificarsi in corrispondenza di un periodo/stagione piovosi.

È stato, inoltre, verificato che nello specifico contesto territoriale analizzato, la bassa permeabilità dei terreni argillosi favorisce, in corrispondenza dei periodi piovosi, la formazione di falde superficiali prossime al piano campagna, ma di scarso valore come risorsa (per quanto considerate nelle simulazioni eseguite). La falda idrica vera e propria risulta, infatti, molto più profonda, sempre sotto ai 25 m di profondità. In conclusione, quindi, in funzione dei risultati precedentemente illustrati e della soggiacenza della vera e propria risorsa idrica sotterranea, lo studio eseguito consente di concludere che lo sversamento accidentale di carburante nelle aree non pavimentate limitrofe all'area di progetto non determina alcun rischio per la risorsa idrica sotterranea.

Per quanto riguarda la matrice suolo e sottosuolo è stato verificato che uno sversamento di combustibile conseguente ad un impatto incidentale a terra di un aeromobile determinerà verosimilmente un locale superamento delle CSC di riferimento. Tuttavia, si è evidenziato che la contaminazione potrà interessare, al più, basse profondità di materiale terrigeno. Dai risultati ottenuti si evince che nel caso peggiore (Scenario II-Saturazione 35%), detta contaminazione potrà raggiungere i primi 40 cm dalla quota di sversamento solamente dopo 365 giorni dall'accadimento dello stesso, mentre nel primo periodo (60 giorni) la contaminazione potrà raggiungere una profondità di circa 30 cm. Si evidenzia, infine, che tutti i risultati sopra descritti non considerano gli effetti di alcuna operazione di rimozione parziale del *fuel* nell'immediato successivo all'impatto. Ne deriva,

pertanto, che un tempestivo intervento di messa in sicurezza e di aspirazione del *fuel* sversato potrà efficacemente ridurre tutti gli effetti previsti dai modelli applicati.

Considerato che un qualsivoglia comune intervento di emergenza andrebbe a mitigare significativamente gli effetti del fenomeno, lo studio conclude che gli effetti del fenomeno su suolo e sottosuolo possano ritenersi non rilevanti e comunque ben approcciabili e gestibili “ex-post” attraverso l’attuazione di consolidate procedure di gestione di terreni potenzialmente contaminati previste dalla normativa vigente.

### **Acque superficiali**

I risultati dell’analisi modellistica effettuata sul reticolo idraulico presente hanno consentito l’individuazione dell’ordine di grandezza dei tempi caratteristici che possono intercorrere tra un potenziale sversamento di carburante in un qualsivoglia corpo idrico superficiale secondario e la potenziale contaminazione del Fiume Arno, assunto quale corpo idrico principale. Questi tempi, verificati prendendo a riferimento un corpo idrico rappresentativo ed assumendo ipotesi sensibilmente cautelative, variano da circa 3 ore fino a 6-7 ore. Tutti gli altri corsi d’acqua minori, per lunghezza, portata, caratteristiche del loro andamento e distanza dal Fiume Arno, possono considerarsi comunque “compresi” nell’analisi eseguita. Pertanto, nell’eventualità di una emergenza di questo tipo, lo studio ha provveduto a caratterizzare i tempi di risposta che debbono essere previsti per mitigare l’impatto sul corpo idrico recettore principale.

Si tratta, anche nel caso di regime di piena dei corsi d’acqua, di tempi di risposta assolutamente coerenti con quelli prevedibili per l’avvio e l’attuazione di usuali e standardizzate procedure emergenziali (contenimento dello sversamento nel corpo idrico, utilizzo di panne assorbenti e di confinamento, utilizzo di sistemi di aspirazione, ecc.), tali da mitigare e ridurre il rischio, contenendo efficacemente ogni possibile potenziale impatto sul corpo idrico principale recettore. Conseguentemente, non si ritiene significativo e/o critico l’impatto associato a questo tipo di fenomeno incidentale.

### **Incendi incontrollati – Impatti sulla vegetazione e sul paesaggio**

Lo studio ha tenuto in considerazione le tipologie e la disposizione delle aree boscate presenti all’interno del dominio di indagine, nonché le caratteristiche meteorologiche sito-specifiche dell’area, concludendo che, nella peggiore delle ipotesi, il fronte della fiamma di un incendio boschivo incontrollato generato dall’innesco del combustibile rilasciato a seguito dell’impatto a terra di un aeromobile non potrà mai superare la velocità stimata di circa 500 m/h. Tale situazione determina la possibilità di gestire l’eventuale situazione emergenziale di incendio attraverso l’attuazione di ordinarie procedure di intervento e di emergenza previste dagli Enti tecnici preposti, confinandola ad un perimetro necessariamente contenuto anche in virtù della modesta estensione delle aree boschive presenti.

L’eventuale perdita di aree boscate dovuta all’azione di un incendio incontrollato definisce, inoltre, un impatto assolutamente marginale in termini di assetto percettivo e paesaggistico, considerata la totale assenza, nelle aree di prioritario interesse, di ampie fasce boscate compatte e omogenee. Le aree boscate presenti sono rappresentate, infatti, al più dalle fasce vegetali adiacenti ai corpi idrici superficiali minori di cui alla rete di drenaggio della Piana, mentre le fitte aree boscate che si sviluppano a partire dalle pendici dei rilievi collinari del Monte Morello non risultano esposte a rischi di incidente da potersi considerare non trascurabili. L’eventuale perdita di porzioni di vegetazione spondale costituisce, infine, una tipologia di impatto comunque reversibile a breve/medio termine.

### **Paesaggio e patrimonio culturale**

Le probabilità di impatto aereo desumibili dagli studi probabilistici disponibili, propedeutici alla successiva applicazione delle procedure standard dell’art. 715 del Codice della Navigazione indirizzate a finalità urbanistiche evidenziano come la maggior parte dei beni architettonici di interesse culturale censiti nell’area di indagine possa ritenersi esposta a rischi di impatto aereo assolutamente trascurabili, con probabilità di accadimento dell’ordine di  $1 \times 10^{-10}$  o addirittura inferiore (corrispondente, pertanto, a meno di 1 evento ogni 10 miliardi di anni).

Solo alcuni beni architettonici di interesse culturale e beni architettonici tutelati dalla Parte II del D.Lgs 42/2004 (poche unità in tutto) risultano esposti a rischio di impatto aereo dell’ordine di  $10^{-7}$ .

Nessun bene architettonico di interesse culturale risulta, comunque, esposto a rischi di impatto aereo incidentale aventi probabilità di accadimento dell'ordine di  $1 \times 10^{-3}$  –  $1 \times 10^{-4}$  che, invece, definiscono i livelli di esposizione del medesimo bene a rischi di crollo dovuti alla naturale sismicità del territorio.

Nessun bene archeologico risulta, infine, potenzialmente esposto a rischi di impatto aereo incidentale avente probabilità di accadimento non trascurabile, ovvero superiore a  $1 \times 10^{-10}$  (corrispondente, in media, a meno di 1 evento ogni 10 miliardi di anni).

Ne consegue che il rischio associato ad un impatto diretto (crash) di un aeromobile sui beni architettonici ed archeologici specificatamente individuati e censiti nell'area di studio risulta sensibilmente inferiore a quello intrinsecamente correlato alla sismicità della zona, che pur risulta essere, nel contesto di analisi, di livello basso.

### **Flora e fauna**

L'ambito territoriale potenzialmente interessato da rischi di incidente aereo dell'ordine di  $10^{-8}$  o inferiori è caratterizzato da un generale basso grado di naturalità e dalla presenza di ambienti prevalentemente antropizzati o caratterizzati da tessuto agricolo. Al di là delle aree naturali protette dislocate entro l'areale di studio, peraltro in parte già interessate dall'interferenza diretta con le opere di progetto di Masterplan, si riscontra che i principali ambiti a naturalità medio-alta corrispondono agli ambienti spondali che talvolta caratterizzano i corpi idrici superficiali afferenti al reticolo idraulico minore. In tal caso, i prevedibili fattori di pressione ambientale indotti dagli eventi incidentali oggetto di studio si riconducono principalmente a quelli già analizzati in termini di sversamento/trasporto di inquinanti lungo i corsi d'acqua o perdita di ambienti naturali per incendio incontrollato.

Si tratta, comunque, di fattori di impatto reversibili a breve/medio termine che, al più, potranno interessare limitate porzioni e tratti del reticolo idraulico minore, allo stato attuale non caratterizzato da specie animali fluviali di particolare interesse. Le specie ornitiche presenti sono, invece, caratterizzate da elevata vagilità, tale da consentirgli il rapido allontanamento dalle aree colpite dall'evento incidentale.

Ogni evento incidentale, e ogni correlata conseguenza, può pertanto ritenersi assolutamente trascurabile, anche in considerazione del fatto che le specie biotiche di maggior interesse nell'area risultano per lo più quelle ornitologiche, intrinsecamente caratterizzate da elevata vagilità.

### **Valutazioni ambientali**

Le analisi condotte evidenziano, nel complesso, che, sia in considerazione delle caratteristiche sito-specifiche degli ambiti territoriali potenzialmente coinvolti, sia in considerazione delle condizioni di rischio intrinsecamente correlate al previsto esercizio aeronautico di progetto, gli effetti di eventuali incidenti aerei sull'ambiente, sul paesaggio, sul patrimonio culturale e sulla salute umana possono ritenersi non critici, per lo più reversibili a breve/medio termine, e comunque ben gestibili attraverso l'attuazione di comuni procedure/interventi di mitigazione e gestione dell'emergenza.

Le probabilità di accadimento di un incidente aereo con impatto a terra dell'aeromobile e contestuale rilascio di combustibile, così come desumibili dagli studi condotti dall'Università di Napoli, risultano inoltre contenute (mai superiori a  $1 \times 10^{-8}$ ) e tali da sottendere ambiti territoriali molto limitati per estensione. Le analisi ambientali condotte, tuttavia, cautelativamente non considerano le probabilità di accadimento degli scenari incidente e di impatto definiti, limitandosi prioritariamente alla valutazione (in termini "assoluti" e non "relativi" rispetto alla scala di probabilità) delle relative conseguenze.