



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE
E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per
L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

MASTERPLAN AEROPORTUALE 2035

Titolo Documento Completo

Masterplan Aeroportuale
Analisi degli Aspetti Ambientali

Livello di Progetto

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
PFTE	00	Ottobre 2022	N/A	FLR-MPL-PFTE-GEN1-006-AM-RT_Analisi Asp Amb
				TITOLO RIDOTTO
				Analisi Asp Amb

00	10/2022	Prima Emissione	TAE + AMBIENTE	L. Tenerani	L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p>  <p>Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p> <p>SUPPORTO SPECIALISTICO</p> 
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE AD INTERIM Dott. Vittorio Fanti</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	

Indice

PREMESSA	5
1. CONFORMITÀ RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, AI VINCOLI E ALLE TUTELE DI NATURA AMBIENTALE DEL MASTERPLAN 2035	7
1.1 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE DI LIVELLO REGIONALE	8
1.1.1 <i>Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)</i>	8
1.1.2 <i>Piano Regionale per la Qualità dell’Aria (PRQA)</i>	13
1.1.3 <i>Piano di Bacino del fiume Arno</i>	16
1.1.4 <i>Piano di Tutela delle Acque della Toscana</i>	25
1.1.5 <i>Tutela del paesaggio e coerenza con il PIT - Piano Indirizzo Territoriale Toscana con valenza di piano paesaggistico</i>	32
1.1.6 <i>Beni culturali</i>	43
1.1.7 <i>Vincolo idrogeologico</i>	47
1.2 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE DI LIVELLO SOVRA-LOCALE E LOCALE.....	48
1.2.1 <i>Aree naturali protette e siti Natura 2000</i>	48
1.3 LE OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	62
1.4 RIEPILOGO DELLA CONFORMITÀ AGLI STRUMENTI DI TUTELA AMBIENTALE	64
2. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO – ANNO 2035	69
2.1 PREMESSA	69
2.2 NORMATIVA SUL RUMORE AMBIENTALE	69
2.3 PIANI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	72
2.3.1 <i>Stato di approvazione del Piano comunale di classificazione acustica nei comuni limitrofi all’area aeroportuale prevista</i>	74
2.4 NORMATIVA SUL RUMORE AEROPORTUALE.....	75
2.4.1 <i>Commissione aeroportuale ex Art 4 del DM 31/10/1997</i>	78
2.5 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	79
2.6 SORGENTI ACUSTICHE PRESENTI.....	81
2.7 VALUTAZIONE DEL RUMORE NEGLI SCENARI FUTURI DI MASTERPLAN	83
2.7.1 <i>Metodologia di valutazione del rumore aeroportuale</i>	83
2.7.2 <i>Il software AEDT</i>	84
2.7.3 <i>Dati di base</i>	88
2.8 VALUTAZIONI SCENARIO FUTURO	94
2.8.1 <i>Risultati della valutazione di impatto acustico – Indicatore di riferimento LVA</i>	95

2.8.2	<i>Risultati della valutazione di impatto acustico (LAeq)</i>	100
2.9	ANALISI DEI RISULTATI	107
2.9.1	<i>Popolazione esposta in fascia LVA</i>	107
2.9.2	<i>Popolazione esposta in periodo diurno – Indicatore acustico Leq</i>	108
2.9.3	<i>Popolazione esposta in periodo notturno – Indicatore acustico Leq</i>	108
2.10	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE SUI RISULTATI.....	109
3.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE	110
3.1	METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE IL MODELLO DI SIMULAZIONE.....	110
3.1.1	<i>Impatto acustico dei cantieri fissi e mobile</i>	111
3.1.2	<i>Caratterizzazione acustica dei cantieri e sorgenti sonore</i>	112
3.2	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE	114
3.2.1	<i>Adeguamento Fosso Reale</i>	114
3.2.2	<i>Sottopasso</i>	117
3.2.3	<i>Nuova Rotatoria Osmannoro lato Sesto Fiorentino</i>	121
3.2.4	<i>Viabilità di accesso Aeroporto lato ovest</i>	124
3.2.5	<i>Duna Antirumore tratto C</i>	127
3.2.6	<i>Duna Antirumore tratto D</i>	130
3.3	VALUTAZIONE.....	133
3.3.1	<i>Impatto legislativo</i>	133
3.3.2	<i>Procedure operative</i>	133
4.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ATMOSFERICO – ANNO 2035.....	136
4.1	METEOROLOGIA LOCALE	136
4.2	QUALITÀ DELL'ARIA	146
4.2.1	<i>Inquadramento normativo</i>	146
4.2.2	<i>Struttura delle reti di monitoraggio</i>	155
4.2.3	<i>Stazioni di monitoraggio e inquinanti monitorati</i>	156
4.2.4	<i>Conclusioni</i>	169
4.3	STIMA DELLE EMISSIONI IN FASE DI ESERCIZIO	170
4.3.1	<i>Inquinanti considerati</i>	171
4.4	SCENARI CONSIDERATI E DATI DI INPUT	172
4.4.1	<i>Attività Aeromobili</i>	174
4.4.2	<i>Mezzi a terra</i>	176
4.4.3	<i>Parcheggi ed accessi all'aerostazione</i>	179
4.4.4	<i>Sorgenti stazionarie</i>	181

4.4.5	<i>Variabilità temporale</i>	181
4.4.6	<i>Traffico indotto, variante di progetto</i>	182
4.5	MODELLISTICA DIFFUSIONALE	184
4.5.1	<i>Approccio Metodologico</i>	184
4.5.2	<i>Area di studio</i>	185
4.5.3	<i>Recettori discreti</i>	186
4.6	RISULTATI PER LA FASE DI ESERCIZIO DELLE OPERE DI MASTERPLAN 2035	191
ALLEGATO 1 - VALORI DI CONCENTRAZIONI MEDIE ANNUALI		192
ALLEGATO 2 - VALORI DI CONCENTRAZIONI MASSIME ORARIE O GIORNALIERE		193

Premessa

Il presente documento costituisce la Relazione generale di Analisi degli Aspetti Ambientali, parte integrante della proposta di project review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell'aeroporto di Firenze, qui sviluppata e dettagliata a livelli di fattibilità tecnica ed economica (rif. art. 23 del D. Lgs. n. 50/2016 e smi).

Il citato approfondimento tecnico si inserisce a supporto della sezione generale e complessiva della proposta di Piano di Sviluppo Aeroportuale, rispetto alla quale si pone l'obiettivo di fornire ulteriori elementi tecnici di studio, dettaglio, analisi e progettazione, con l'intento di costituire un ulteriore strumento di supporto informativo, conoscitivo e valutativo, ad integrazione di quanto già unitariamente descritto negli elaborati generali di Masterplan.

Le informazioni di seguito riportate vanno, pertanto, analizzate in stretta correlazione rispetto ai più ampi ed estesi aspetti tecnico-economici trattati all'interno dei citati documenti generali di Masterplan, con i quali esse si relazionano secondo un processo capillare di progressivo approfondimento e dettaglio, ritenuto utile per una più completa, consapevole e piena visione dell'insieme delle previsioni di trasformazione dello scalo aeroportuale e delle aree circostanti, e per una più esauriente interpretazione della proposta di Piano, in esito alla quale poter esprimere considerazioni e osservazioni di competenza.

Come noto, l'intera proposta di project review del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2035 dell'aeroporto di Firenze dialoga con le previsioni di cui al precedente Masterplan 2014-2029, integrandone però gli indirizzi e le finalità, ottimizzandone i livelli di sostenibilità ambientale, territoriale e sociale, e pervenendo a soluzioni tecniche ancor più performanti e allineate alle esigenze degli utenti, degli operatori e dell'intero territorio.

Conseguentemente, anche la presente relazione di "Analisi degli aspetti ambientali" mira ad una più efficace contestualizzazione delle opere rispetto ai rinnovati indirizzi di Piano, muovendo tuttavia a partire dalle risultanze delle numerose e approfondite indagini, analisi, misurazioni, studi e verifiche e, più in generale, dall'ampio quadro conoscitivo del contesto interessato, che il gestore aeroportuale ha avuto modo di definire nel corso di più anni a partire proprio dalla definizione del precedente Masterplan.

Lo scopo dell'Analisi degli Aspetti Ambientali in oggetto è quello di garantire, nell'ambito del Dibattito pubblico istituito al fine di garantire una più ampia partecipazione dei soggetti interessati nei processi decisionali relativi alla progettazione dell'opera infrastrutturale prevista dal Masterplan 2035, possibilità di partecipazione e confronto pubblico sui principali aspetti ambientali che possono, a seguito della realizzazione delle opere, subire potenziali impatti.

Sono stati dunque analizzati gli aspetti ambientali ritenuti maggiormente significativi in relazione alla tipologia di progetto e alla popolazione esposta alle eventuali ricadute ambientali a seguito della realizzazione e dell'entrata in esercizio di tutte le opere previste all'interno del Masterplan 2035, al fine di dare evidenza delle eventuali criticità o dei temi salienti che richiedono miglorie o successivi approfondimenti.

Nel dettaglio, saranno sviluppati i seguenti aspetti ambientali:

- Analisi dei principali vincoli e tutele di natura ambientale che insistono sul territorio interessato dalla realizzazione della nuova pista di volo e delle opere ad essa connesse;
- Analisi degli impatti di rumore delle opere previste dal Masterplan durante la fase di esercizio dell'aeroporto di Peretola, una volta realizzate le opere previste dal Masterplan 2035;
- Analisi delle emissioni e delle ricadute in atmosfera sul territorio e sulla popolazione potenzialmente esposta a seguito dell'entrata in esercizio della nuova pista di volo.

1. Conformità rispetto alla pianificazione, ai vincoli e alle tutele di natura ambientale del Masterplan 2035

La presente sezione ha il fine di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra le opere in progetto previste dal Masterplan 2035 e i principali vincoli e tutele di natura ambientale attualmente vigenti all'interno del territorio interessato dalle opere in progetto.

In particolare, le analisi di seguito riportate sono indirizzate a verificare il livello di integrazione e coerenza del progetto con gli strumenti della pianificazione ambientale; l'analisi degli strumenti della pianificazione ambientale fornirà, inoltre, informazioni in merito alle specificità del territorio attraversato dalla futura opera, nonché circa la sussistenza di elementi di attenzione, condizionamento e/o vincolo che in parte dettano le condizioni di fattibilità dell'intervento e in parte ne costituiscono il contesto di inserimento.

La verifica di coerenza con la *pianificazione di carattere ambientale* ha contemplato l'analisi dei seguenti strumenti di pianificazione e programmazione regionale, sovra-locale e comunale:

- Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER);
- Piano Regionale della Qualità dell'Aria (PRQA);
- Piano di Bacino del fiume Arno;
- Piano di Tutela delle Acque della Toscana;
- Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana con valenza di Piano Paesaggistico;
- Beni culturali archeologici e architettonici;
- Vincolo idrogeologico;
- Aree naturali protette e siti Natura 2000;
- Piano di gestione ZSC-ZPS "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese";
- Regolamento di gestione dell'ANPIL "Podere La Querciola";
- Regolamento di gestione dell'ANPIL "Stagni di Focognano";
- Area Naturale protetta di Interesse Locale ANPIL "Torrente Terzolle".

Definito il globale livello di coerenza del Masterplan aeroportuale rispetto agli obiettivi, indirizzi e azioni degli strumenti della pianificazione ambientale, si procederà all'individuazione dei principali elementi di potenziale condizionamento con i quali è necessario che il Masterplan si confronti, trovando soluzioni tecniche in grado di garantire, al contempo, il perseguimento degli obiettivi interni del piano di sviluppo aeroportuale e i massimi livelli di salvaguardia e rispetto, per quanto tecnicamente possibile, degli elementi di tutela individuati dalla pianificazione analizzata.

In caso di parziale o inevitabile interferenza con regimi di tutela istituiti, si provvederà alla descrizione delle soluzioni progettuali previste per una loro mitigazione e/o compensazione.

1.1 Pianificazione ambientale di livello regionale

1.1.1 Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER), istituito dalla L.R. 14/2007, è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n.10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n.10 parte I del 6 marzo 2015.

Il PAER si configura come lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana, e assorbe i contenuti del vecchio PIER (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del PRAA (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette.

Sono esclusi dal PAER le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del PAER, nell'ambito, rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (PRRM) – ora Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA) – e del Piano di tutela delle acque in corso di aggiornamento.

Il PAER attua il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi.

Il PAER contiene interventi volti a tutelare e a valorizzare l'ambiente ma si muove in un contesto ecosistemico integrato che impone particolare attenzione alle energie rinnovabili e al risparmio e recupero delle risorse.

Il metaobiettivo perseguito dal PAER è la lotta ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi e la promozione della green economy.

Tale metaobiettivo si struttura in 4 obiettivi generali, che richiamano le quattro Aree del VI Programma di Azione dell'Unione Europea:

1. Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili

La sfida della Toscana è orientata a sostenere ricerca e innovazione tecnologica per favorire la nascita di nuove imprese della green economy. Il PAER risulterà efficace se saprà favorire l'azione sinergica tra soggetti pubblici e investitori privati per la creazione di una vera e propria economia green che sappia includere nel territorio regionale le 4 fasi dello sviluppo: a) ricerca sull'energia rinnovabile e sull'efficienza energetica; b) produzione impianti (anche sperimentali); c) installazione impianti d) consumo energeticamente sostenibile (maggiore efficienza e maggiore utilizzo di fonti di energia rinnovabile).

2. Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità

L'aumento dell'urbanizzazione e delle infrastrutture, assieme allo sfruttamento intensivo delle risorse, produce evidenti necessità rivolte a conciliare lo sviluppo con la tutela della natura. Il PAER raggiungerà tuttavia il proprio scopo laddove saprà fare delle risorse naturali non un vincolo ma un fattore di sviluppo, un elemento di valorizzazione e di promozione economica, turistica, culturale. In altre parole, un volano per la diffusione di uno sviluppo sempre più sostenibile.

3. Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita

È ormai accertata l'esistenza di una forte relazione tra salute dell'uomo e qualità dell'ambiente naturale: un ambiente più salubre e meno inquinato consente di ridurre i fattori di rischio per la salute dei cittadini. Pertanto, obiettivo delle politiche ambientali regionali deve essere la salvaguardia della qualità dell'ambiente in cui viviamo, consentendo al tempo stesso di tutelare la salute della popolazione.

4. Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali

L'iniziativa comunitaria intitolata "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" si propone di elaborare un quadro per le politiche volte a sostenere la transizione verso un'economia efficace nell'utilizzazione delle risorse. Ispirandosi a tali principi e rimandando la gestione dei rifiuti al Piano

Regionale Rifiuti e Bonifiche, il PAER concentra la propria attenzione sulla risorsa acqua, la cui tutela rappresenta una delle priorità non solo regionali ma mondiali, in un contesto climatico che ne mette in serio pericolo l'utilizzo.

L'efficacia delle politiche ambientali, che per loro natura sono un elemento complesso, richiede un sistema di azioni di tipo intersettoriale per rafforzare le sinergie e le complementarità.

Se consideriamo infatti un'azione nella sua settorialità, questa può risultare razionale e soddisfacente rispetto ad un specifico ambito; mentre può produrre effetti neutri, negativi o contraddittori se considerata come componente parziale di un intervento integrato volto ad affrontare un problema nel suo complesso.

Il perseguimento di un obiettivo complesso richiede quindi, per evitare sprechi e incoerenze, un governo integrato delle risorse e degli strumenti operativi e, cosa ancora più importante, una visione unitaria dell'approccio e dell'azione.

L'elemento strategico in grado di compiere tale trasformazione è il principio di integrazione che si realizza cumulando gli obiettivi perseguiti all'interno dei singoli ambiti di intervento (crescita, coesione sociale, benessere, salute, diritti di cittadinanza, ecc.) declinandoli secondo la dimensione della sostenibilità.

L'integrazione degli obiettivi di tutela e di miglioramento dei livelli di protezione ambientale in tutte le politiche di settore costituisce quindi elemento strategico di snodo tra ambiente e sostenibilità dello sviluppo. Il PAER prevede particolari forme di integrazione con politiche relative ad altri ambiti d'intervento attraverso 4 Progetti Speciali:

1. **AMBIENTE E SALUTE:** Integrazione tra le politiche ambientali ed energetiche con quelle per la salute dei cittadini (OB. GENERALE promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita);
2. **FILIERA AGRI-ENERGIA:** Integrazione tra le politiche ambientali ed energetiche con quelle territoriali e per l'agricoltura e lo sviluppo economico (OB. GENERALE : tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità e contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili);
3. **PARCHI E TURISMO:** Integrazione tra le politiche ambientali ed energetiche con quelle territoriali, per il turismo, agricoltura e lo sviluppo economico (OB. GENERALE : tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità e promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali);

4. MOBILITA' SOSTENIBILE: Integrazione tra le politiche ambientali ed energetiche con quelle per la mobilità. (OB. GENERALE: contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili e promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita).

Tabella 1 | Metaobiettivo, Obiettivi Generali e specifici del PAER

OBIETTIVO GENERALE	OBIETTIVO SPECIFICO	
A. CONTRASTARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI E PROMUOVERE L'EFFICIENZA ENERGETICA E LE ENERGIE RINNOVABILI	A.1 Ridurre le emissioni di gas serra.	
	A.2 Razionalizzare e ridurre i consumi energetici.	
	A.3 Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili.	
B. TUTELARE E VALORIZZARE LE RISORSE TERRITORIALI, LA NATURA E LA BIODIVERSITÀ	B.1 Conservare la biodiversità terrestre e marina e promuovere la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette.	
	B.2 Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare.	
	B.3 Mantenimento e recupero dell'equilibrio idraulico e idrogeologico.	
	B.4 Prevenire il rischio sismico e ridurre i possibili effetti.	
C. PROMUOVERE L'INTEGRAZIONE TRA AMBIENTE, SALUTE E QUALITÀ DELLA VITA	C. 1 Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiore ai valori limite.	
	C. 2 Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, all'inquinamento elettromagnetico e alle radiazioni ionizzanti e all'inquinamento luminoso.	
	C. 3 Prevenire e ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante.	
D. PROMUOVERE UN USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI	D.1 Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata aumentando il recupero e il riciclo; diminuire la percentuale conferita in discarica. Bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree minerarie dismesse.	
	D. 2 Tutelare la qualità delle acque interne, attraverso la redazione di un piano di tutela e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica.	
SVILUPPO DI AZIONI TRASVERSALI	Realizzazione di una banca dati ambientale unica regionale.	
	Ricerca e Innovazione.	
	Promozione di produzione e consumo sostenibile.	
	Comunicazione per l'efficienza e l'educazione ambientale sul territorio.	
PROGETTI SPECIALI	AMBIENTE E SALUTE	I progetti speciali sono individuati nel PAER ma trovano applicazione in appositi atti successivi al Piano.
	FILIERA AGRICOLA-ENERGIA	
	PARCHI E TURISMO	
	MOBILITÀ SOSTENIBILE	

La mobilità, ed in particolare i trasporti su gomma, contribuiscono in maniera significativa all'inquinamento atmosferico, all'emissione di gas climalteranti e ai consumi energetici; risulta pertanto indispensabile rafforzare il coordinamento tra le politiche ambientali e le politiche della mobilità.

A tal fine, il PAER promuove il coordinamento funzionale e strategico tra il Piano Regionale della Qualità dell'Aria ambiente (PRQA) e il Piano Regionale Integrato Infrastrutture e Mobilità (PRIIM) impegnandosi a favorire maggiore integrazione tra la programmazione in materia energetica, ambientale e quella relativa al settore della mobilità.

Attraverso tali strumenti sarà possibile attuare interventi in grado di ridurre i contributi emissivi mediante lo sviluppo della mobilità sostenibile con mezzi a basso impatto ambientale, della mobilità dolce e favorendo l'ottimizzazione della rete del trasporto pubblico locale.

Il PAER prevede, come dettagliato nel precedente paragrafo, l'implementazione di un specifico Progetto Speciale "Mobilità Sostenibile" che sarà realizzato in sinergia con le altre strutture regionali e sviluppando interventi sulle infrastrutture viarie, per incentivare la mobilità elettrica e dolce.

Le aree libere della zona interessata dal Masterplan aeroportuale 2035 risultano collocate all'interno di un sistema infrastrutturale consolidato e non ancora completato che verrà interessato da opere di riqualificazione e potenziamento per garantire una migliore accessibilità anche interna all'area con la previsione di piste pedo/ciclabili e percorsi tematici. Il sistema dell'accessibilità all'aeroporto prevede il suo completamento con la realizzazione della linea tramviaria fiorentina che, nelle previsioni, dalla città troverà un posto di interscambio proprio presso l'aeroporto. Si comprende quindi come l'aeroporto si trovi al centro di un complesso e articolato sistema di interscambio modale.

Alla luce di quanto appena detto, le previsioni del Masterplan aeroportuale che risultano coerenti con gli obiettivi del PAER sono identificabili, essenzialmente, in due differenti tipologie di azioni: quelle volte allo sviluppo di modalità di trasporto sostenibili in ambito urbano e metropolitano e quelle per lo sviluppo della rete della mobilità ciclabile.

La prima categoria comprende, ad esempio, la realizzazione del collegamento del sistema tramviario con l'aeroporto. La seconda categoria comprende, invece, le azioni volte alla realizzazione di nuovi percorsi ciclabili, per la valorizzazione ai fini della fruibilità pubblica delle aree circostanti l'aeroporto.

Tutti questi interventi concorrono a produrre effetti ambientali positivi in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, dell'inquinamento atmosferico e del consumo energetico; ciò risulta particolarmente strategico con riferimento al contesto urbano di riferimento.

1.1.2 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)

Il 18 luglio 2018 con delibera consiliare 72/2018, il Consiglio regionale della Toscana ha approvato il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA). Il Piano contiene la strategia che la Regione Toscana propone ai cittadini, alle istituzioni locali, comuni, alle imprese e tutta la società toscana al fine di migliorare l'aria che respiriamo.

Il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA) è l'atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue, in attuazione del Programma regionale di sviluppo 2016-2020 e in coerenza con il Piano ambientale ed energetico regionale (PAER), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Anche se l'arco temporale del piano, in coerenza con il PRS 2016-2020, è il 2020, molti delle azioni e prescrizioni contenuti hanno valenza anche oltre tale orizzonte.

Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM₁₀ (componete primaria e precursori) e di ossidi di azoto NO_x, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs.155/2010.

Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e, in accordo alla strategia definita dal PAER, contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

Gli obiettivi del PRQA sono di seguito riportati:

1. Obiettivo generale A): Portare a zero entro il 2020 la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiori ai valori limite.

L'obiettivo generale A si configura come l'obiettivo più importante del piano, il cui raggiungimento potrà avvenire solo a fronte di azioni integrate e coordinate con gli altri settori regionali e con i Comuni in particolare per quanto riguarda l'educazione ambientale.

Le sostanze inquinanti sulle quali bisogna agire in via prioritaria sono il particolato fine primario PM_{10} e $PM_{2,5}$ e i suoi precursori e gli ossidi di azoto.

Il raggiungimento di questo obiettivo presuppone una elevata integrazione con la pianificazione in materia di energia, nel settore dei trasporti, delle attività produttive, agricole e complessivamente con la pianificazione territoriale.

2. Obiettivo generale B): ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento superiori al valore obiettivo per l'ozono

Il fenomeno dell'inquinamento da ozono ha caratteristiche che rendono complessa l'individuazione di efficaci misure utili al controllo dei livelli in aria ambiente. Infatti, si tratta di un inquinante totalmente secondario che si forma in atmosfera in condizioni climatiche favorevoli (forte irraggiamento solare) da reazioni tra diverse sostanze inquinanti, denominate precursori, che in determinate condizioni avverse comportano il suo accumulo. Inoltre, questo inquinante ha importanti contributi derivanti dal trasporto anche da grandi distanze.

Le sostanze su cui si dovrà agire come riduzione delle emissioni sono quindi i precursori dell'ozono. È da notare che queste sostanze sono per la maggior parte anche precursori del materiale particolato fine PM_{10} . Quindi le azioni di riduzione svolte nell'ambito dell'obiettivo generale A relative alla riduzione dei precursori di PM_{10} hanno una diretta valenza anche per quanto riguarda l'obiettivo generale B.

Deve esser evidenziato che per questo inquinante la norma vigente (DLgs 155/2010 art. 13 comma 1) non prevede un valore limite ma solo un valore obiettivo e indica che le regioni adottino in un piano con le misure, che non comportino costi sproporzionati, necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza sulle aree di superamento e a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo nei termini prescritti.

3. Obiettivo generale C): mantenere una buona qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinamenti siano stabilmente al di sotto dei valori limite.

In coerenza con quanto indicato nella norma (DLgs 155/2010 art. 9 comma 3), nelle aree del territorio regionale in cui i livelli di qualità dell'aria sono già nella norma, le regioni adottano misure necessarie a preservare la migliore qualità dell'aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile.

4. Obiettivo generale D): aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni

La gestione dei sistemi di monitoraggio della qualità dell'aria è stata ottimizzata e ne è stato incrementato il livello qualitativo, grazie alla nuova rete di rilevamento adottata con la DGR 959/2015. Il nuovo quadro del monitoraggio regionale si fonda su solidi criteri, relativi alla qualità dei dati ottenuti, alla corretta ubicazione delle centraline, alla modalità di gestione delle informazioni, stabiliti dal D.Lgs.155/2010, tra cui anche la misura del PM_{2,5}, che costituiva uno degli obiettivi del PRRM 2008-2010, dei metalli pesanti e degli idrocarburi policiclici aromatici.

All'interno del PRQA, vengono inoltre individuati gli interventi che, data la natura "trasversale" della risorsa aria, hanno effetti su più obiettivi generali e specifici. Tali azioni di risanamento e miglioramento sono suddivise in ambiti di intervento: mobilità, urbanistica, energia, rifiuti, industria e agricoltura. A questi si aggiungono l'educazione ambientale come azione trasversale strategica su tutto il piano e interventi di miglioramento del quadro conoscitivo.

Per ogni obiettivo specifico, il risultato atteso, si esplica nella riduzione delle emissioni delle sostanze inquinanti.

Tra gli interventi strutturali per la mobilità individuati nel PRQA, vi è compreso l'intervento "M2) mitigazione emissioni di NO_x - Nuovo aeroporto di Firenze (intervento di risanamento)".

In considerazione che il sedime aeroportuale di Firenze è inserito in un contesto dove sono presenti significative pressioni sulla componente aria, la misura è tesa a minimizzare l'impatto delle emissioni che lo sviluppo aeroportuale avrà in particolare per gli ossidi di azoto e, in misura minore, per il materiale particolato fine PM₁₀. L'intervento prevede che il condizionamento degli edifici aeroportuali dovrà essere assicurato con impianti senza emissioni in atmosfera come pompe di calore preferibilmente asservite da pannelli fotovoltaici.

Tabella 2 | Interventi di tipo strutturale previsti all'interno del PRQA della Regione Toscana

interventi di tipo strutturale ex articolo 9 DLgs. 155/2010				Obiettivo generale A) portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO ₂ e materiale particolato fine PM ₁₀ entro il 2020			Obiettivo generale B) ridurre la percentuale della popolazione esposta a livelli di ozono superiori al valore obiettivo
interventi	soggetto attuatore	strumenti di attuazione	tempi di attuazione	obiettivo specifico A 1) ridurre le emissioni di azoto NO _x nelle aree di superamento NO ₂	obiettivo specifico A 2) ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM ₁₀	obiettivo specifico A 3) ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull'intero territorio regionale	obiettivo specifico B 1) ridurre le emissioni dei precursori di ozono sull'intero territorio regionale
M2) Mitigazione emissioni di NO _x nuovo aeroporto di Firenze	Toscana Aeroporti	PRQA	In contemporanea all'ampliamento dell'aeroporto	X	X	X	X

In coerenza con quanto previsto dal PRQA e con lo scopo di mitigare l'impronta di anidride carbonica degli edifici del nuovo aeroporto, in particolare del nuovo Terminal, il progetto è stato sviluppato sulla base del concetto di massimo utilizzo di energia autoprodotta e riduzione del consumo energetico richiesto per far funzionare gli edifici.

Per il Terminal si è determinato che l'utilizzo massiccio di energia solare e biomasse dalle aree vicine in combinazione con le prestazioni elevate dei componenti dell'edificio saranno gli elementi chiave per raggiungere gli obiettivi N-ZEB. In ogni caso, dato il design della copertura architettonica verde che riveste l'edificio, la superficie risultante a disposizione per la produzione di energia solare è compromessa. Per massimizzare questa superficie, si è progettato l'utilizzo di una soluzione che combina pannelli solari standard e pannelli fotovoltaici traslucidi. Questi pannelli traslucidi, uniti all'utilizzo esteso di sistemi di facciata continua massimizzeranno l'utilizzo della luce diurna nel Terminal. Inoltre, è in considerazione anche l'installazione di pannelli sopra le infrastrutture esistenti.

Il progetto in esame è dunque sostanzialmente coerente con gli interventi e gli obiettivi previsti nel PRQA in quanto non determina significativi impatti sulle stime delle emissioni e sulla qualità dell'aria nell'area oggetto dell'intervento.

1.1.3 Piano di Bacino del fiume Arno

L'Autorità di bacino del fiume Arno è l'ente al quale è stata affidata l'attività di pianificazione e programmazione in tema di difesa del suolo alla scala del bacino idrografico. La pianificazione è attuata mediante il PAI (Piano stralcio Assetto Idrogeologico) e il PGRA (Piano di Gestione del Rischio Alluvioni).

Con l'adozione del PGRA, il PAI ha visto modificato i propri contenuti per quanto riguarda la pericolosità idraulica. Per quanto riguarda il bacino dell'Arno i temi relativi alla pericolosità e rischio idraulico, con lo scopo di semplificarli ed aggiornarli secondo i disposti europei (direttiva "alluvioni" 2007/60/CE e Dlgs 49/2010), sono trattati nel PGRA e nella relativa disciplina di piano.

PAI – Piano Stralcio Assetto Idrogeologico

Con l'adozione definitiva del PGRA le norme di PAI del bacino dell'Arno continuano a mantenere la loro operatività rispetto alla pericolosità idraulica esclusivamente per quanto non espressamente in contrasto con la Disciplina dello stesso PGRA. Il PAI mantiene integralmente i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana nel territorio del bacino dell'Arno.

Si ricorda che il PAI, in quanto stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell'art. 65, c.1 del Dlgs 152/06 e s.m.i. è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo" che contiene in particolare "l'individuazione delle aree a [pericolosità e] rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime". Le disposizioni del PAI sono vincolanti per tutti i soggetti pubblici e privati dei territori del Distretto Appennino settentrionale.

La normativa e le specifiche tecnico-operative del PAI sono applicate su specifiche aree a pericolosità che, in generale, sono descritte in banche dati geografiche informatizzate elaborate sulla base del quadro conoscitivo del Piano di bacino. Tali banche dati informatizzate sono le uniche che hanno valore formale ai fini dell'applicazione delle norme PAI e delle altre normative che fanno riferimento ad esse.

Allo stato attuale è in fase di approvazione il Progetto di Piano – PAI “dissesti geomorfologici”. Con la sua approvazione sarà attuata definitivamente la prima fase per dotare il distretto di un unico PAI dedicato alla gestione della pericolosità e del rischio da dissesti geomorfologici, problematica attualmente trattata da 5 strumenti di pianificazione diversi. Sino al momento dell'approvazione del Progetto di Piano, si continuano ad applicare le norme e la cartografia dei PAI vigenti, la cui competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale, dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016.

Il progetto ricade all'interno dell'Ambito PAI del Bacino del Fiume Arno; il PAI vigente si applica per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica mentre la parte relativa alla pericolosità idraulica del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA). Nel Piano, in relazione alle specifiche condizioni geomorfologiche e idrogeologiche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione contro possibili effetti dannosi di interventi antropici, sono soggetti alle norme le aree individuate nelle cartografie di seguito specificate:

“Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante” (Livello di sintesi in scala 1:25.000-PF25K). La banca dati PF25K, come modificata con Decreto del Segretario Generale n. 80 del 10 ottobre 2019, individua le aree a pericolosità da processi geomorfologici di versante a scala 1:25.000. I livelli di pericolosità individuati sono i seguenti:

- pericolosità media da processi geomorfologici di versante (P.F.2): aree apparentemente stabili, interessate da litologie con caratteri intrinsecamente sfavorevoli alla stabilità dei versanti;

- pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante (P.F.1): aree apparentemente stabili ed interessate da litologie con caratteri favorevoli alla stabilità dei versanti che, talora, possono essere causa di rischio reale o potenziale moderato.

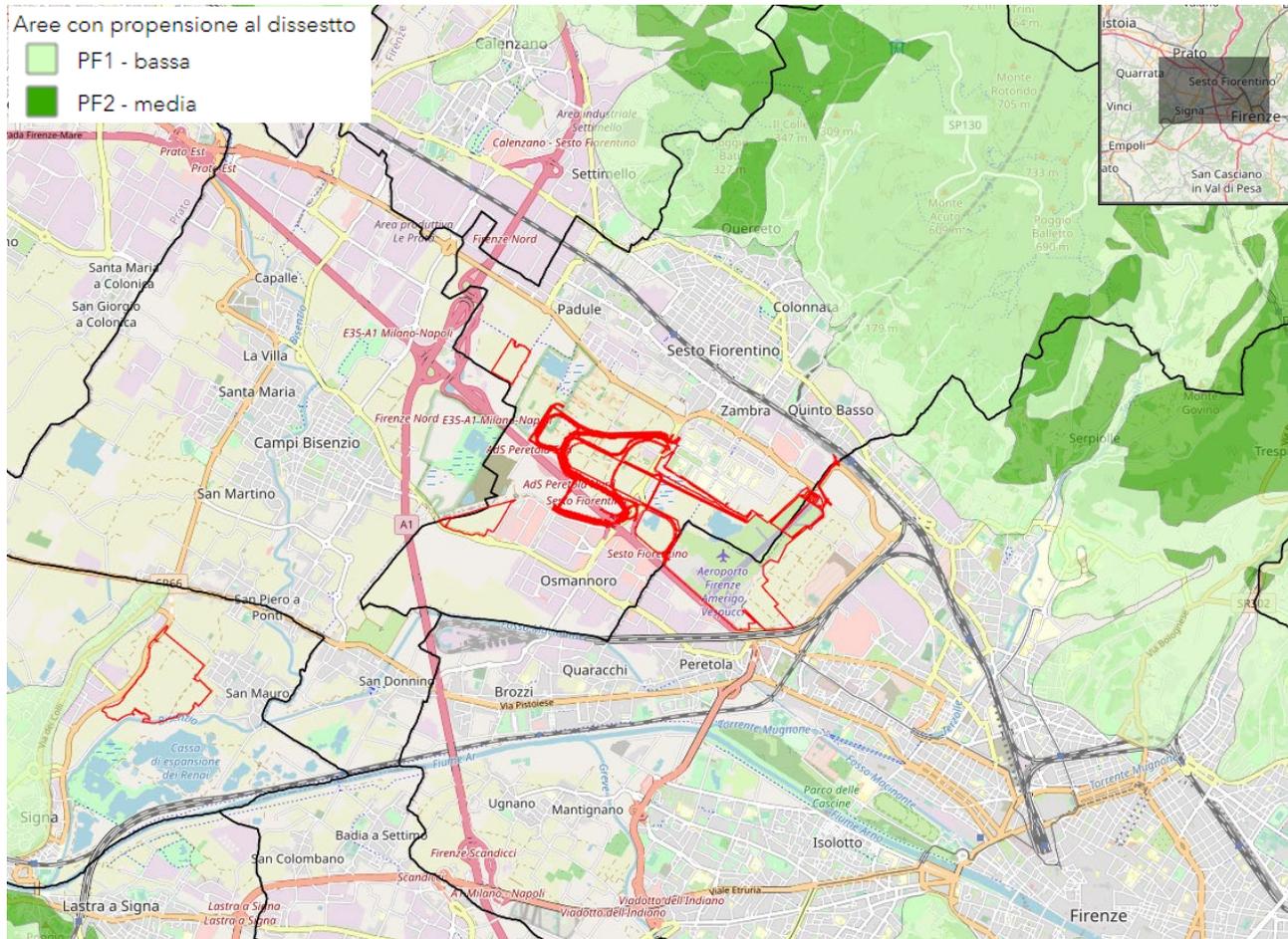


Figura 1 | PAI Pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante. In rosso sono riportate le aree di progetto

Come evidente dallo stralcio, nel quale sono state sovrapposte le aree di progetto, il nuovo sedime aeroportuale, comprese le nuove opere in progetto, non ricadono all'interno di aree classificate a Pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante con propensione al dissesto.

Le aree a pericolosità molto elevata (P.F.4) ed elevata (P.F.3) sono individuate nella cartografia "Perimetrazione delle aree con pericolosità da frana derivante dall'inventario dei fenomeni franosi" (Livello di dettaglio in scala 1:10.000-PF 10K).

In questa la pericolosità è così graduata:

- pericolosità molto elevata da frana (P.F.4): pericolosità indotta da fenomeni franosi attivi;

- pericolosità elevata da frana (P.F.3): pericolosità indotta da fenomeni franosi inattivi che presentano segni di potenziale instabilità (frane quiescenti);
- pericolosità media da frana (P.F.2): pericolosità indotta da fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente).

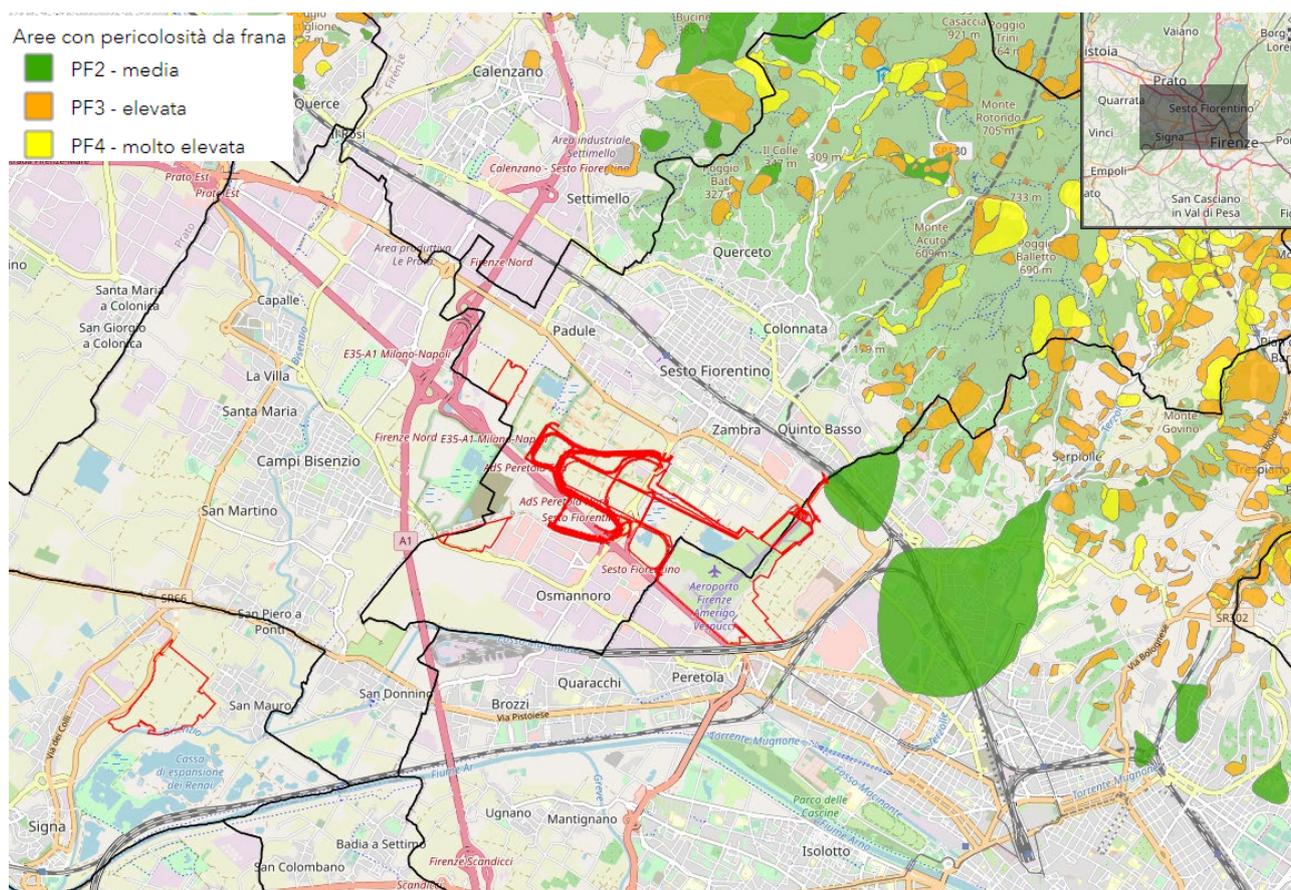


Figura 2 | PAI Aree con Pericolosità da frana. In rosso sono riportate le aree di progetto

Come evidente dallo stralcio, nel quale sono state sovrapposte le aree di progetto, il nuovo sedime aeroportuale, comprese le nuove opere in progetto, non ricadono all'interno di aree classificate a Pericolosità con pericolosità da frana.

Le opere di progetto risultano dunque coerenti con i contenuti del PAI.

PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017 è stato approvato il DPCM per l'approvazione del Piano di gestione del rischio di Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

La disciplina di PGRA va a subentrare alle disposizioni previste dalle norme di PAI con particolare riguardo ai disposti del "Capo I – Pericolosità Idraulica".

Le misure del PGRA seguono quattro concetti fondamentali:

- quadro di pericolosità da alluvione condiviso e con modalità definite per il suo aggiornamento e sviluppo;
- direttive precise per la predisposizione degli strumenti urbanistici comunali con indicazione di cosa è opportuno prevedere e non prevedere nelle aree a pericolosità, lasciando al Comune il diritto di scelta finale;
- norme rigorose tese ad evitare l'aumento del rischio per gli insediamenti esistenti e tese a far sì che, in ogni caso, le previsioni siano eventualmente realizzate in condizioni tali da conoscere e gestire il rischio idraulico;
- competenza dell'Autorità per ciò che riguarda naturalmente l'aggiornamento del quadro conoscitivo del bacino, con rilascio di pareri solo per gli interventi del PGRA e per le opere pubbliche più importanti quali ospedali, scuole ed infrastrutture primarie, senza influire sulle attività edilizie la cui competenza è demandata, come è logico che sia, alla azione comunale.

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') e mira, dunque, a costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche.

L'elaborazione dei PGRA è temporalmente organizzata secondo cicli di pianificazione in quanto la Direttiva prevede che i Piani siano riesaminati e, se del caso, aggiornati ogni sei anni. Il primo ciclo ha avuto validità per il periodo 2015-2021. Attualmente è in corso il secondo ciclo. La Conferenza Istituzionale Permanente (CIP), con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, ha infatti adottato il primo aggiornamento del PGRA (2021-2027).

A seguito della delibera di CIP n. 26 del 20 dicembre 2021 e della pubblicazione del relativo avviso in Gazzetta Ufficiale, nel territorio distrettuale del Bacino del Fiume Arno, valgono i seguenti cambiamenti:

- Con l'adozione del primo aggiornamento, le mappe del PGRA sono vigenti su tutto il territorio distrettuale.
- La Disciplina di Piano e le mappe sono adottate quale misura di salvaguardia immediatamente vincolante.

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi del Piano, sono soggette alla presente disciplina le aree riportate nelle seguenti mappe:

Mappa della pericolosità da alluvione fluviale e costiera

Le aree con pericolosità da alluvione fluviale sono rappresentate su tre classi, secondo la seguente gradazione:

- pericolosità da alluvione elevata (P3), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno minore/uguale a 30 anni;
- pericolosità da alluvione media (P2), corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 30 anni e minore/uguale a 200 anni;
- pericolosità da alluvione bassa (P1) corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno superiore a 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

Si riporta in seguito lo stralcio cartografico delle aree con pericolosità idraulica da alluvione fluviale in cui sono state sovrapposte le opere di progetto.

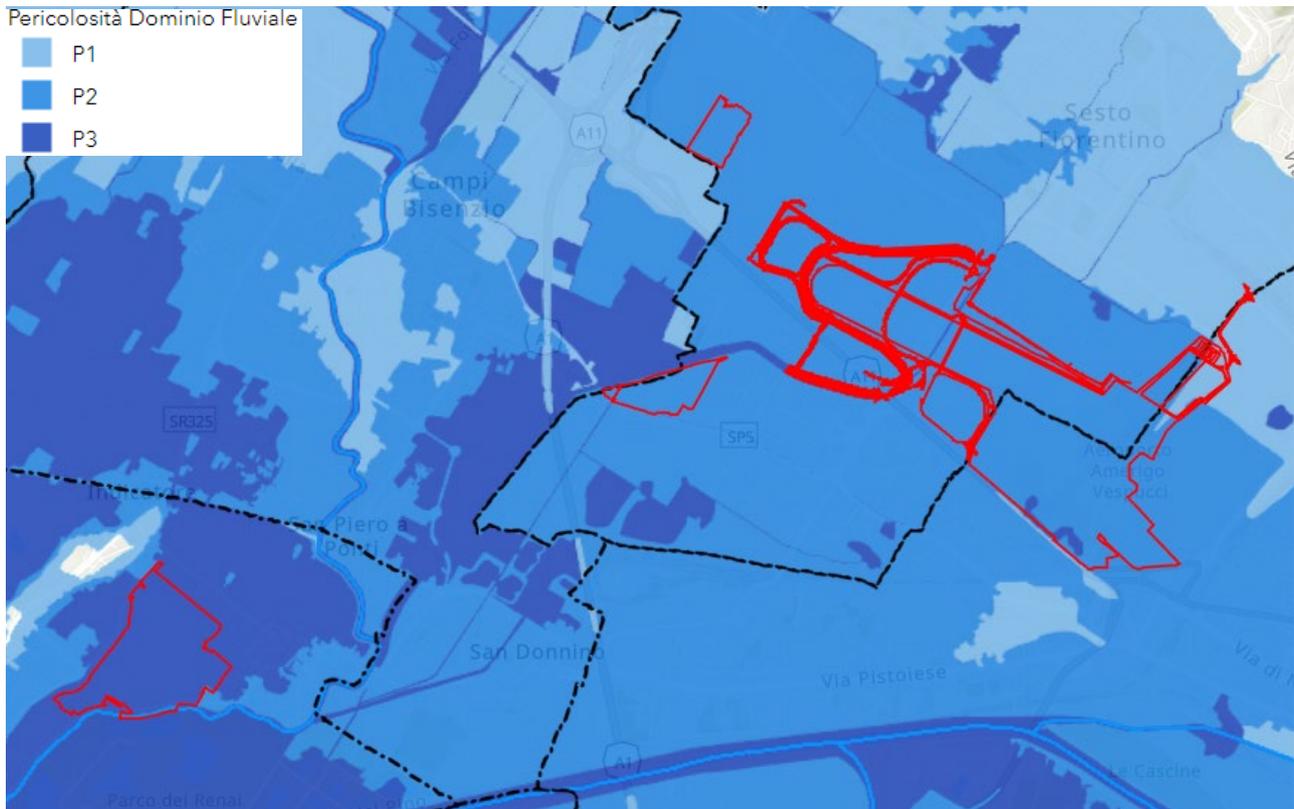


Figura 3 | PGRA Pericolosità da alluvione fluviale. In rosso sono riportate le aree di progetto

Come evidente dallo stralcio, le opere in progetto ricadono perlopiù in aree caratterizzate da pericolosità da alluvione media P2, ad eccezione di limitate porzioni di aree situate all'interno dell'attuale sedime aeroportuale, che ricade invece, all'interno di aree a pericolosità bassa P1 ed elevata P3. L'opera di compensazione prevista nel Comune di Signa ricade anch'essa, all'interno di aree a pericolosità elevata P3.

Nella Disciplina di Piano, CAPO II, SEZIONE I sono riportate le norme e gli indirizzi a scala di bacino relative alle aree a pericolosità da alluvione fluviale.

In particolare, in aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) valgono i disposti di cui all'art.7 di cui si riporta un estratto:

- **Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme**

1. Nelle aree P3, [...] sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 8.
2. Nelle aree P3 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

- *Art. 8 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio*

1. [...] nelle aree P3 [...] le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio, si attengono ai seguenti indirizzi:

a) sono da evitare le previsioni di:

- nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
- nuovi impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
- sottopassi e volumi interrati

b) sono da subordinare, se non diversamente localizzabili, al rispetto delle condizioni di gestione del rischio, le previsioni di

- nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico;
- interventi di ampliamento della rete infrastrutturale primaria, delle opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;

[...]

In aree a pericolosità da alluvione media (P2) valgono i disposti di cui all'art.9:

- *Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P 2) – Norme*

1. Nelle aree P2, [...] sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio [...].

2. Nelle aree P2 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

- *Art. 10 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio*

1. [...] nelle aree P2 [...] le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:

a) sono da subordinare, se non diversamente localizzabili, al rispetto delle condizioni di gestione del rischio, le previsioni di:

- nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
- nuovi impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
- sottopassi e volumi interrati

b) sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio le previsioni di:

- nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico;
- interventi di ampliamento della rete infrastrutturale primaria, delle opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;

In aree a pericolosità da alluvione bassa (P1) valgono i disposti di cui all'art.11:

- *Art. 11 – Aree a pericolosità da alluvione media (P1) –Norme e Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio*

1. Nelle aree P1 sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di gestione del rischio idraulico.

2. Nelle aree P1 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P1.

In definitiva quindi, per la realizzazione del progetto e delle opere ad esso connesse, è necessario acquisire il preventivo parere dell'Autorità di bacino che si esprime sugli interventi in modo che questi possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico. A tal proposito saranno sviluppati i necessari studi idraulici, ai quali si rimanda, atti a dimostrare che gli interventi di progetto e le opere idrauliche previste saranno tali da non aggravare il rischio idraulico dell'area.

1.1.4 Piano di Tutela delle Acque della Toscana

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA), previsto dall' art.121 del D.Lgs n.152/2006 "Norme in materia ambientale" è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Il Piano è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla direttiva n.2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD". Il PGdA viene predisposto dalle Autorità di distretto ed emanato con decreto del presidente del Consiglio dei Ministri.

La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche definita a livello comunitario dalla WFD persegue obiettivi ambiziosi così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, ed il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta " direttiva alluvioni " ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente con cadenza sessennale, 2021, 2027.

Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico è piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'art. 65 del D.Lgs. 152/2006, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche.

È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il PTA, la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione.

Il PTA garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali, anche attraverso le risultanze di una più accurata comparazione tra costi previsti/sostenuti e benefici ambientali ottenuti/ottenibili.

La Regione Toscana ha adottato, con Decisione di Giunta 22 dicembre 2004 n. 24, il Piano di Tutela delle acque della Toscana. Il PTA della Toscana è stato successivamente approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 25 gennaio 2005, n.6.

Con la delibera n.11 del 10 gennaio 2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005, contestualmente con l'approvazione del documento preliminare n. 1 del 10 gennaio 2017, la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto.

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana è suddiviso in più sezioni, una per ciascun bacino idrografico ricadente nel territorio di competenza della Regione. Nonostante, secondo il PTA 2005 ancora in vigore il progetto in esame ricada all'interno del bacino idrografico regionale denominato "Arno", il 17 febbraio 2017 entra in vigore il decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 294 del 25 ottobre 2016 (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 27 del 2 febbraio 2017) in materia di Autorità di bacino distrettuali. Tale decreto, ai sensi dell'art. 63 comma 3 del d.lgs. 152/2006, dà avvio alla riforma distrettuale ed è finalizzato a disciplinare le modalità e i criteri per il trasferimento del personale e delle risorse strumentali e finanziarie dalle vecchie Autorità di bacino alla nuova Autorità distrettuale. Dal 17 febbraio 2017 risultano soppresse, per espressa disposizione di legge (rif. art. 51 comma 4 della legge n. 221/2015), tutte le Autorità di bacino di cui alla legge 183/1989 e quindi anche l'Autorità di bacino del fiume Arno, sostituita dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

Il PTA attualmente in aggiornamento, tiene conto della nuova delimitazione dei confini distrettuali disposta dalla legge n. 221/2015. Secondo la nuova delimitazione, l'area interessata dall'intervento ricade all'interno del "Distretto dell'Appennino Settentrionale".

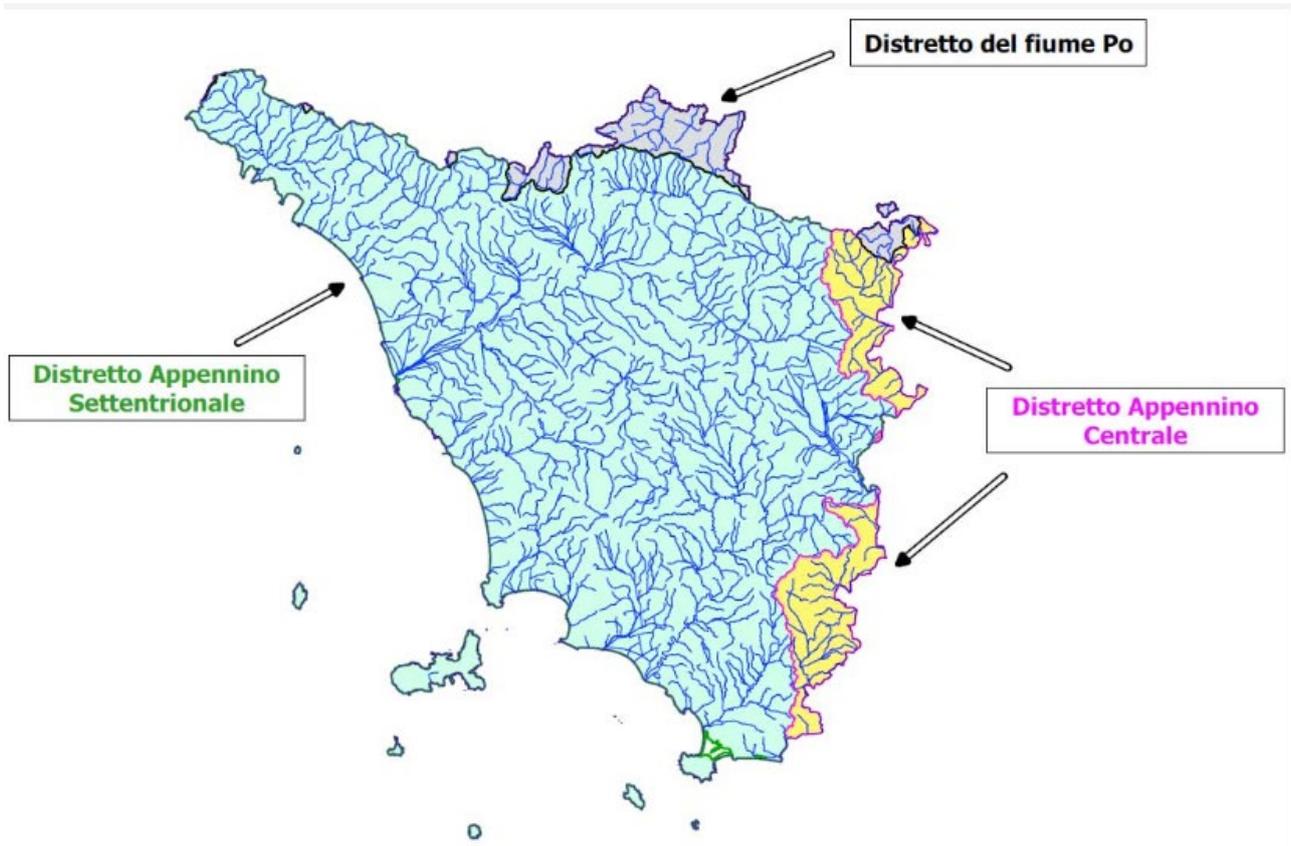


Figura 4 | I tre distretti idrografici toscani secondo quanto previsto dalla legge n. 221/2015

Ciascun Piano di Tutela delle Acque si compone di due parti: la “Parte A –Quadro di Riferimento Conoscitivo e Programmatico” e la “Parte B – Disciplinare di Piano”.

Nella “Parte A” del PTA vigente viene descritto il bacino, mediante l’individuazione dei corpi idrici significativi, delle aree a specifica tutela (aree sensibili, zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da fitofarmaci, aree di salvaguardia delle opere di captazione ad uso idropotabile) delle pressioni e degli impatti presenti.

Nella “Parte B” sono riportati gli obiettivi di qualità ambientale ed i programmi, interventi e misure da attuare al fine di perseguire gli obiettivi prefissati.

Nella seguente immagine si riportano i corpi idrici significativi superficiali e a specifica destinazione del bacino in cui ricade il progetto, ricordando comunque la superata appartenenza al bacino rappresentato in figura.

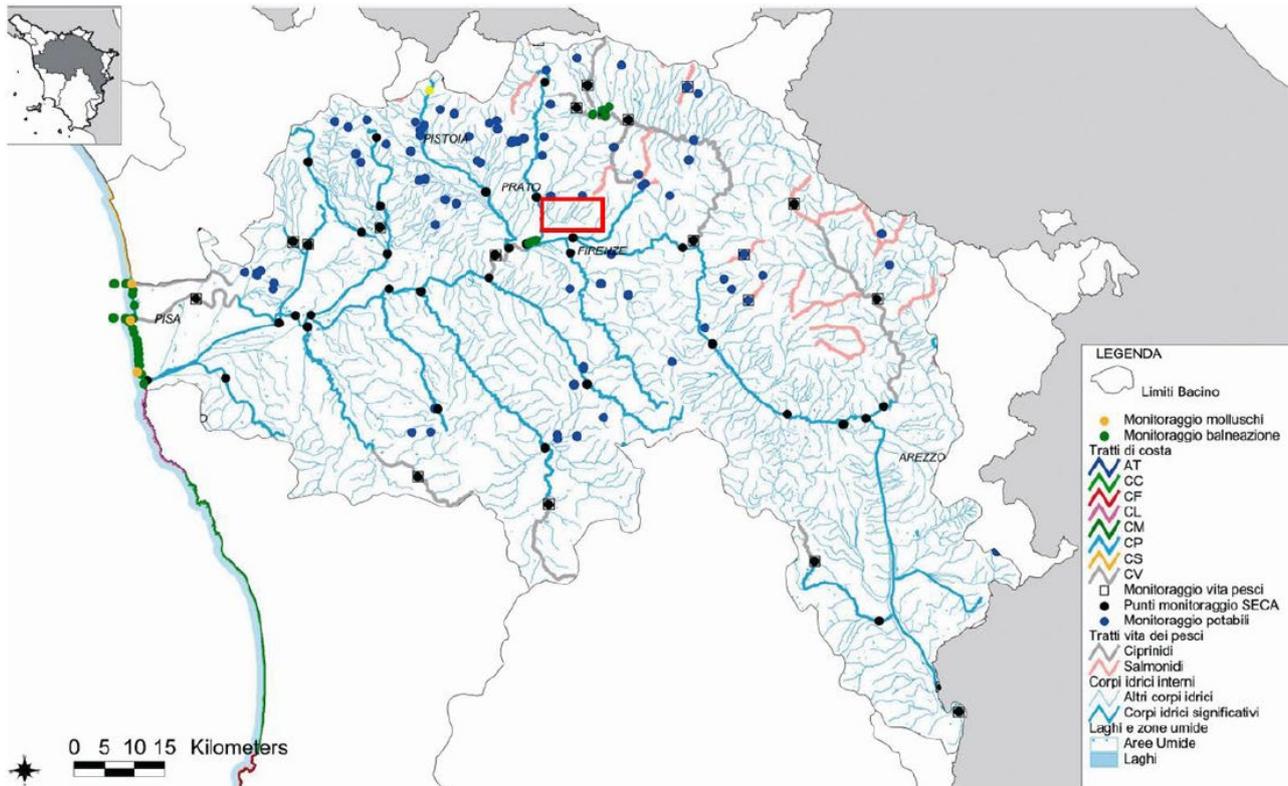


Figura 5 | Identificazione dei corpi idrici significativi superficiali e a specifica destinazione, con indicazione dell'area interessata dal progetto in esame (rettangolo rosso)

Come si evince dall'immagine precedente, il progetto in esame non interferisce alcun corpo idrico significativo superficiale. I corpi idrici significativi superficiali più prossimi all'area interessata dal progetto in esame risultano il fiume Arno e il fiume Bisenzio.

Nella seguente immagine si riportano i corpi idrici significativi sotterranei del bacino in cui ricade il progetto in esame, ricordando comunque la superata appartenenza al bacino del fiume Arno rappresentato in figura.

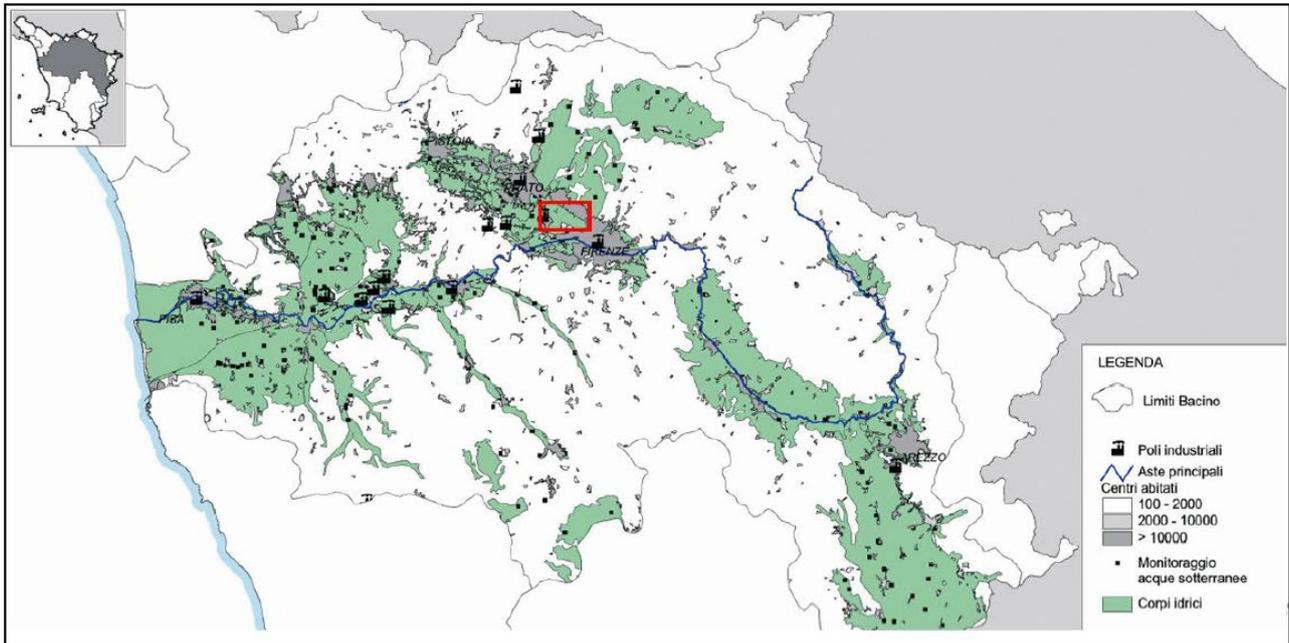


Figura 6 | Identificazione dei corpi idrici significativi sotterranei, con indicazione dell'area interessata dal progetto in esame (rettangolo rosso)

Come si evince dall'immagine precedente, il progetto in esame interessa parte di un'area caratterizzata dalla presenza di un corpo idrico significativo sotterraneo.

Aree a specifica protezione

La Regione Toscana ha identificato le aree sensibili, le zone vulnerabili da nitrati provenienti da fonti agricole e le aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, secondo i termini dettati dalle direttive 91/271/CEE e 91/676/CEE, come recepite dalla normativa nazionale ed attuate in forma definitiva, prima dal D. Lgs. 152/99 e attualmente dal D.Lgs. 152/06.

- Aree sensibili: sono i sistemi idrici classificabili in uno dei seguenti gruppi:
 - laghi naturali, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati, o probabilmente esposti a prossima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;
 - acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
 - aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario.

Il bacino dell'Arno risulta, in determinate aree e/o tratti, eutrofizzato e conseguentemente viene identificato in queste parti come *area sensibile*. Sulla base delle risultanze del quadro conoscitivo e in riferimento alle considerazioni in esso contenute, il Piano individua nel bacino del Fiume Arno, secondo la delimitazione risultante dalla carta mostrata nella seguente immagine, l'area sensibile dell'Arno.

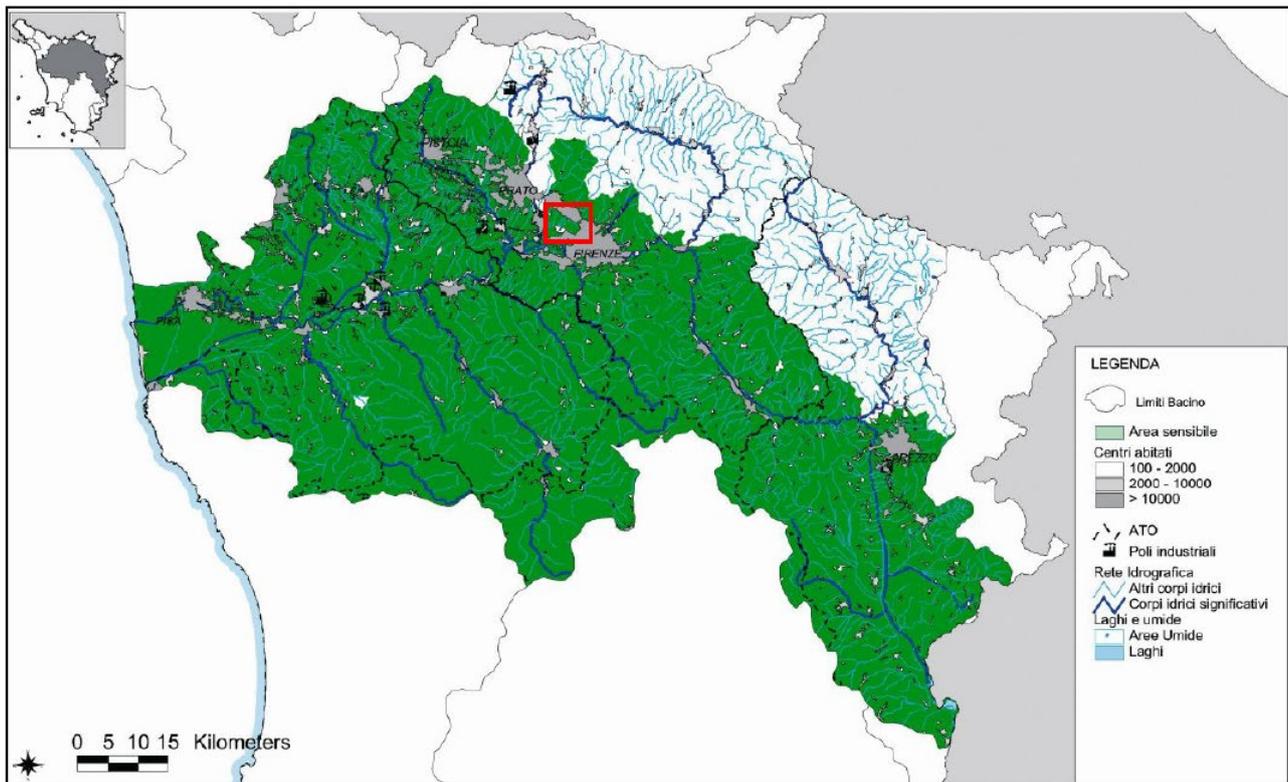


Figura 7 | Area sensibile del bacino dell'Arno, con indicazione dell'area interessata dal progetto in esame (rettangolo rosso)

Dall'immagine precedente si evince che l'area interessata dal progetto in esame ricade nell'area sensibile dell'Arno.

- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola: zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali tipi di scarichi.

In ottemperanza al disposto dell' art. 92 del D.Lgs. 152/06 (già art. 19 del D.Lgs. 152/99) che recepisce la direttiva nitrati 91/676/CEE, la Regione Toscana ha individuato sul proprio territorio alcune zone vulnerabili da nitrati di origine agricola. Sulla base delle proposte della Giunta, il Consiglio Regionale ha deliberato la perimetrazione di cinque zone vulnerabili e ha individuato il criterio per definire a scala di maggiore dettaglio il loro perimetro. In attuazione di tale criterio la Giunta Regionale ha definito un

perimetro di dettaglio delle zone, prendendo come riferimento i fogli di mappa catastali per rispondere alle necessità di puntuale individuazione delle aree incluse o escluse con specificazione catastale.

- Zona circostante al Lago di Massaciuccoli nel bacino del fiume Serchio;
- Zona del canale Maestro della Chiana nel bacino nazionale del fiume Arno;
- Zona costiera tra San Vincenzo e la fossa Calda nel bacino regionale del Toscana Costa;
- Zona costiera della laguna di Orbetello e del lago di Burano nel bacino regionale dell'Ombrone;
- Zona costiera tra Rosignano Marittimo e Castagneto Carducci nel bacino regionale del Toscana.

Pertanto, l'area interessata dal progetto in esame non ricade in nessuna delle Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola identificate.

- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano: aree individuate dalle regioni, su proposta delle Autorità d'ambito, per mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, erogate a terzi mediante impianto di pubblico acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse.

In ottemperanza al disposto dell'art. 94 del D.Lgs. 152/06 le regioni, su proposta delle Autorità di Ambito (ATO), individuano le aree di salvaguardia delle acque superficiali e delle acque sotterranee destinate al consumo umano distinte in zona di tutela assoluta e zone di rispetto.

Nel caso in cui le aree non siano state individuate, vale quanto previsto dall'art. 94 comma 6 del D.Lgs.152/06 che recita "In assenza dell' individuazione da parte delle regioni della zona di rispetto, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione".

- Area di salvaguardia Campo pozzi del Luco nel Comune di Sovicille (Delibera di Consiglio Regionale n. 343/1999)

Pertanto, l'area interessata dal progetto in esame non ricade in nessuna delle Aree di salvaguardia identificate.

Per quanto riguarda le interferenze con aree a specifica protezione del Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana, dall'analisi della documentazione del PTA del bacino "Arno" emerge che l'area interessata

dal progetto in esame interferisce solo con l'area sensibile dell'Arno. In conclusione, è possibile asserire che il PTA non introduce prescrizioni ostative alla realizzazione del progetto.

1.1.5 Tutela del paesaggio e coerenza con il PIT - Piano Indirizzo Territoriale Toscana con valenza di piano paesaggistico

L'integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico della Regione Toscana, è stata approvata con Deliberazione Consiglio Regionale 27 marzo 2015, n.37, ai sensi dell'articolo 19 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio).

La Regione Toscana ha scelto infatti, analogamente ad altre regioni italiane, di sviluppare il proprio piano paesaggistico come integrazione al già vigente piano di indirizzo territoriale (PIT), avviando nel 2007 un procedimento a ciò dedicato.

La forma del piano paesaggistico quale integrazione al piano territoriale vigente è stata confermata in considerazione dell'importanza di mantenere uniti, e di integrare nel modo migliore possibile, i dispositivi di pianificazione del territorio e di pianificazione del paesaggio. In tal senso il PIT si configura come uno strumento di pianificazione regionale che contiene sia la dimensione territoriale, sia quella paesistica.

Rispetto a un PIT già articolato in una parte statutaria e una parte strategica, i contenuti del Piano paesaggistico confluiscono principalmente nello statuto del PIT, ridefinito anche con una nuova articolazione delle invarianti strutturali, elemento chiave del raccordo tra contenuti paesaggistici e contenuti territoriali del piano nel suo insieme.

Qualità del territorio e qualità del paesaggio sono infatti non soltanto due aspetti strettamente interrelati, ma, secondo un'interpretazione ampiamente diffusa, il primo rappresenta la dimensione strutturale, laddove il paesaggio rappresenterebbe l'aspetto percettivo del territorio.

Con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 61 del 16 luglio 2014 è stata approvata, secondo le procedure previste dall'articolo 17 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio), l'integrazione al piano di indirizzo territoriale (PIT) per la definizione del Parco agricolo della Piana e per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze.

Con sentenza del TAR Toscana n. 1310/2016, la suddetta DCR n.61/2014 è stata annullata limitatamente agli atti che riguardano la qualificazione dell'infrastruttura aeroportuale, mentre resta in vigore la disciplina relativa al Parco agricolo della Piana.

Con documento preliminare n.1 del 23.03.2020 avente per oggetto l'“Informativa preliminare al Consiglio Regionale sulla variante al PIT per l'Aeroporto di Firenze, la Giunta regionale ha approvato l'Informativa preliminare alla Variante al PIT per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze. Tale intervento, infatti, risulta tra i prioritari progetti regionali per il miglioramento della mobilità collettiva, come ribadito anche all'interno del Documento di economia e finanza regionale (DEFR) 2021. Con Deliberazione 24 febbraio 2021, n. 22 - (DEFR) 2021, Integrazione alla nota di aggiornamento al DEFR 2021, il Consiglio regionale delibera di integrare la nota di aggiornamento al Documento di economia e finanza regionale 2021 con l'allegato A “Progetti regionali”. In questo, come obiettivi e priorità per il 2021, vengono indicati, tra gli interventi per lo sviluppo della Piana fiorentina e per il miglioramento della mobilità collettiva, la qualificazione dell'aeroporto di Firenze. La Regione sostiene dunque, la qualificazione dell'aeroporto di Peretola quale opera strategica nell'ambito del sistema aeroportuale toscano, e nel rispetto degli esiti della sentenza del Consiglio di Stato del febbraio 2020, con il Documento preliminare n. 1 del 23.03.2020 “Informativa preliminare al Consiglio Regionale sulla variante al PIT per l'Aeroporto di Firenze”, finalizzata ad impostare il percorso per la qualificazione dell'aeroporto di Firenze.

A fronte di politiche di sviluppo che negli anni più recenti hanno teso ad astrarsi sempre di più dai caratteri specifici dei territori di riferimento, il principale obiettivo del Piano è quello di valorizzare i punti di forza specifici toscani, a partire in questo caso dalla qualità del proprio territorio e paesaggio.

Coerentemente con queste premesse, l'azione regionale nel campo del paesaggio risponde nel suo farsi a tre “metaobiettivi”:

- Migliore conoscenza delle peculiarità identitarie che caratterizzano il territorio della regione Toscana, e del ruolo che i suoi paesaggi possono svolgere nelle politiche di sviluppo regionale.
- Maggior consapevolezza che una più strutturata attenzione al paesaggio può portare alla costruzione di politiche maggiormente integrate ai diversi livelli di governo.
- Rafforzamento del rapporto tra paesaggio e partecipazione, tra cura del paesaggio e cittadinanza attiva.

L'insieme delle politiche previste dai macro-obiettivi definiscono una scelta progettuale che guarda al parco della piana come un continuum di aree agricole e agro ambientali, qualificate e rese fruibili sia da connessioni ecologiche, capaci di migliorare la biodiversità, che da una rete dedicata alla mobilità alternativa.

Il PIT, inoltre, attraverso l'integrazione per la definizione del Parco agricolo della Piana e la qualificazione dell'Aeroporto di Firenze, evidenzia, all'interno dell'agenda strategica del Pit, nell'Allegato A1 "Testo che integra il Documento di Piano del PIT e relativi allegati programmatici" ancora vigente, i progetti di territorio di rilevanza regionale. *"Se il Pit, infatti, deve perseguire gli obiettivi elencati, occorre che esso sappia dotarsi anche di una propria progettualità di valenza regionale [...]; i progetti di territorio di rilevanza regionale rispondono a nuove domande, nuovi bisogni, nuove opportunità insoddisfatte in una prospettiva territoriale di medio e lungo periodo, che accompagni il processo applicativo del Pit e i suoi aggiornamenti. E ne sostenga l'efficacia con progetti adeguati a parti e tematiche salienti del territorio toscano.*

I Progetti di territorio prevedono interventi innovativi, fondati su analisi, disegni di policy e pratiche pubbliche e private che investano aree, beni e funzioni cruciali per le potenzialità del territorio toscano di offrire nuovi obiettivi e nuovi strumenti alla tutela e all'impiego sostenibile delle sue risorse. Perseguono modalità di sviluppo alternative alle distorsioni più rischiose e più onerose che l'economia contemporanea infligge agli equilibri ambientali e alla qualità della vita delle collettività locali nei suoi stessi fondamenti ecologici e nei suoi stessi fattori di integrazione sociale. [...].

In questo contesto e quadro progettuale si inserisce la proposta di riqualificazione dell'Aeroporto di Firenze. L'integrazione del PIT infatti prevede, come obiettivo strategico e tra i suoi progetti di territorio con i quali la regione persegue l'obiettivo di unire alle proprie funzioni di pianificazione generale, strategie mirate a fornire nuove e concrete impronte al governo del territorio in Toscana, la qualificazione dell'aeroporto di Firenze-Peretola.

Il progetto prevede l'ammodernamento dello scalo aeroportuale fiorentino, quale esigenza prioritaria, ormai ribadita da anni, al fine di migliorare l'operabilità di funzionamento in qualità di city airport e di poter ospitare un volume di traffico e una tipologia di aeromobili superiori, sinergicamente con lo scalo Pisano.

All'interno dell'integrazione del Pit, quando si parla di "qualificazione" dell'aeroporto di Firenze lo si fa col realismo di una duplice attenzione, come ben sottolineato all'interno del Documento di Piano: la prima, è appunto il *"come integrarne l'operatività con l'insieme dell'offerta trasportistica e aeroportuale toscana e quindi con le strategie dello scalo pisano; la seconda è come "salvaguardare" le necessità di una migliore funzionalità dello scalo fiorentino nel contesto territoriale e insediativo in cui si situa e nel quale si vuole continui a situarsi."*

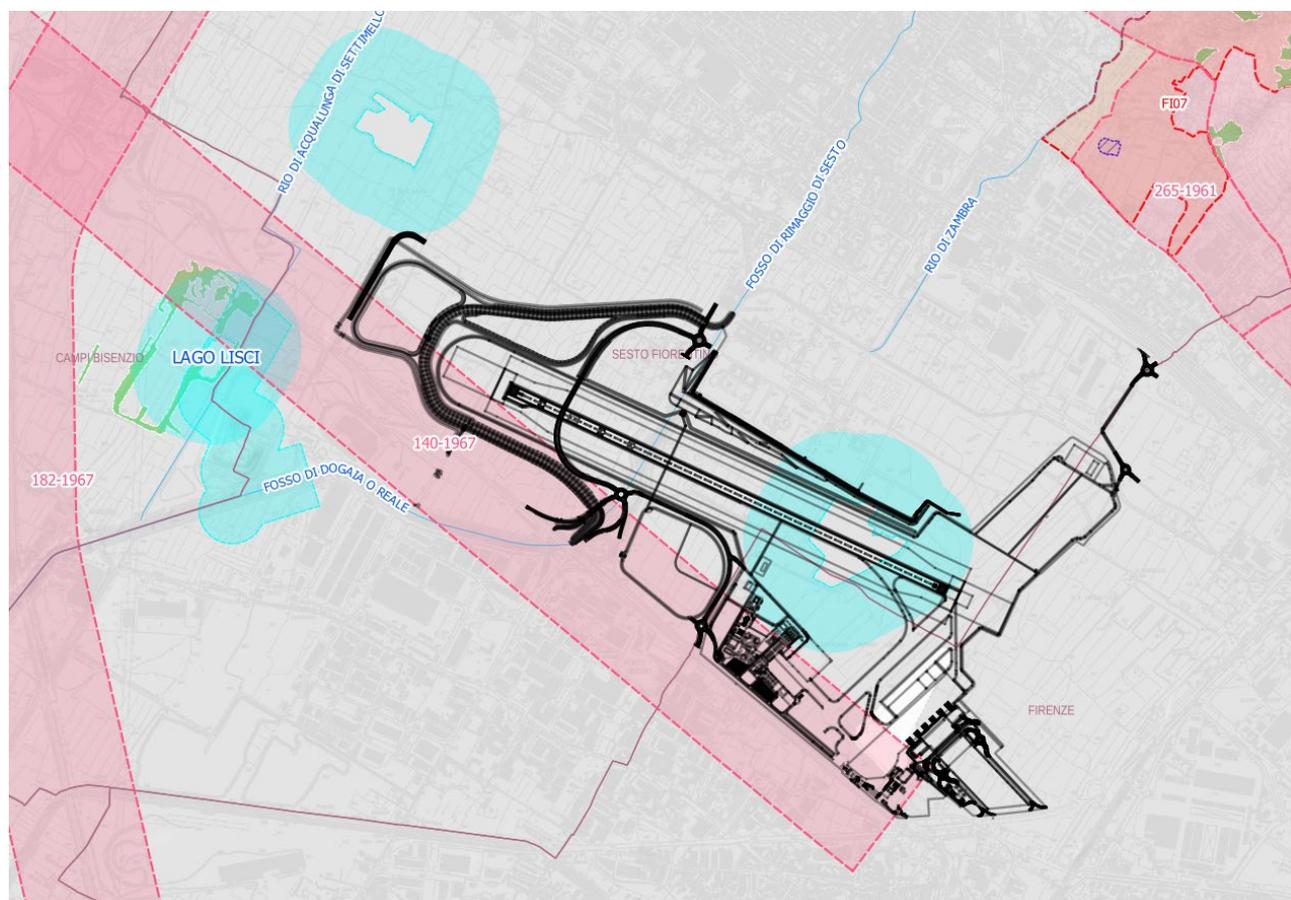
L'obiettivo primario della progettazione delle opere che concorrono alla qualificazione dell'aeroporto deve essere dunque, in coerenza con le strategie individuate dal Pit *"il saper coniugare la più efficiente e più*

sicura funzionalità dell'aeroporto con la sua sostenibilità ambientale e abitativa nel contesto territoriale e densamente popolato in cui lo scalo continuerà a collocarsi [...]" ponendo "anche un altrettanto intensa attenzione all'esigenza che qualificare l'aeroporto comporti il massimo rispetto di quei fattori ambientali, ecologici e paesaggistici dell'area [...]". In coerenza con le strategie del Pit, si evidenziano, tra gli altri, i seguenti principi ispiratori della revisione progettuale dell'aeroporto di Firenze:

- rendere lo scalo aeroportuale pienamente coerente rispetto alle previsioni di traffico definite dalla nuova revisione del Piano Nazionale degli Aeroporti;
- attuare la confermata previsione di realizzazione della nuova pista di volo, avente caratteristiche dimensionali e di giacitura atte a garantire il massimo contenimento del disturbo acustico arrecato dagli aeromobili in fase di sorvolo;
- garantire la sinergia e la piena integrazione con l'aeroporto di Pisa;
- migliorare le prestazioni ambientali dell'infrastruttura, consentendo l'operatività ad aeromobili di ultima generazione e recependo le più moderne evoluzioni della tecnologia di settore migliorare ed efficientare, dal punto di vista della sostenibilità ambientale, gli aspetti operativi di impiego ed utilizzo delle infrastrutture air-side, confermando la massima attenzione alle imprescindibili esigenze di safety e di flessibilità gestionale/operativa;
- migliorare e ottimizzare l'inserimento delle nuove infrastrutture nel contesto territoriale, ambientale e paesaggistico, anche attraverso un contenimento dell'occupazione e dell'impermeabilizzazione di suolo, confermando l'attenzione rivolta alla sicurezza idrogeologica del territorio e alla tutela della biodiversità;
- promuovere nuove forme di efficientamento energetico e di autoproduzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, limitando al contempo le emissioni di gas climalteranti e favorendo il contrasto al cambiamento climatico;

Il Masterplan aeroportuale, considerati gli obiettivi funzionali ed ambientali e le azioni in progetto per il perseguimento degli stessi, risulta dunque in coerenza con le strategie ribadite all'interno del Pit. Nel seguito si procede ad analizzare la coerenza delle opere in progetto con i beni paesaggistici tutelati dal PIT, quale strumento di pianificazione territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici, in applicazione dei principi e delle disposizioni contenute nella Convenzione europea del paesaggio ratificata con la legge 9 gennaio 2006, n. 14 (Ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea sul Paesaggio, fatta a

Firenze il 20 ottobre 2000), ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio).



- Lett. b) - I territori contermini ai laghi
- Aree tutelate
- Specchi di acqua con perimetro maggiore di 500m
- Lett. c) - I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua
- Aree tutelate
- Fiumi, torrenti (Allegato L), corsi d'acqua (Allegato E)
- Lett. g) - I territori coperti da foreste e da boschi
- Aree tutelate (aggiornamento DCR 93/2018)
- scala minore di 1:50.000
- scala maggiore di 1:50.000

Figura 8 | Sovrapposizione delle opere di progetto (perimetro in grigio) con i vincoli paesaggistici individuati dal Pit (fonte: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html>)

Dalla sovrapposizione della cartografia dei beni paesaggistici con quella delle opere in progetto, si riscontra un'interferenza tra una porzione dell'area interessata dal progetto ed il bene paesaggistico tutelato ai sensi dell'art.136 del D.Lgs. n.42/2004 che disciplina gli "Immobili e le aree di notevole interesse pubblico".

Il bene vincolato è rappresentato dalla fascia di terreno di 300 mt di larghezza da ogni lato dell'autostrada Firenze-Mare, ricadente nei comuni di Firenze, Sesto Fiorentino, Campi di Bisenzio e Prato, identificato con codice regionale: 9000057, codice ministeriale: 90074, pubblicazione in gazzetta ufficiale: n. 140 del 7 giugno 1967. Tale area rientra tra i beni paesaggistici in quanto [...] *“la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché rappresenta un pubblico belvedere verso l'anfiteatro collinare e montano, in quanto dalla medesima si gode la visuale di celebri monumenti, quali le ville medicee di Petraia, Castello ed Artimino, di antichi borghi fortificati come Calenzano, Montemurlo, cui nomi ricorrono nella storia della Toscana, nonché distese di boschi di pini che accompagnano il viaggiatore offrendogli la vista di un quadro naturale quanto mai suggestivo.”*

Entrando nel dettaglio dell'interferenza tra le porzioni di aree tutelate individuate e le opere previste dal Masterplan 2035, come meglio evidenziato dall'immagine sottostante, il bene paesaggistico risulta interferito in piccola parte dall'area destinata alla riconfigurazione dell'Apron 100 esistente e delle strip della pista di volo esistenti, dalla realizzazione della viabilità, da parte delle opere idrauliche e da una parte marginale dell'area destinata alla nuova pista di volo, destinata ad ogni modo, a sistemazioni a verde, mentre resta escluso dall'area vincolata il Nuovo Terminal passeggeri.

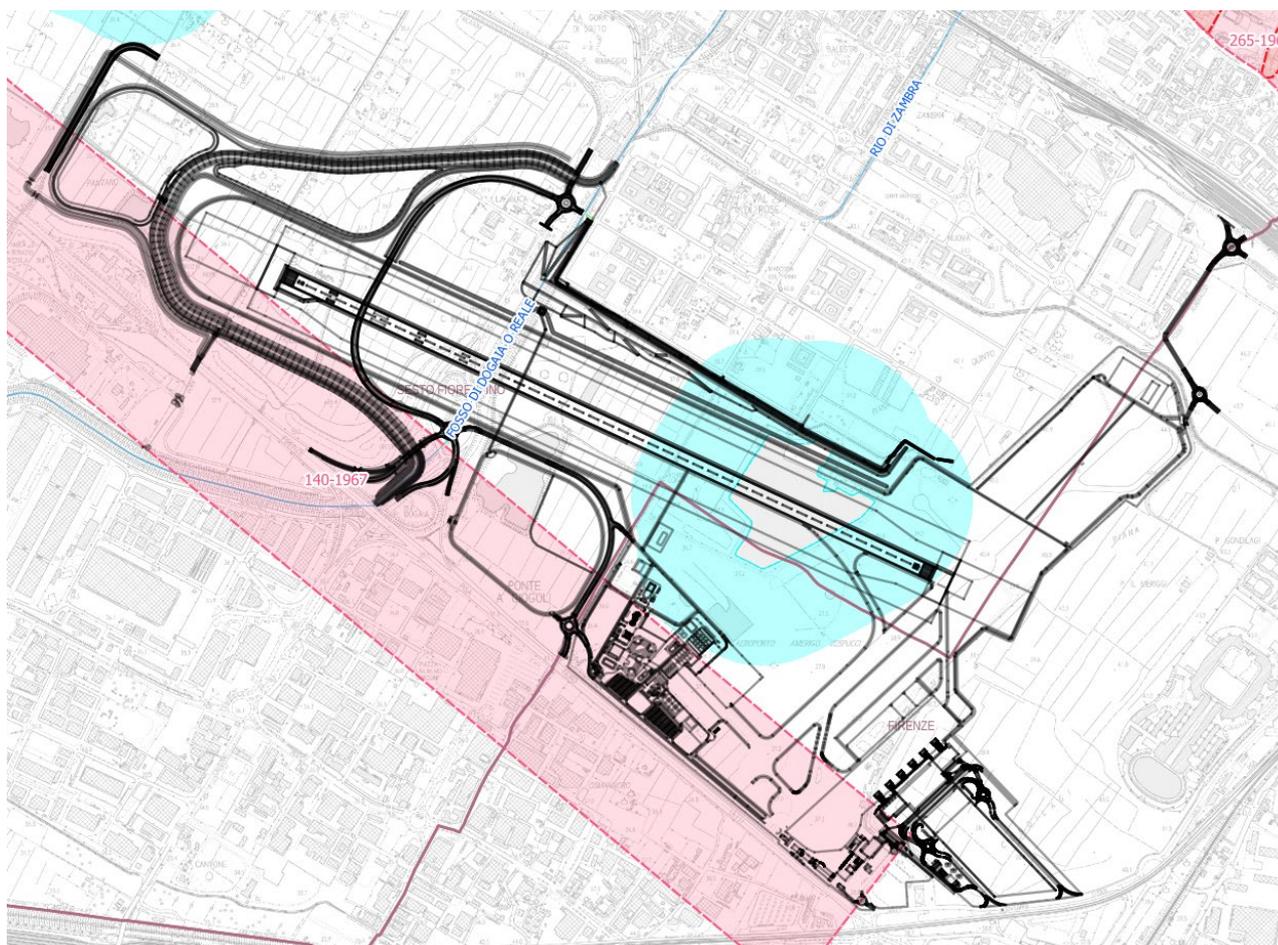


Figura 9| Sovrapposizione delle opere di progetto (perimetro in grigio) con i vincoli paesaggistici individuati dal Pit

L'interferenza con il bene paesaggistico individuata riguarda dunque, esclusivamente opere di progetto a raso, non pregiudicando di fatto, la percezione visiva e le visuali panoramiche del viaggiatore verso il paesaggio e la bellezza dei luoghi di cui è possibile godere dalla fascia tutelata, in coerenza con gli obiettivi per la tutela e la valorizzazione della disciplina d'uso del PIT (art.143 c.1 lett.b, art. 138 c.1).

Ulteriore interferenza con i beni paesaggistici tutelati riguarda l'area sottoposta a tutela dei beni paesaggistici ai sensi del D. Lgs. 42/2004, art.142 comma 1, lett. b, afferente ai "territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia", riferita al Lago di Peretola adiacente l'attuale sedime aeroportuale; tale interferenza, che comporta la previsione di obliterazione del lago di Peretola, risulta inevitabile a seguito della giacitura della nuova pista di volo prevista dal progetto, necessaria a garantire il massimo contenimento del disturbo acustico arrecato dagli aeromobili in fase di sorvolo e a non alterare il bacino di utenza e il posizionamento dello scalo nel proprio network di trasporto.

La necessità di inserimento della nuova infrastruttura di volo nel contesto territoriale definisce, ovviamente, la previsione di propedeutiche o contestuali opere connesse, volte, tra le altre finalità alla rilocalizzazione del bene paesaggistico e naturalistico del Lago di Peretola. Detti interventi, evidentemente già necessari e previsti all'interno del precedente Masterplan, sono ora oggetto di revisione critica, razionalizzazione, efficientamento ed ottimizzazione.

Il nuovo lago sarà realizzato in Comune di Signa, nella localizzazione già precedentemente assentita da tutti gli Enti competenti, per quanto nel corso delle successive fasi di sviluppo progettuale del Masterplan 2035 potranno essere valutate possibili azioni di razionalizzazione e contenimento dell'intervento, anche in base a nuove eventuali sinergie da perfezionarsi con gli Enti territoriali e locali competenti (Regione e Comune di Signa).

Analogamente, verrà realizzata l'altra area umida di Santa Croce, secondo le precedenti previsioni progettuali, con limitazione alla sola parte principale dell'intervento, contenuto tra il Fosso Reale e la Via Lucchese (ossia in sinistra idrografica dell'asta fluviale). Verranno, invece, sensibilmente contenute le azioni di trasformazione della Piana di Sesto Fiorentino, laddove si prevede una minore occupazione di suolo quantificabile in circa 40 ettari (relativamente alle sole opere di deviazione del Fosso Reale, viabilità e nuova pista di volo).

Tutte le opere di progetto risultate interferenti con la disciplina dei beni paesaggistici saranno oggetto di verifica della compatibilità paesaggistica volta all'acquisizione della relativa autorizzazione paesaggistica durante la fase relativa all'Accertamento della conformità urbanistica, contestualmente alla quale sarà redatta e trasmessa agli Enti competenti in materia la documentazione necessaria.

La Disciplina generale del PIT ed i relativi allegati grafici sono stati integrati, a seguito dell'approvazione del DCR n.61/2014, tramite specifiche misure di salvaguardia concernenti il Parco agricolo della Piana.

In particolare, resta vigente, anche a seguito della sentenza del TAR Toscana n. 1310/2016, l'Allegato A2 - Testo che integra la Disciplina generale del PIT e relativi allegati grafici (a meno dell'art.2 "Modifiche all'articolo 9" comma 1 per le parti riferite ai commi 12 bis e 12 sexies di cui all'art. 9 della Disciplina generale del PIT e dell'art.5 "Inserimento dell'articolo 38 quater" comma 1 per le parti riferite ai commi 3 e 4 di cui all'art. 38 quater della Disciplina generale del PIT, che sono stati annullati dalla sentenza di cui sopra) e gli allegati grafici relativamente alle S1 – Misure di salvaguardia ambiti A-B-C (con esclusivo riferimento agli ambiti di salvaguardia A), mentre risultano annullate le misure di salvaguardia degli ambiti B e C.

Secondo le sopra citate misure di salvaguardia, nelle aree individuate sono consentite, come specificato al comma 1 dell'art.38 quater dell'allegato A2, solo nuove previsioni degli strumenti della pianificazione territoriale e degli atti di governo del territorio, a destinazione agricola o ambientale ovvero relative ad attività ad esse strettamente correlate. Sono comunque fatti salvi gli interventi relativi a infrastrutture per la mobilità, stradale e tramviaria, purché inseriti con adeguate misure progettuali che ne garantiscano la coerenza con il Parco Agricolo della Piana. Negli ambiti di salvaguardia A sono altresì consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici comunali.

Le opere in progetto ricadono, in parte, all'interno di aree classificate come "Ambiti di salvaguardia A", in particolare, in "Aree complementari al Parco agricolo della Piana".

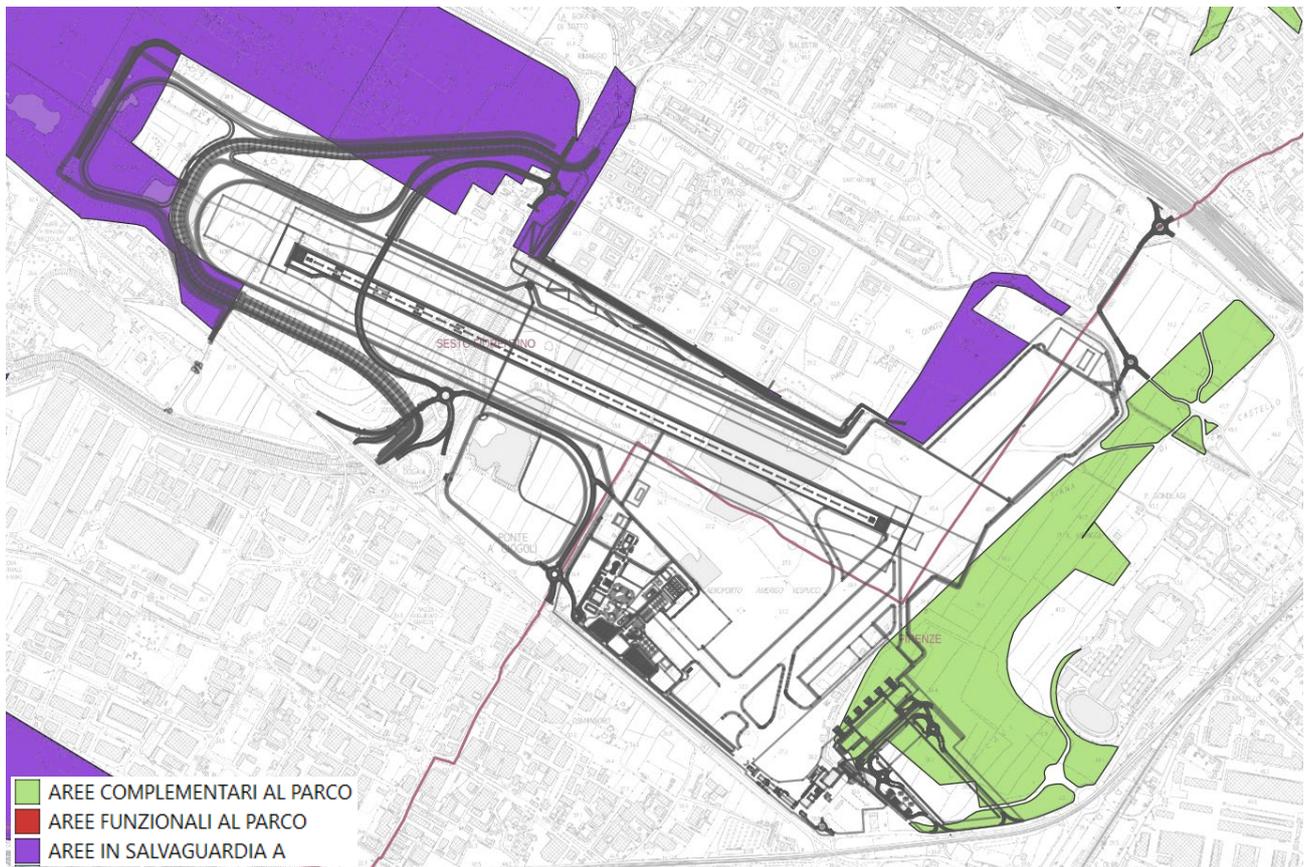


Figura 10 | Parco agricolo della Piana - S1 Misure di salvaguardia ambito A. In rosso è tratteggiata l'area di progetto relativa all'Apron 100 mentre in blu quella relativa al nuovo Terminal

Le opere in progetto che ricadono all'interno di aree classificate come "Ambiti di salvaguardia A", sono relative agli interventi di natura idraulica necessari per la realizzazione della nuova pista di volo, mentre le

“Aree complementari al Parco agricolo della Piana”, sono interferite da parte del Nuovo Terminal in progetto.

In dette aree, secondo quanto al comma 5 dell’art.38 quater della disciplina di piano del PIT, le destinazioni urbanistiche a parco e a verde pubblico del vigente Piano Urbanistico Esecutivo di Castello del Comune di Firenze, che risulteranno non interessate dal progetto approvato di qualificazione aeroportuale, potranno avere una diversa distribuzione condizionata al mantenimento di una superficie a parco e a verde pubblico non inferiore a quella vigente e al mantenimento della continuità tra il Parco agricolo della Piana e le aree destinate a parco e verde pubblico all’interno del PUE. Nel seguito un estratto della Planimetria generale del PUE Castello, in cui è evidenziata l’interferenza di parte dell’area di progetto destinata alla realizzazione del Nuovo Terminal dell’aeroporto con il Parco Urbano previsto dal Piano Urbanistico Castello.

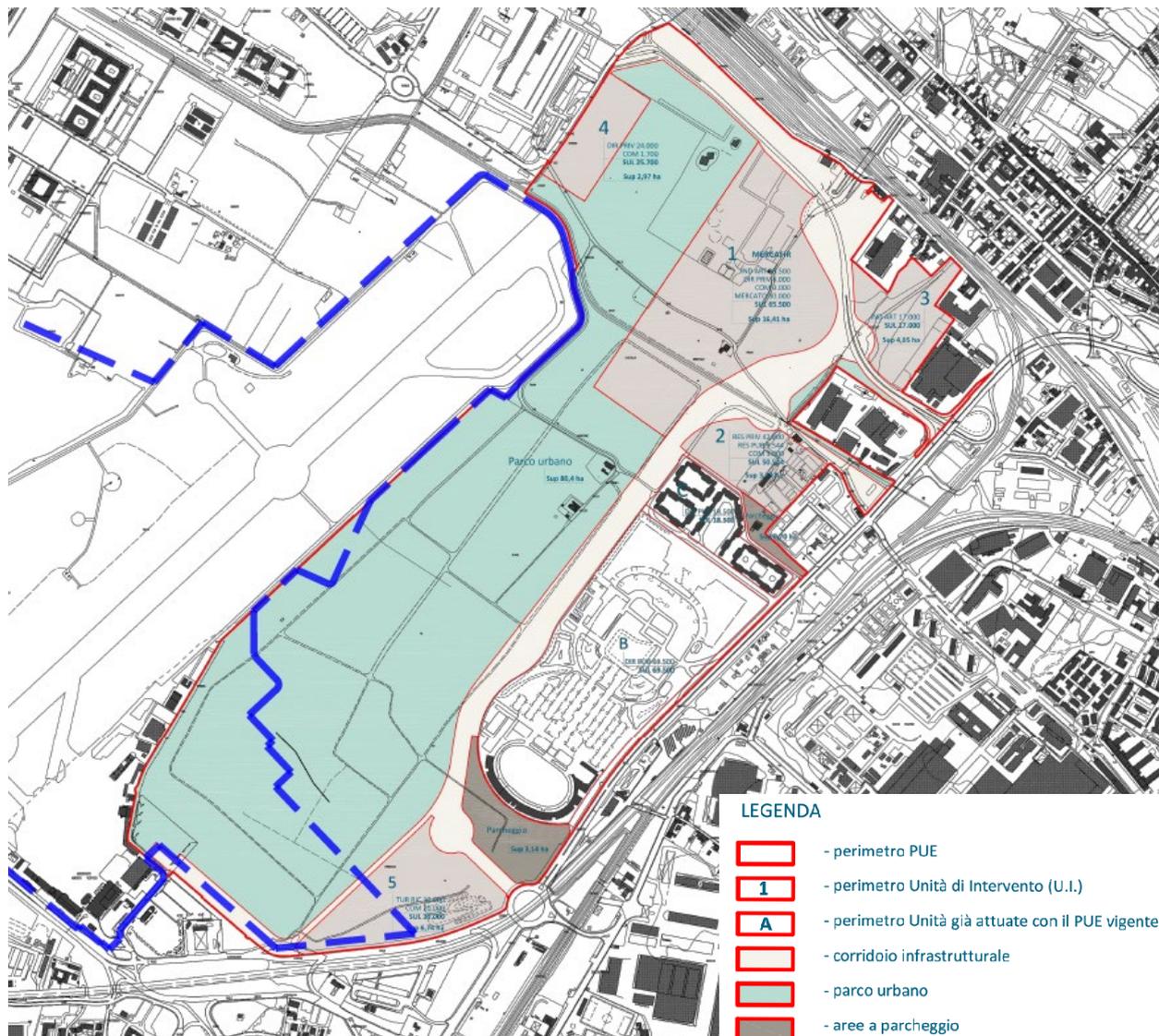


Figura 11 | Estratto della Planimetria generale del PUE Castello. In blu è riportata l'area interessata dal progetto

La superficie a Parco urbano, disciplinata dal PUE di Castello e cartografata all'interno della Planimetria generale del medesimo, ha un'estensione pari a 80,4 ettari e costituisce, dunque, oltre che nel PUE, una invariante della integrazione al Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) per la definizione del parco agricolo della piana (...) qualificati come aree complementari al Parco Agricolo della Piana e disciplinati dall'art.5 commi 5 e 6 della disciplina del PIT.

La modifica di destinazione di detta area per la realizzazione delle opere in progetto non risulta dunque conforme alle previsioni della integrazione al Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) vigente, ad eccezione del caso in cui, in sede di Conferenza dei Servizi il Presidente della Giunta regionale esprima voto favorevole

alle opere in progetto, a seguito dell'esito positivo del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale in essere.

Secondo quanto previsto, infatti, dall'art.9 bis della Legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 - Norme per il governo del territorio, così come modificata dalla L.R. n. 47/2021, "[...] i casi in cui il progetto definitivo di un'opera di interesse statale sia stato sottoposto a valutazione di impatto ambientale (VIA) ed il procedimento si sia concluso con esito positivo, l'approvazione del progetto, nella conferenza indetta a tale scopo, con il voto favorevole del Presidente della Giunta regionale, oltre agli effetti previsti dalla legislazione statale, costituisce anche variante automatica del PIT di cui all'articolo 88. Il Presidente della Giunta regionale o un suo delegato partecipano alla conferenza di servizi indetta per l'approvazione di progetti aventi ad oggetto la localizzazione di opere di interesse statale, previa risoluzione del Consiglio regionale che si esprime in merito alla variante [...]".

1.1.6 Beni culturali

La Regione Toscana dispone di un sistema informativo geografico che mappa tutti i beni culturali e paesaggistici della Toscana sottoposti a vincolo. Il "Sistema Informativo Territoriale dei Beni Culturali", ha unificato i dati forniti dalle Soprintendenze territoriali in un sistema digitale unitario, che ha permesso la loro trascrizione in un'unica base cartografica. Esso rende immediatamente percepibile e territorialmente individuabile l'attività ricognitiva e di tutela svolta dalle Soprintendenze toscane nel corso della loro storia. Il sistema informativo non è tuttavia da intendersi come esaustivo di tutti i beni immobili tutelati; resta infatti l'inevitabile esclusione dell'immenso patrimonio ancora privo di un provvedimento esplicito di tutela.

Le principali banche dati presenti nel sistema sono:

1. Beni architettonici vincolati.
2. Beni archeologici vincolati.
3. Beni paesaggistici vincolati,
4. Luoghi di culto.

Nel seguito si riporta un estratto della Carta dei Beni Culturali dell'area interessata dalla progettazione delle opere aeroportuali, nella quale vengono evidenziate le seguenti tipologie di beni:

- i beni soggetti a vincolo architettonico, individuati nel Sistema informativo territoriale per i beni culturali e paesaggistici della Regione Toscana: parchi e giardini; ville; castelli e strutture difensive; strutture religiose.
- i beni soggetti a vincolo archeologico individuati nel Sistema informativo territoriale per i beni culturali e paesaggistici della Regione Toscana.

Le informazioni reperite dal Sistema Informativo della Regione Toscana sono state integrate inoltre, dai Sistemi Informativi Carta del Rischio, Beni Tutelati, SITAP e SIGEC, quali riferimenti su scala nazionale per la tutela dei beni culturali e dei beni paesaggistici realizzati dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

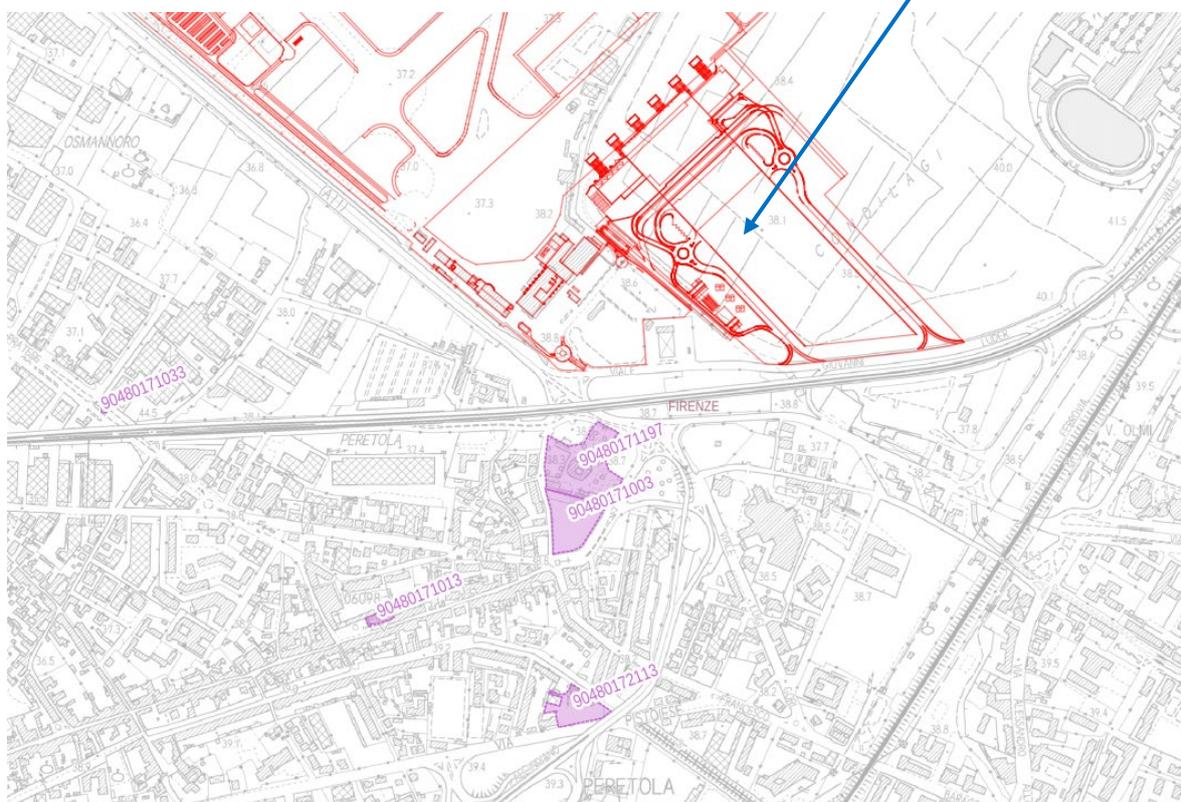
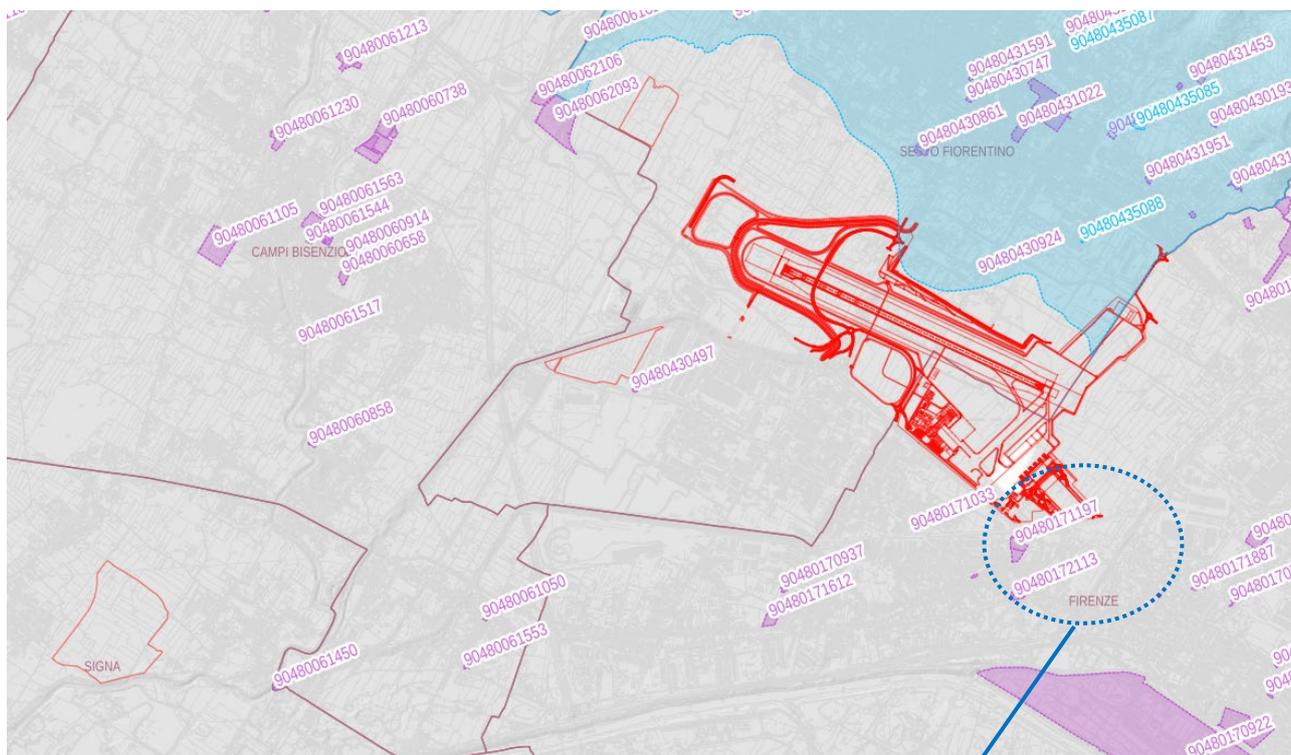


Figura 12 | Beni archeologici e architettonici presenti nell'area di progetto delle opere aeroportuali. In azzurro sono rappresentati i beni archeologici, in rosa i beni architettonici. In rosso sono riportate le opere di progetto

Nell'area interessata dalle opere in progetto si rileva la presenza di Beni archeologici tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs.42/2004. L'area con Vincolo archeologico più prossima agli interventi in progetto è costituita dall' "area del comune di Sesto Fiorentino d'interesse archeologico", identificata come segue:

- Legge di riferimento: 1089/1939;
- Norma di riferimento: Provvedimento ai sensi dell'art. 822 c.c.;
- Identificativo bene: 90480435087;
- Tipologia bene: insediamento;
- Comune: SESTO FIORENTINO;
- Denominazione: AREA DEL COMUNE DI SESTO FIORENTINO D'INTERESSE ARCHEOLOGICO;
- Data istituzione: 1988/05/27;
- Zona di rispetto: No.

Il vincolo di cui all'oggetto è stato imposto sul territorio comunale con Dichiarazione del 27 maggio 1988 di importante interesse archeologico delle aree di proprietà comunale ai sensi della legge n°1089 dell'01.06.1939. La declaratoria ha sottoposto a vincolo tutte le aree di proprietà comunale sancendo che "fino alla curva altimetrica di mt. 40 dovrà essere oggetto di ricognizioni e di ricerche sistematiche; al di sotto di tale curva altimetria è probabile che si estendesse il bacino sommerso, in comunicazione con l'Arno, e che quindi non vi siano tracce di insediamenti, ma questa ipotesi dei geomorfologi potrà essere convalidata solo da ricerche sul campo."

Si evidenzia che l'interferenza con detta area è limitata ad una ristretta porzione di progetto coincidente, in parte con l'attuale sedime aeroportuale che sarà destinato, in progetto, a Parco solare e per altre due restanti limitate porzioni di area alla duna antirumore ed all'area di compensazione "Mollaia".

Non si rileva invece, l'interferenza diretta con la presenza di Edifici di interesse storico architettonico, vincolati ai sensi del D.Lgs. n.42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" (parte seconda, titolo I). Si tratta di edifici di interesse storico costituenti emergenze architettoniche, riconosciuti come beni culturali dalla disciplina legislativa nazionale vigente. Finalità della tutela è la conservazione del loro valore nel contesto urbanistico e paesaggistico di riferimento.

I beni collocati a minor distanza dagli interventi in progetto, in particolare dall'adeguamento della viabilità in ingresso all'area aeroportuale presso Peretola, sono costituiti da:

- ID Bene: 90480171197 "VILLA BARGAGLI PETRUCCI EX PALAGIO SPINI", Bene di interesse culturale dichiarato; Riferimento normativo: Provvedimento di tutela diretta ai sensi della L.1089/1939 o del D.Lgs.490/1999 (Titolo I).
- ID Bene: 90480171003 "AREA DI RISPETTO ALLA VILLA BARGAGLI PETRUCCI EX PALAGIO SPINI" Provvedimento di tutela indiretta ai sensi della L.1089/1939 (art.21) o del D.Lgs.490/1999 (art.49).

Nessuno dei detti beni risulta interferire direttamente con le opere in progetto, quindi, non si segnalano criticità verso la tutela dello stesso. Verranno comunque redatte, durante la fase di progettazione, gli specifici studi paesaggistici a supporto del progetto in oggetto, per gli ulteriori approfondimenti da effettuarsi sui beni culturali e al fine di dimostrare la conservazione del contesto urbanistico e paesaggistico di riferimento dei beni architettonici, anche a seguito della realizzazione della Nuova pista di volo e delle opere ad essa connesse.

1.1.7 Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico è stato istituito con il Regio Decreto-legge del 30 dicembre 1923 n. 3267, con lo scopo principale di preservare l'ambiente fisico e conservare la risorsa bosco intesa in tutta la sua multifunzionalità. Infatti, mediante un'attenta selvicoltura si gestisce la coltivazione del bosco, si proteggono i versanti da dissesti e dai fenomeni erosivi, si garantisce la regimazione delle acque e soprattutto si previene situazioni di disastri ambientali e di danno pubblico.

In Toscana la normativa di riferimento è la "Legge Forestale Regionale" n.39 del 21/03/2000 s.m.i. e il suo Regolamento attuativo n.48/R del 8 agosto del 2003 s.m.i.

La Città Metropolitana di Firenze svolge la competenza del Vincolo idrogeologico dal punto di vista agricolo e forestale ovvero in materia di tagli boschivi, movimenti terra finalizzati ad attività agricola, tutela di alberi fuori foresta, trasformazioni di aree boscate, arboricoltura da legno, recupero di castagneti da frutto e molte altre con l'obiettivo di favorire la produzione durevole della risorsa bosco e delle altre funzioni di interesse generale svolte dai boschi e dai terreni agricoli.



Figura 13 | Vincolo idrogeologico (in verde) Regio Decreto n.3267/1923 (Sita Regione Toscana) e sovrapposizione con le aree destinate alle opere in progetto (in nero)

Come si evince dallo stralcio cartografico sopra riportato, le opere di progetto non ricadono all'interno del Vincolo Idrogeologico.

1.2 Pianificazione ambientale di livello sovra-locale e locale

1.2.1 Aree naturali protette e siti Natura 2000

Circa il 10 per cento del territorio regionale in Toscana, per una superficie totale di circa 230 mila ettari (escluso le aree a mare) è coperto da parchi e aree protette; un patrimonio "verde" di ricchezze naturalistiche e di biodiversità che attrae un numero sempre maggiore di visitatori e che si coniuga perfettamente con quello culturale contribuendo ad una valorizzazione diffusa e capillare del territorio regionale nonché allo sviluppo di un "turismo sostenibile".

Tale sistema, complesso e strategico, risulta così costituito:

Numero	Tipologia area protetta
3	Parchi nazionali*
35	Parchi nazionali statali* (di cui 28 non ricomprese nei parchi)
3	Parchi regionali**
2	Parchi provinciali**
47	Riserve naturali regionali**
53	Aree Naturali Protette di Interesse Locale** (ANPIL)

* Fonte dati: Elenco ufficiale delle aree protette di cui al DM 27 Aprile 2010

** Fonte dati: tredicesimo aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree protette regionali (Delibera del consiglio regionale numero 10 del 11/02/2015) modificata con Delibera del Consiglio regionale numero 30 del 26 maggio 2020

Il sistema toscano dei parchi e delle aree protette, istituito con legge regionale 49 dell'11 aprile 1995, è attualmente disciplinato dalla legge regionale 30 del 19 marzo 2015 (Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale, con la quale la Regione ha dato avvio ad un'articolata politica di tutela della biodiversità. Con questa legge la Toscana ha definito inoltre, la propria rete ecologica regionale composta dall'insieme dei SIC, delle ZPS e di ulteriori aree tutelate chiamate Sir (siti di interesse regionale). Queste ultime aree, non comprese nella rete Natura 2000, sono state individuate dalla Regione con lo scopo di ampliare il quadro d'azione comunitario tutelando anche habitat e specie animali e vegetali non contemplati, fra quelli da tutelare previsti dalle citate direttive comunitarie. Dal giugno 2015 per tali aree, ai sensi dell'art.116 della LR 30/2015, è stata avviata dai competenti uffici regionali, una specifica ricognizione volta a verificare la loro potenziale ascrivibilità ad una delle tipologie di area protetta previste dall'attuale normativa regionale (SIC, ZPS, Riserva regionale).

Ad oggi la Rete Natura 2000 Toscana, cioè l'insieme di pSIC, SIC, ZSC e ZPS conta 158 siti terrestri o marini (per una superficie complessiva di circa 774.468 ettari. In particolare, i siti terrestri occupano (al netto delle sovrapposizioni tra le diverse tipologie di sito) una superficie di circa 327.000 ettari corrispondenti a circa il 14% dell'intero territorio regionale.

Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ai sensi della normativa vigente, ha il compito di designare i SIC come Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Diversamente dai SIC, soggetti alla successiva designazione ministeriale come ZSC, le ZPS mantengono la stessa designazione.

Seguendo le linee guida regionali le Amministrazioni provinciali e gli Enti Parco hanno predisposto e realizzato specifiche azioni economiche e sociali tese alla valorizzazione non solo delle aree protette ma anche alle attività tradizionali, sensibilizzando il grande pubblico al rispetto dell'ambiente.

A partire dal primo gennaio 2016, per effetto della Legge regionale 22/2015, la Regione ha riassunto le competenze sulle aree protette precedentemente in capo alle Province e alla Città Metropolitana.

A testimonianza del grande interesse ambientale che riveste l'area oggetto di studio (Piana Fiorentina), su questo territorio sono state istituite numerose aree protette e comunque stabiliti specifici vincoli di tutela ambientale riguardanti sia gli habitat che le specie.

Vengono quindi prese in considerazione queste aree protette, per alcune delle quali l'incidenza dovuta alle nuove opere aeroportuali di progetto è significativa, in quanto planimetricamente diretta.

La ricognizione delle aree protette in base alla normativa vigente di livello comunitario, nazionale e regionale ha permesso di segnalare la presenza dei distretti di interesse naturalistico nel territorio indagato, riepilogati nella tabella a seguire (i Siti interessati dall'opera sono considerati in un buffer di circa 5 km)

Tabella 3 | Individuazione delle Aree Naturali Protette e dei Siti Natura 2000 nell'area di indagine e indicazione della distanza dallo sviluppo del tracciato (Fonte: Geoscopia Regione Toscana)

AREA PROTETTA	SUPERFICIE	DISTANZA DALL'ATTUALE SEDIME AEROPORTUALE	DISTANZA DALLE OPERE IN PROGETTO
Area Naturale Protetta di Interesse Locale – Podere la Querciola	581.944 mq	2 km circa	340 m circa dal perimetro della nuova pista Interferente con le opere idrauliche
Area Naturale Protetta di Interesse Locale EUAP0997 – Stagni di Focognano	1.202.048 mq	2,5 km circa	900 m circa dal perimetro della nuova pista
Area Naturale Protetta di Interesse Locale – Torrente Terzolle	19.689.438 mq	1,5 km circa	2,5 km circa
ZSC-ZPS IT5140011 Stagni della Piana Fiorentina e Pratese	19.020.865 mq	Confinante con il sedime aeroportuale	Interferente con la nuova pista
ZSC IT5140008 Monte Morello	41.740.059 mq	2,5 km circa	3,1 km circa
Area I.B.A. 083 Stagni della Piana Fiorentina	11.093.801 mq	Confinante con il sedime aeroportuale	Interferente con la nuova pista

Nelle figure successive viene riportata la localizzazione delle Aree Protette sopra descritte, rispetto alle aree in progetto.

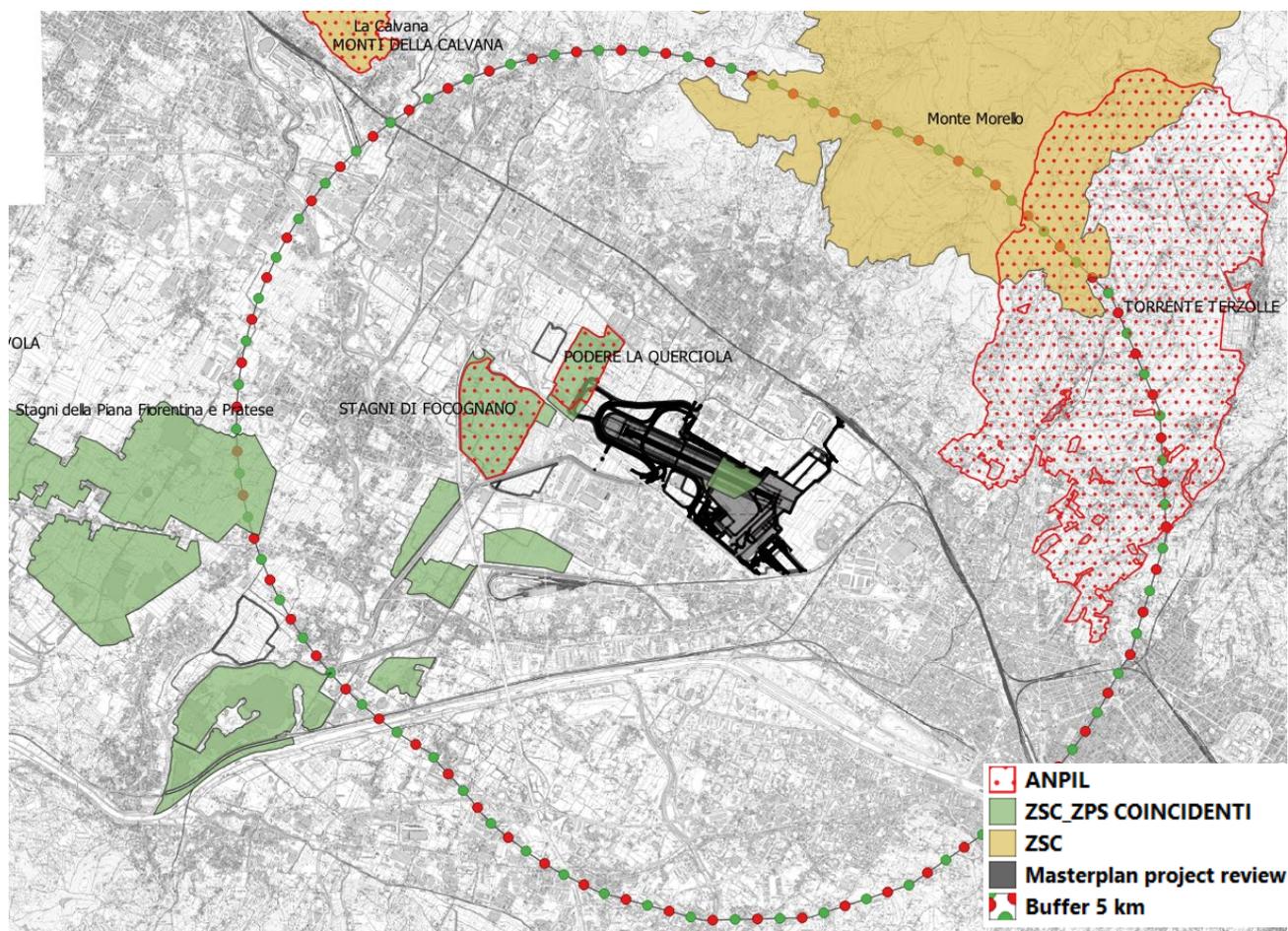


Figura 14 | Individuazione delle Aree Protette nell'area di indagine (Fonte: Geoscopio Regione Toscana)

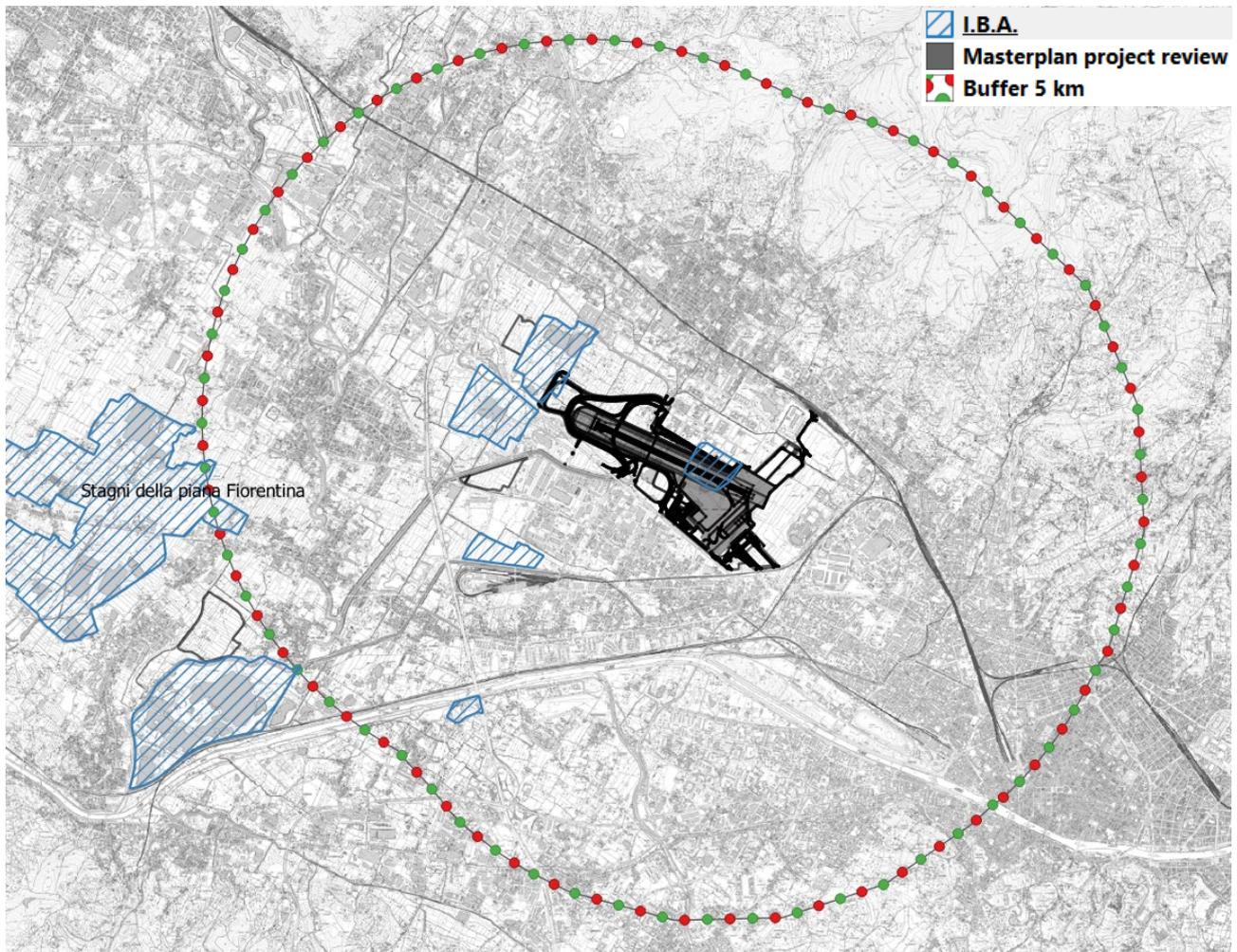


Figura 15| Individuazione delle Aree I.B.A. (Important Birds Areas) (Fonte: Geoscopio Regione Toscana)

Osservando nel dettaglio la perimetrazione delle aree naturali tutelate più prossime agli interventi oggetto di studio, si evidenzia che le opere oggetto del presente progetto presentano interferenze dirette con un Sito appartenente alla Rete Natura 2000 e classificato come Area I.B.A., ovvero quello degli “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese”, in particolare con il Lago di Peretola, facente parte del sistema suddetto.

A seguito di dette inevitabili interferenze, saranno previste le più idonee misure di compensazione ambientale riepilogate a seguire (cfr 1.3 “Le opere di compensazione ambientale”), rivolte alla tutela degli habitat faunistici e vegetazionali presenti nelle aree direttamente ed indirettamente interferite dal complesso delle opere in progetto.

Si riporta invece, di seguito, una breve descrizione delle aree naturali protette e dei Siti Natura 2000 che sono stati rinvenuti nell’area vasta di studio.

All'interno dell'area vasta di interesse, considerando un raggio di 5 km di distanza dal sedime aeroportuale, sono presenti 3 aree ANPIL, un complesso di aree appartenenti alle aree I.B.A. (Important Birds Areas) e 2 siti appartenenti alla rete "Natura 2000": un'area ZSC (il sito IT5140008 "Monte Morello") ed una ZSC-ZPS coincidenti (il sito IT5140011 "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese").

ZSC-ZPS IT5140011 Stagni della Piana Fiorentina e Pratese

Il sito già proposto alla Commissione europea quale Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva 92/43/CEE, è stato designato quale Zona Speciale di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica ai sensi del D.M. 24-05-2016.

Il sito ha la particolarità rispetto alla maggior parte degli altri di essere composto da un insieme di porzioni (sistema di aree) fra loro separate, in taluni casi anche da notevoli distanze.

Le due porzioni del Sito Natura 2000 poste a Nord-Est vengono interessate dall'opera aeroportuale, nel caso specifico quelle ricadenti nella pianura del Comune di Sesto Fiorentino.



Figura 16 | Il Sito Europa 2000 (ZSC-ZPS) "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese" (IT5140011)

Il sito è, per la parte fiorentina, sprovvisto di Piano di Gestione, mentre è stato approvato per la parte pratese con Deliberazione del Consiglio Provinciale di Prato n 50 del 25 settembre 2012.

Il sito è in parte compreso nelle Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL) "Stagni di Focognano" e "Podere La Querciola".

L'elemento più caratteristico è legato alla natura relittuale o artificiale delle aree umide, nell'ambito di un territorio fortemente antropizzato ed urbanizzato. Oltre agli specchi d'acqua e ai canneti sono presenti anche prati acquitrinosi, incolti e prati pascolo di particolare interesse naturalistico.

Gli specchi d'acqua presenti facevano parte di un grande lago pliocenico che si estendeva da Firenze fino a Pistoia.

Dal punto di vista vegetazionale gli elementi di maggiore interesse sono legati a due habitat igrofilo quali Acque con vegetazione flottante dominata da idrofite appartenenti a *Ranunculus subg. batrachium* e Boschi ripari a dominanza di *Salix alba* e/o *Populus alba* e/o *P. nigra*, entrambi habitat di interesse regionale. Tra le specie di flora sono da segnalare alcuni interessanti relitti degli ambienti umidi quali ad esempio *Stachys palustris*, *Eleocharis palustris*, *Orchis laxiflora* e *Ranunculus ophioglossifolius*.

Il sistema di aree umide interne al sito costituisce una zona di notevole importanza per l'avifauna acquatica, soprattutto per la sosta di numerose specie migratrici ma anche per lo svernamento e/o la nidificazione di alcune specie. Di particolare importanza la presenza di popolazioni di Ardeidi nidificanti in due colonie localizzate all'interno o in prossimità del sito; da segnalare la presenza della moretta tabaccata *Aythya nyroca* (migratrice, svernante irregolare).

In particolare, il valore avifaunistico della piana fiorentina e pratese, le cui più significative aree ricadono entro la ZSC-ZPS in oggetto, ha ottenuto riconoscimenti a livello nazionale e comunitario: presenza di numerose specie rare e minacciate di uccelli nidificanti, legate alle aree palustri e di prateria, è motivo dell'inclusione della piana fiorentina e pratese nel primo aggiornamento della lista delle Important Bird Areas (I.B.A.) of Europe (Heath e Evans, eds., 2000), con il codice IBA 083; tutta la piana tra Firenze e Pistoia compare nella Lista ridotta delle zone umide italiane che devono essere censite annualmente per l'International Waterfowl Census (I.W.C.), censimento promosso da Wetland International, svolto in Italia sotto la diretta organizzazione dell'I.N.F.S. e coordinato, per la Toscana, dal C.O.T. - Centro Ornitologico Toscano; la piana fiorentina e pratese è area di importanza nazionale per lo svernamento del Tuffetto *Tachybaptus ruficollis*, dell'Airone guardabuoi *Bubulcus ibis*, della Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, della Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* (Baccetti et al., 2002) e di importanza regionale per l'Airone cenerino *Ardea cinerea*.

Sono segnalate alcune criticità interne:

- Crescente isolamento delle zone umide, ubicate in un contesto quasi completamente urbanizzato.

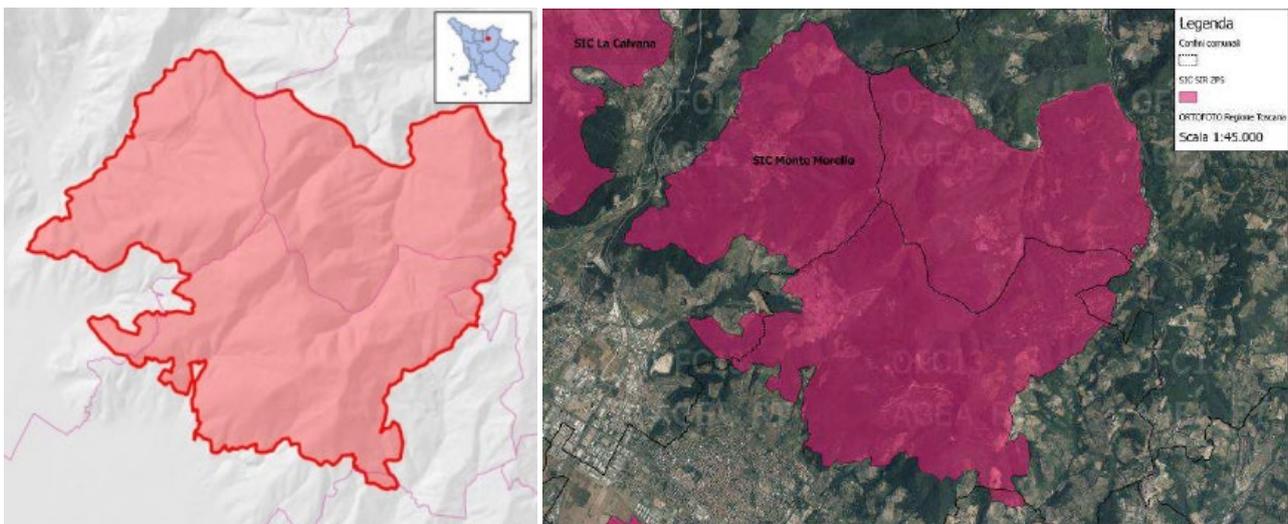
- Inquinamento delle acque e locali fenomeni di inquinamento del suolo.
- Carenze idriche estive e gestione dei livelli idrici e della vegetazione non mirata agli obiettivi di conservazione. Perdita di specchi d'acqua per abbandono della gestione idraulica.
- Presenza di assi stradali e ferroviari. Nuovi assi ferroviari o stradali in corso di realizzazione o progettati.
- Realizzazioni di un parco pubblico con bacino lacuale ad uso sportivo e ricreativo nell'area dei Renai.
- Urbanizzazione diffusa.
- Intenso inquinamento acustico di varia origine (assi stradali e ferroviari, centri abitati confinati, zone industriali, aeroporto).
- Attività venatoria (gran parte delle zone umide sono gestite a fini venatori).
- Diffusione di specie esotiche di fauna e di flora.
- Diffusa presenza di discariche abusive con prevalenza di siti di modeste dimensioni con scarico di inerti.
- Presenza di laghi per la pesca sportiva.
- Rete di elettrodotti, di alta e altissima tensione, in prossimità di aree umide di interesse avifaunistico.
- Attività agricole intensive.
- Perdita di nidiate causata da predazione (da parte di specie selvatiche e di animali domestici) e dalle operazioni di manutenzione dei laghi gestiti a fini venatori (disseccamento dei laghi in primavera).
- Carico turistico-ricreativo in aumento e realizzazione di strutture per la fruizione (bar, ristoranti, parcheggi).
- Campi di volo per deltaplani a motore.

Per quanto riguarda invece, le principali criticità esterne sono segnalate:

- Urbanizzazione diffusa e progressiva scomparsa dei residui elementi di naturalità. Aeroporto, assi stradali e ferroviari presenti o previsti.
- Inquinamento ed eutrofizzazione delle acque.
- Rete di elettrodotti di varia tensione.

L'area tutelata interferita dalle opere in progetto, sottratta per un'estensione pari a circa 200.000 mq coincide con l'esistente Lago di Peretola, che verrà ricollocato secondo quanto previsto dalle opere di compensazione descritte a seguire.

ZSC IT5140008 Monte Morello



Il sito già proposto alla Commissione europea quale Sito di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della direttiva 92/43/CEE, è stato designato quale Zona Speciale di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica ai sensi del D.M. 24-05-2016.

Non è presente nessun Piano di gestione.

Il sito SIR SIC ZPS 42 "Monte Morello" (IT5140008) è esteso 4.173,89 ha, l'area è costituita da un rilievo in larga parte occupato da boschi di latifoglie (querceti, ostrieti) e rimboschimenti di conifere. Significativa la presenza di aree agricole e di arbusteti di ricolonizzazione su ex coltivi e pascoli. Altre tipologie ambientali rilevanti che si riscontrano sono: praterie secondarie, boschi di sclerofille, nuclei abitati sparsi, corsi d'acqua minori.

Sotto il nome di Monte Morello secondo Arrigoni *et al.* 1997, si identifica un complesso di rilievi preappenninici situati a Nord Ovest di Firenze; il complesso montuoso si stacca dalla piana fiorentina a Sud e a Ovest, e a Nord viene delimitato dalla Val di Legri e dal Rio Carzola.

La vetta principale è Poggio all'Aia (934 m). Monte Morello è formato da una serie di poggi di altezze non elevate (inferiori ai 1.000 m di quota) disposti lungo una sinclinale coricata a vergenza Ovest. Dal punto di vista orografico tale cima si colloca all'estremità Nord-occidentale di un allineamento di alture lungo 4 km circa orientato secondo una direzione appenninica (NO-SE). Altre cime importanti Poggio Cornacchiaccia (892 m), Poggio Casaccia (921 m), Poggio Rotondo (708 m), Poggio Balletto (747 m).

Il territorio del Monte Morello mostra un grande interesse paesaggistico e ambientale, per vari motivi primo fra tutti il suo patrimonio boschivo, poi per le risorse idriche, per la presenza di testimonianze storiche e artistiche.

Il Sito si caratterizza per la presenza dei seguenti 4 Habitat di interesse Comunitario:

- 91AA – Boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici, copertura 22%
- 6210 – Praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, copertura 3%
- 5130 – Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli, copertura 3%
- 92A0 – Boschi ripari mediterranei a dominanza di *Salix alba* e/o *Populus alba* e/o *Populus nigra*, copertura 0,5%.

Le principali emergenze sono rappresentate da: praterie dei pascoli abbandonati su substrato neutro-basofilo (*Festuco-Brometea*). Cod. Nat. 2000: 6210, All. AI* L.R. 56/00; Boschi ripari a dominanza di *Salix alba* e/o *Populus alba* e/o *P.nigra* (1). Cod. Nat. 2000: 92A0; All. AI L.R. 56/00.

La fauna presenta un contingente ricco e diversificato, tra i Mammiferi Bencini *et al.*, 1998 segnalano alcune specie che sono state evidenziate nel presente studio, per la loro importanza conservazionistica tra questi ricordiamo: *Talpa europaea* L.R. 56/00 All. All, *Neomys fodiens* L.R. 56/00 All. All, B; Conv. Berna All. 3; *Neomys anomalus* L.R. 56/00 All. All, B; Conv. Berna All. 3; *Crocidura suaveolens* L.R. 56/00 All. B; Conv. Berna All. 3; *Crocidura leucodon* L.R. 56/00 All. B; Conv. Berna All. 3; *Suncus etruscus* L.R. 56/00 All. B; Conv. Berna All. 3. Tra i Chiroterri si rinvengono i generi: *Rhinolophus*, *Pipistrellus*, *Hypsugo* e *Myotis*. Tra i Roditori: *Eliomys quercinus* L.R. 56/00 All. All, B; Conv. Berna All. 3, *Muscardinus avellanarius* L.R. 56/00 All.

All, B; Conv. Berna All. 3, Dir. Habitat All. IV, *Hystrix cristata* Conv. Berna All. 2, Dir. Habitat All. IV, *Canis lupus* L.R. 56/00 All. All, B; Conv. Berna All. 2, Dir. Habitat All. II, IV e V.

Tra le specie animali riportate come emergenze naturalistiche anche negli allegati della L.R. 56/00: (All*) *Euplagia [=Callimorpha] quadripunctaria* (Insetti, Lepidotteri); (All) *Austropotamobius pallipes* (gambero di fiume, Crostacei); (All) *Bombina pachypus* (ululone, Anfibi), quasi estinta; (All) *Testudo hermanni* (testuggine di Herman, Rettili); *Sylvia hortensis* (bigia grossa, Uccelli). Sono presenti popolamenti di erpetofauna ed entomofauna di discreto interesse conservazionistico.

Le specie animali presenti risultano in genere di dimensione e densità poco significativa (classi C e D di formulario); lo stato di conservazione è generalmente buono (classe B) o limitato (classe C). Le specie risultano non isolate (classe C) e la loro valutazione globale si colloca per lo più nelle classi B (valore buono) e C (valore significativo).

Si evidenziano le seguenti principali criticità interne:

Criticità interne:

- Basso valore naturalistico degli estesi rimboschimenti di conifere, densi e coetanei.
- Chiusura di pascoli e seminativi abbandonati, con intensi processi di ricolonizzazione arbustiva e arborea in atto.
- Isolamento e ridotta estensione delle residue praterie di vetta (non pascolate), con rinnovazione spontanea di conifere (pino nero).
- Intenso carico turistico, particolarmente localizzato lungo gli assi stradali e nei luoghi di sosta (Fonte ai Seppi, Piazzale Leonardo da Vinci, ecc.), estesa rete escursionistica.
- Elevata antropizzazione complessiva, con urbanizzazione nel settore orientale (Poggio Starniano, Paterno) e presenza di una estesa rete stradale principale e secondaria.
- Incendi estivi.

Le principali criticità esterne sono invece di seguito sintetizzate:

- Realizzazione di cantieri, campi base e discariche, connessi alla realizzazione della tratta appenninica della linea ad alta velocità ferroviaria. Tali attività comportano disturbo sonoro, consumo di suolo, perdita di alcune sedi estrattive dismesse.

Per la distanza con le opere di progetto, non si rilevano in ogni modo particolari criticità o interferenze dirette con il sito oggetto di tutela.

Sistema IBA (Important Bird Areas)

Il valore ecologico della Piana Fiorentina e Pratese per quanto riguarda l'avifauna è testimoniato dalla sua inclusione nella lista delle Important Bird Areas (I.B.A.) of Europe (Heath & Evans eds. 2000), con il codice IBA 083.

Tutta la piana tra Firenze e Pistoia compare anche nella Lista delle zone umide italiane che devono essere censite annualmente per l'International Waterfowl Census (I.W.C.), censimento promosso da Wetland International, svolto in Italia sotto la diretta organizzazione dell'I.S.P.R.A.; in particolare la Piana Fiorentina e Pratese viene riconosciuta come area di importanza per: Sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides* (Status B, Criterio C6), il Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* (Status B, Criterio C6). Tra le Specie ricordate vi è inoltre: Nitticora (*Nycticorax nycticorax*).

Il sito IBA, in modo simile a quanto descritto sopra per le aree della Rete Natura 2000 "Stagni della Piana Fiorentina", appare composto da un insieme di varie aree tra loro separate in taluni casi anche da notevoli distanze. Le tre aree poste a Nord-Est vengono interessate dall'opera aeroportuale.



Figura 17|Area I.B.A. (Important Bird Area) 083 – Stagni della Piana fiorentina. In rosso evidenziata l'area di progetto

Area Naturale Protetta di Interesse Locale – Podere la Querciola

L'Area Naturale Protetta di Interesse Locale (ANPIL) Podere la Querciola è stata istituita con delibera del Consiglio Comunale del 26 febbraio 1998 n. 72.

È un'area di circa 56 ettari situata nel territorio comunemente conosciuto come Piana Fiorentina, tra il Centro abitato di Sesto Fiorentino e l'autostrada A11, caratterizzata da suoli di natura alluvionale, con terreni a tessitura limoso-argillosa soggetti a frequenti ristagni d'acqua.

La principale attività che insiste in questa zona è l'agricoltura, generalmente di tipo estensivo, e la copertura vegetale è praticamente inesistente, salvo rari alberi isolati, radi filari relitti e piccoli frutteti legati ad attività orticole residuali.

Nell'area sono presenti, intervallati ai campi coltivati, incolti destinati prevalentemente a una attività di pascolo dal carattere residuale.

Nell'Anpil è presente un'area di proprietà del Comune di Sesto Fiorentino, di particolare pregio naturalistico, frequentata da una variegata avifauna, punto di ritrovo per birdwatchers. La gestione dell'area protetta e delle aree attrezzate di proprietà pubblica è stata affidata dall'Amministrazione Comunale all'associazione Legambiente – Circolo di Sesto Fiorentino.

L'area ANPIL 'Podere La Querciola' viene interessata direttamente dall'opera aeroportuale per quanto riguarda una porzione marginale, interessata dagli interventi di sistemazione idraulica resi necessaria dalla realizzazione della Nuova pista di volo. Durante le fasi di realizzazione di dette opere, saranno quindi applicate tutte le misure di mitigazione necessarie a ridurre al minimo gli impatti sugli habitat faunistici e vegetazionali presenti nell'area di tutela.

Area Naturale Protetta di Interesse Locale EUAP0997 – Stagni di Focognano

L'area protetta è stata istituita per tutelare un'area semi-naturale di importanza floristica e avifaunistica. Pur ricadendo ai margini di una zona intensamente urbanizzata gli stagni ospitano specie di flora, vegetazione e fauna. Gli stagni di Focognano, al pari dell'A.N.P.I.L. Podere La Querciola, sono situati nella piana di Sesto F.no.

La vegetazione prevalente è il canneto ed il giunco misto; sono presenti anche l'iris giallo (o giaggiolo acquatico), oltre che pioppi e salici che circondano gli stagni ed i bacini.

L'oasi è un'area umida che rappresenta una tappa per molti uccelli durante le migrazioni. Aironi cenerini, folaghe, svassi e cavaliere d'Italia (simbolo dell'Oasi) la popolano ed è possibile studiarli dai vari osservatori sparsi lungo i sentieri. Oltre agli uccelli anche anfibi, quali la raganella, il tritone crestato e il tritone punteggiato trovano rifugio in quest'area protetta.

L'area protetta (circa 65 ettari) è di proprietà del Comune di Campi Bisenzio che ne ha affidata la gestione al WWF Sezione Regionale Toscana.

L'area ANPIL 'Stagni di Focognano' non viene interessata direttamente dall'opera aeroportuale. Ad ogni modo, durante le fasi di realizzazione di dette opere, saranno applicate tutte le misure di mitigazione necessarie a ridurre al minimo il potenziale disturbo arrecato alla fauna presente nell'area di tutela.

Area Naturale Protetta di Interesse Locale – Torrente Terzolle

L'Area Naturale di Interesse Locale A.N.P.I.L. Torrente Terzolle è un'area di quasi 2000 ettari intorno al torrente Terzolle che si sviluppa nel contesto pedemontano del Monte Morello, fra i comuni di Firenze, Sesto Fiorentino e Vaglia.

L'idea dell'Area Naturale prende origine a partire dal 2006, con la sua ufficiale istituzione regionale, e si concretizza nel 2008, con gli atti ufficiali e la formazione degli organi il Comitato di Gestione ed il Comitato Scientifico.

L'area trae la sua ricchezza dall'abbondanza di acqua presente nel sottosuolo, peculiarità conosciuta fin dai tempi antichi attraverso lo sfruttamento delle sorgenti che alimentano i due rami del torrente, il Terzolle ed il Terzollina. Questa abbondanza di acqua permette una portata perenne nei torrenti e di conseguenza una vita ecologicamente ricca e complessa dal punto di vista della flora e della fauna.

L'ANPIL Terzolle è disciplinato dal Regolamento, approvato con Deliberazione consiliare n°64 del 30 ottobre 2007, quale strumento di gestione delle aree protette previsto all'art. 19 LR49/1995.

Il Comitato di Gestione ANPIL, disciplinato dall'art. 3 del Regolamento di Gestione, su istanza delle amministrazioni comunali di Firenze, Sesto Fiorentino, Vaglia, esprime pareri e linee di indirizzo riguardanti la gestione del territorio.

Per la distanza con le opere di progetto, non si rilevano in ogni modo particolari criticità o interferenze dirette con il sito oggetto di tutela.

1.3 Le opere di compensazione ambientale

Rispetto alla precedente versione progettuale, le opere di Masterplan preserveranno l'area naturale protetta del Podere La Querciola, in quanto risulterà interferita solo marginalmente dalle opere di sistemazione idraulica, non compromettendo di fatto gli habitat attualmente presenti, mentre resta confermata l'obliterazione del lago di Peretola, appartenente alla area di tutela ZSC-ZPS "Stagni della Piana Fiorentina". A fronte della sottrazione degli habitat, descritta in precedenza, conseguenti a tale interferenza diretta con le opere previste dal Masterplan 2035, sono previste importanti opere che verranno realizzate a titolo di "compensazione" ambientale, ovvero di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a compensazione del danno prodotto. Le misure di compensazione non riducono gli impatti residui attribuibili al progetto ma provvedono a sostituire la risorsa ambientale che è stata depauperata con una risorsa considerata equivalente.

Gli interventi di compensazione per le opere di Masterplan 2035 sono stati individuati attraverso una serie di possibilità di ricucitura della rete ecologica interrotta, pertanto sono state selezionate alcune aree che ripristineranno tale funzionalità. La motivazione di questa scelta risiede nel fatto che la Piana fiorentina non ha una gamma amplissima di aree disponibili per questi scopi ecologici, per il fatto che insistono su di essa numerose infrastrutture e aree dedicate a servizi che rendono la scelta della localizzazione delle opere di compensazione quasi obbligata.

Nel Comune di Signa, nella zona umida, è prevista la realizzazione di un nuovo lago, nella localizzazione già precedentemente assentita da tutti gli Enti competenti; in particolare è stata individuata la possibilità di ricreare un nodo di importanza naturale in una zona potenzialmente utile a ricreare quella connettività ecologica necessaria.

La configurazione dell'opera compensativa viene, al momento, prevista inalterata rispetto alla versione finale positivamente licenziata dalla Conferenza di Servizi, per quanto nel corso delle successive fasi di sviluppo progettuale del Masterplan 2035 potranno essere valutate possibili azioni di razionalizzazione e contenimento dell'intervento, anche in base a nuove eventuali sinergie da perfezionarsi con gli Enti territoriali e locali competenti (Regione e Comune di Signa).



Figura 18 | Area umida di compensazione a Signa

Analogamente, verrà realizzata l'altra area umida di Santa Croce, secondo le precedenti previsioni progettuali, con limitazione alla sola parte principale dell'intervento, contenuto tra il Fosso Reale e la Via Lucchese (ossia in sinistra idrografica dell'asta fluviale). Verranno, invece, sensibilmente contenute le azioni di trasformazione della Piana di Sesto Fiorentino, laddove si prevede una minore occupazione di suolo quantificabile in circa 40 ettari (relativamente alle sole opere di deviazione del Fosso Reale, viabilità e nuova pista di volo).



Figura 19 | Area umida Santa Croce e area di compensazione ambientale "la Mollia"

Viene confermata, infine, la realizzazione della duna in terra a protezione acustica del Polo Scientifico, per quanto la nuova giacitura della pista contempra un suo allontanamento dalle esistenti aule universitarie. Si provvederà, pertanto, a valutare, sulla base di puntuali verifiche di tipo acustico, la possibilità di un contenimento dimensionale di detta opera.

1.4 Riepilogo della conformità agli strumenti di tutela ambientale

Nel seguito si riporta un riepilogo degli strumenti di pianificazione e tutela ambientale analizzati e vigenti all'interno del territorio interessato dalla realizzazione delle opere in oggetto, per fornire una lettura più immediata della conformità delle opere di progetto con gli obiettivi della pianificazione e i principali vincoli di carattere ambientale che insistono nelle aree di progetto e delle misure di mitigazione/compensazione che saranno previste nel caso di parziale o totale non conformità rispetto alla pianificazione, ai vincoli e alle tutele di natura ambientale vigenti.

La sintesi della valutazione di coerenza viene effettuata secondo la seguente restituzione grafica:

Tabella 4 - Restituzione simbolica della coerenza tra le opere di progetto e la pianificazione/vincolistica ambientale

Giudizio di coerenza	Simbologia
Coerenza tra obiettivi del piano e obiettivi di progetto o nessuna interferenza con i vincoli/tutele ambientali	
Parziale/totale non coerenza con gli obiettivi del piano o parziale/totale interferenza con i vincoli/tutele ambientali ma previsione delle adeguate azioni/mitigazioni/compensazioni	
Parziale/totale non coerenza con gli obiettivi del piano o parziale/totale interferenza con i vincoli/tutele ambientali senza la possibilità di prevedere le adeguate azioni/mitigazioni/compensazioni	

Tabella 5 - Sintesi della coerenza tra le opere di progetto e la pianificazione/vincolistica ambientale

PIANIFICAZIONE/VINCOLI/TUTELE	COERENZA DELLE OPERE CON LA PIANIFICAZIONE/VINCOLI/TUTELE	CONSIDERAZIONI O AZIONI/MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE
Piano Ambientale ed energetico Regionale		La project review del PSA include interventi ed accorgimenti significativamente orientati verso la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, la sostituzione di mezzi operativi aeroportuali a combustione con mezzi elettrici, l'efficientamento energetico del nuovo Terminal, utilizzo di AVL con dispositivi LED e scelte progettuali di contenimento dei consumi energetici. Sono previste ampie piantumazioni aventi, tra l'altro, finalità di compensazione per le emissioni in atmosfera e per la CO2. Il nuovo terminal sarà certificato LEED.
Piano Regionale per la Qualità dell'Aria		Vedi sopra

<p>Piano di Bacino del Fiume Arno - Piano Stralcio Assetto Idrogeologico</p>		<p>Le aree di trasformazione non sono interessate da instabilità dei pendii e/o da fenomeni di dissesto idrogeologico. Il progetto analizza e risolve il tema dei possibili cedimenti differenziali delle varie opere.</p>
<p>Piano di Bacino del Fiume Arno - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni</p>		<p>Si sono effettuati studi idraulici di dettaglio e la progettazione contempla importanti opere atte a non aggravare il rischio idraulico dell'area. Le opere di Masterplan determinano, rispetto allo stato attuale, un incremento della sicurezza idraulica delle aree di trasformazione, a totale protezione e salvaguardia della nuova infrastruttura di volo, del territorio circostante e della popolazione</p>
<p>Piano di Tutela delle Acque Toscana</p>		<p>Le azioni di cui alla project review del PSA non hanno significativi impatti sulla qualità delle acque, né su aspetti quantitativi della risorsa idrica superficiale e sotterranea. Idonei sistemi e impianti di trattamento delle acque reflue e delle acque meteoriche (anche di cantiere) rappresentano adeguati presidi di costante protezione della risorsa idrica</p>
<p>Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Toscana – Obiettivi di Piano</p>		<p>La proposta di project review preserva, rispetto al precedente Masterplan 2014-2029, l'attenzione rivolta alla tutela paesaggistica del territorio e agli obiettivi di Piano Paesaggistico</p>
<p>Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Toscana – Vincoli paesaggistici</p>		<p>L'inevitabile obliterazione del lago di Peretola e la trasformazione delle relative aree contigue viene adeguatamente compensata attraverso la medesima tipologia di azioni compensative già ritenute</p>

		adeguate allo scopo da parte degli Enti e Ministeri competenti (rif. interventi compensativi il Piano (Signa) e Santa Croce.
Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Toscana – Misure di salvaguardia Parco della Piana		Le interferenze sussistenti tra le opere di cui alla project review del PSA ed il progetto territoriale del Parco della Piana risultano limitate e sostanzialmente coerenti con quelle precedentemente ritenute compatibili in sede di approvazione dell'Integrazione al PIT del 2014. Le opere annesse alla nuova infrastruttura di volo (rif. aree di compensazione Il Piano di Signa, Mollaia e Santa Croce in Campi Bisenzio costituiscono esempi concreti di valorizzazione ed attuazione delle previsioni, indirizzi, obiettivi di tale progetto territoriale
Beni culturali archeologici		Gli aspetti archeologici e l'interesse archeologico delle aree di trasformazione risultano già indagati e approfonditi attraverso metodologie ed indagini a suo tempo già condivise con la competente Soprintendenza. Il progetto degli scavi archeologici e la relativa esecuzione verranno perfezionati nel corso delle successive fasi di dettaglio progettuale
Beni culturali architettonici		Non sussistono interferenze con beni culturali architettonici
Vincolo idrogeologico		Le aree di trasformazione non sono soggette a vincolo idrogeologico
Area Naturale Protetta di Interesse Locale – Podere la Querciola		La project review del PSA minimizza, rispetto al precedente Masterplan 2014-2029, le interferenze dirette con l'ANPIL e con gli habitat di pregio in essa presenti. Gli habitat sottratti saranno adeguatamente compensati

		con rapporti quantitativi di assoluta garanzia e tutela
Area Naturale Protetta di Interesse Locale EUAP0997 – Stagni di Focognano		Non si prevedono interferenze dirette con detta area
Area Naturale Protetta di Interesse Locale – Torrente Terzolle		Non si prevedono interferenze dirette con detta area
ZSC-ZPS IT5140011 Stagni della Piana Fiorentina e Pratese		Le interferenze dirette con le aree afferenti alle ZSC-ZPS e con gli habitat di interesse comunitario in esse sussistenti sono state ridotte dalla presente project review di PSA rispetto al precedente Masterplan 2014-2029. Sono previste importanti azioni e misure di compensazione, con creazione di nuovi habitat coerenti per tipologia con quelli persi e notevolmente superiori per estensione
ZSC IT5140008 Monte Morello		Non si prevedono interferenze dirette con detta area
Area I.B.A. 083 Stagni della Piana Fiorentina		Vedi sopra.

2. Valutazione previsionale di impatto acustico – Anno 2035

2.1 Premessa

La presente relazione tecnica è relativa alla valutazione dell'impatto acustico correlata alla riconfigurazione della pista di volo dell'Aeroporto A. Vespucci di Firenze – Peretola mediante realizzazione di una nuova pista con orientamento 11/29 e lunghezza pari a 2200 m.

2.2 Normativa sul rumore ambientale

Si elencano di seguito i decreti normativi di riferimento per il monitoraggio del clima acustico attuale e la valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'opera in progetto

- Legge quadro sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995 n.447: Stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico; nell'ambito dell'art 2 sono definiti in particolare i concetti di valore limite di immissione (assoluto e differenziale) e di emissione con riferimento alle modalità ed ai criteri di misura riportati nel DPCM 1/3/91. Tale legge definisce inoltre le specifiche competenze di tutti i soggetti coinvolti nella problematica in oggetto (Stato, Regioni, Comuni ed Imprese) per la revisione e la nuova definizione dell'entità dei valori limite in relazione alla destinazione d'uso delle aree da proteggere (zonizzazione acustica del territorio comunale), la predisposizione dei piani di risanamento, le metodologie di misura, ecc. La Legge Quadro può essere considerata la premessa a tutta una serie di decreti attuativi e leggi regionali che costituiranno i nuovi riferimenti tecnici e normativi per tutto ciò che concerne l'inquinamento acustico in ambiente esterno ed all'interno dell'ambiente abitativo.
- DPCM 1 marzo 1991 – Limiti massimi di esposizione a rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno: Dopo l'approvazione della legge quadro, tale decreto rimane temporaneamente in vigore per quanto richiamato specificamente dalla stessa legge quadro o dai relativi decreti di attuazione. I valori limite definiti sono applicabili qualora il Comune non abbia ancora provveduto alla zonizzazione acustica del territorio; tali valori limite sono riportati in tabella:

Zona	Diurno	Notturmo
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

- DPCM 14 Novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore: Definisce i valori limite delle sorgenti sonore, aggiornando i limiti di inquinamento acustico già fissati per le zone territoriali (criterio assoluto), distinguendo fra valori limite assoluti di immissione, e valori limite di emissione, (livelli sonori dovuti al funzionamento singolo di ciascuna sorgente sonora), ed individuando i limiti all'interno dell'ambiente abitativo (criterio differenziale). Di seguito si riportano le tabelle riassuntive con i nuovi limiti introdotti dal DPCM in oggetto (tabelle 3.1.2 e 3.1.3) e da utilizzarsi nel caso in cui il Comune abbia provveduto alla zonizzazione acustica del territorio ai sensi dell'art 6 c.1 lett. (a) Legge 447/95.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO	NOTTURNO
Aree particolarmente protette	Classe I	45	35
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	50	40
Aree di tipo misto	Classe III	55	45
Aree ad intensa attività umana	Classe IV	60	50
Aree prevalentemente industriali	Classe V	65	55
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	65	65

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO	NOTTURNO
Aree particolarmente protette	Classe I	50	40
Aree prevalentemente residenziali	Classe II	55	45
Aree di tipo misto	Classe III	60	50
Aree ad intensa attività umana	Classe IV	65	55
Aree prevalentemente industriali	Classe V	70	60
Aree esclusivamente industriali	Classe VI	70	70

Nelle tabelle precedenti si deve intendere per periodo **DIURNO** la parte della giornata compresa fra le ore 06.00 e le ore 22.00; per periodo **NOTTURNO** la restante parte della giornata, compresa fra le ore 22.00 e le ore 06.00.

- **DM 16 marzo 1998** – Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico: Stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore; vengono definite in modo particolare le caratteristiche tecniche che la strumentazione di misura deve possedere e soprattutto le norme tecniche e le metodologie per l'esecuzione delle misure allo scopo di ottenere i necessari parametri da confrontare con i limiti riportati nel **DPCM 14/11/97**.
- **DM 31 marzo 1998** – Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art 3, comma 1, lettera b), e dell'art 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- **Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n.142** – Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447.

Tale decreto provvede alla definizione dell'ampiezza delle "fasce di pertinenza acustica", separatamente per strade esistenti e di nuova realizzazione, e per i vari tipi e sottotipi di strada; i limiti da rispettare all'interno delle fasce di pertinenza acustica sono stabiliti per due tipologie di ricettori: scuole, ospedali, case di cura e riposo, ed altri ricettori.

All'esterno della fascia di pertinenza acustica il contributo del traffico veicolare che percorre l'infrastruttura stradale non deve in ogni caso superare i limiti di emissione stabiliti per le varie classi acustiche identificate nella Classificazione Acustica del Territorio Comunale.

- **La Legge Regionale n. 89 del 01 dicembre 1998** "Norme in materia di inquinamento acustico" in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e del D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59) detta norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico prodotto dalle attività antropiche, disciplinandone l'esercizio al fine di contenere la rumorosità entro i limiti stabiliti.

- Il D.G.R. n° 788 del 13/07/99 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98" stabilisce criteri e le modalità operative per la realizzazione della previsione di impatto acustico e della valutazione previsionale del clima acustico.
- La L.R.n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)" integra alcuni aspetti della L.R. 89/98 in particolare modo sull'impatto acustico prescrive prescritta l'obbligatorietà, qualora i livelli di rumore previsti superino i valori di emissione definiti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, ai sensi dell'art. 3, com. 1, lett. a), l. 447/1995, dell'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

2.3 Piani di Classificazione Acustica

A livello ambientale, ed in particolare per quanto riguarda l'impatto acustico, è necessario confrontarsi con lo stato di attuazione degli obblighi fissati dalla legge 447/95 ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"). Fra tali obblighi è prevista, a carico dei Comuni, l'emissione della "Classificazione acustica del territorio comunale" (detta anche zonizzazione acustica). Nella Regione Toscana l'emissione di tale documento è regolata dalla legge regionale n.89/1998 e dalle linee guida contenute nella delibera C.R.T. n 77 del 22/2/2000 che definisce principi, metodologie e criteri per la redazione della classificazione acustica.

L'obiettivo della classificazione acustica è quello di dividere il territorio comunale in CLASSI ACUSTICHE, con riferimento al Piano Regolatore vigente ed alle seguenti definizioni:

- ✓ **I Aree particolarmente protette:** rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse turistico, parchi pubblici.
- ✓ **II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali ed artigianali
- ✓ **III Aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali, e con assenza di attività industriali

- ✓ **IV Aree intensa attività umana:** rientrano in questa classe le attività urbane interessate da intenso traffico stradale, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali. Le aree in prossimità di grandi linee di comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti, le aree portuali. Le aree con limitata presenza di industrie
- ✓ **V Aree prevalentemente industriali:** rientrano in questa classe le aree prevalentemente interessate da attività industriali e con scarsità di abitazioni
- ✓ **VI Aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività e prive di insediamenti abitativi

Le Zonizzazioni Acustiche devono essere completate con l'inserimento delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie, stradali ed aeroportuali, previste dai decreti attuativi:

- **Stradale:** D.P.R. 30 Marzo 2004 n.142 recante "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'Art 11 della L. n. 447/95", Gazzetta Ufficiale n.127 del 1 giugno 2004, entrato in vigore il 16 Giugno 2004.
- **Aeroportuale:** D.M. 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" (Art 6) caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale e definizione delle specifiche aree di rispetto.
- **Ferroviano:** D.P.R. n. 459 del 18/11/98 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art 11 della legge 26 Ottobre 1995 n.447 in materia di inquinamento acustico da traffico ferroviario": stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine da infrastrutture ferroviarie definendo tra l'altro all'art 3, le relative fasce di pertinenza.

2.3.1 Stato di approvazione del Piano comunale di classificazione acustica nei comuni limitrofi all'area aeroportuale prevista

L'area aeroportuale attuale nonché quella prevista dall'ipotesi di riconfigurazione dell'aeroporto prevista dalla presente relazione tecnica insistono sui comuni di Firenze e di Sesto Fiorentino; sono inoltre presenti ad Ovest dal sedime i comuni di Campi Bisenzio e Prato. Occorre quindi analizzare le zonizzazioni acustiche dei comuni citati. Nella seguente tabella si schematizza lo stato di approvazione del Piano di Classificazione acustica dei comuni interessati:

Comune	Stato approvazione del Piano di classificazione acustica
Firenze	Approvato dal Consiglio Comunale in data 13/09/2004 (Determinazione n 2004/00297 – 2004/C/00103)
Sesto Fiorentino	Il comune di Sesto Fiorentino ha approvato la zonizzazione acustica del territorio con delibera C.C. n 11 del 23/02/2005
Campi Bisenzio	Il Piano comunale di classificazione acustica (PCCA) è stato approvato con deliberazione del Consiglio comunale n 172 del 29/11/2004. E' stato modificato con la variante adottata con la D.C.C. n 198 del 12/12/2012 ed approvata con la D.C.C. n 62 dell'11/4/2013, efficace dal 29/5/2013 a seguito di pubblicazione di avviso sul BURT
Prato	Il Piano di classificazione acustica è stato approvato in via definitiva con D.C.C. n 10/05, in vigore dal 30.03.2005, oggetto di una variante approvata in via definitiva con D.C.C. n 87/05, vigente dal 06.07.2005

La versione di classificazione acustica utilizzata per le successive valutazioni è quella vigente al momento della redazione del presente studio.

Si evidenzia l'assenza di aree classificate residenziali (Classe II) o particolarmente protette (Classe I) nelle vicinanze del sedime aeroportuale previsto nella soluzione progettuale ipotizzata.

2.4 Normativa sul rumore aeroportuale

Dall'analisi della normativa vigente in termini di classificazione acustica del territorio e di normativa specifica per il settore aeroportuale, sono da prendere in considerazione il DM 31/10/1997, il DM 3.12.98, il DPR 11.12.1997, il DM 20 maggio 1999, il Decreto Legislativo 19 agosto 2005 e il Decreto Legislativo 17 gennaio 2005.

➤ D.M. 31/10/1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"

Oltre a precisare le tecniche e le modalità operative per l'esecuzione di rilievi acustici, individua i parametri di valutazione dell'inquinamento acustico di origine aeroportuale ed in particolare il Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA), espresso in dB(A) e da calcolarsi in funzione del numero di eventi aeronautici, nonché del periodo di riferimento (diurno o notturno) e del livello sonoro (SEL) di ciascuno di essi (rif. Allegato A D.M. 31 ottobre 1997):

$$LVA = 10 \text{Log}_{10} \left(\frac{17}{24} 10^{LVA_d/10} + \frac{7}{20} 10^{LVA_n/10} \right)$$

essendo:

$$LVA_{,d} = 10 \text{Log}_{10} \left[\frac{1}{T_d} \sum_{j=1}^{N_d} 10^{SEL_{j/10}} \right] \quad (LVA \text{ periodo diurno})$$

$$LVA_{,n} = 10 \text{Log}_{10} \left[\frac{1}{T_n} \sum_{j=1}^{N_n} 10^{SEL_{j/10}} \right] + 10 \quad (LVA \text{ periodo notturno})$$

$$SEL_{,i} = LA_{eq,i} + 10 \text{Log}_{10} \left(\frac{T_i}{T_0} \right) \quad (\text{livello sonoro dell'evento aeronautico } i\text{-esimo})$$

con:

$T_d = 61200 \text{ s}$ (durata del periodo diurno)

$T_n = 25200 \text{ s}$ (durata del periodo notturno)

$N_d =$ numero dei movimenti in periodo diurno

$N_n =$ numero dei movimenti in periodo notturno

$T_0 = 1 \text{ s}$

$T_i =$ durata in secondi dell'evento aeronautico i -esimo, con riferimento al periodo in cui il livello sonoro generato dall'evento risulta superiore alla soglia $LAF_{max} - 10 \text{ dB(A)}$ (Livello sonoro massimo FAST ponderato A ridotto di 10 dB(A)).

Si segnala che, contrariamente a quanto disposto per altre tipologie di sorgente sonora, i periodi di riferimento diurno e notturno sono qui diversamente proposti:

- periodo diurno: dalle ore 6.00 alle ore 23.00
- periodo notturno: dalle ore 23.00 alle ore 6.00

Gli stessi periodi sono infatti definiti con scadenza alle ore 6.00 ed alle ore 22.00 nel DM 16 marzo 1998, allegato A.

Il decreto indica inoltre le caratteristiche e le modalità di definizione delle aree A,B C di rispetto nell'intorno aeroportuale, tenuti in debito conto il Masterplan e gli strumenti di pianificazione urbanistica dei comuni territorialmente interessati.

Intorno aeroportuale: territorio circostante l'aeroporto in cui lo stato (acustico) dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all'area in cui LVA assume valori superiori a 60 dB(A)

Zona A LVA inferiore a 65 dB(A)

Zona B LVA inferiore a 75 dB(A)

Zona C LVA può superare i 75 dB(A)

Il decreto infine incarica l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) di istituire per ogni aeroporto una Commissione presieduta dal competente Direttore della circoscrizione aeroportuale, avente quale duplice obiettivo la definizione di specifiche procedure antirumore da applicarsi alle attività aeroportuali e la definizione dei confini delle aree di rispetto A, B e C.

- DM 3.12.98 "Procedure antirumore e zone di rispetto degli aeroporti" Il decreto assume rilevanza in quanto ribadisce la competenza delle Commissioni di cui all'art 5, comma 1 del suddetto DM 31 ottobre 1997 in materia di definizione di procedure antirumore e di confini delle aree di rispetto A,B e C.
- DPR 11.12.1997 n.496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili" Il regolamento sancisce, tra l'altro, il divieto di effettuare voli notturni, con eccezione dei voli postali, di Stato, sanitari e di emergenza.
- DM 20 maggio 1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti, nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico" Il criterio costituisce riferimento per la progettazione e la realizzazione dei sistemi di monitoraggio a lungo termine in prossimità degli aeroporti.

- Decreto legislativo del 19 agosto 2005, n. 194 – “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”. Il decreto definisce competenze e procedure per l’elaborazione delle mappature acustiche delle infrastrutture di trasporto, fra cui sono annoverati anche gli aeroporti principali, e dei conseguenti piani di azione, destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico e i relativi effetti.
- Decreto legislativo del 17 gennaio 2005, n. 13 – “Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all’introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari” Il decreto stabilisce condizioni e modalità per l’adozione, in ambito aeroportuale, di restrizioni operative volte a ridurre o vietare l’accesso di aeromobili in un determinato aeroporto, nonché di altre misure ritenute utili a favorire il raggiungimento di obiettivi di riduzione dell’inquinamento acustico tenuto conto, in particolare della popolazione esposta.

In particolare, si ricorda la definizione di “intorno aeroportuale” (DM 31/10/97), che costituisce la fascia di pertinenza aeroportuale: “territorio circostante l’aeroporto in cui lo stato acustico dell’ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all’area in cui LVA1 assume valori superiori a 60 dB(A)”.

L’intorno aeroportuale viene individuato dalla commissione aeroportuale, che ai sensi dell’art 6 del citato decreto provvede alla caratterizzazione acustica dell’intorno aeroportuale, tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate, suddividendo il medesimo intorno aeroportuale in tre sottozone di rispetto: zona A, zona B, zona C.

L’intorno aeroportuale, nonché le zone A, B, C sono definite dalle commissioni all’unanimità. Nel caso l’unanimità non sia raggiunta, il Ministero dei trasporti, ovvero le Regioni e le Province autonome, convoca un’apposita conferenza dei servizi, ai sensi dell’art 14 della legge 7 Agosto 1990, n 241, e successive modifiche ed integrazioni.

Alla definizione dell’intorno aeroportuale i piani regolatori generali dei Comuni interessati devono essere adeguati, fatte salve le attività e gli insediamenti esistenti al momento della data di entrata in vigore del presente decreto, tenendo conto delle seguenti indicazioni per gli usi del suolo:

- **Zona A** non sono previste limitazioni
- **Zona B** attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali ed assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario ed assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico
- **Zona C** esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali

2.4.1 Commissione aeroportuale ex Art 4 del DM 31/10/1997

La commissione è stata istituita con Decreto Dirigenziale dell'Ente Nazionale per l'aviazione civile in data 8 Giugno 2000.

L'oggetto dei lavori della commissione assume rilevanza nell'ambito del presente Studio di Impatto Ambientale in quanto consiste nella definizione di procedure antirumore per le operazioni aeronautiche in corrispondenza dell'aeroporto, nonché dalla caratterizzazione dell'intorno aeroportuale attraverso l'esame del Piano Regolatore Aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate.

La commissione aeroportuale è composta da rappresentanti del Ministero dell'Ambiente, della Regione Toscana, della Provincia di Firenze, dei Comuni circostanti, dell'ARPAT, dell'ENAV, dei vettori aerei, della Società di Gestione Aeroportuale (AdF) e presieduta dal componente direttore della Circostrizione Aeroportuale.

La commissione ha già completato lo studio riguardante le definizioni delle procedure antirumore, che sono entrate in vigore nell'anno 2002: le precedenti procedure sono infatti state modificate con NOTAM il 30 Gennaio 2003. L'obiettivo primario delle procedure è di evitare il sorvolo dell'abitato a sud dell'aeroporto (Brozzi e Quaracchi) durante le operazioni di decollo da pista 23, eseguendo una virata stretta non appena raggiunti i 550 piedi di altitudine.

L'approvazione del piano di zonizzazione acustica dell'intorno aeroportuale si è conclusa con la riunione avvenuta in data 10 Marzo 2005 mediante decisione condivisa all'unanimità. In figura 2 si riporta la suddivisione delle zone A, B e C della zonizzazione dell'intorno aeroportuale.

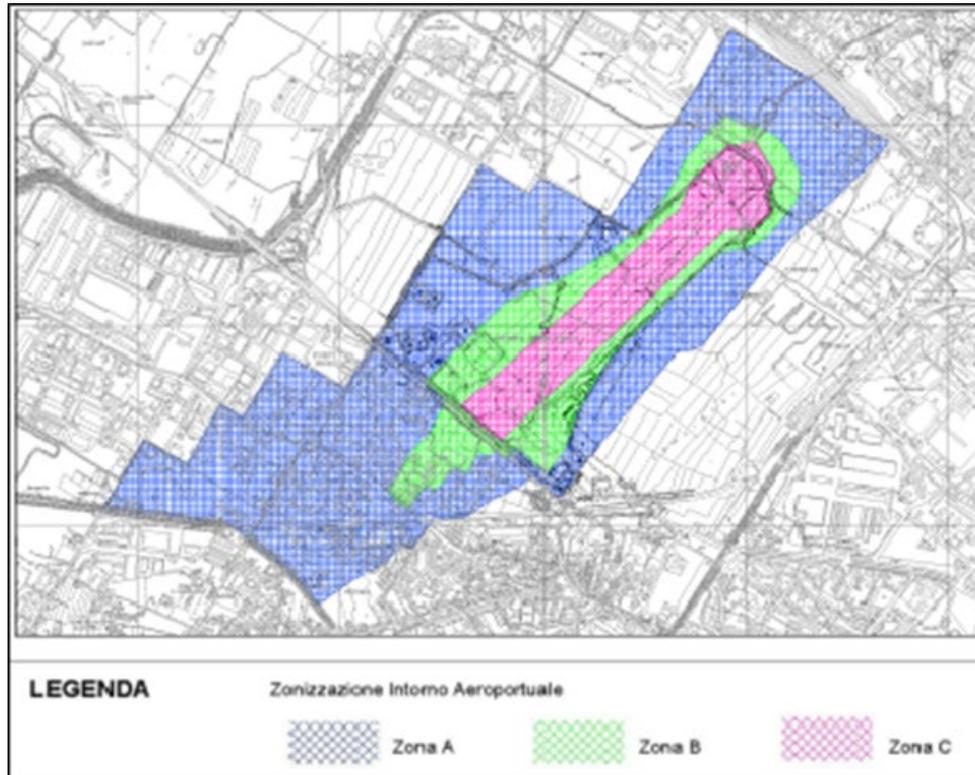


Figura 20 | Zonizzazione dell'intorno aeroportuale

La zonizzazione acustica dell'intorno aeroportuale dovrà ovviamente essere aggiornata in relazione alla riconfigurazione della pista di volo che prevede la realizzazione di una nuova pista ed il conseguente interessamento di porzioni di territorio completamente diverse rispetto all'attuale.

2.5 Inquadramento territoriale

Le aree che costituiscono l'Aeroporto Amerigo Vespucci, comunemente chiamato di "Firenze Peretola", aventi estensione di circa 120 ha, si trovano nella parte nord ovest del Comune di Firenze, con porzioni del sedime, amministrativamente, appartenenti allo stesso comune e in parte al comune di Sesto Fiorentino.

L'aeroporto sorge all'interno della vasta piana attraversata dal fiume Arno, tra la zona di Castello e Sesto Fiorentino, in località Peretola, a pochi chilometri dal centro storico del Comune di Firenze. La collocazione, tra le città di Firenze e Prato, venne individuata alla fine degli anni Venti del secolo scorso.

Geograficamente l'area della valle dell'Arno interessata è quella posta ad ovest della città di Firenze, delimitata a nord e a sud da due fasce collinari, in cui si evidenzia, come punto privilegiato di osservazione, Monte Morello a nord dell'area interessata. In particolare, l'aeroporto si trova in sponda destra del Fiume Arno, ove la pianura si estende con dimensioni maggiori rispetto alla fascia pedecollinare, un'area che

all'epoca della realizzazione non si presentava ancora densamente urbanizzata, seppur già attraversata da importanti infrastrutture di collegamento.

Da una lettura cartografica della piana tra Firenze e Prato, compresa fra i margini degli abitati di Firenze Ovest, Sesto Fiorentino sud e Campi Bisenzio est, insieme ai segni del nuovo sviluppo urbano, con funzioni prevalentemente produttive e servizi, si trova al centro di Firenze–Peretola che si assesta sulla Autostrada del Mare A11.

L'area vasta che costituisce il naturale contesto di inserimento dell'attuale struttura aeroportuale e del nuovo sedime aeroportuale oggetto del Master Plan è delimitata ad ovest dall'Autostrada del Sole con lo svincolo di Firenze Nord (nodo di interscambio principale dei flussi di traffico del Nord e della costa), dagli insediamenti di Firenze ad Est e Sesto Fiorentino a Nord, nonché dal percorso del fiume Arno a Sud.

Si tratta di un territorio di pianura formato in prevalenza da una tessitura diffusa e compatta di appezzamenti, con una fitta rete di fossetti e scoline dei campi. La pianura con la sua spessa coltre alluvionale e con quote prevalenti attorno a 36-39 m s.l.m., appare, infatti, completamente piatta, con una fitta rete di drenaggio in parte regolamentato dall'attività antropica.

Il territorio pianeggiante è delimitato a nord dalle propaggini appenniniche che culminano nel complesso di Monte Morello.

2.6 Sorgenti acustiche presenti

Il sistema infrastrutturale segna, in modo netto, tutta l'area con le principali reti di trasporto, a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, con la ferrovia e, in epoca moderna, con la rete Autostradale (A1 e A11) e racchiude, al suo interno, la zona oggetto del piano di riqualificazione aeroportuale, con una netta cesura fra la Piana e i centri urbani che la delimitano con le viabilità di circonvallazione al loro esterno.

Con una lettura che da nord procede verso sud e da est verso ovest si trovano le seguenti infrastrutture:

- La ferrovia Firenze-Prato con il suo raddoppio, le stazioni, del Neto, di Sesto, Castello e Rifredi e le opere di scavalco per la realizzazione del sottoattraversamento di Firenze tramite il tunnel previsto dalla TAV che sottopassa la città da Castello per poi tornare in superficie in corrispondenza della stazione di Campo di Marte.
- La ferrovia per Pisa, potenziata negli anni Novanta, con il braccio che serve il "Polo Tecnologico" delle ferrovie all'Osmannoro
- L'Autostrada del Sole (A1) ad ovest e la Firenze-Mare (A11) a sud che determina il confine tra l'area aeroportuale e gli insediamenti produttivi dell'Osmannoro

Il sistema infrastrutturale si completa, infine, con le viabilità urbane di scorrimento del Viale XI Agosto su lato est dell'aeroporto, la Mezzana Perfetti Ricasoli (non ancora completata) e, infine, la direttrice nord-sud che collega il Polo Scientifico dell'Università di Firenze e Sesto all'A11 oltre ai collegamenti che dalle principali strade di interesse regionale e intercomunale convergono sul nodo dell'aeroporto attraverso importanti opere di collegamento come il ponte all'Indiano la cui direttrice si collega con la SGC Firenze-Pisa-Livorno.

All'interno di questo sistema si trova poi il nodo dello svincolo di Firenze Nord sull'Autosole che intercetta anche l'A11.

Risulta, quindi, che le aree non edificate della zona, che comprendono anche l'aeroporto, risultano collocate all'interno di un sistema infrastrutturale consolidato e non ancora completato che dovrà essere interessato da opere di riqualificazione e potenziamento (tramvia) per garantire una migliore accessibilità anche interna all'area con la previsione di piste pedo/ciclabili e percorsi tematici che valorizzino il mosaico storico e agro-ambientale quali temi strutturali del Parco della Piana previsti dalla Regione con la variante al PIT.

Il sistema della viabilità ha, infine, richiesto come i flussi di traffico verso l'aeroporto convergessero esclusivamente sul lato sud-est in corrispondenza del nodo di interscambio sul quale si innesta la viabilità urbana di Firenze, la direttrice del ponte all'Indiano e l'A11 con costanti problemi di smaltimento del traffico in corrispondenza delle ore di punta e non solo.

Relativamente al sistema infrastrutturale, questo definisce un sistema radiale degli assi di percorrenza che convergono verso l'accesso all'aeroporto e rappresentano le fondamentali infrastrutture a servizio, sia dell'aeroporto che dall'ingresso o all'uscita dalla città di Firenze per il traffico di percorrenza sulle seguenti infrastrutture:

- ✓ Autostrada Firenze-Mare (A11) che funziona anche da raccordo con lo svincolo dell'Autostrada del Sole (A1)
- ✓ Via Pratese e Pistoiese
- ✓ Viale XI Agosto che collega questa parte di città con la Piana, Castello, Rifredi e Sesto Fiorentino
- ✓ Viale Guidoni che veicola il traffico urbano di Firenze

Al contorno dell'area aeroportuale troviamo un sistema di viabilità locale come quella che collega Sesto allo svincolo A11 e altri collegamenti verso l'area produttiva dell'Osmannoro con sovrappasso sull'Autostrada Firenze- Mare.

Infine il sistema dell'accessibilità all'aeroporto sarà completato con la realizzazione della linea tramviaria fiorentina che, nelle previsioni, dalla città troverà un posto di interscambio presso l'aeroporto, per poi proseguire attraverso l'area del PUE di Castello fino alla stazione omonima e arrivare, come fermata di testa, all'interno del Polo Universitario di Sesto Fiorentino.

Si comprende, quindi, come l'aeroporto si trovi al centro di un complesso e articolato sistema di interscambio modale di cui al progetto di riqualificazione tiene conto. Nel caso della ferrovia viene ipotizzato il potenziamento con una stazione, a Peretola, dedicata all'aeroporto e a questo collegata con una passerella pedonale.

2.7 Valutazione del rumore negli scenari futuri di Masterplan

2.7.1 Metodologia di valutazione del rumore aeroportuale

Il D.M. 31 10 1997 “Metodologia di misura del rumore aeroportuale” definisce il campo di applicazione ai fini del contenimento dell’inquinamento acustico negli aeroporti civili e negli aeroporti militari aperti al traffico civile, i criteri di misura del rumore emesso dagli aeromobili nelle attività aeroportuali, fissa l’indice di riferimento (LVA) e individua le aree di rispetto intorno agli aeroporti. La procedura per la determinazione del valore di LVA è riportata nell’allegato A.

Il decreto, oltre a elencare le importanti definizioni di aeromobile, esercente, aeroporto, aviosuperficie, curve di isolivello, attività aeroportuali, intorno aeroportuale, definisce nell’allegato A i periodi di riferimento diurno e notturno che, diversamente dalle altre sorgenti acustiche, sono compresi rispettivamente tra le 06:00 e le 23:00 e tra le 23:00 e le 06:00. Il livello di valutazione del rumore aeroportuale (LVA) è definito dalla seguente espressione, dove N è il numero dei giorni del periodo di

$$L_{VA} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N 10^{\frac{L_{VAj}}{10}} \right] dB(A)$$

osservazione del fenomeno, L_{VAj} è il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale:

Il decreto stabilisce che il numero dei giorni N del periodo di osservazione del fenomeno deve essere pari a 21, che corrispondono a tre settimane nel corso dell’anno, ciascuna delle quali scelta nell’ambito dei seguenti tre periodi:

- tra il 1° ottobre e il 31 gennaio;
- tra il 1° febbraio e il 31 maggio;
- tra il 1° giugno e il 30 settembre.

La settimana di osservazione selezionata all’interno di ogni periodo deve essere quella a maggior numero di movimenti e la misura del rumore, durante ciascuna settimana di osservazione, deve essere effettuata di continuo nel tempo. Il valore giornaliero del livello di valutazione del rumore aeroportuale (L_{VAj}) è funzione di L_{VAd} e L_{VAn} , dove L_{VAd} e L_{VAn} rappresentano, rispettivamente, il livello di valutazione del rumore aeroportuale nel periodo diurno (06.00 - 23.00) e notturno (23.00 - 06.00). Per il calcolo dell’ L_{VAj} devono essere considerate tutte le operazioni a terra e di sorvolo che si manifestano nell’arco della giornata compreso tra le ore 00:00 e le 24:00.

2.7.2 Il software AEDT

Il software previsionale AEDT (Aviation Environmental Design Tool) è un software sviluppato dalla Federal Aviation Administration (FAA) che modella la performance degli aeromobili nello spazio e nel tempo, stimando il rumore, il consumo di carburante e le emissioni in atmosfera. Il modello di calcolo di AEDT si uniforma alla Direttiva 996/2015/CE e deriva dalle raccomandazioni di due documenti: il Doc. 29 di ECAC "Report on Standard Method of Computing Noise Countours around Civil Airports" e il metodo SAE-AIR-1845 (pubblicato nel 1995 e contenente le procedure di calcolo del rumore generato dai velivoli nelle aree in prossimità degli aeroporti). Per le fasi di volo al di sopra di 10.000 piedi è impiegato anche il modello europeo BADA (Base of Aircraft Data).

Il database

Il database di AEDT è organizzato in due macrostrutture:

- "Airport" con le informazioni geografiche di oltre 30.000 aeroporti e le relative codifiche FAA, International Civil Aviation Organization (ICAO) e International Air Transport Association (IATA).
- "Fleet" contenente i dati sulle performance, emissioni atmosferiche e di rumore di circa 4.600 combinazioni di aeromobili-motore.

Per quanto riguarda il dataset relativo al rumore, il modello presenta 17 metriche e permette all'utente di definirne altre. Quelle più comunemente usate in Italia sono relative a livelli di rumore pesati -A e di tipo "exposure-based", che rappresentano cioè l'esposizione al rumore relativo a un certo evento. Questo tipo di metrica è usato per calcolare indici di rumore mediati sul lungo periodo con l'applicazione di costanti di tempo e opportuni fattori di peso (in base alla fascia oraria in cui si verifica l'operazione), come l'indice LVA o Lden. Per calcolare le metriche di rumore, AEDT utilizza le informazioni contenute nei seguenti dataset: curve di Noise-Power-Distance (NPD) e dati di spettro sonoro.

I dati spettrali consistono in un dataset di livelli di pressione acustica in funzione della frequenza in bande di terzi di ottava (da 50 Hz a 10 kHz). Tali dati di spettro sono corretti alla distanza di riferimento di 1.000 ft tramite il coefficiente di assorbimento atmosferico del metodo SAE-AIR-1845 e sono utilizzati da AEDT per calcolare successivamente la correzione dovuta all'assorbimento atmosferico e alla presenza di ostacoli/terreno tra il velivolo e il recettore (Line of sight blockage).

Il profilo tridimensionale di volo

Per simulare l'impatto acustico indotto da un aeromobile è indispensabile conoscerne il profilo tridimensionale di volo, che è quell'insieme di punti individuati dalle seguenti informazioni: la distanza (d) riferita all'origine del sistema di riferimento, (Esso cambia in funzione dell'operazione aerea: per un decollo l'origine è il punto della pista in cui inizia la fase di rullaggio (cioè lo spostamento dell'aeromobile con le ruote a terra; per un atterraggio è il punto in cui il carrello tocca la pista (i valori di x sono negativi in questo caso). Per ogni tipologia di operazione x cresce.) la quota del velivolo (z), la velocità del velivolo in assenza di vento e la spinta netta del motore (corretta) o qualunque parametro alternativo che permetta di accedere alla curva NPD. I punti che compongono il profilo possono essere inseriti direttamente nel modello o calcolati a partire da una procedura standard. In tal caso il software calcola almeno un punto del profilo di volo per ogni step della procedura. Le procedure di volo tipiche presenti nel modello sono costituite dalla sequenza di fasi di volo descritta di seguito:

- TakeOff: l'aeromobile accelera in pista fino al punto di rotazione. Il modello calcola la lunghezza del segmento percorso a terra in funzione delle condizioni meteorologiche e delle configurazioni di peso, di spinta e aerodinamiche dell'aeromobile.
- Climb: l'aeromobile prende quota a velocità costante. Si determina un angolo di salita che è ancora funzione delle condizioni meteorologiche e delle suddette configurazioni.
- Accelerate: l'aeromobile, pur continuando la salita, livella lievemente per accelerare, tipicamente ritraendo le estensioni aerodinamiche. Definita la velocità finale e quella verticale il modello elabora attraverso una procedura iterativa il gradiente di salita e la lunghezza del segmento di accelerazione.
- Descent: è la fase di discesa verso la pista. Il gradiente è fissato dall'utente

Il profilo tridimensionale di volo è quindi ottenuto combinando la proiezione orizzontale della rotta (fornita dall'utente, per esempio con un set ordinato di coordinate x, y) con il profilo di volo verticale calcolato dal modello. In presenza di un vertice sul piano orizzontale (x, y), il modello calcola per interpolazione rispetto ai due punti più vicini nel profilo: la quota altimetrica (z), la velocità e la spinta. Il risultato è un set ordinato di punti (x, y, z) con associati i valori di velocità e spinta.

La spinta dipende dalla tipologia di fase della procedura e dalle condizioni ambientali di temperatura e di vento a prua. Nel caso di una virata, il modello dà la possibilità di considerare come ulteriore fattore

correttivo il bank angle. Quest'ultimo maggiore la spinta in caso di atterraggio; mentre riduce l'angolo di salita e la velocità, senza modificare la spinta e l'accelerazione in caso di decollo per garantire l'equilibrio tra le forze agenti.

Il calcolo delle metriche di rumore

Le metriche di rumore sono calcolate da AEDT in corrispondenza di recettori che possono essere disposti in:

- una griglia a passo regolare (caratterizzata da: vertice in basso a sinistra, passo e numero di nodi nelle due direzioni)
- singoli punti
- una griglia dinamica

La griglia dinamica permette di partire da una griglia 2x2 di piccole dimensioni e di estendere il calcolo verso l'esterno fino a comprendere la curva isofonica voluta dall'analista. È dunque invertita la logica della griglia ricorsiva di INM che suddivide una griglia definita all'inizio dall'utente proporzionalmente alla variabilità del rumore aeroportuale.

AEDT richiede inoltre dei dati medi di condizioni meteorologiche e del terreno (questi ultimi utilizzabili solo nelle versioni successive alla "2d", in cui si assume invece il terreno orizzontale, a una quota pari a quella dell'aeroporto).

Una volta ottenuta la traiettoria tridimensionale di volo, AEDT la suddivide in una serie di segmenti rettilinei con spinta e velocità costanti in cui sono eliminati quelli distanti meno di 10 ft (3 m), se la spinta e la velocità sono le stesse. Per ciascun segmento del profilo di volo è determinato il Closest Point Approach (CPA) al recettore con la relativa distanza obliqua e la spinta. Il software procede quindi a individuare il livello di rumore per la metrica in analisi attraverso le curve di NPD.

Nota la potenza del CPA e la distanza obliqua tra osservatore e PCPA (Perpendicular Closest Point of Approach: la proiezione del CPA sull'estensione del segmento di traiettoria) si può individuare il livello acustico ad essi corrispondente sulle curve NPD per interpolazione o estrapolazione.

Per interpolare il livello acustico in un punto a distanza d (diversa dalle dieci definite, ovvero 200 ... 25.000 ft) e per una potenza di motore P , limitata dalle curve NPD con potenza $P1$ e $P2$, si calcola prima il livello acustico in decibel corrispondente alla potenza $P1$ e a una distanza d :

$$L_{P1,d} = L_{P1,d1} + \frac{(L_{P1,d2} - L_{P1,d1}) * (\log_{10}[d] - \log_{10}[d_1])}{(\log_{10}[d_2] - \log_{10}[d_1])} dB(A)$$

Dove:

- ✓ P1, P2, d1, d2 sono rispettivamente valori di potenza e distanza per i quali sono disponibili i livelli sonori nel database NPD,
- ✓ L_{Pi,dj} livello acustico alla potenza P_i e alla distanza d_j [dB],

Poi si calcola il livello acustico corrispondente alla potenza P2 e a una distanza d:

$$L_{P2,d} = L_{P2,d1} + \frac{(L_{P2,d2} - L_{P2,d1}) * (\log_{10}[d] - \log_{10}[d_1])}{(\log_{10}[d_2] - \log_{10}[d_1])} dB(A)$$

Il livello sonoro interpolato alla potenza P e distanza d è infine dato da:

$$L_{P,d} = L_{P1,d} + \frac{(L_{P2,d} - L_{P1,d}) * (P - P_1)}{(P_2 - P_1)} dB(A)$$

I fattori correttivi del livello sonoro

Al valore di L_{p,d} vengono poi applicati una serie di fattori correttivi, che nel caso di metriche “exposure-based” sono:

1. Assorbimento Atmosferico: il database spettrale di AEDT permette di tener conto nella simulazione dell'assorbimento atmosferico, dovuto agli effetti di temperatura, umidità relativa (metodo SAE-ARP-866A) e pressione (SAE-ARP-5534).

2. Impedenza acustica: è il prodotto tra la densità dell'aria e la velocità del suono ed è quindi funzione della temperatura, della pressione atmosferica e, indirettamente, della quota. Permette di considerare l'effetto della propagazione delle onde sonore in un mezzo acustico.

3. Frazione acustica per le metriche di esposizione: il dato interpolato o estrapolato dai dati NPD rappresenta il livello di esposizione sonora associato a un profilo di volo assunto di lunghezza infinita. Tuttavia, le rotte aeree sono descritte dal modello come un insieme di segmenti di lunghezza finita,

ciascuno dei quali contribuisce in modo diverso alla metrica totale calcolata al recettore. Vi è quindi un algoritmo che calcola la frazione di esposizione sonora relativa ai singoli segmenti.

4. **Durata:** è un fattore correttivo che considera le accelerazioni e decelerazioni dell'aeromobile rispetto alla velocità di 160 knots, valore a cui sono riferite le curve NPD.

5. **Attenuazione laterale:** quantifica la differenza esistente tra il rumore indotto dall'aeromobile immediatamente al di sotto della traiettoria seguita e quello indotto in un'ubicazione posta lateralmente rispetto alla traiettoria, nell'istante di minima distanza tra la sorgente e il recettore. Essa prende in considerazione gli effetti di riflessione al suolo, di rifrazione (dovuta alle condizioni atmosferiche) e di schermo dell'aeromobile stesso.

6. **Line-of-sight Blockage:** quantifica l'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli tra il recettore e la sorgente dovuti alla conformazione del terreno. Si basa sul calcolo della differenza tra il cammino di propagazione diretto e quello effettivo.

2.7.3 Dati di base

Il modello previsionale è costruito in base ai dati geografici dell'aeroporto, al numero, tipologia e modalità procedurali delle operazioni aeronautiche, alla tipologia di aeromobili effettivamente o presumibilmente presenti (fleet-mix), e tiene conto in modo semplificato di alcune caratteristiche meteorologiche tipiche del sito aeroportuale.

Le informazioni sui voli da introdurre per il modello AEDT sono le seguenti:

- modello di aereo con relativa codifica IATA e INM;
- tipologia di operazione (decollo, atterraggio, run up, overfly);
- numero di movimenti per tipologia di aeromobili nell'arco di un giorno medio calcolato sulla base del periodo di interesse e suddivisi per fascia oraria (diurna, notturna);
- rotta seguita per ogni operazione di volo;
- profilo seguito per l'esecuzione dell'operazione;
- stage number del velivolo, dipendente dal tipo di aereo e dalla sua destinazione.

I dati di input necessari al modello si distinguono essenzialmente in tre categorie:

- georeferenziazione:**
- dati orografici dell'intorno aeroportuale e dell'infrastruttura aeroportuale;
 - dimensione e orientamento della pista;
 - posizione in pianta e quota delle testate pista;
 - presenza di ostacoli;
- traffico procedure di volo:**
- numero delle operazioni nello scenario di riferimento;
 - mix flotta aeromobili (modello e motorizzazione);
 - calcolo del giorno medio equivalente;
 - procedure di volo per le operazioni di decollo e atterraggio;
- meteo:**
- temperatura;
 - umidità;
 - pressione atmosferica;
 - componente vento di prua media (headwind).

Il calcolo previsionale dell'indice descrittore selezionato viene eseguito su una griglia di punti georeferenziati distribuiti sul territorio oggetto di studio e ricoprente un'area di ampiezza definibile. L'output del modello consiste, infatti, nella rappresentazione grafica delle curve isolivello di tale descrittore acustico.

Si sottolinea che gli output del modello effettuate devono intendersi a priori cautelativi in quanto non viene ipotizzata e considerata alcuna ottimizzazione relativa all'evoluzione del parco degli aeromobili in relazione al quale, invece, non può non riscontrarsi una costante ricerca e applicazione di soluzioni tecnologiche significativamente migliorative e più performanti sotto il profilo delle emissioni acustiche.

Condizioni meteorologiche

I dati meteorologici utilizzati sono i seguenti parametri standard presenti nel database di AEDT per l'aeroporto di Firenze:

- temperatura media 15,91 °C
- pressione atmosferica 1010,65 millibars
- umidità relativa 65,12%
- vento (headwind) 4.09 n

Unità di misura adottate

Sebbene le unità di distanza adottate internazionalmente per la navigazione aerea siano il miglio nautico ed il piede per le quote, si è ritenuto che in questa sede fosse più corretto utilizzare unità del sistema metrico, in quanto lo studio si riferisce ad un ambito applicativo diverso dalla navigazione aerea in senso stretto. Quando necessario le grandezze espresse in miglia nautiche o in piedi sono state convertite nell'equivalente in metri utilizzando i seguenti fattori di conversione:

- miglio nautico internazionale: 1nmi = 1852 m;
- piede (foot): 1ft = 0.3084 m.

Indici di calcolo AEDT

Le previsioni sono state elaborate ed espresse con riferimento ai parametri acustici definiti dalla legislazione nazionale vigente: i livelli sonori sono quindi sempre espressi in termini di livello di pressione sonora ponderato "A" - **LAeq** - rispettivamente prevedibili in periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00) e di Livello di valutazione aeroportuale **LVA**, stimato con riferimento al periodo diurno (6.00 – 23.00) e notturno (23.00 – 6.00).

Per il calcolo del livello di valutazione aeroportuale LVA con riferimento alla normativa italiana è stato necessario correggere i parametri standard AEDT (DNL ed LAeq) per tenere conto della diversa definizione dei periodi di riferimento. Sono quindi state elaborate tre modalità di calcolo ("metrics") definite dall'utente denominate LVA, LeqDIT, LeqNIT, che fanno diretto riferimento alla definizione italiana "legale" dei parametri LVA, LAeq diurno (LeqDIT) e LAeq notturno (LeqNIT), correggendo in particolare la durata del periodo di riferimento.

Nella definizione dell'indice LVA è chiaramente stata considerata la penalizzazione di un fattore 10 dei voli notturni, per tener conto del maggior disturbo prodotto dai transiti che avvengono in periodo notturno (nel periodo cioè generalmente dedicato al riposo ed in condizioni di rumore di fondo più contenuto).

Movimenti aerei e loro distribuzione

Le simulazioni acustiche al momento condotte sono state cautelativamente riferite al solo scenario di massimo impatto acustico, corrispondente allo Scenario 2035 del Piano di Sviluppo Aeroportuale. Il totale dei movimenti aerei presi a riferimento risulta pari a 48.500 movimenti, coincidente col numero di movimenti che era già stato assunto all'interno del precedente Masterplan 2014-2029.

La totalità dei movimenti risulta così distribuita:

- movimenti di Aviazione Commerciale: 44.764 movimenti (di cui 22.382 movimenti di decollo e 22.382 movimenti di atterraggio);
- movimenti di Aviazione Generale: 3.736 movimenti (di cui 1.868 movimenti di decollo e 1.868 movimenti di atterraggio).

Il *fleet mix* di progetto riferito ai movimenti di Aviazione Commerciale è il seguente:

- A319Neo: 4,7%
- A320Neo: 30,7%
- A321: 1,7%
- B738: 22,6%
- CS3: 7,8%
- E190 E2: 9,2%
- E195 E2: 23,3%

Il *fleet mix* di progetto riferito ai movimenti di Aviazione Generale è il seguente:

- C56X: 12,33%
- C172: 6,45%
- E55P: 5,82%
- C525: 5,67%
- E50P: 5,28%
- C680: 4,69%
- C25A: 4,46%
- CL60: 4,46%
- GLEX: 4,36%
- F2TH: 3,97%
- GLF6: 3,66%
- CL35: 3,35%

- GLF5: 3,19%
- E135: 2,71%
- M200: 2,63%
- C510: 2,59%
- A109: 2,47%
- GL5T: 2,47%
- H25B: 2,26%
- BE40: 2,01%
- C550: 1,85%
- CL30: 1,77%
- C207: 1,73%
- GLF4: 1,73%
- C206: 1,48%
- FA7X: 1,48%
- P180: 1,48%

Definizione ‘giorno standard’

AEDT prevede come dato di input relativo al traffico i movimenti di un aeroporto riferiti a un giorno medio, ottenuto generalmente operando una media su un periodo piuttosto lungo, tipicamente un anno. Le operazioni di volo vengono ripartite in due fasce orarie (diurna e notturna) su cui vengono calcolati gli indicatori acustici di interesse nel caso simulato. Va osservato, comunque, che AEDT è un modello di tipo statistico, e non predittivo, ed è comunemente utilizzato per ottenere stime che hanno valore quando riferite a un periodo che consenta di rappresentare dei valori medi significativi, mentre risulta non adatto per riprodurre i parametri acustici relativi a un singolo evento, che sono condizionati da innumerevoli fattori aleatori, la cui influenza può essere rilevante.

La definizione del “giorno-tipo” da assumere a riferimento quale rappresentativo delle 3 settimane di massimo traffico rispettivamente afferenti ai quadrimestri ottobre-gennaio, febbraio-maggio, giugno-ottobre è stata effettuata a partire dai dati di movimenti reali effettuati nell’anno 2019, pre-Covid. Le analisi effettuate hanno condotto all’identificazione dei seguenti coefficienti di punta:

- Aviazione Commerciale: 1,18
- Aviazione Generale: 1,22

da utilizzare quali fattori moltiplicativi del giorno-medio annuo, secondo quanto di seguito indicato:

	ANNO 2035		
	AC	AG	AC+AG
Movimenti anno 2035	44.764	3.736	48.500
Movimenti medi giornalieri anno 2035	122,641	10,2356	
Movimenti medi giornalieri nelle 3 settimane di picco	144,716	12,5591	

Scenario 2035	Distribuzione oraria movimenti	
	int. orari	AC
00-01	0,00	0,00
01-02	0,00	0,00
02-03	0,00	0,00
03-04	0,00	0,00
04-05	0,00	0,00
05-06	0,00	0,00
06-07	9,73	0,03
07-08	3,95	0,10
08-09	6,68	0,50
09-10	8,42	0,84
10-11	10,75	1,05
11-12	13,29	1,18
12-13	9,73	1,57
13-14	10,09	1,02
14-15	11,91	1,26
15-16	6,83	1,08
16-17	6,32	0,97
17-18	8,13	1,21
18-19	11,11	0,79
19-20	11,77	0,66
20-21	6,61	0,20
21-22	4,52	0,05
22-23	4,40	0,05
23-24	0,50	0,00
Totale	144,74	12,56

La distribuzione oraria dei movimenti presa a riferimento per la ricostruzione del giorno rappresentativo delle 3 settimane di picco da utilizzarsi nell'elaborazione delle simulazioni acustiche è quella rappresentata qui a fianco.

Stage number

Il parametro stage number risulta determinante nel computo del percorso di accelerazione al suolo in decollo e delle velocità e gradiente di salita iniziali. Stage number bassi corrispondono a profili di decollo più ripidi. La logica che sta alla base della suddivisione è quella per cui per tratte più lunghe si hanno carichi di carburante maggiori e quindi pesi al decollo superiori. A tutte le operazioni di decollo è stato associato, ove applicabile per il tipo di aeromobile considerato, uno stage number corrispondente ad un carico dell'aeromobile medio-alto.

Configurazione della pista e rotte utilizzate

Le piste sono state digitalizzate inserendo il valore delle testate rispetto al sistema di assi cartesiani definito. Le rotte e le procedure di decollo e atterraggio adottate per la nuova configurazione della pista sono state elaborate nell'ambito di uno specifico studio effettuato da ENAV.

In figura vengono illustrate schematicamente le rotte di decollo (in colore blu) ed atterraggio (colore rosso) utilizzate nel modello.



2.8 Valutazioni scenario futuro

Si premette che le considerazioni contenute nel presente paragrafo sono relative ai livelli di LVA e LAeq riferiti allo scenario 2035 di attuazione del Piano di Sviluppo Aeroportuale (scenario di massimo impatto).

Per i soli scopi del presente studio è stato assunto in via provvisoria come intorno aeroportuale la porzione di territorio determinata dall'isofonica LVA=60 dB(A) definita con le modalità descritte nella metodologia di calcolo del modello AEDT, ciò per fornire un parametro di confronto necessario per gli scopi di valutazione e comparazione del presente studio, senza con questo voler interferire con la libertà d'azione degli Enti

competenti e della Commissione che sarà istituita ai sensi dell'art. 4 del D.M. 31 ottobre 1997. In tal senso, la suddetta definizione "tecnica" dell'intorno aeroportuale potrà subire variazioni in sede di definizione finale da parte della Commissione Aeroportuale che, infatti, potrà presumibilmente tener conto, oltre che della forma e dell'estensione delle curve isofoniche, anche di ulteriori fattori, quali le attuali e previste destinazioni d'uso e la necessità di considerare zone urbanistiche omogenee.

2.8.1 Risultati della valutazione di impatto acustico – Indicatore di riferimento LVA

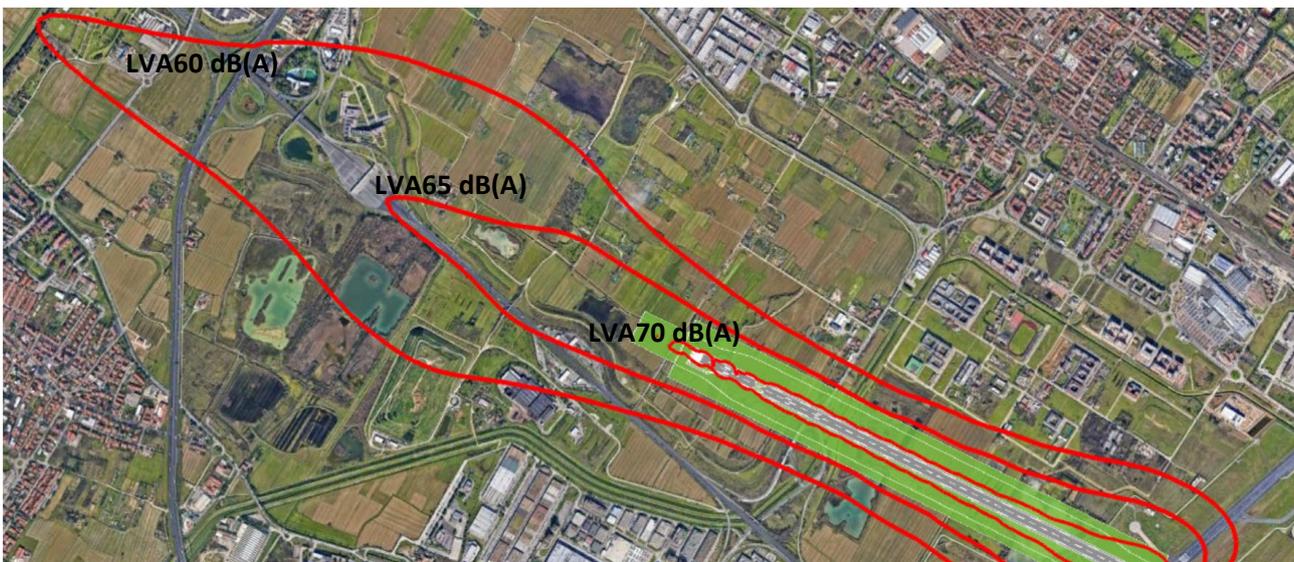
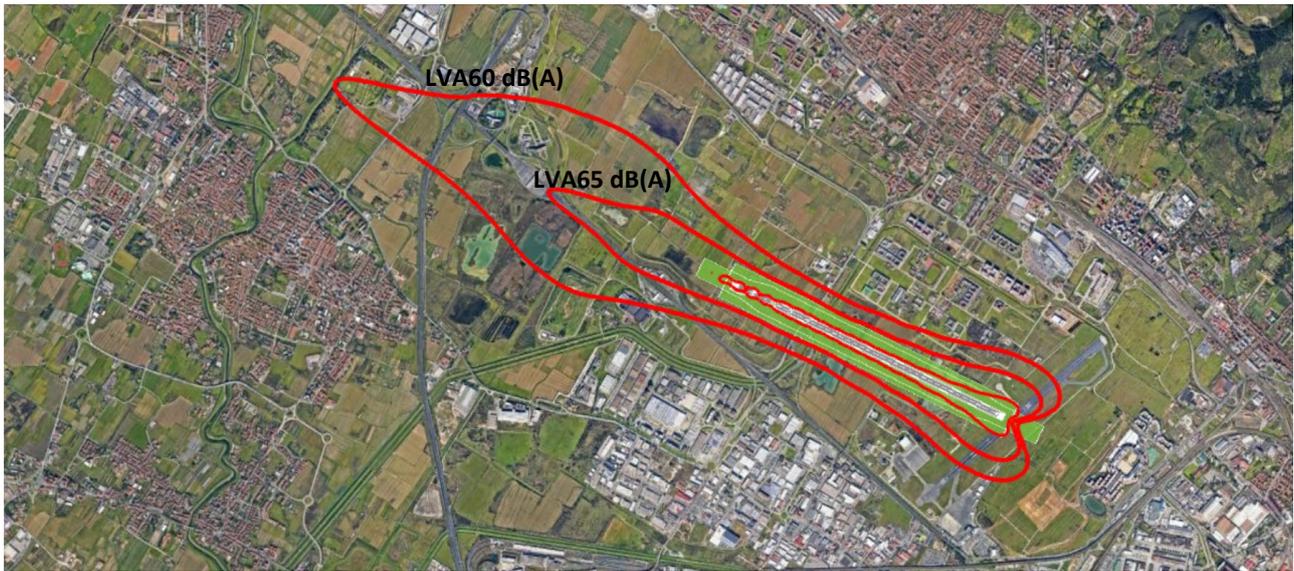
I risultati di ogni modellazione sono costituiti da una serie di report che descrivono in forma grafica e numerica l'impatto acustico sul territorio dell'area di studio relativo all'attività aeroportuale.

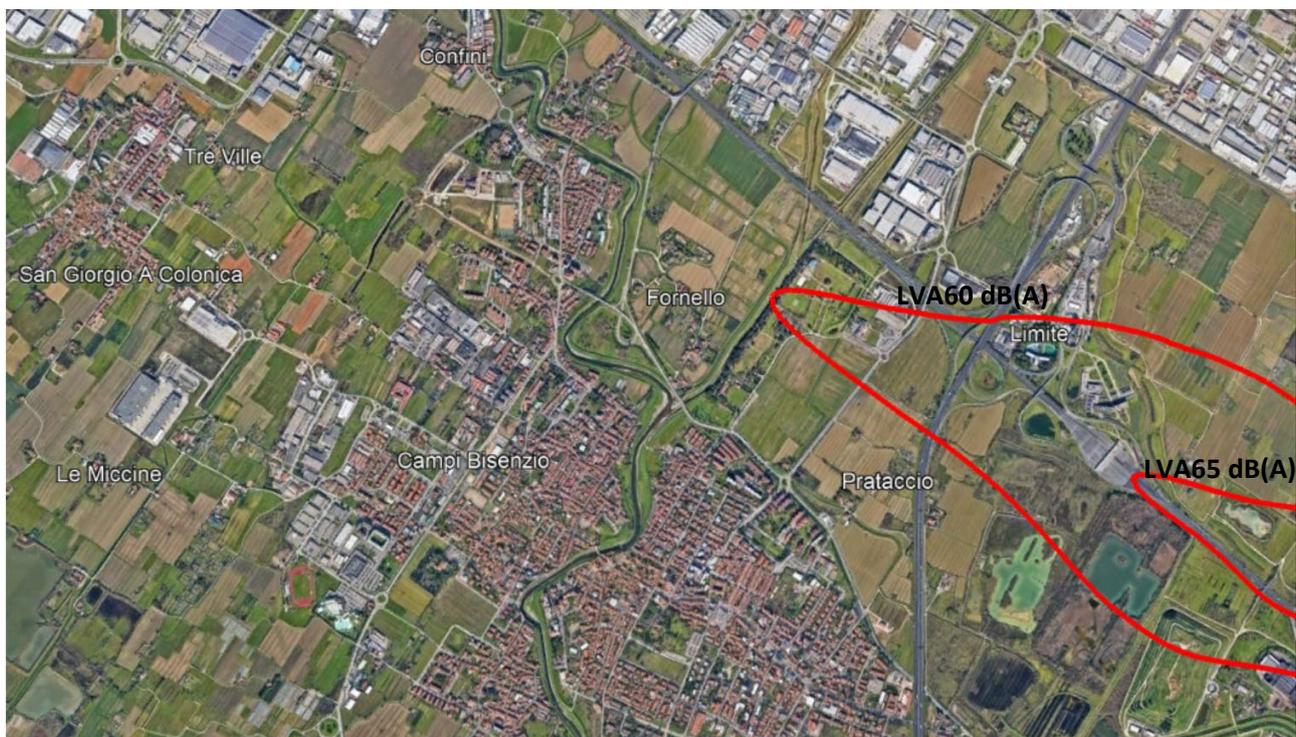
Sono di prevalente interesse, per il caso in esame, le rappresentazioni grafiche delle curve isolivello del parametro LVA indicato dalla vigente legislazione come indice del rumore aeroportuale. Le considerazioni del presente paragrafo fanno esclusivo riferimento allo scenario di Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035, rappresentativo del massimo scenario di impatto ambientale in quanto caratterizzato dal maggior numero di movimenti aerei (44.764 movimenti di Aviazione Commerciale e 3.736 movimenti di Aviazione Generale, per un totale di 48.500 movimenti).

Le rappresentazioni grafiche mostrano la suddivisione dell'area aeroportuale in:

- **zona A** (l'indice LVA non può superare il valore di 65 dB(A)) in cui non sono previste limitazioni;
- **zona B** (l'indice LVA non può superare il valore di 75 dB(A)) in cui è possibile la presenza di sole attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico;
- **zona C** (l'indice LVA può superare il valore di 75 dB(A)): esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

Al di fuori delle zone A, B e C l'indice LVA non può superare il valore di 60 dB(A). Si riporta di seguito la rappresentazione delle curve isofoniche restituite dal modello AEDT.





Fascia LVA superiore a 75 dB(A)

La fascia in oggetto comprende un'area (Zona C) che rientra completamente all'interno del sedime aeroportuale previsto rispondendo quindi pienamente ai dettami normativi (D.M. 31/10/1997).

Fascia LVA non superiore a 75 dB(A)

All'interno di questa fascia (Zona B) non sono stati individuati ricettori ad uso civile abitazione che sarebbero stati incompatibili con tale zona aeroportuale. Sono state identificate solo strutture compatibili con la zona B quali edifici artigianali, uffici, commerciali, etc. rispondendo quindi pienamente ai dettami normativi (D.M. 31/10/1997). In particolare, rientra nella Zona B il seguente fabbricato: edificio della stazione di rifornimento Eni dell'area di servizio Peretola Nord della A11; tutti gli altri sono rappresentati da annessi agricoli.

Fascia LVA compreso tra 60 e 65 dB(A)

All'interno di tali aree, caratterizzate da livelli LVA compresi tra 60 e 65 dB(A) (Zona A) e quindi ipoteticamente appartenenti alla "Zona A" (secondo le ipotesi del presente studio), non sono previste limitazioni di tipo urbanistico. All'interno della zona A delimitata dall'isofonica LVA 60 dB(A) associata allo scenario 2035 di massimo impatto risultano presenti due soli complessi edilizi ad uso residenziale, l'uno sito in Via di Focognano, esposto a rumorosità prossima a LVA 65 dB(A) e classificato in classe IV dal PCCA, e l'altro in Via Limite, nei pressi del parco di Villa Montalvo, esposto a rumorosità pari a LVA 60 dB(A) e classificato in classe III dal PCCA.

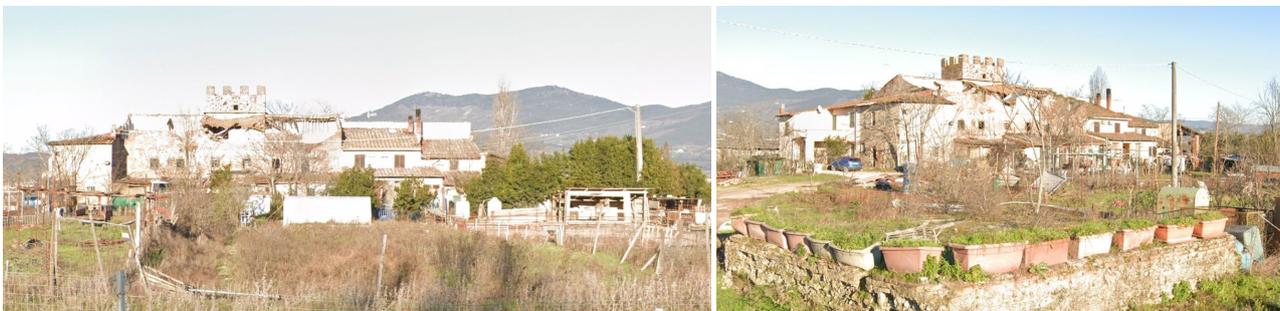
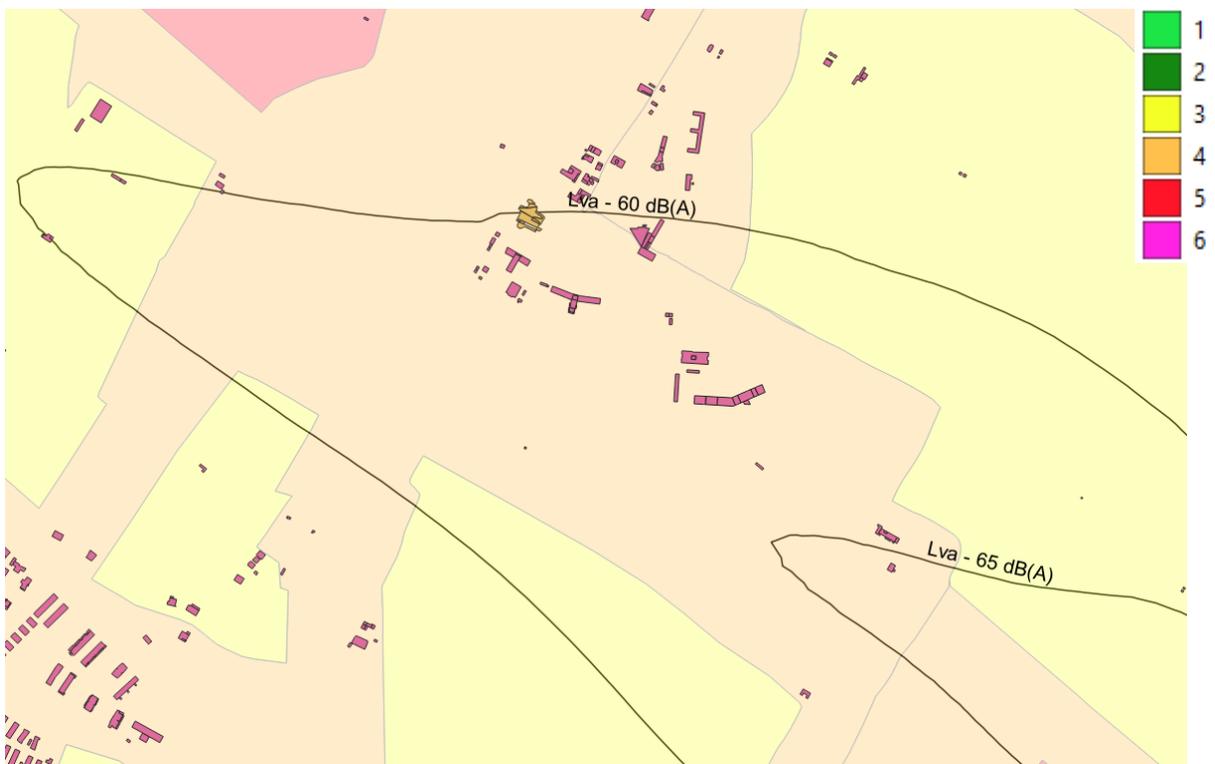


Figura 21 | Il complesso edilizio residenziale esposto a rumore aeroportuale prossimo a Lva 65 dB(A)

Tra le isofoniche 60 e 65 dB(A) gli altri edifici non residenziali sottesi risultano:

- in zona Limite: lo svincolo autostradale Firenze Nord comprendente parte del casello autostradale, un'area di servizio con distributore carburante, gli uffici di Autostrade per l'Italia (Sede di Firenze e Sede 4° Tronco), della Polizia Stradale (Centro Operativo Autostradale), la Chiesa di S. Giovanni e l'Hotel The Gate, aree classificate in classe acustica IV dai PCCA dei comuni interessati.
- area oltre A1, lato Ovest: è presente il centro wellness Asmana (esposto a rumorosità pari a LVA 61 dB(A)), classificato in classe IV dal PCCA.

All'interno della zona non sono presenti ricettori classificabili come sensibili, scuole e ospedali, o comunque porzioni di territorio classificate con classe inferiore alla III dai PCCA dei comuni interessati.



2.8.2 Risultati della valutazione di impatto acustico (LAeq)

Assumendo che l'intorno aeroportuale possa essere rappresentato in via preliminare dalla curva di isolivello LVA= 60 dB(A) per ogni situazione considerata, il livello sonoro LAeq prodotto dalle operazioni aeroportuali in periodo diurno (6:00 – 22:00) ed in periodo notturno (22:00 – 6:00) all'esterno di tale ipotetico intorno aeroportuale è stato confrontato, in via cautelativa, sebbene non previsto dal decreto sul rumore aeroportuale, con i limiti fissati dai documenti di classificazione acustica dei territori comunali interessati.

Come già evidenziato nei paragrafi precedenti si segnala che l'intorno aeroportuale ipotizzato, elaborato esclusivamente sulla base dei livelli LVA previsti (e non sulla base delle zone urbanistiche omogenee), risulta di estensione sicuramente inferiore rispetto all'intorno aeroportuale che verrà approvato in via definitiva dalla Commissione Aeroportuale. Il confronto dei risultati della modellazione previsionale in termini di LAeq risulta quindi cautelativo: alcune aree per le quali è stato riscontrato un superamento dei limiti di classificazione acustica vigente potrebbero risultare interne all'intorno aeroportuale approvato in via definitiva, e pertanto conformi ai limiti vigenti. Metodologicamente sono state riprodotte le tavole relative allo scenario 2035 riferite al periodo diurno e notturno.

Le isofoniche sono state generate con passo pari a 5 db(A) in un range di livelli equivalenti compreso secondo quanto previsto nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Dalla lettura dei piani di classificazione acustica dei quattro comuni interessati risulta l'assenza di aree in Classe I. La Classe II è stata assegnata, come previsto dalle linee guida per la redazione dei piani di classificazione acustica della regione Toscana, alle scuole ed alle residenze sanitarie.

Lo studio del LAeq è stato condotto individuando come curva limite la curva LAeq =50 dB(A) in periodo diurno e la curva LAeq =45 dB(A) in periodo notturno ed analizzando il territorio all'interno di questo perimetro a seguito della sovrapposizione delle curve isofoniche con i piani di classificazione dei comuni interessati. In particolare, sono stati censiti tutti i fabbricati classificati come ricettori sensibili per ciascuno di essi è stata redatta una scheda di identificazione per la quale si sono riportati i seguenti dati

- ubicazione geografica (comune di appartenenza, località)
- distanza dalla pista
- stato di conservazione (numero di piani, infissi, etc...)
- orientamento

- destinazione d'uso (industriale, uffici, artigianale, civile abitazione etc...)
- Classe acustica di appartenenza secondo il PCCA
- quote di sorvolo per atterraggio e decollo
- LVA puntuale
- Leq diurno e notturno
- limiti PCCA

Oltre ai ricettori sensibili sono stati inoltre individuate aree omogenee, dal punto di vista dei fabbricati, come gruppi di ricettori potenzialmente esposti.

LAeq periodo diurno \geq 65 dB(A)

Le aree caratterizzate da livelli LAeq pari a 65 dB(A) ricoprono aree classificate in classe III, IV e V dei PCCA comunali. Si tratta di sole aree sottese anche dalle isofoniche LVA e, pertanto, afferenti all'intorno aeroportuale ove il limite acustico di riferimento risulta effettivamente espresso in termini di LVA.



**LAeq periodo diurno compreso tra 60 e 65 dB(A)**

L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a LAeq = 60 dB(A) ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe IV o superiore, quindi compatibile con i risultati della modellazione previsionale. In tale area sono tuttavia ricomprese alcune porzioni di territorio in Classe III, di estensione molto limitata, per le quali si evidenzia un superamento dei limiti:

- porzioni di aree residenziali in località Fornello (per detti ricettori, laddove effettivamente accertati, in fase di esercizio ed anche per via strumentale, i suddetti livelli di rumorosità (al momento previsionali), si provvederà all'esecuzione di adeguati e mirati interventi di risanamento acustico). Si tratta, in totale, di 10 ricettori;
- aree agricole, prive di ricettori sensibili e di ricettori residenziali;
- parco di Villa Montalvo.

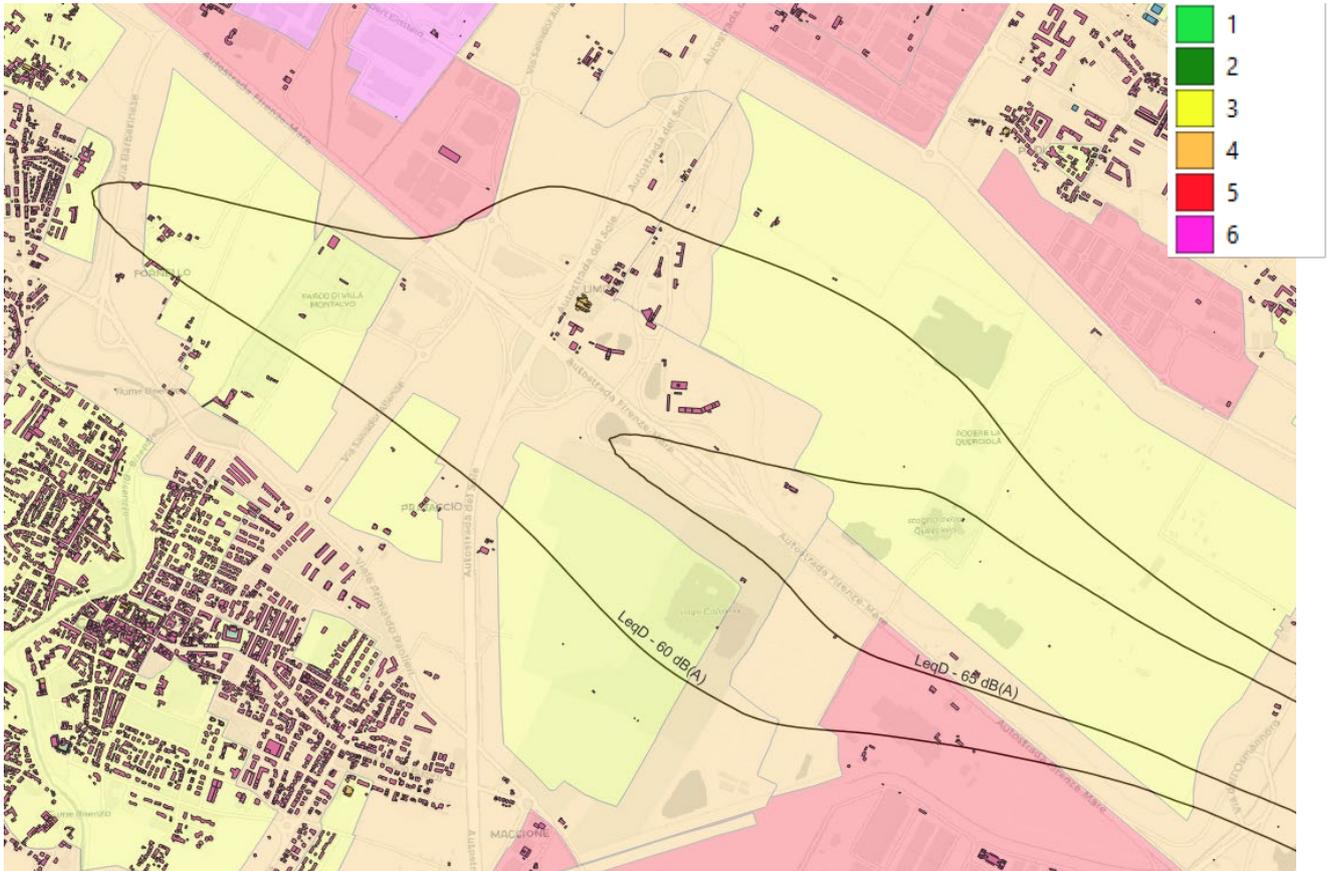
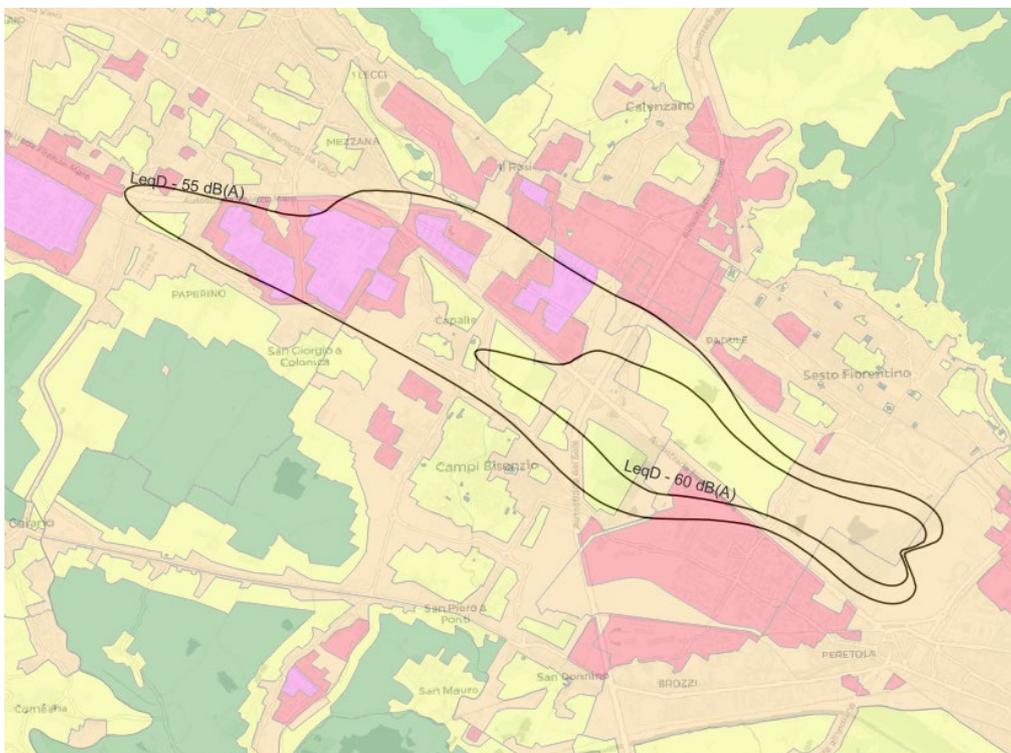




Figura 22 | Area esterna all'intorno aeroportuale con potenziali superamenti del valore limite di Leq diurno (10 ricettori)

LAeq periodo diurno compreso tra 55 e 60 dB(A)

L'area esterna all'intorno aeroportuale e compresa tra le isofoniche Leq 60 dB(A) e Leq 55 dB(A) risulta soggetta ai limiti di PCCA. Si tratta di ambiti territoriali per lo più industriali e produttivi, inseriti nelle classi acustiche IV, V e VI di PCCA, con la sola eccezione di alcune aree dell'abitato di Capalle, inserite in classe III. Si tratta di tutte aree i cui limiti acustici risultano compatibili con la prevista rumorosità aeroportuale.



LAeq periodo diurno compreso tra 50 e 55 dB(A)

L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a LAeq = 50 dB(A) ricomprende gran parte del territorio classificato in Classe III o superiore, con la presenza di alcuni edifici in Classe II. Non si riscontrano casi di potenziale superamento dei limiti di PCCA differenti rispetto a quelli già descritti.

LAeq periodo notturno \geq 55 dB(A)

Le aree caratterizzate da livelli LAeq pari a 55 dB(A) o superiori risultano completamente all'interno dell'ipotetico intorno aeroportuale e pertanto non vengono considerate.

LAeq periodo notturno compreso tra 50 dB(A) e 55 dB(A)

L'area sottesa dalle isofoniche 55 dB(A) e 50 dB(A) risulta completamente interna a quella sottesa dalla isofonica LVA 60 dB(A) e, pertanto, interna all'intorno aeroportuale. In essa vigono i limiti acustici riferiti all'indicatore LVA. Non risultano, pertanto, situazioni di potenziale disturbo acustico non già precedentemente verificati.

LAeq periodo notturno compreso tra 45 dB(A) e 50 dB(A)

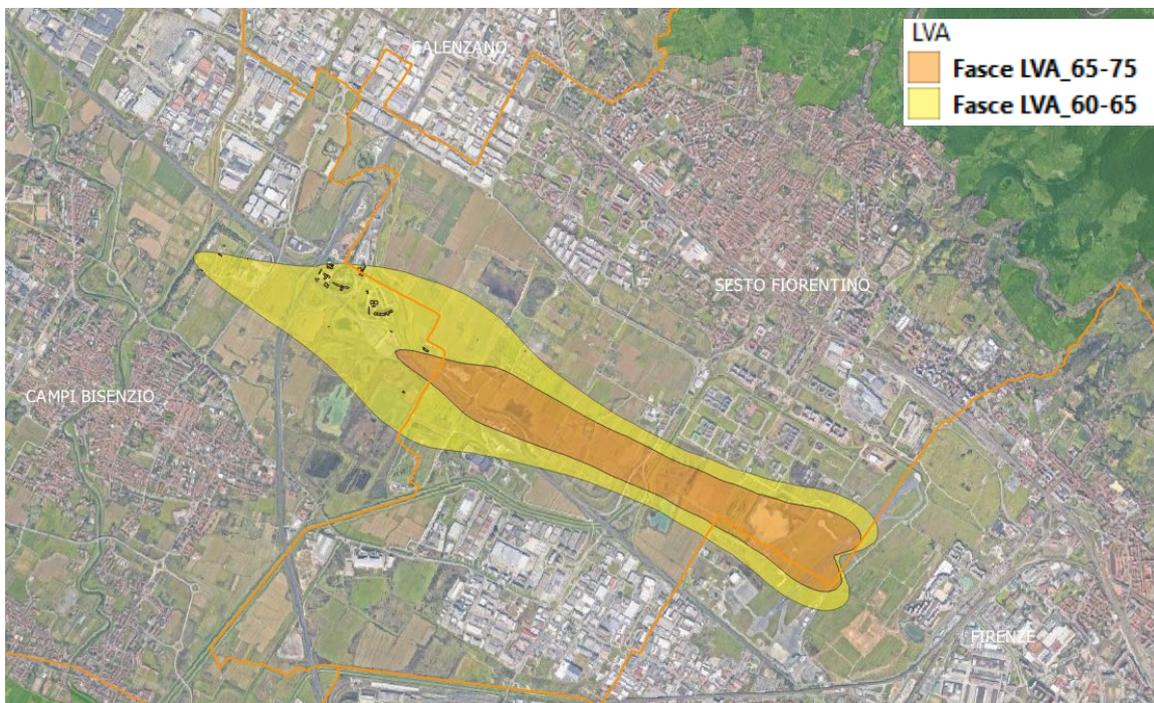
L'area compresa fra l'ipotetico intorno aeroportuale e la curva isofonica corrispondente a LAeq = 45 dB(A) comprende un ambito territorio classificato in massima parte in Classe III o superiore, quindi compatibile con i risultati della modellazione previsionale. Gli unici ricettori potenzialmente critici potrebbero essere quelli c.d. sensibili ai sensi della vigente normativa di settore, già individuati nelle precedenti sezioni del presente studio. Di essi, solo 1 risulta potenzialmente utilizzato anche in periodo notturno (Casa di riposo "Mimosa"). Per detto ricettore sono già previste azioni di risanamento diretto.

2.9 Analisi dei risultati

A seguito dell'analisi dei ricettori oggetto di studio è stata effettuata l'intersezione delle curve isofoniche prodotte dalla simulazione per entrambi i periodi di riferimento, al fine di quantificare la popolazione esposta e verificare in quale range di livelli equivalenti LAeq dB(A) appartiene, sia relativamente al periodo diurno sia al periodo notturno. Le isofoniche sono state generate con passo pari a 5 dB(A) in un range di livelli equivalenti, secondo quanto previsto nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 'Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore'.

2.9.1 Popolazione esposta in fascia LVA

Come noto il principale indicatore di riferimento per la rumorosità aeroportuale è LVA, introdotto dal DM 31.10.1997 unitamente alla definizione dell'intorno aeroportuale (Zone A, B e C). Al di fuori della Zona A, laddove l'indicatore LVA deve comunque risultare inferiore alla soglia di 60 dB(A), trovano attuazione anche i limiti di cui ai Piani Comunali di Classificazione Acustica (PCCA), espressi in termini di Leq diurno e Leq notturno. Si riporta di seguito la mappa rappresentativa delle curve isofoniche prodotte dalla simulazione relativa all'anno 2035 relativamente alle fasce LVA comprese tra 60 e 65 dB(A) e tra 65 e 70 dB(A).



Sulla base di quanto prodotto dalla simulazione si è proceduto analizzando i ricettori presenti all'interno di ciascuna fascia al fine di quantificare la popolazione esposta.

Fascia	Popolazione [n. abitanti]
65-75	0
60-65	12
Totale	12

2.9.2 Popolazione esposta in periodo diurno – Indicatore acustico Leq

Si riporta di seguito la mappa rappresentativa delle curve isofoniche prodotte dalla simulazione relativa all'anno 2035 per il periodo diurno. Come descritto in precedenza le curve risultano calcolate con un passo di 5 dB(A) in un range compreso tra 55 dB(A) e 70 dB(A). Sulla base di quanto prodotto dalla simulazione si è proceduto analizzando i ricettori presenti all'interno di ciascuna fascia al fine di quantificare la popolazione esposta in periodo diurno (6:00-22:00).

Fascia	Popolazione [n. abitanti]	% Pop. Esposta
oltre 70	0	0,0%
65-70 (equivalente Classi V e VI di PCCA)	8	0,12%
60-65 (equivalente Classe IV di PCCA)	172	2,64%
55-60 (equivalente Classe III di PCCA)	6.333	97,15%
Totale	6.513	

2.9.3 Popolazione esposta in periodo notturno – Indicatore acustico Leq

Si riporta di seguito la mappa rappresentativa delle curve isofoniche prodotte dalla simulazione relativa all'anno 2035 per il periodo notturno. Come descritto in precedenza le curve risultano calcolate con un passo di 5 dB(A) in un range compreso tra 40 dB(A) e 55 dB(A).

Sulla base di quanto prodotto dalla simulazione si è proceduto analizzando i ricettori presenti all'interno di ciascuna fascia al fine di quantificare la popolazione esposta in periodo notturno (22:00-6:00).

Fascia	Popolazione [n. abitanti]	% Pop. Esposta
oltre 55 (equivalente Classi V e VI di PCCA)	0	0,0%
50-55 (equivalente Classe IV di PCCA)	8	0,26%
45-50 (equivalente Classe III di PCCA)	3.069	99,74%
Totale	3.077	

2.10 Considerazioni conclusive sui risultati

I risultati delle valutazioni acustiche sopra descritte confermano come la proposta di project review prevista per il Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 sia in grado di centrare l'obiettivo principale di piano, corrispondente al miglioramento delle condizioni di esposizione acustica della popolazione residente nelle aree circostanti l'aeroporto. A tal proposito, facendo riferimento a documentazione ufficiale già agli atti del Ministero della Transizione Ecologica, corrispondente al Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore aeroportuale (PCAR), si riscontra:

- all'anno 2019 (anno-tipo pre-Covid), il numero di residenti esposti a valori di rumorosità LVA superiori a 60 dB(A) risultava pari a 6.758 persone (condizioni operative di traffico aereo: 36.137 movimenti aerei);
- applicando la nuova procedura antirumore di initial climb RW23 recentemente approvata dalla Commissione Aeroportuale, col medesimo numero di movimenti (36.137), il numero di residenti esposti a valori di rumorosità LVA superiori a 60 dB(A) risulterebbe pari a 5.320 persone (con un decremento del 21%).

Le verifiche previsionali sopra illustrate evidenziano che:

- grazie alla costruzione della nuova pista di volo 11/29, nello scenario di massimo impatto (anno 2035) caratterizzato da un numero di movimenti aerei pari a 48.500 con esercizio monodirezionale, il numero di residenti esposti a valori di rumorosità LVA superiori a 60 dB(A) risulta pari a 12 persone (con un decremento del 99,8%).

La nuova pista di volo porterà pressoché alla totale risoluzione dell'annosa criticità del disturbo acustico generato dall'esercizio aeroportuale, perseguendo l'integrazione tra l'obiettivo di crescita e valorizzazione del settore aereo e quello di salvaguardia e tutela della popolazione. In termini di verifica del rispetto normativo, si riscontra la necessità di esecuzione di interventi di risanamento diretto in corrispondenza di soli 10 ricettori residenziali (ubicati in località Fornello, in Comune di Campi Bisenzio) e di 4 ricettori sensibili (3 edifici scolastici e 1 casa di cura-riposo), in località Capalle.

3. Valutazione previsionale di impatto acustico in fase di cantiere

3.1 Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di propagazione sonora.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard sulla base del crono programma di progetto.

Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle opere in progetto sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione in cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell'impatto acustico provocato nell'intorno delle stesse.

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici ed elaborati cantierizzazione;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto geo riferite dell'area di studio;
- livelli di pressione sonora o dati di targa delle sorgenti inserite.

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia e in particolar modo di individuare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno, opportunamente modificata tenendo conto degli interventi sul terreno previsti dal progetto stesso;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopraluoghi;
- modello tridimensionale del progetto;
- caratterizzazione delle sorgenti.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Inoltre, ciascuno degli elementi è caratterizzato mediante l'attribuzione di tutte le grandezze e le caratteristiche d'esercizio idonee per simulare con accuratezza lo stato reale. Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello e la scelta di considerare i risultati delle simulazioni entro i limiti solo nel caso di un livello calcolato sempre minore e mai uguale al limite vigente, si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelativo. Altri parametri impostati nel modello di calcolo sono l'imposizione di calcolare almeno una riflessione, l'imposizione di un campo libero davanti alle superfici di almeno 1 mt lineare, la condizione di propagazione sottovento, la predisposizione di una griglia i cui elementi hanno dimensioni 5 m x 5 m.

3.1.1 Impatto acustico dei cantieri fissi e mobile

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni acustiche ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che nel dettaglio potranno essere definite dall'Appaltatore solo all'atto dell'impianto delle lavorazioni e, quindi, successivamente verificate dall'apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d'opera.

Non essendo inoltre definiti i layout interni dei cantieri (che verranno anch'essi a dipendere dall'organizzazione specifica dell'impresa appaltatrice), per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato ipotizzato il posizionamento delle singole sorgenti, in prossimità dei ricettori stessi, considerando pertanto

la soluzione più impattante e valutando il livello di potenza sonora delle sorgenti previste distribuito sull'intero periodo di riferimento diurno (8 ore).

La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

i risultati delle simulazioni saranno confrontati con i limiti imposti dal DPCM del 14 novembre 1997.

3.1.2 Caratterizzazione acustica dei cantieri e sorgenti sonore

La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in cantieri di questo genere individua numerose tipologie di macchinari ed attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel poter rappresentare con precisione l'impatto acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui ricettori presenti nella zona di studio.

All'interno di ogni cantiere sono state ipotizzate le tipologie di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati e l'eventuale contemporaneità di lavorazione.

Come anticipato sopra, poiché le tipologie di cantieri previsti, la loro organizzazione interna, i macchinari e gli impianti presenti al loro interno sono solo ipotizzati nella presente fase progettuale, si è operato in maniera quanto più realistica possibile nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative, sulla base di analisi pregresse di cantieri analoghi.

Ai fini dell'analisi delle interferenze di tipo acustico, si considerano le fasi di lavoro e le sorgenti di maggiore emissione rumorosa in zone con presenza di ricettori.

Si ritengono dunque non impattanti tutte le fasi di lavoro e le aree di cantiere dove non vi sia presenza costante di macchinari rumorosi o che si trovino a distanza tale dai ricettori da essere ininfluenti sul clima acustico.

Ciò premesso, si ipotizza pertanto che le sorgenti di rumore presenti sui cantieri, ed i rispettivi valori di potenza sonora, siano quelle indicate nella tabella seguente.

I dati di potenza sonora delle macchine sono desunti da misure effettuate presso analoghi, da dati bibliografici, da dati tecnici delle macchine, o da valori massimi prescritti dalla normativa (D. Lgs. 262/2002).

Tabella 6- Sorgenti di rumore e potenza sonora

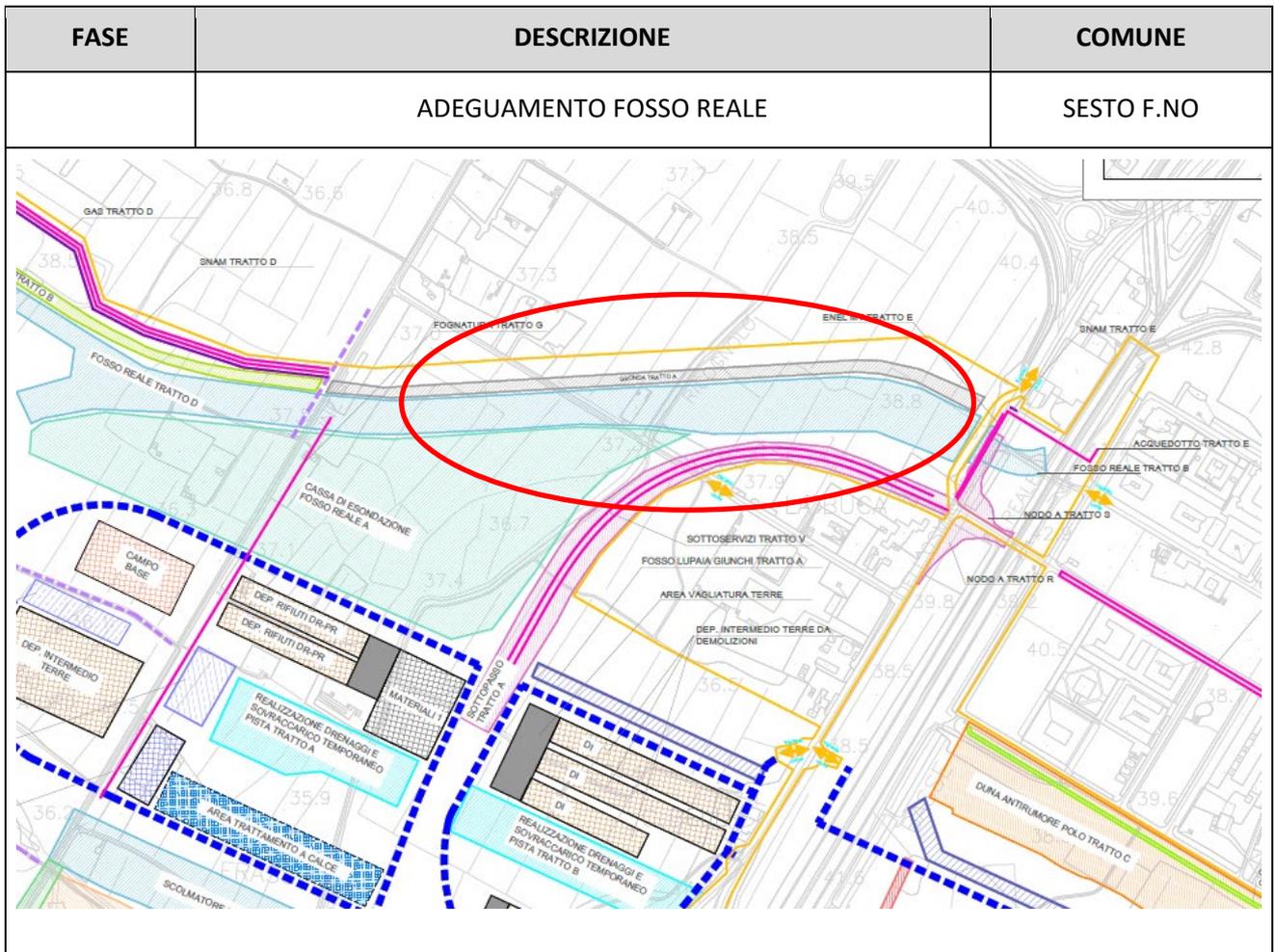
Macchina operatrice	Lw dB(A) Potenza acustica
Pala gommata	107,4
Escavatore	102,0
Pompa cls	107,6
Autobetoniera	106,0
Autocarro	106,0
Camion gru	110,0
Gruppo elettrogeno	97,0
Macchina pali	102,0
Macchina micropali	105,0
Jet grouting	105,0
Pompe bentonite	107,6
Macchina diaframmi	115,0
Martello demolitore	118,0
Palancole	110,0

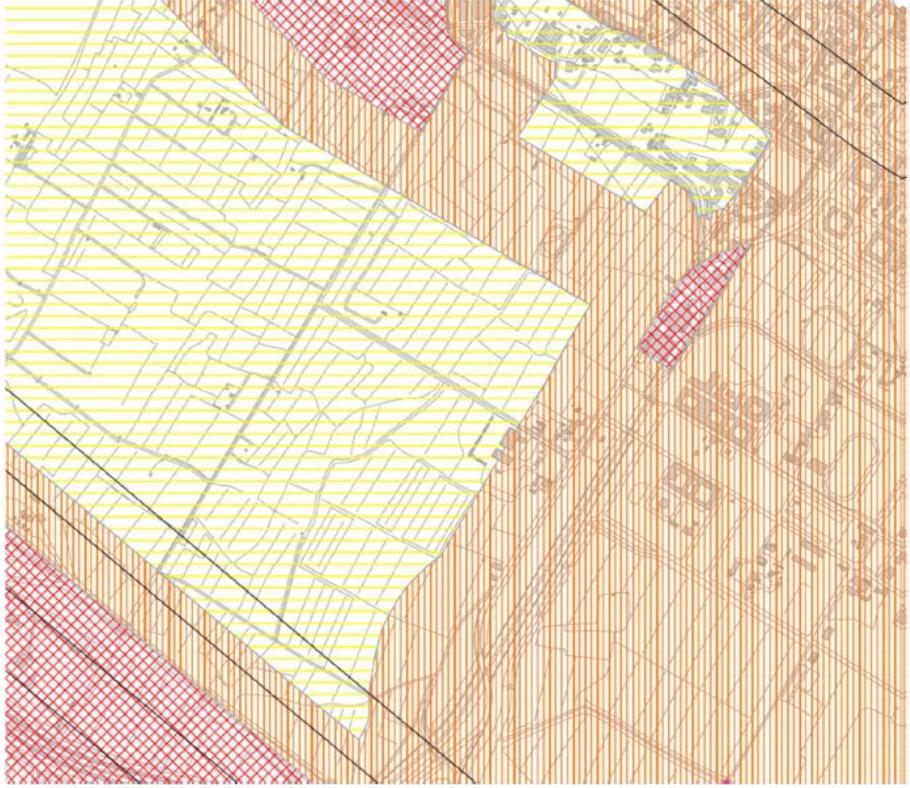
3.2 Risultati delle simulazioni acustiche

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni acustiche effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti.

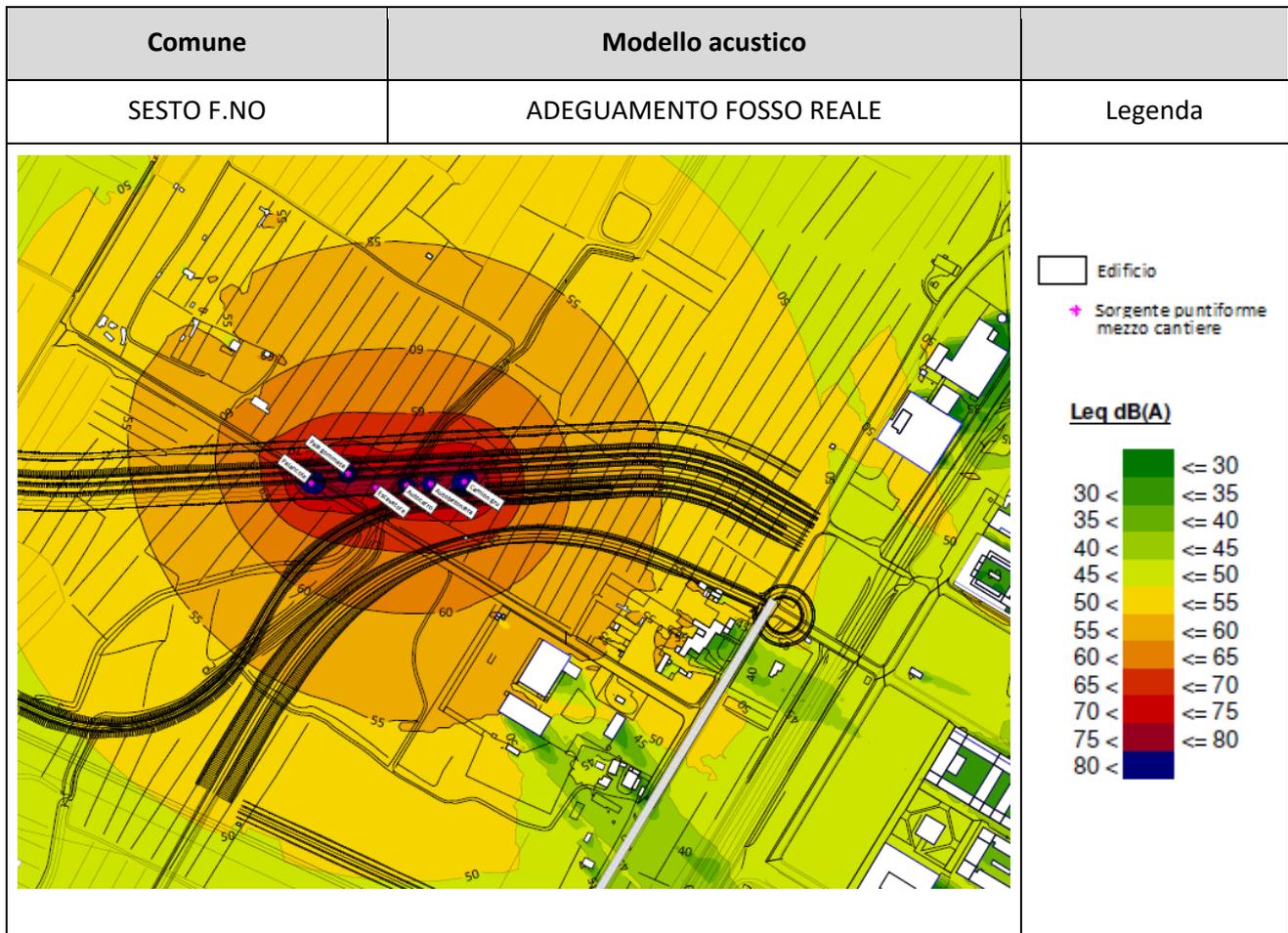
I casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, in prossimità dei ricettori. Si riportano le curve di isolivello alla quota di 2m dal piano di campagna e i livelli attesi in facciata ai ricettori più prossimi per le operazioni di cantiere ritenute maggiormente disturbanti, in modo da individuare le eventuali criticità, incrociando cronoprogramma, planimetria di cantiere e macchinari ipotizzati e planimetria di localizzazione e individuazione dei ricettori.

3.2.1 Adeguamento Fosso Reale



Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 14/11/1997
SESTO F.NO	DCC n. 11 del 23/02/05	Classe IV
		<p>  </p> <ul style="list-style-type: none"> Classe I Classe II Classe III Classe IV Classe V Classe VI

I mezzi considerati nello scenario corrispondono a quelli descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e i livelli attesi presso i ricettori più prossimi.



L'area in cui sono collocati i ricettori appartenenti al Comune di Sesto Fiorentino secondo il vigente Piano Comunale di Classificazione Acustica, risultano ricadere in Classe III con limite di immissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno.

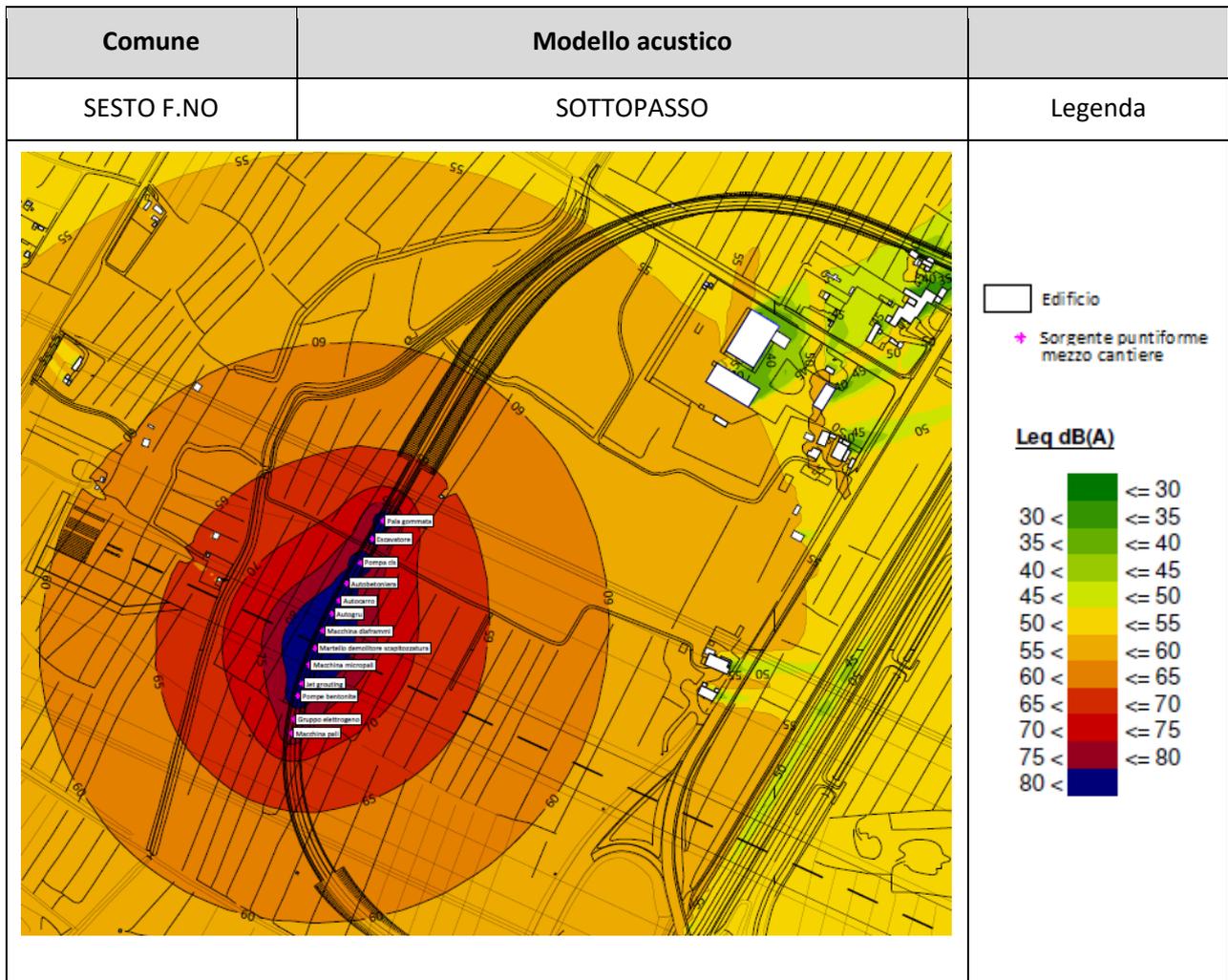
Come si può notare dalla figura sopra riportata, pur non presentando livelli di emissione di particolare rilevanza, tuttavia l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo (indicati in rosso).

3.2.2 Sottopasso

FASE	DESCRIZIONE	COMUNE
	SOTTOPASSO	SESTO F.NO

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 14/11/1997
SESTO F.NO	DCC n. 11 del 23/02/05	Classe IV

I mezzi considerati nello scenario corrispondono a quelli descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e i livelli attesi presso i ricettori più prossimi.

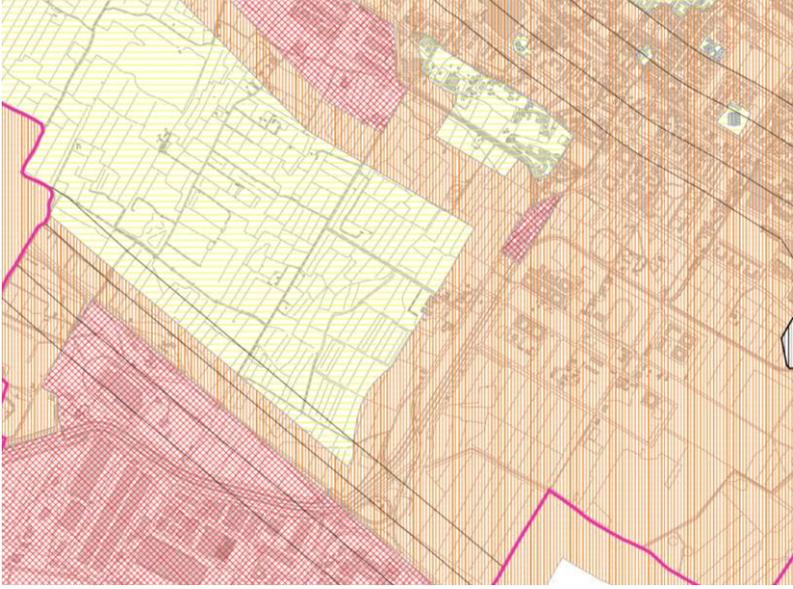


L'area in cui sono collocati i ricettori appartenenti al Comune di Sesto Fiorentino secondo il vigente Piano Comunale di Classificazione Acustica, risultano ricadere in Classe III con limite di immissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno.

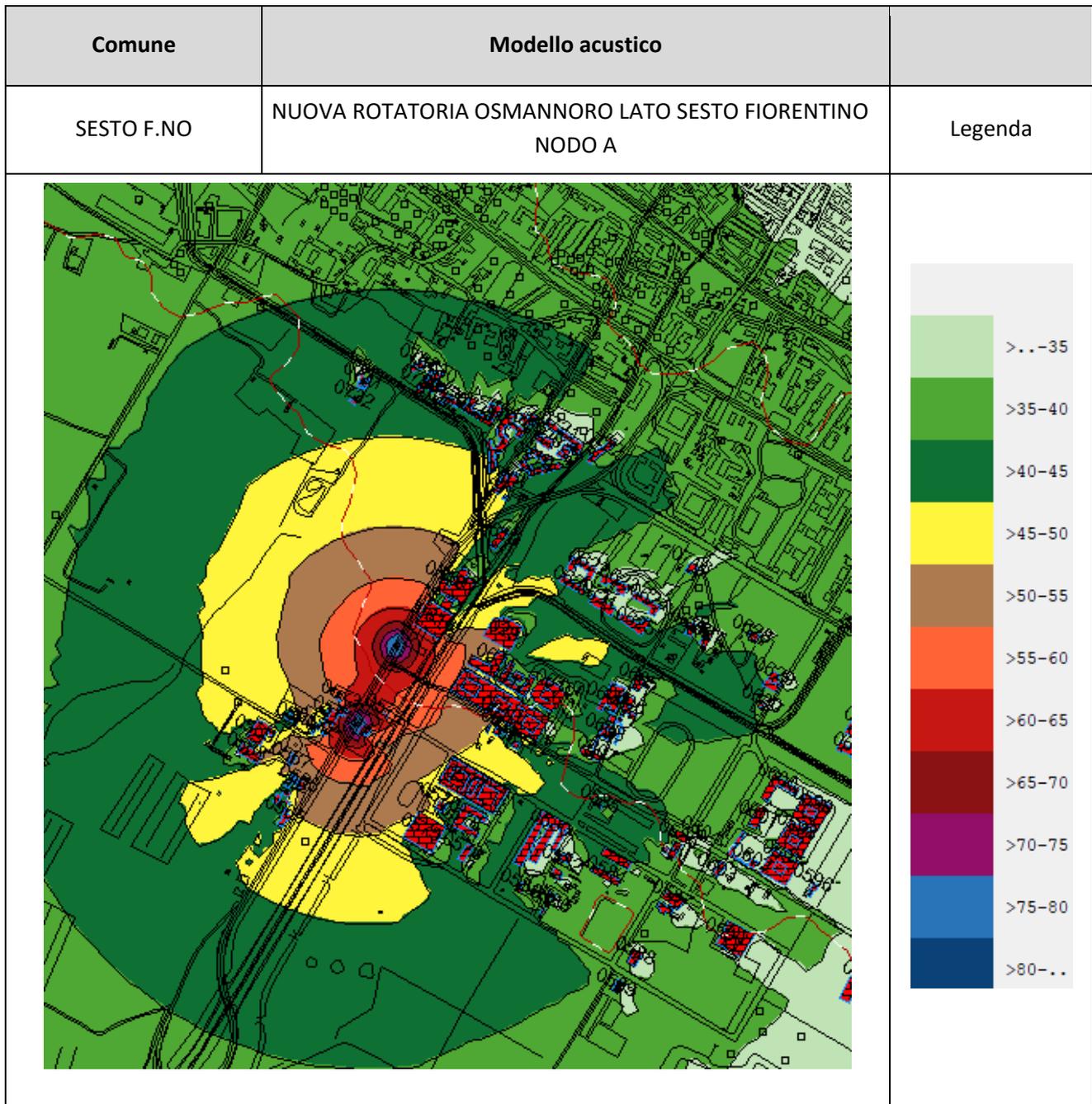
Come si può notare dalla figura sopra riportata, pur non presentando livelli di emissione di particolare rilevanza, tuttavia l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo (indicati in rosso).

3.2.3 Nuova Rotatoria Osmannoro lato Sesto Fiorentino

FASE	DESCRIZIONE	COMUNE
	NUOVA ROTATORIA OSMANNORO LATO SESTO F.NO NODO A	SESTO F.NO

Comune	Zonizzazione Acustica	<i>Limite di riferimento DPCM 14/11/1997</i>
SESTO F.NO	DCC n. 11 del 23/02/05	<i>Classe IV</i>
		<p>LEGENDA</p> <ul style="list-style-type: none">  Confini del Comune di Sesto Fiorentino  Aree destinate a spettacolo  Classe I  Classe II  Classe III  Classe IV  Classe V  Classe VI <p style="text-align: right;">Febbraio 2005</p>

I mezzi considerati nello scenario corrispondono a quelli descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e i livelli attesi presso i ricettori più prossimi.

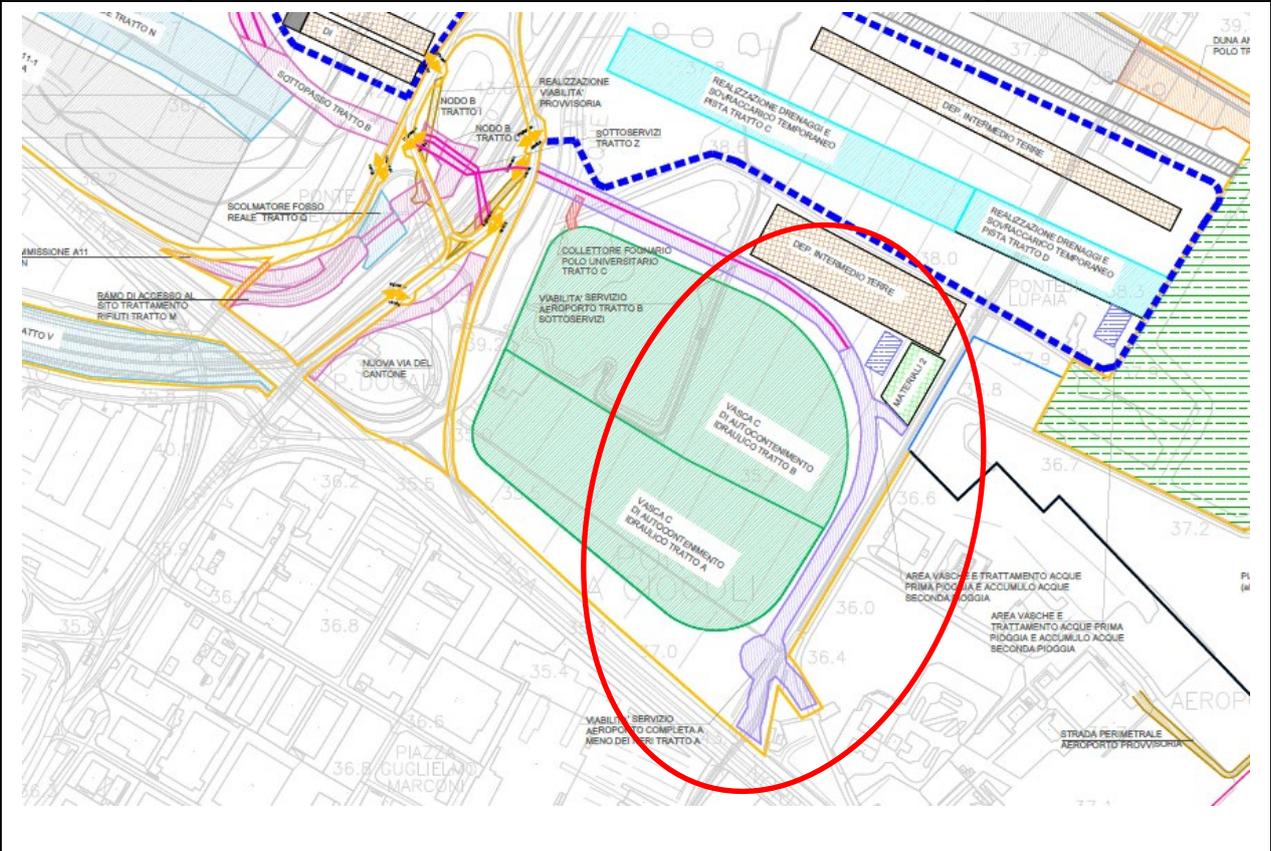


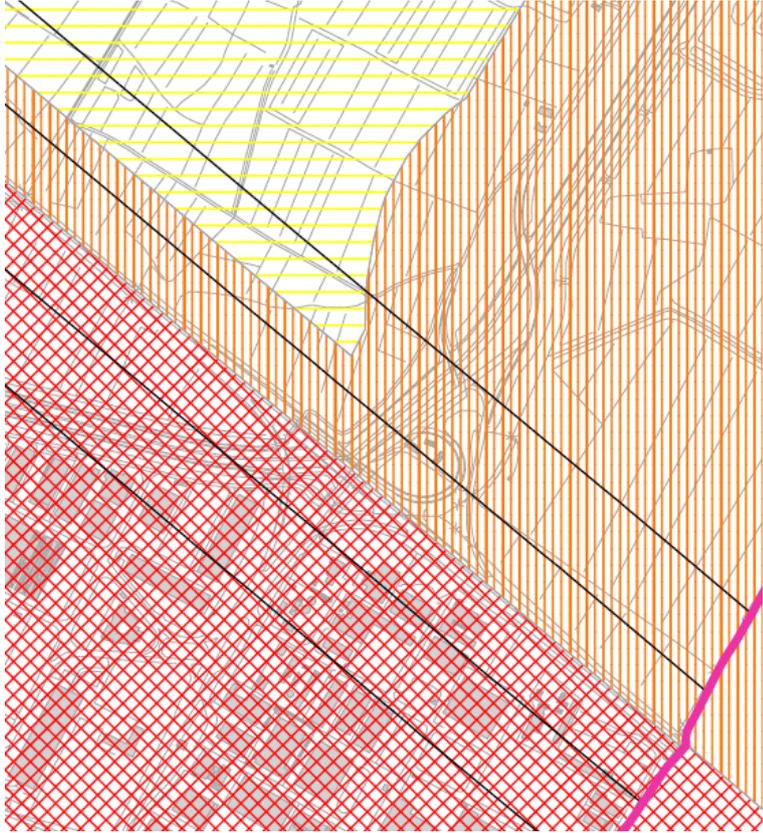
L'area in cui sono collocati i ricettori secondo il vigente Piano Comunale di Classificazione Acustica, risultano ricadere in Classe IV con limite di emissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno.

Per gli edifici ricadenti all'interno dell'area del Polo Tecnologico (sopra indicati in grassetto), in via cautelativa, si è ritenuto opportuno considerare i limiti di Classe II, quindi con limite di emissione pari a 50 dB(A) per il periodo diurno.

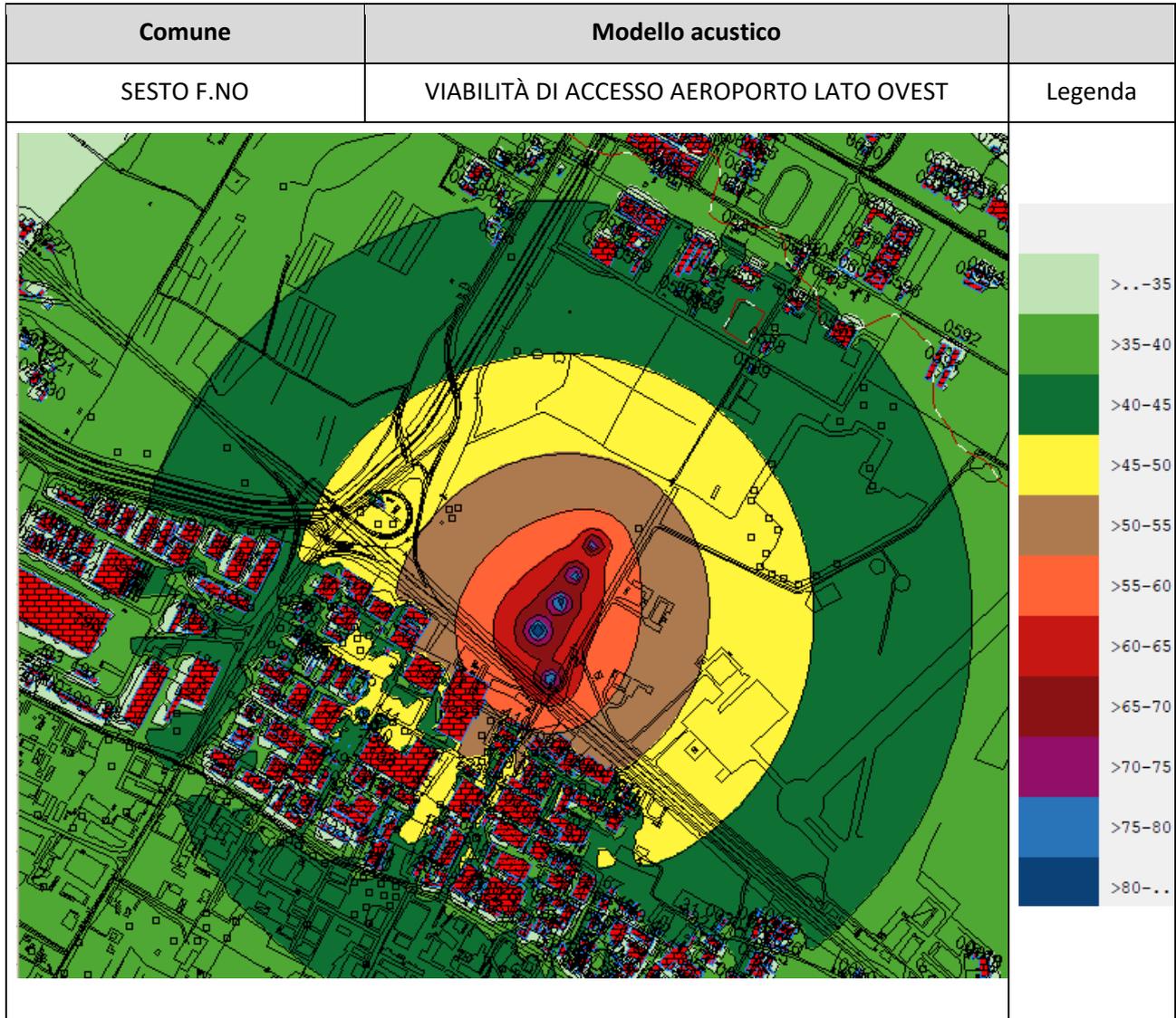
Come si può notare dalla figura sopra riportata, pur non presentando livelli di emissione di particolare rilevanza, tuttavia l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo (indicati in rosso).

3.2.4 Viabilità di accesso Aeroporto lato ovest

FASE	DESCRIZIONE	COMUNE
	VIABILITÀ DI ACCESSO AEROPORTO LATO OVEST	SESTO F.NO
		

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 14/11/1997
SESTO F.NO	DCC n. 11 del 23/02/05	Classe IV - V
		<p>LEGENDA</p> <ul style="list-style-type: none">  Confini del Comune di Sesto Fiorentino  Aree destinate a spettacolo  Classe I  Classe II  Classe III  Classe IV  Classe V  Classe VI <p style="text-align: right; font-size: small;">Febbraio 2005</p>

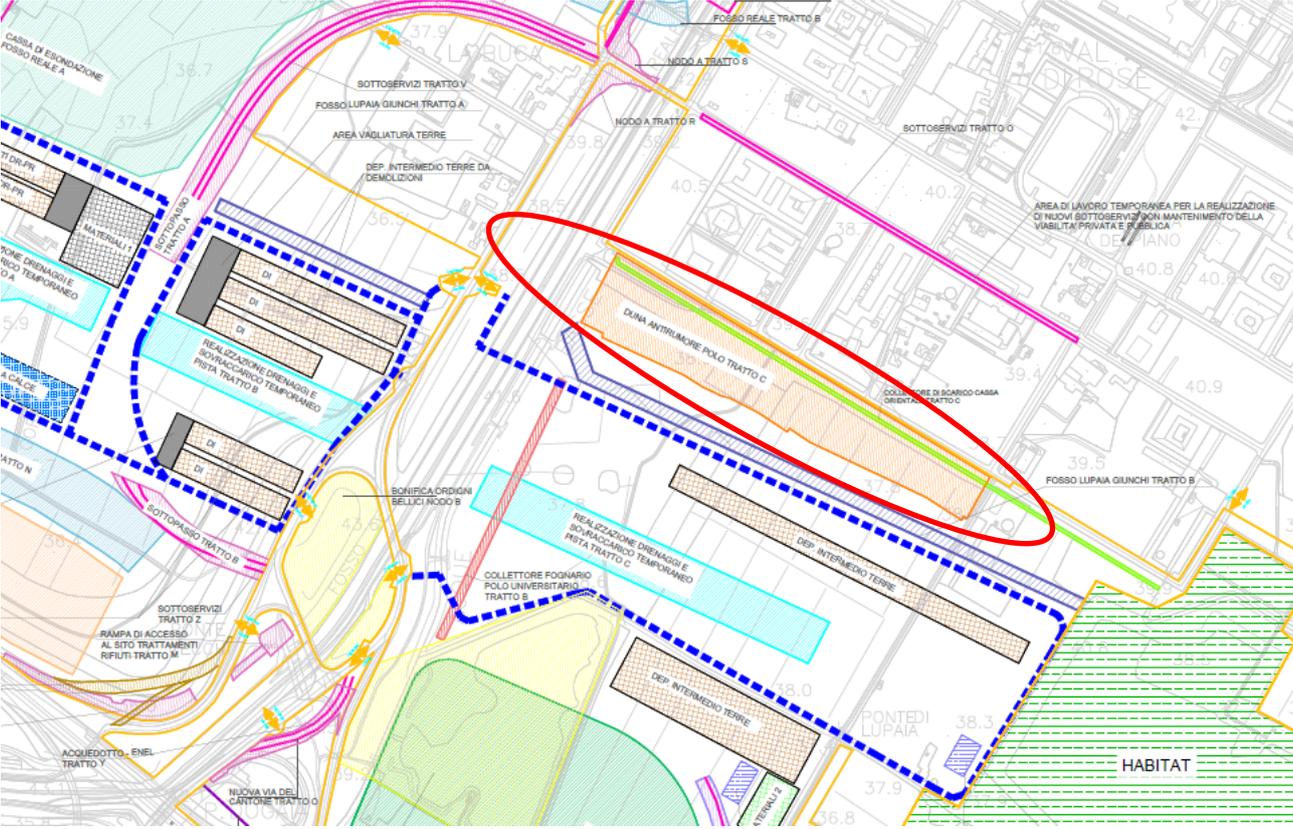
I mezzi considerati nello scenario corrispondono a quelli descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e i livelli attesi presso i ricettori più prossimi.



L'area in cui sono collocati i ricettori secondo il vigente Piano Comunale di Classificazione Acustica, risultano ricadere quantomeno in Classe V con limite di emissione pari a 65 dB(A) per il periodo diurno.

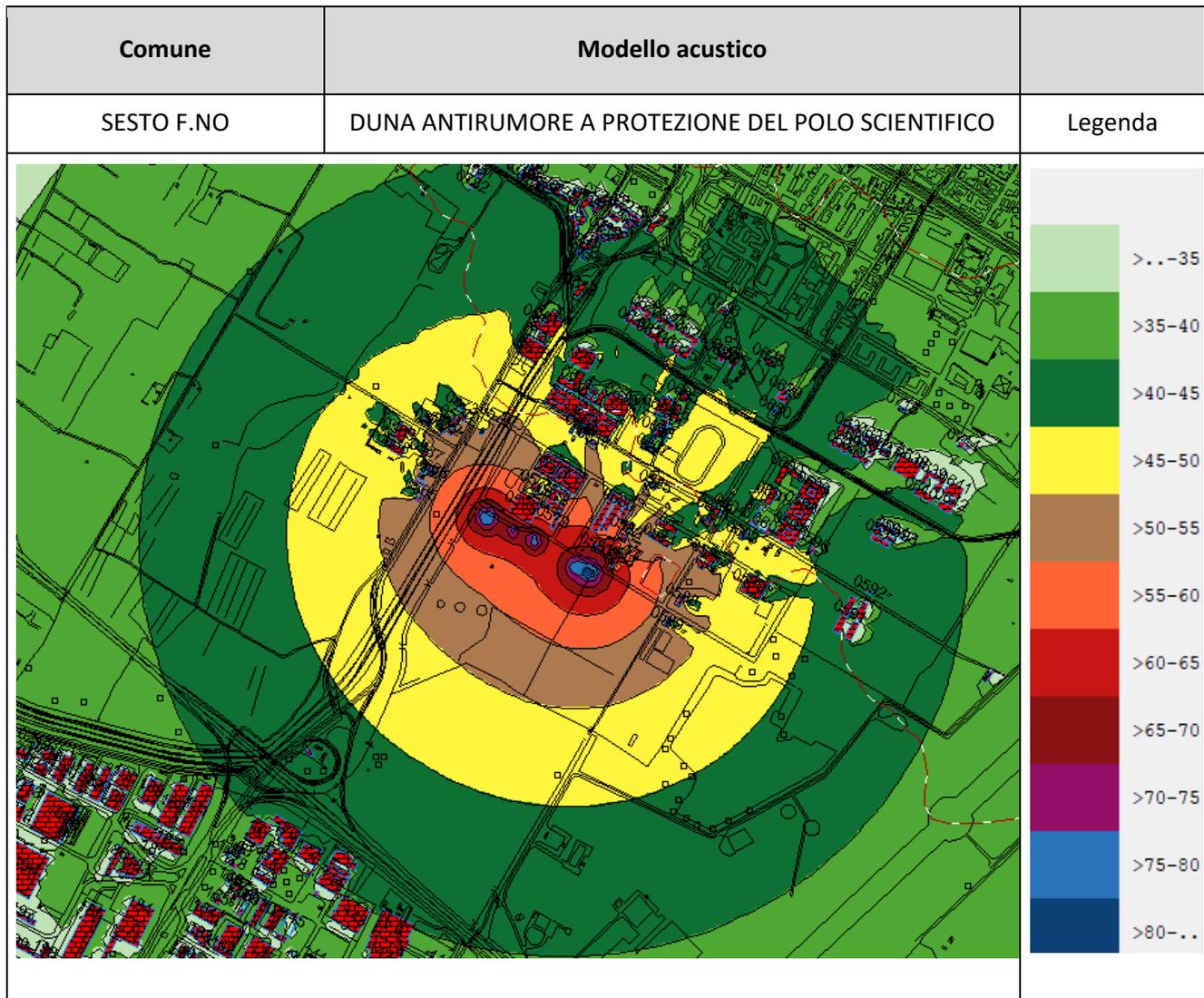
Come si può notare dalla figura sopra riportata, non si osservano livelli di emissione di particolare rilevanza.

3.2.5 Duna Antirumore tratto C

FASE	DESCRIZIONE	COMUNE
	DUNA ANTIRUMORE A PROTEZIONE DEL POLO SCIENTIFICO TRATTO C	SESTO F.NO
		

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 14/11/1997
SESTO F.NO	DCC n. 11 del 23/02/05	Classe IV
		<p>LEGENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> Confini del Comune di Sesto Fiorentino Aree destinate a spettacolo Classe I Classe II Classe III Classe IV Classe V Classe VI <p style="text-align: right;">Febbraio 2005</p>

I mezzi considerati nello scenario corrispondono a quelli descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e i livelli attesi presso i ricettori più prossimi.

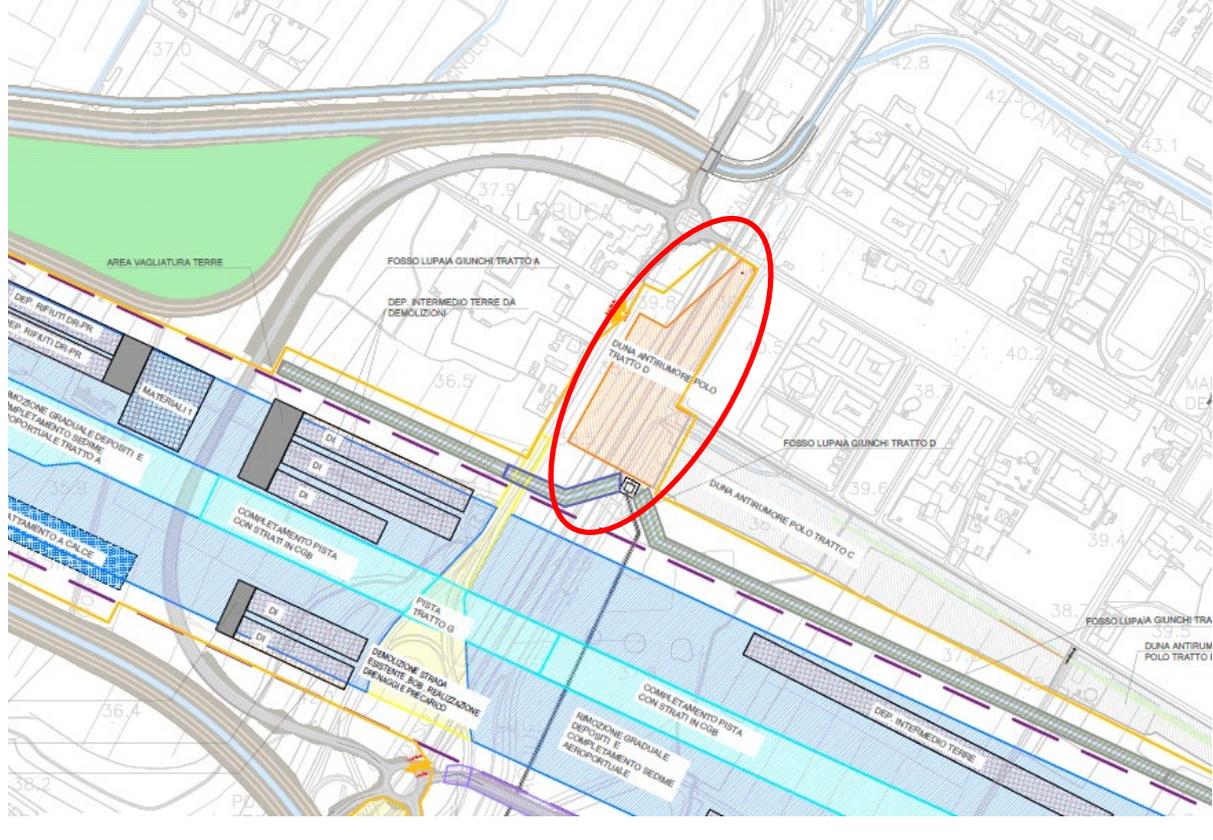


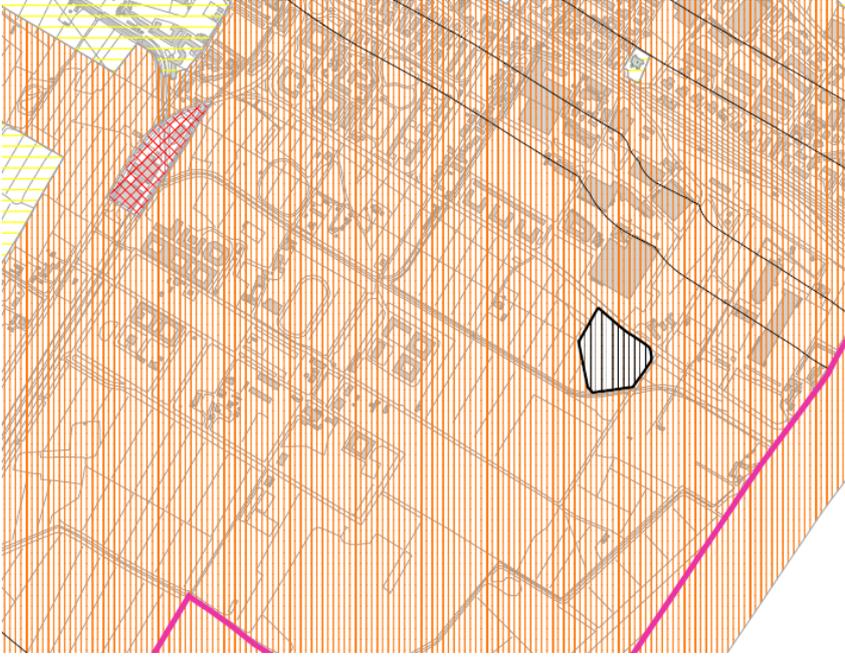
L'area in cui sono collocati i ricettori secondo il vigente Piano Comunale di Classificazione Acustica, risultano ricadere in Classe IV con limite di emissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno.

Per gli edifici ricadenti all'interno dell'area del Polo Tecnologico (sopra indicati in grassetto), in via cautelativa, si è ritenuto opportuno considerare i limiti di Classe II, quindi con limite di emissione pari a 50 dB(A) per il periodo diurno.

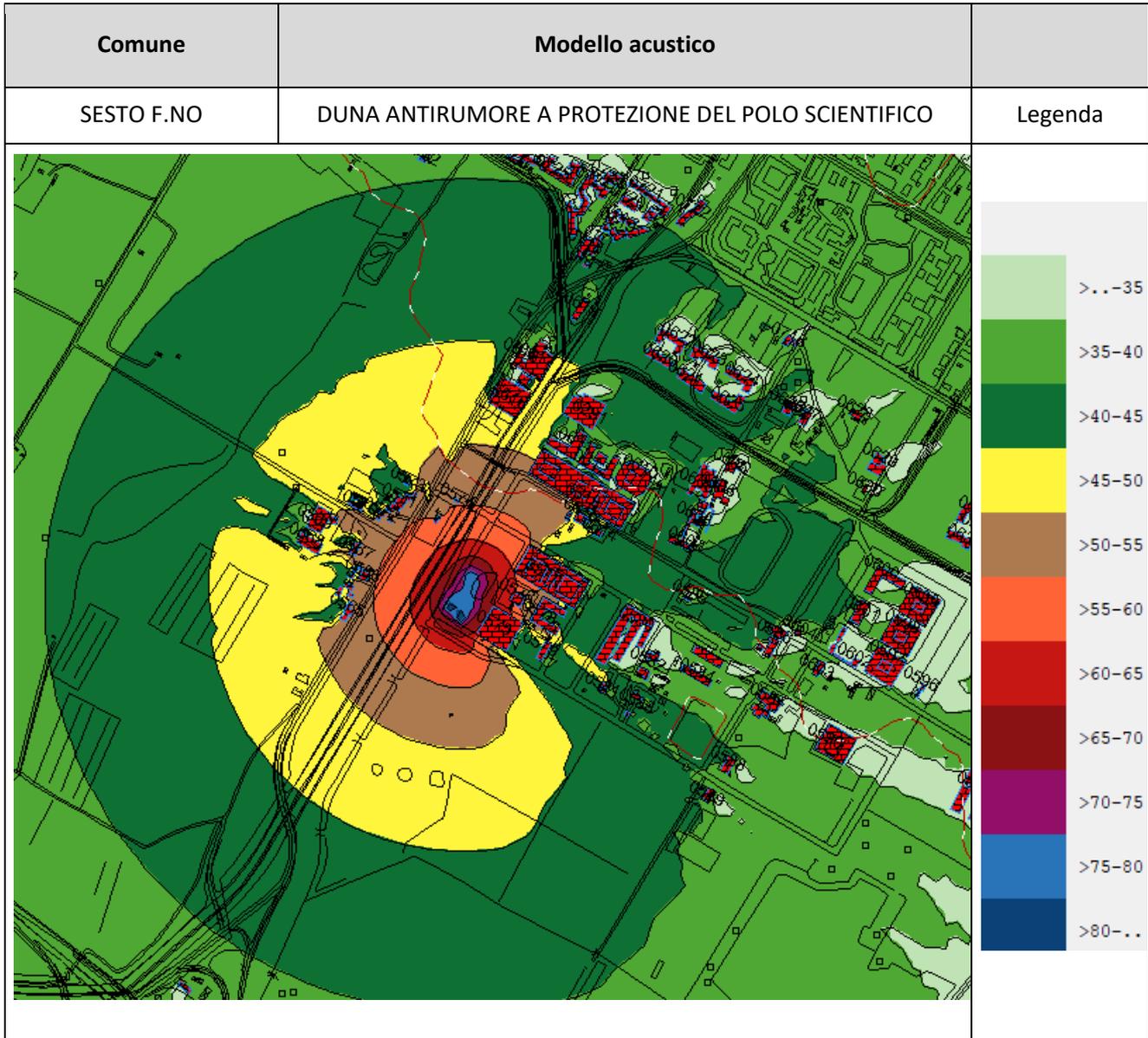
Come si può notare dalla figura sopra riportata, pur non presentando livelli di emissione di particolare rilevanza, tuttavia l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo (indicati in rosso)

3.2.6 Duna Antirumore tratto D

FASE	DESCRIZIONE	COMUNE
	DUNA ANTIRUMORE A PROTEZIONE DEL POLO SCIENTIFICO	SESTO F.NO
		

Comune	Zonizzazione Acustica	Limite di riferimento DPCM 14/11/1997
SESTO F.NO	DCC n. 11 del 23/02/05	Classe IV
		<p>LEGENDA</p> <ul style="list-style-type: none">  Confini del Comune di Sesto Fiorentino  Aree destinate a spettacolo  Classe I  Classe II  Classe III  Classe IV  Classe V  Classe VI <p style="text-align: right;">Febbraio 2005</p>

I mezzi considerati nello scenario corrispondono a quelli descritti nei paragrafi precedenti. Di seguito si riportano le mappe isolivello in planimetria della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e i livelli attesi presso i ricettori più prossimi.



L'area in cui sono collocati i ricettori secondo il vigente Piano Comunale di Classificazione Acustica, risultano ricadere in Classe IV con limite di emissione pari a 60 dB(A) per il periodo diurno.

Per gli edifici ricadenti all'interno dell'area del Polo Tecnologico (sopra indicati in grassetto), in via cautelativa, si è ritenuto opportuno considerare i limiti di Classe II, quindi con limite di emissione pari a 50 dB(A) per il periodo diurno.

Come si può notare dalla figura sopra riportata, pur non presentando livelli di emissione di particolare rilevanza, tuttavia l'insieme delle lavorazioni previste nell'area considerata genera emissioni in alcuni punti superiori al limite normativo (indicati in rosso).

3.3 Valutazione

3.3.1 Impatto legislativo

Per la componente ambientale in esame la normativa di riferimento rappresentata dalla Legge 26/10/1995 n. 447, dal D.P.C.M. 14/11/1997 individua i valori limiti di rumore da non superare in corrispondenza dei ricettori.

Sulla base di valutazioni acustiche su cantieri analoghi e dei risultati delle analisi modellistiche, si stima che durante le attività di cantiere, con l'adozione delle opportune misure di mitigazione, potrebbero verificarsi superamenti dei valori limite previsti.

L'impatto legislativo è comunque non trascurabile, dal momento che, in fase di esecuzione potrebbero essere rilevati, in alcuni periodi, livelli di rumore superiori ai limiti di normativa in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere. Inoltre sono presenti ricettori sensibili (polo scientifico) per il quale potrebbero occorrere situazioni di criticità durante la realizzazione della Duna Antirumore proprio a protezione dello stesso, durante i lavori sulla modifica alla viabilità, alle opere che interessano i sottoservizi, etc.

3.3.2 Procedure operative

Oltre a tali interventi di mitigazione diretti, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;

imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

4. Valutazione previsionale di impatto atmosferico – Anno 2035

4.1 Meteorologia locale

Il territorio in cui si verrà ad inserire l'opera, si trova nell'area periferica della città di Firenze, in Toscana. Nei paragrafi successivi si riporta la caratterizzazione meteoroclimatica che fornisce un quadro sulle condizioni meteorologiche dell'area di intervento.

I dati sono stati acquisiti da MAIND, Modellistica ambientale (<https://www.maind.it/>) ed elaborati dal modello MM5.

Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2021 00:00:00 <-> 01/01/2022 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	FIRENZE LIRQ 161700 - 2021
Posizione della stazione di misura	43.810000°N - 11.205000°E



Figura 23 - Localizzazione dati meteo

I parametri meteorologici presi a riferimento per l'anno 2021 sono i seguenti:

- Pioggia (millimetri);

- Temperatura aria (gradi Celsius);
- Direzione vento media (gradi);
- Velocità vento media (metri/secondo);
- Umidità (%);
- Pressione atmosferica (mbar);
- Copertura nuvolosa.

Direzione e velocità del vento

Di seguito si riportano le tabelle e le figure che descrivono, su base annuale, il dettaglio del regime dei venti dell'area in esame, per l'anno 2021.

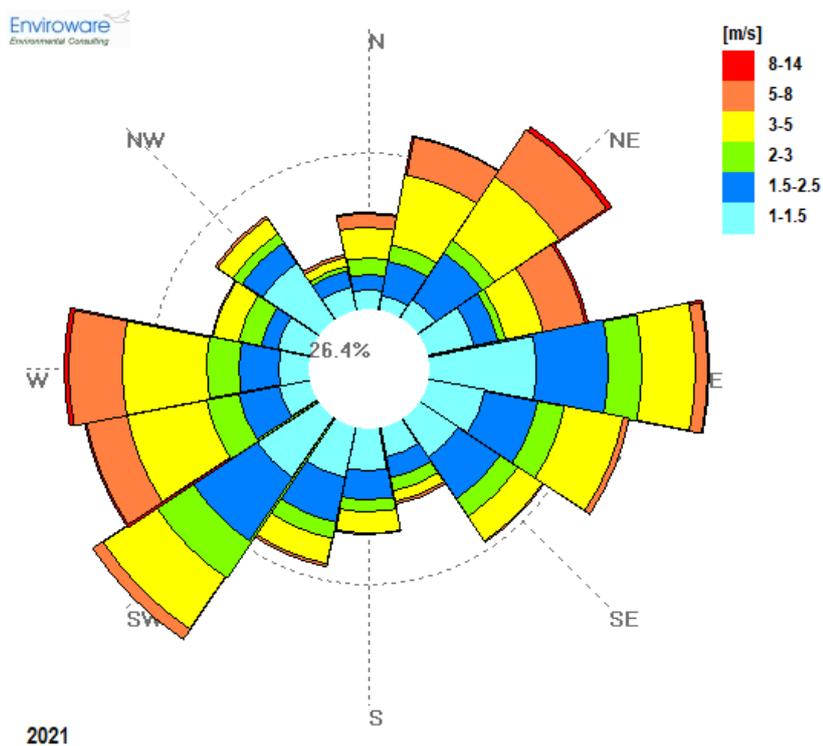


Figura 24 - Rosa dei venti per l'anno 2021 e dati statistici

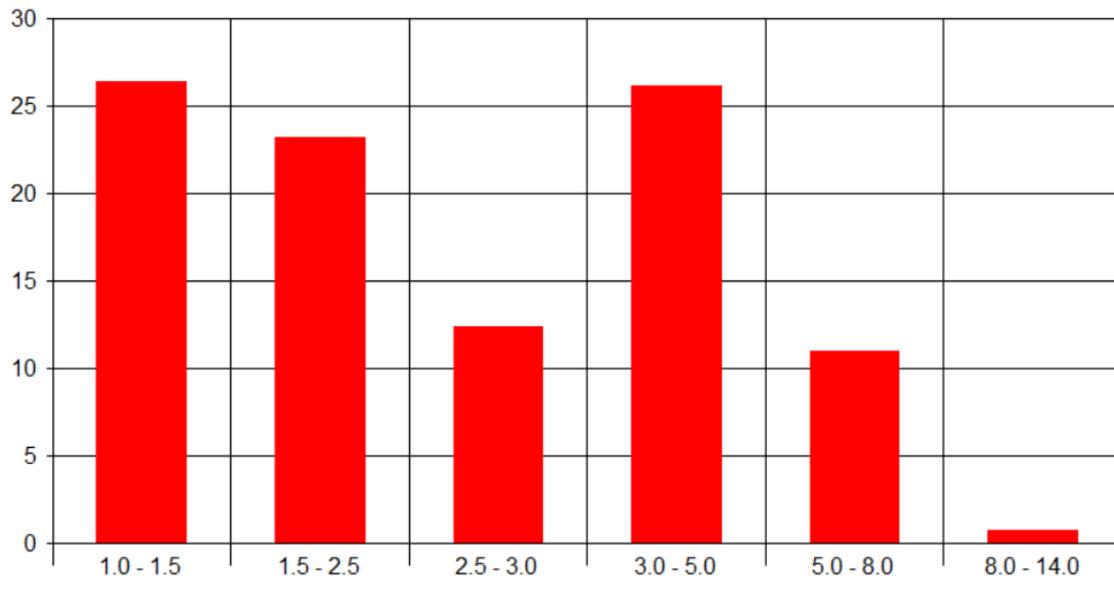


Figura 25 - frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento per l'anno 2021

Dai dati di velocità e direzione del vento misurati dalla stazione e riportati nella rosa dei venti, si nota come le direzioni prevalenti di provenienza dei venti siano NORD-EST con frequenza totale di 6.4%, EST con frequenza totale di circa 7.7%, SUD-OVEST con frequenza totale di circa 7.4%, quella da OVEST-SUD-OVEST che conta circa 6.3% e infine quella da SUD-OVEST che conta circa 6.7% su base annuale. Le altre direzioni di provenienza del vento che concorrono agli accadimenti sono inferiori al 5%.

Tabella 7-Velocità del vento – statistiche per l'anno 2021

periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
gen	7.2	2.3	0.0
feb	10.3	2.0	0.0
mar	9.3	2.3	0.0
apr	13.4	2.8	0.0
mag	9.3	2.7	0.0
giu	8.2	2.0	0.0
lug	7.7	2.4	0.0

periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
ago	8.8	2.5	0.0
set	8.2	2.0	0.0
ott	8.2	2.4	0.0
nov	9.8	2.4	0.0
dic	8.8	1.8	0.0
Anno	13.4	2.3	0.0

Il mese più ventoso risulta il mese di aprile con valori massimi orari del vento fino a 13.4 m/s e valore medio della velocità su base mensile di 2.3 m/s. Il mese con la velocità del vento media più alto è il mese di aprile che rileva un valore di 2.8 m/s.

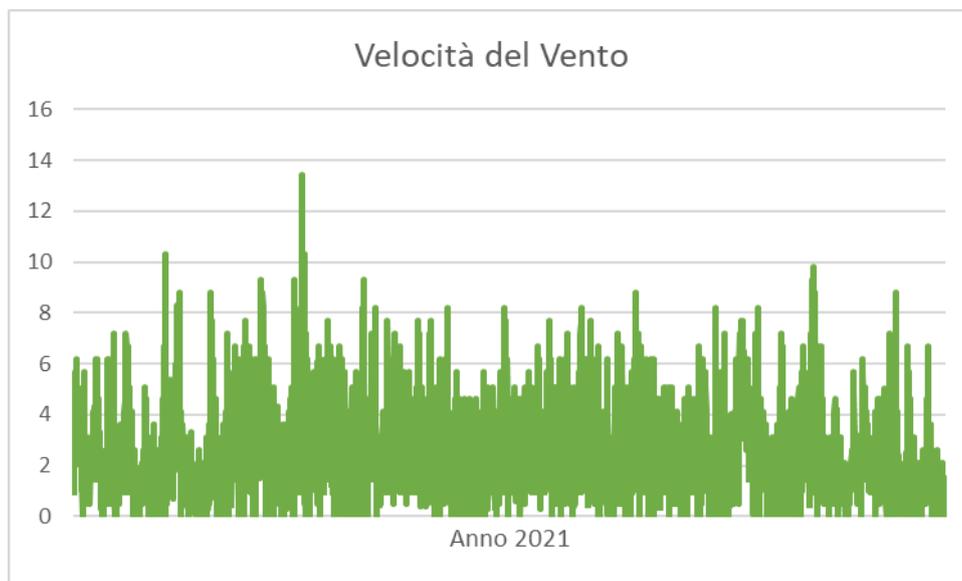


Figura 26 – Serie temporale velocità del vento, anno 2021 stazione di Peretola

Nella seguente tabella e figura l’analisi della temperatura dell’aria.

Tabella 8 - Temperatura dell'aria

periodo	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
gen	16.0	6.3	-5.0
feb	22.0	9.2	-5.0
mar	28.0	10.3	-1.0
apr	24.2	12.9	-2.0
mag	28.0	17.2	6.8
giu	37.0	24.1	11.0
lug	37.3	25.9	15.0
ago	40.3	26.0	13.8
set	32.5	22.0	11.0
ott	27.5	15.4	3.8
nov	22.0	12.2	-4.0
dic	16.0	7.2	-3.0
Anno	40.3	15.8	-5.0

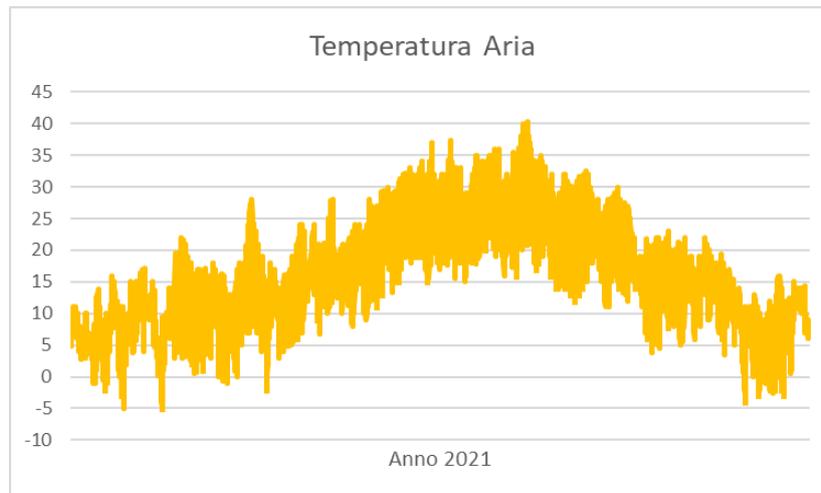


Figura 27 - Serie temporale della temperatura dell'aria per l'anno 2021

Per quanto riguarda la temperatura è possibile osservare il valore minimo di -5°C che è stato raggiunto nei mesi di gennaio e febbraio mentre il mese più caldo è risultato agosto con una temperatura massima di 40.3°C.

Nella seguente tabella e figura l'analisi delle precipitazioni.

Tabella 9 - Precipitazioni

periodo	Max [mm/h]	Media [mm/h]	Min [mm/h]
gen	43.0	1.0	0.0
feb	20.0	0.8	0.0
mar	3.0	0.0	0.0
apr	16.0	0.4	0.0
mag	9.0	0.3	0.0
giu	11.0	0.2	0.0
lug	8.0	0.1	0.0
ago	6.0	0.1	0.0
set	12.0	0.2	0.0

ott	12.0	0.2	0.0
nov	10.0	0.7	0.0
dic	18.0	0.8	0.0
Anno	43.0	0.4	0.0

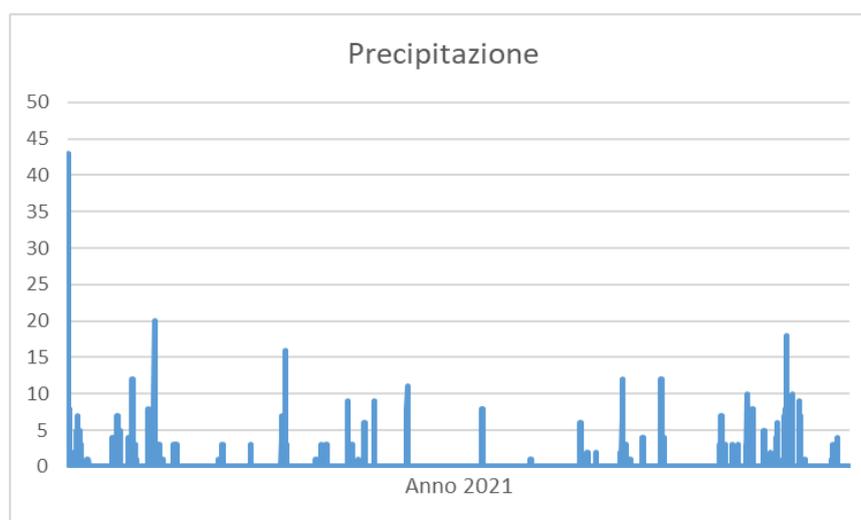


Figura 28 - Serie temporale delle precipitazioni, anno 2021

Per quanto riguarda l'umidità relativa, si riportano i dati seguenti:

Tabella 10 - Umidità relativa

periodo	Max [%]	Media [%]	Min [%]
gen	100.0	78.2	23.0
feb	100.0	79.3	20.0
mar	100.0	59.1	14.0
apr	100.0	60.1	19.0
mag	100.0	67.8	29.0
giu	100.0	60.8	17.0

lug	94.0	58.7	23.0
ago	100.0	54.4	17.0
set	100.0	64.6	19.0
ott	100.0	68.1	28.0
nov	100.0	79.8	41.0
dic	100.0	85.5	36.0
Anno	100.0	68.0	14.0

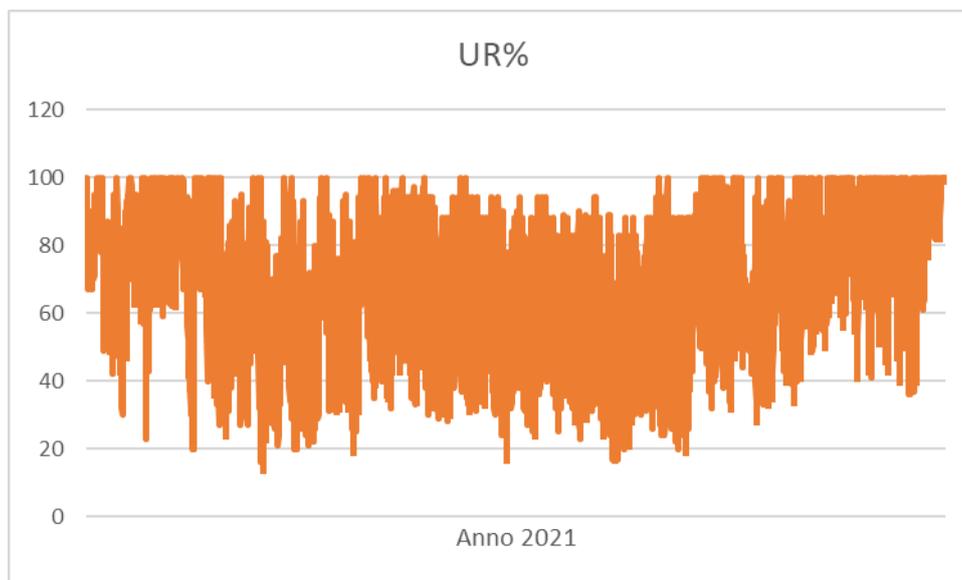


Figura 29 - Serie temporale umidità relativa, anno 2021

L'umidità relativa media annua per l'anno considerato presso la stazione meteo di Peretola è pari al 68%. Il mese in cui si presenta il valore minimo di umidità relativa, come media mensile, risulta marzo (14%).

Per la Pressione atmosferica, sono stati rilevati i dati riportati nella tabella a seguire:

Tabella 11 - analisi della Pressione atmosferica [mbar]

periodo	Max [mbar]	Media [mbar]	Min [mbar]
gen	1022.0	1005.3	986.0
feb	1034.0	1014.8	988.0
mar	1028.0	1010.3	977.0
apr	1023.0	1010.1	994.0
mag	1016.0	1008.6	999.0
giu	1019.0	1010.3	1003.0
lug	1013.0	1007.2	1000.0
ago	1015.0	1007.4	999.0
set	1018.0	1011.6	1004.0
ott	1024.0	1013.0	1004.0
nov	1023.0	1007.4	986.0
dic	1026.0	1009.2	990.0
Anno	1034.0	1009.5	977.0

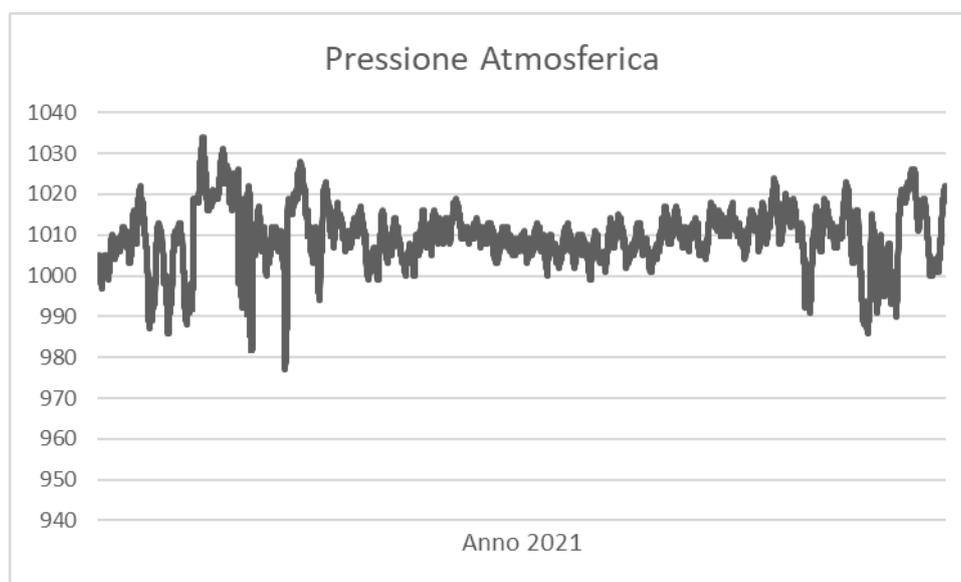


Figura 30 - Serie temporale della pressione atmosferica per l'anno 2021

La pressione atmosferica media annua relativa all'anno 2021 si è valutata di 1009.5 mbar. È possibile, inoltre, notare che la pressione atmosferica massima si registra nel mese di febbraio (1034.0 mbar) mentre il mese in cui si presenta il valore minimo di pressione atmosferica risulta marzo (977 mbar).

Infine si riportano i dati per quanto riguarda la copertura nuvolosa.

Tabella 12 - analisi della Copertura nuvolosa

periodo	Max	Media	Min
gen	10.0	6.9	1.0
feb	10.0	5.4	0.0
mar	9.0	3.3	0.0
apr	10.0	4.5	1.0
mag	10.0	4.5	1.0
giu	10.0	2.5	0.0
lug	8.0	2.6	0.0
ago	6.0	2.1	0.0

set	8.0	2.4	0.0
ott	10.0	4.3	1.0
nov	10.0	6.4	1.0
dic	10.0	5.9	0.0
Anno	10.0	4.2	0.0

4.2 Qualità dell'aria

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente che deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio-temporale, da un lato delle condizioni fisico-chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale.

La conoscenza dei principali processi responsabili dei livelli di inquinamento è un elemento indispensabile per definire le politiche da attuare in questo settore. In tal senso, uno degli strumenti conoscitivi principali, è quello di avere e mantenere un sistema di rilevamento completo, affidabile e rappresentativo.

La valutazione della qualità dell'aria viene effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteorologiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

Di seguito si riporta una caratterizzazione della qualità dell'aria del territorio in esame, con valori misurati dalle stazioni della rete regionale e valutazioni in riferimento ai limiti normativi.

4.2.1 Inquadramento normativo

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono

supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;

- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione

Il D. Lgs. 155/2010 e smi recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene

La Tabella di seguito riporta i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e smi (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 13 Valori di riferimento della qualità dell'aria Dlgs 155/2010 e smi

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
Biossido di azoto NO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/m ³
Monossido di carbonio CO	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/m ³
Ozono O ₃	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/m ³
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/m ³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/m ³
Biossido di Zolfo SO ₂	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 3 volte in un anno)	125 µg/m ³

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/m ³
Particolato Atmosferico PM ₁₀	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m ³
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³
Benzene C ₆ H ₆	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/m ³
Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
IPA come Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/m ³
Metalli pesanti			
Arsenico	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/m ³
Cadmio	Valore obiettivo	Media annua	5 ng/m ³
Nichel	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m ³

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010 e smi, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

Il D.Lgs 155/2010 è stato modificato ed integrato dal D.Lgs n. 250/2012 che non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Zonizzazione per la qualità dell'aria

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, il D.Lgs. 155/2010 e smi prevede che le Regioni individuino la propria rete di misurazione mediante un progetto di adeguamento conforme alla zonizzazione del territorio regionale. La DGRT 1025/2010 ha suddiviso il territorio della regione toscana in 6 zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana e zona collinare montana) per quanto riguarda gli inquinanti indicati nell'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato PM10-PM2,5, benzene, monossido di carbonio) e 4 zone (zona pianure costiere, zona pianure interne, agglomerato Firenze e zona collinare montana) per quanto attiene l'ozono indicato nell'appendice I del D.Lgs. 155/2010.

Per l'individuazione delle zone e degli agglomerati, si è fatto riferimento ai confini amministrativi a livello comunale, secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. suddetto; per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

- zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato PM10 e PM2,5, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene), comprende un agglomerato e cinque zone.
- zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010, comprende quattro zone secondo la Delibera regionale n.964 del 12 ottobre 2015.

Come è evidenziato dalle tabelle e dalle mappe sottostanti, l'area, oggetto del progetto in esame, fa parte della zona DELL'AGGLOMERATO DI FIRENZE sia per quanto riguarda la zonizzazione dell'allegato V del D.Lgs. 155/2010, sia per la zonizzazione dell'ozono dell'allegato IX del D.Lgs. 155/2010.

Tabella 14 Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (Fonte ARPAT)

Zonizzazione	Comuni compresi	Descrizione della zona
Agglomerato Firenze (1)	Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, Firenze, Calenzano, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa.	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.
Zona Prato Pistoia (2)	Agliana, Prato, Carmignano, Quarrata, Montale, Serravalle Pistoiese, Montemurlo, Poggio a Caiano, Pistoia.	La zona risulta omogenea dal punto di vista del sistema di paesaggio, con elevata densità di popolazione e carico emissivo. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Prato e Pistoia che costituiscono i centri di principale richiamo per le altre aree urbane circostanti che da esse dipendono sul piano demografico e dei servizi.
Zona costiera (3)	Bibbona, Follonica, Camaiore, Forte dei Marmi, Campiglia Marittima, Grosseto, Campo nell'Elba, Isola del Giglio, Capalbio, Livorno, Capoliveri, Magliano in Toscana, Capraia Isola, Marciana, Carrara, Marciana Marina, Castagneto Carducci, Massa, Castiglione della Pescaia, Massarosa Cecina, Monte Argentario, Collesalveti, Montignoso, Orbetello, Pietrasanta, Piombino, Porto Azzurro, Portoferraio, Rio Marina, Rio nell'Elba, Rosignano Marittimo, San Vincenzo, Scarlino, Vecchiano, Viareggio	La zona costiera, identificata da un chiaro confine geografico, presenta comunque alcune disomogeneità a livello di pressioni, tanto che si possono distinguere tre aree: - un'area in cui si concentra l'industria pesante toscana e la maggior parte del traffico marittimo (Livorno, Piombino e Rosignano); - l'area della Versilia ad alto impatto turistico, con una densità di popolazione molto elevata e collegata con l'area industriale di Massa Carrara; - un'area costiera a bassa densità di popolazione
Zona Valdarno pisano e Piana lucchese (4)	Altopascio, Empoli, Bientina, Fucecchio, Uggiano, Lamporecchio, Buti, Larciano, Calci, Lari, Calcinai, Lucca, Capannoli, Massa e Cozzile, Capannori, Monsummano Terme, Capraia e Limite, Montecarlo, Cascina, Montecatini-Terne, Castelfranco di Sotto, Montelupo, Fiorentino, Cerreto Guidi, Montopoli in Val d'Arno, Chiesina Uzzanese, Pescia, Pieve a Nievole, Pisa, Ponsacco, Ponte Buggianese, Pontedera, Porcari, San Giuliano Terme, San Miniato, Santa Croce sull'Arno, Santa Maria a Monte, Uzzano, Vicopisano, Vinci	In questo bacino continuo si identificano due aree principali che hanno caratteristiche comuni a livello di pressioni esercitate sul territorio, individuate dalla densità di popolazione e dalla presenza di distretti industriali di una certa rilevanza. In particolare l'area del Valdarno pisano è caratterizzata dalla presenza di un elevato numero di concerie, mentre nella piana lucchese si concentrano gli impianti di produzione cartaria.
Zona Valdarno aretino e Valdichiana (5)	Arezzo, Bucine, Castiglion Fiorentino, Cavriglia, Civitella in Val di Chiana, Cortona, Figline Valdarno, Foiano della Chiana, Incisa in Val d'Arno, Laterina Lucignano, Monte San Savino, Monteverchi, Pergine Valdarno, Marciano della Chiana, Reggello, Rignano sull'Arno, San Giovanni Valdarno, Terranuova Bracciolini, Castelfranco di Sopra, Chiusi, Montepulciano, Pian di Scò, Sinalunga, Torrita di Siena	In questo bacino continuo che va dalle propaggini meridionali dell'area fiorentina sino alla Val di Chiana, le maggiori pressioni esercitate sul territorio sono determinate dalla densità di popolazione e dalla presenza di alcuni distretti industriali, oltre alla presenza del tratto toscano della A1.
Zona collinare montana (6)	Comuni rimanenti (170), compreso il capoluogo di provincia Siena	Questa zona copre una superficie superiore ai 2/3 del territorio regionale e presenta, oltre al dato orografico, elementi caratterizzanti, relativi alle modeste pressioni presenti sul territorio, che la distinguono ed identificano come zona. Risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali. In questa zona si distingue un capoluogo toscano (Siena) e le due aree geotermiche del Monte Amiata e delle Colline Metallifere che presentano caratteristiche di disomogeneità rispetto al resto dell'area.

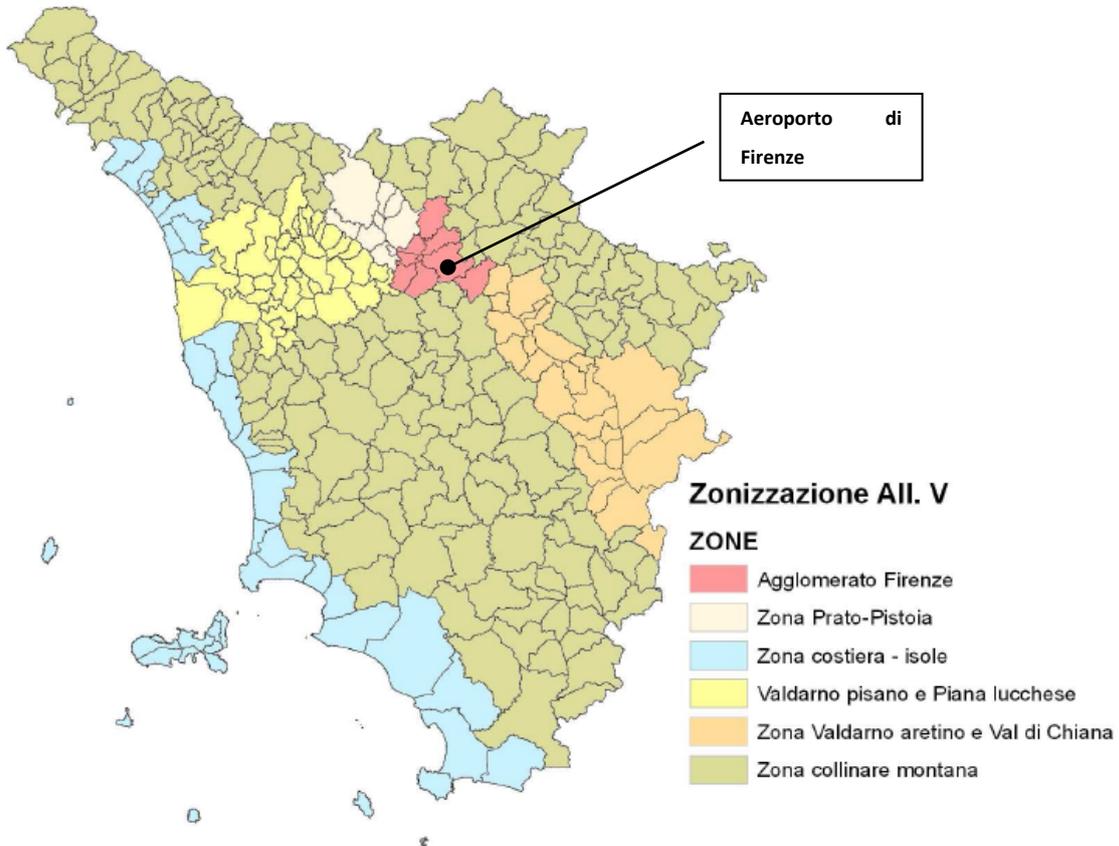


Figura 31 Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. 155/2010 (Fonte ARPAT)

Tabella 15 Zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010 (Fonte ARPAT)

Zonizzazione	Comuni compresi	Descrizione della zona
Agglomerato Firenze* (1)	Campi Bisenzio, Bagno a Ripoli, Firenze, Calenzano, Lastra a Signa, Scandicci, Sesto Fiorentino, Signa.	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.
Zona pianure interne (2)	I comuni delle zone (2) e (5) della tabella precedente	La zona riunisce le pianure situate all'interno della regione toscana. Rispetto alla zonizzazione della zonizzazione per gli inquinanti dell'all.V D.Lgs. 155/2010 è ottenuta dall'unione della Zona Prato Pistoia e della Zona Valdarno Aretino e Val di Chiana.
Zona pianure costiere (3)	I comuni delle zone (3), e (4) della tabella precedente	Zona che riunisce tutte le pianure collegate da una continuità territoriale con la costa; è data dall'unione della Zona costiera e della Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese della zonizzazione per gli inquinanti dell'all.V D.Lgs. 155/2010.
Zona collinare montana (4)	I comuni della zona (6) della tabella precedente	Zona coincidente con la zona collinare montana per gli inquinanti di cui all'All.V D.Lgs 155/2010.

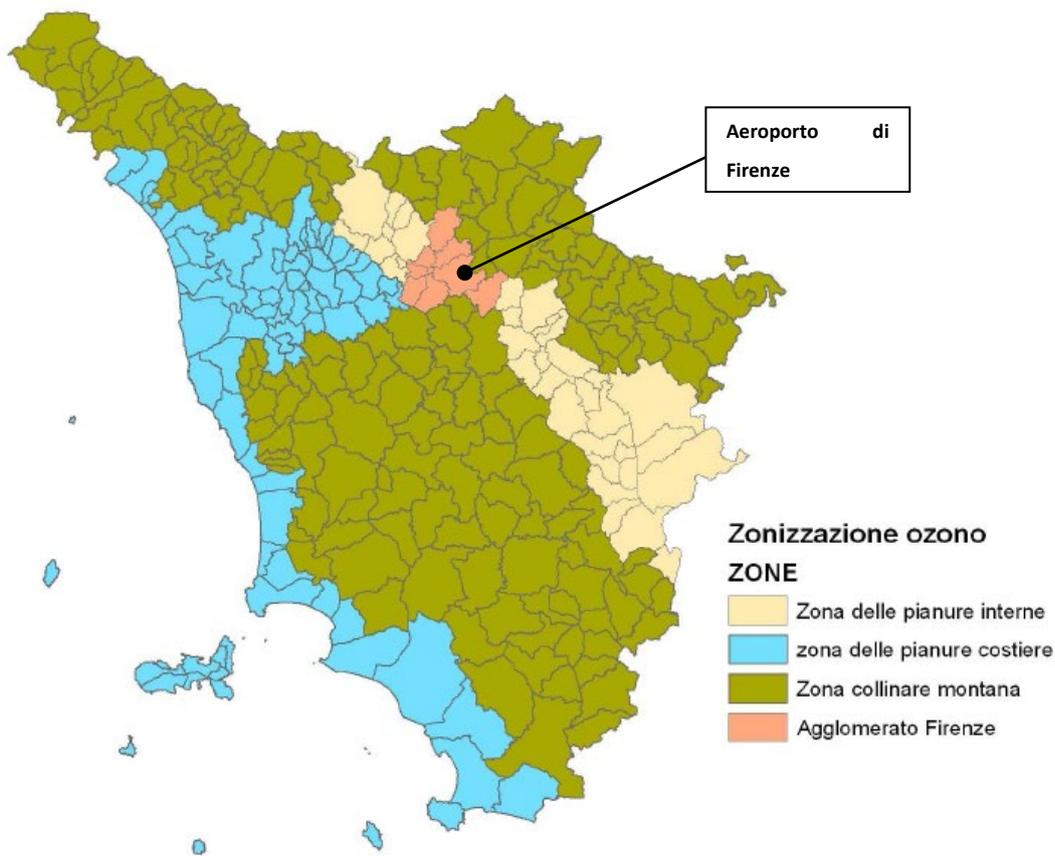


Figura 32 Zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. 155/2010 (Fonte ARPAT)

La classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente, è stata effettuata sulla base delle disposizioni contenute nell'articolo 4 del Dlgs 155/2010. Tale classificazione è indispensabile per determinare le necessità di monitoraggio in termini di numero delle stazioni, loro localizzazione e dotazione strumentale.

Tabella 16 - Estratto della classificazione di agglomerati e zone relativamente agli inquinanti di cui all'allegato V del Dlgs 155/2010 (fonte Delibera n.964 del 12 ottobre 2015)

Agglomerato Firenze	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM ₁₀ (media annuale)			X
PM ₁₀ (media giornaliera)			X
PM _{2,5}			X ⁽¹⁾
NO ₂ (media annuale)			X
NO ₂ (media oraria)			X
SO ₂	X		
CO	X		
Benzene		X ⁽¹⁾	
Piombo	X ⁽¹⁾		
Arsenico	X ⁽¹⁾		
Cadmio	X ⁽¹⁾		
Nichel	X ⁽¹⁾		
Benzo(a)pirene		X ⁽¹⁾	

NOTE:

(1) Data la mancanza di serie complete di dati, la classificazione è stata attribuita secondo le indicazioni contenute al comma 2, punto 2, Allegato II del D.Lgs. 155/2010;

Tabella 17 - Estratto della classificazione di agglomerati e zone in base agli obiettivi a lungo termine (OLT) relativamente all'ozono di cui all'allegato VII del Dlgs 155/(fonte Delibera n.964 del 12 ottobre 2015)

- Zone e agglomerati	<OLT	>OLT
Agglomerato Firenze		X
Zona delle pianure costiere		X
Zona collinare montana		X
Zona delle pianure interne		X

La classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è stata effettuata sulla base delle disposizioni contenute nell'articolo 4 del Dlgs 155/2010 e smi. Tale classificazione è indispensabile per determinare le necessità di monitoraggio in termini di numero delle stazioni, loro localizzazione e dotazione strumentale. Il 18 Luglio 2018 con [delibera consiliare n. 72/2018](#), il Consiglio regionale della Toscana ha approvato il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA).

Con il Piano regionale per la qualità dell'aria ambiente (PRQA), previsto dalla [L.R.9/2010](#), la Regione Toscana persegue in attuazione del [Programma regionale di sviluppo 2016-2020](#) il progressivo e costante

miglioramento della qualità dell'aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria. Sulla base del quadro conoscitivo dei livelli di qualità dell'aria e delle sorgenti di emissione, il PRQA interviene prioritariamente con azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di materiale particolato fine PM10 e di ossidi di azoto NOx, che costituiscono elementi di parziale criticità nel raggiungimento degli obiettivi di qualità imposti dall'Unione Europea con la Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs.155/2010. Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e in accordo alla strategia definita dal PAER ([Piano ambientale ed energetico regionale](#)) contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

4.2.2 Struttura delle reti di monitoraggio

La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria era stata inizialmente individuata e descritta dall'allegato V della DGRT1025/2010. Questa rete prevedeva, inizialmente, il monitoraggio di 109 parametri complessivi attraverso 32 stazioni fisse, per sei delle quali non era ancora stata definita l'esatta ubicazione territoriale, ma soltanto la tipologia di inquinamento che la stazione era tenuta a rilevare (fondo, traffico, industriale) e la tipologia di sito (urbano, periferico, rurale).

La struttura delle Rete Regionale è stata modificata negli anni rispetto a quella descritta dall'allegato III della DGRT1025/2010 fino alla struttura attualmente ufficiale che è quella dell'allegato C della Delibera n.964 del 12 ottobre 2015.

Nell'arco del 2015 sono state collocate in modo definitivo due stazioni, rispettivamente del comune di Massa MS-Marina Vecchia (UF) e nel comune di Lucca LU-S.Concordio (UF), inoltre la stazione provinciale del comune di Bagni di Lucca LU-Fornoli (UF) è stata ufficialmente inserita in Rete Regionale dalla Delibera n.964 .

Nei primi mesi del 2016 sono state inoltre attivate le stazioni di GR-Sonnino (UT), nel comune di Grosseto e la stazione di FI-Figline (UF), nel comune di Figline ed Incisa Val d'Arno completando la rosa delle stazioni previste nella nuova Rete Regionale, che con la nuova delibera sono 37.

Si riportano di seguito le tabelle dell'allegato 3 per la zona dell'Agglomerato di Firenze complete delle stazioni previste dalla Delibera n.964 del 12 ottobre 2015, con evidenziata la zona in cui ricade il dominio di studio e le centraline.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria relativa al progetto, l'area di studio scelta è compresa nel territorio di Firenze e di Prato, quindi si riportano anche le stazioni di qualità dell'aria della zona di Prato Pistoia.

Tabella 18 - Rete regionale delle stazioni di misura degli inquinanti Allegato V del D.Lgs.155/2010 e relativa dotazione strumentale (fonte Delibera n.964 del 12 ottobre 2015)

Zonizzazione territorio Regione Toscana rel.inq. All V	Class. Zona e stazione	Provincia e Comune	Nome stazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂ o H ₂ S	CO	Benzene	IPA	As	Ni	Cd	Pb	o ₃	Class. Zona Ozono	Zonizzazione territorio Regione Toscana O ₃
Agglomerato Firenze	U	F	FI	Firenze	FI-Boboli	X											
	U	F	FI	Firenze	FI-Bassi	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	U	T	FI	Firenze	FI-Gramsci	X	X	X		X	X	X	X	X			
	U	T	FI	Firenze	FI-Mosse	X		X									
	U	F	FI	Scandicci	FI-Scandicci	X		X									
	U	F	FI	Signa	FI-Signa	X		X								X	U
	S	F	FI	Firenze	FI-Settignano			X								X	S
Zona Prato Pistoia	U	F	PO	Prato	PO-Roma	X	X	X		X	X	X	X	X			
	U	T	PO	Prato	PO-Ferrucci	X	X	X		X							
	U	F	PT	Pistoia	PT-Signorelli	X		X									

4.2.3 Stazioni di monitoraggio e inquinanti monitorati

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria relativa all'ampliamento dell'Aeroporto di Firenze, l'area di studio scelta è compresa nel territorio di Firenze e di Prato. Tale caratterizzazione è stata quindi effettuata facendo riferimento ai risultati riportati nei rapporti annuali sulla qualità dell'aria per l'agglomerato Firenze e la zona Prato Pistoia, relativamente agli ultimi anni, redatti da ARPAT in seguito all'analisi dei dati registrati dalle centraline appartenenti alla Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria.

Nella tabella seguente è fornita una descrizione delle stazioni di qualità dell'aria facenti parte sia della rete regionale di monitoraggio sia delle reti provinciali, che sono state selezionate per questo studio.

Tabella 19 Caratterizzazione e localizzazione stazioni qualità dell'aria selezionate per lo studio in oggetto

Comune-Stazione	Appartenenza rete	Tipologia Stazione	Coordinate geografiche (Gauss Boaga)		Quota s.l.m (m)
			EGB [m]	NGB [m]	
Firenze –Boboli	RRQA	Urbana - Fondo	1680982	4848157	75
Firenze- Viale Bassi	RRQA	Urbana - Fondo	1684020	4850623	61
Firenze- Viale Gramsci	RRQA	Urbana - Traffico	1682817	4849080	49
Firenze –Via Ponte alle Mosse	RRQA	Urbana - traffico	1679502	4850406	47

Comune-Stazione	Appartenenza rete	Tipologia Stazione	Coordinate geografiche (Gauss Boaga)		Quota s.l.m
Firenze- Via Desiderio da Settignano	RRQA	Rurale - Fondo	1686941	4850978	195
Scandicci- Via Buozzi	RRQA	Urbana - Fondo	1676484	4847120	44
Signa- Via Roma	RRQA	Urbana - Fondo	1668877	4849462	45
Prato- Ferrucci	RRQA	Urbana - Traffico	1669108	4860034	62
Prato- Roma	RRQA	Urbana - Fondo	1668035	4859776	54

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa europea, recepiti con il citato D.Lgs. n° 155/2010, norma che introduce anche la misurazione del materiale particolato PM_{2,5}.

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio, con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa. L'analisi viene fatta, dove possibile, sugli anni 2017-2021.

La fonte dei dati è la Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella regione Toscana anni 2017-2021 di ARPAT.

Nel paragrafo seguente, viene descritto l'andamento di ogni inquinante monitorato e vengono confrontati i livelli attuali con quelli storici e con i valori limite previsti dalla normativa vigente.

Biossido di zolfo (SO₂)

Nell'area fiorentina, si osserva un andamento di diminuzione dei valori medi annuali marcato fino all'anno 2000 - 2002. I successivi anni vedono un andamento decrescente meno rilevante, per cui i valori rimangono praticamente costanti, mentre per l'anno 2010 la tendenza alla diminuzione sembra tornare a diminuire nuovamente.

Per gli anni seguenti l'andamento delle concentrazioni medie annue nell'area fiorentina si mantiene costante su valori di circa 2-3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, ampiamente al di sotto dei limiti vigenti pari a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella tabella seguente sono riportati gli indicatori in riferimento ai limiti imposti dalla normativa vigente, per quanto riguarda le medie annuali, ed il numero di superamenti delle medie orarie e giornaliere.

Tabella 20 SO₂ - Confronto con i limiti di riferimento

	ANNO	% Dati validi	N° medie orarie >350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (V.L. 20)	N° medie giornaliere >125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (V.L. 3)
Firenze- Viale Bassi (UF)	2017	99	0	0
	2018	94	0	0
	2019	97	0	0
	2020	99	0	0
	2021	85	0	0

Come si può osservare dai dati riportati, il biossido di zolfo non rappresenta un problema per la qualità dell'aria in Toscana; infatti, già da diversi anni non viene registrato alcun superamento delle soglie imposte dalla normativa in nessuno dei siti di rilevamento appartenenti alla rete regionale o alle ex-reti provinciali.

Biossido di azoto (NO₂)

L'andamento del valore medio annuo relativo alle stazioni "traffico, per l'area in esame dell'agglomerato di Firenze, mostra dei valori più elevati rispetto alle altre stazioni monitorate. Tali stazioni, infatti, hanno registrato, negli anni dal 2017 al 2021, valori medi annuali quasi sempre al di sopra dei valori limite (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabella 21 - NO₂ - Confronto con i limiti di riferimento normativi

Stazione QA	ANNO	% Dati Validi	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Firenze- Viale Bassi (UF)	2017	100	0	25
	2018	100	0	20
	2019	99	0	21
	2020	98	0	17
	2021	92	0	18
Firenze- Viale Gramsci (UT)	2017	98	1	64
	2018	99	0	60
	2019	97	0	56
	2020	99	0	44
	2021	95	0	44
Firenze –Via Ponte alle Mosse (UT)	2017	99	0	42
	2018	98	0	39
	2019	99	0	36
	2020	100	0	28
	2021	95	0	30
Firenze- Via Desiderio da Settignano (RF)	2017	99	0	10
	2018	100	0	8
	2019	99	0	7
	2020	99	0	6

Stazione QA	ANNO	% Dati Validi	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
	2021	95	0	5
Signa- Via Roma (UF)	2017	99	0	21
	2018	99	0	30
	2019	96	0	19
	2020	100	0	15
	2021	96	0	14
Prato- Ferrucci (UT)	2017	100	0	32
	2018	99	0	27
	2019	100	0	28
	2020	100	3	25
	2021	96	0	22
Prato- Roma (UF)	2017	100	0	33
	2018	100	0	30
	2019	99	0	29
	2020	98	0	24
	2021	94	0	22

Stazione QA	ANNO	% Dati Validi	N° medie orarie >200		Media annuale (V.L. 40
			µg/m ³ (V.L. 18)		µg/m ³)
Scandicci- Via Buoizzi (UF)	2017	98	0	0	28
	2018	97	0	0	26
	2019	100	0	0	29
	2020	99	0	0	20
	2021	95	0	0	19

Per quanto riguarda i limiti di riferimento, come si riporta in tabella, si riscontrano superamenti del limite orario negli ultimi 3 anni nella stazione di traffico Gramsci e Mosse. Per l'area pratese, non si verificano significativi superamenti del limite normativo delle medie orarie né delle medie annuali.

Particolato (PM₁₀-PM_{2,5})

Di seguito si riporta l'analisi della qualità dell'area Agglomerato Fiorentino e dell'area Pratese per quanto riguarda l'inquinamento da particolato.

PM10

Si può osservare il trend decrescente dei valori di PM10 osservato negli anni dal 2017 al 2021.

Analizzando i dati in riferimento ai limiti normativi, si evidenzia su tutto il territorio regionale una generalizzata riduzione del numero di superamenti della soglia giornaliera per le polveri PM10, eccezione fatta per le stazioni di FI-Signa e PO-Roma e PO- Ferrucci in cui si è registrato, nel 2020, un lieve incremento dei giorni di superamento, anche se tale numero è rimasto comunque molto contenuto e sotto il valore limite di 35 giorni.

Tabella 22 - PM10 - Confronto con i limiti di riferimento normativi

Stazioni QA	ANNO	% Dati Validi	N° medie giornaliere >50µg/m ³ (V.L. 35)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Firenze –Boboli (UF)	2017	100	6	18
	2018	100	3	18
	2019	92	4	18
	2020	100	5	18
	2021	95	8	17
Firenze- Viale Bassi (UF)	2017	100	10	20
	2018	98	2	19
	2019	100	5	18
	2020	99	7	19
	2021	92	6	18
Firenze- Viale Gramsci (UT)	2017	100	22	28
	2018	100	20	30
	2019	100	13	27
	2020	99	15	23
	2021	96	10	21
Firenze – Via Ponte alle Mosse (UT)	2017	100	16	22
	2018	100	12	24
	2019	99	10	21
	2020	100	13	20
	2021	95	12	21

Stazioni QA	ANNO	% Dati Validi	N° medie giornaliere >50µg/m ³ (V.L. 35)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
Scandicci- Via Buozzi (UF)	2017	100	15	22
	2018	100	7	21
	2019	100	12	20
	2020	100	9	20
	2021	94	11	19
Signa- Via Roma (UF)	2017	100	25	23
	2018	100	19	22
	2019	100	15	22
	2020	100	25	22
	2021	96	17	20
Prato- Ferrucci (UT)	2017	100	25	24
	2018	100	22	25
	2019	100	24	25
	2020	100	27	24
	2021	95	14	20
Prato- Roma (UF)	2017	100	23	25
	2018	100	21	24

Stazioni QA	ANNO	% Dati Validi	N° medie giornaliere >50µg/m ³ (V.L. 35)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
	2019	100	21	23
	2020	100	25	23
	2021	99	18	21

* % dati validi sotto il limite normativo di riferimento (D.Lgs 155/2010)

PM2.5

Il rilevamento del PM_{2.5} nelle stazioni di FI-Bassi e FI-Gramsci sono attive dal 2010.

Tabella 23 PM2.5 - Confronto con i limiti di riferimento normativi

	ANNO	% Dati Validi	Media annuale (V.L. 25 µg/m ³)
Firenze- Viale Bassi (UF)	2016	100	13
	2017	100	13
	2018	99	12
	2019	100	12
	2020	100	13
	2021	99	11
	Firenze- Viale Gramsci (UT)	2016	95
2017		100	16
2018		100	16
2019		100	15
2020		99	14
2021		100	13

	ANNO	% Dati Validi	Media annuale (V.L. 25 µg/m ³)
Prato- Roma (UF)	2016	100	18
	2017	100	18
	2018	100	16
	2019	100	15
	2020	100	15
	2021	100	14
Prato- Ferrucci (UT)	2016	98	16
	2017	100	17
	2018	100	16
	2019	100	15
	2020	100	15
	2021	100	12

I valori registrati negli anni dalle stazioni di rete regionale, mostrano che il limite di 25 µg/m³ come media annuale (in vigore effettivo dal 2015), è stato rispettato in tutto il territorio analizzato, sia nelle stazioni di fondo che nella stazione di traffico.

Ozono (O3)

Gli andamenti storici nell'Area Omogenea Fiorentina mostrano una sostanziale stabilità nel corso degli anni, con superamenti diffusi nelle stazioni di misura collocate nel parco urbano (Firenze-Boboli), nell'area collinare (Firenze-Settignano) e alla periferia dell'area urbanizzata (Scandicci-Buozzi).

Tabella 24 - Ozono - Confronto con il valore obiettivo per la protezione della salute umana

Stazioni QA	MEDIA	N° giorni in cui si sono riscontrate Medie triennali giornaliere su 8 ore > 120 µg/m ³ (V.Obiettivo 25)
Firenze- Via Desiderio da Settignano (RF)	2015-2017	63
	2016-2018	52
	2017-2019	46
	2018-2020	36
	2019-2021	60
Signa- Via Roma (UF)	2015-2017	56
	2016-2018	50
	2017-2019	43
	2018-2020	32
	2019-2021	55

Dalla tabella si nota come gli andamenti delle medie triennali non rispettino mai il valore obiettivo di riferimento (massimo 25 superamenti del valore di 120 g/m³ relativo alla massima giornaliera su 8 ore) calcolato come media degli ultimi 3 anni, in tutte le stazioni. L'indicatore rilevato si conferma quindi come un indicatore critico.

Benzene

Nella tabella seguente sono riportate le concentrazioni medie annuali. Per le postazioni vengono riportati i valori dal 2017 al 2021.

Tabella 25 Benzene - Confronto con il valore obiettivo

	2017	2018	2019	2020	2021
Firenze –Bassi (UF)	1.4	1.3	1.2	1.1	1
Firenze – Gramsci (UT)	2.5	2.5	2.5	1.8	1.9

Prato- Roma (UF)

0.7

0.6

0.7

0.7

0.5

Come si può osservare dalla tabella, i valori di Benzene per il sito di Firenze Bassi (sito urbano di fondo), risultano ben al di sotto del valore limite. Per il sito di Firenze – Gramsci (sito urbano traffico), i valori risultano al di sotto del limite. Anche per la zona di Prato i valori sono ampiamente sotto il limite

Benzo(a)pirene

La concentrazione atmosferica degli idrocarburi policiclici aromatici viene determinata su campioni di polvere, frazione PM₁₀, prelevati con cicli di campionamento di 24 ore, con le stesse modalità con cui avviene il campionamento per la determinazione della concentrazione atmosferica del PM₁₀.

Tutte le medie annuali si sono mantenute, per tutti gli anni monitorati, al di sotto del valore obiettivo.

Tabella 26 Benzo(a)pirene - Andamento e confronto con i limiti di riferimento

	2017	2018	2019	2020	2021
Firenze –Bassi (UF)	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2
Firenze – Gramsci (UT)	0.6	0.4	0.5	0.5	0.5
Prato- Roma (UF)	0.6	0.4	0.4	0.6	0.3

Metalli pesanti

Arsenico Valore obiettivo: 6
 ng/m³ Concentrazioni medie
 annue (ng/m³)

	2017	2018	2019	2020	2021
Firenze – Gramsci (UT)	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4
Prato- Roma (UF)	-	-	-	0.3	0.2

<u>Cadmio</u> Valore obiettivo: 5 ng/m ³ Concentrazioni medie annue (ng/m ³)					
	2017	2018	2019	2020	2021
Firenze – Gramsci (UT)	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2
Prato- Roma (UF)	-	-	-	0.2	0.1

<u>Nichel</u> Valore obiettivo: 20 ng/m ³ Concentrazioni medie annue (ng/m ³)					
	2017	2018	2019	2020	2021
Firenze – Gramsci (UT)	3.3	3.1	2.9	3	2.3
Prato- Roma (UF)	-	-	-	2.1	1.1

<u>Piombo</u> Valore limite: 500 ng/m ³ Concentrazioni medie annue (ng/m ³)					
	2017	2018	2019	2020	2021
Firenze – Gramsci (UT)	4.6	4.2	3.7	3.8	3.2
Prato- Roma (UF)	-	-	-	3.8	2.4

Monossido di carbonio (CO)

Per quanto riguarda il CO, questo inquinante è prodotto quasi esclusivamente dalle emissioni allo scarico dei veicoli a motore ed è caratterizzato da un forte gradiente spaziale; perciò, come si può vedere dalla tabella riportata, nelle stazioni a distanza dai flussi veicolari (urbane di fondo) le concentrazioni di CO risultano ampiamente inferiori rispetto a quelle misurabili a pochi metri dalle emissioni.

Negli ultimi anni (2017-2021) non si sono verificati superamenti del valore 10 mg/m³ della media di 8 ore anche nei siti più prossimi a intensi flussi di traffico, come mostra la tabella seguente.

Tabella 27 CO - Confronto con i limiti di riferimento

Stazioni QA	ANNO	% Dati Validi	Massimo della media su 8h (V.L. 10 mg/m ³)
Firenze- Viale Gramsci (UT)	2017	96	2.9
	2018	99	2.6
	2019	94	4.5
	2020	98	2.6
	2021	95	2.9
Prato- Ferrucci (UT)	2017	99	2.3
	2018	99	2.0
	2019	99	2.0
	2020	100	2.1
	2021	95	2.4

4.2.4 Conclusioni

Dall'analisi di qualità dell'aria è possibile trarre le seguenti conclusioni per i vari inquinanti:

1. Il biossido di zolfo (SO₂): non ci sono criticità rispetto al confronto con i limiti normativi ed i relativi superamenti, sia per quanto riguarda i valori medi orari e giornalieri, sia per le medie annuali ampiamente al di sotto del limite. Gli andamenti storici mostrano una evidente diminuzione delle concentrazioni.
2. Biossido di Azoto (NO₂): la situazione si presenta critica per le stazioni da traffico con andamenti storici ampiamente sopra i limiti e con superamenti delle concentrazioni medie annuali e dei valori medi orari. Negli ultimi anni si riscontra però una tendenza alla diminuzione dei valori. La situazione

si presenta meno critica nelle aree di fondo, per le quali negli ultimi anni non si hanno problemi di superamento dei limiti e si nota una tendenza alla diminuzione.

3. Particolato (PM10): si nota un decremento delle concentrazioni per le medie annuali generalizzato per tutte le stazioni, soprattutto quelle di fondo, mentre rimane la criticità dei superamenti della media giornaliera per le stazioni vicino ad arterie particolarmente trafficate.
4. Particolato (PM2.5): non ci sono criticità rispetto al confronto con i limiti di normativa ed i relativi superamenti; il limite relativo alla media annuale è stato rispettato in tutte le stazioni monitorate.
5. Ozono (O3): si presenta la criticità dei superamenti della soglia giornaliera per la media sulle 8 ore. Gli andamenti delle medie triennali non rispettano, infatti, quasi mai il valore obiettivo di riferimento per le stazioni monitorate.
6. Benzene: i valori misurati per tutti i siti risultano al di sotto del valore limite. Tale indicatore non presenta quindi criticità rispetto ai valori normativi di riferimento.
7. IPA e metalli: analizzati a titolo indicativo, mostrano valori ben al di sotto dei limiti e con andamenti annuali medi decrescenti.
8. Monossido di carbonio: per quanto riguarda questo indicatore i livelli registrati negli anni sono pressoché costanti in tutte le stazioni di riferimento ed al disotto dei limiti previsti dalla normativa.

4.3 Stima delle emissioni in fase di esercizio

Il nuovo Masterplan Aeroportuale definisce gli interventi strutturali e funzionali necessari allo sviluppo e all'ammodernamento dell'intero sistema aeroportuale dell'aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze.

Per valutare l'impatto della nuova configurazione sull'atmosfera, è stato utilizzato il software AEDT (Aviation Environmental Design Tool) sviluppato dalla Federal Aviation Administration (FAA). AEDT è un sistema software che modella le prestazioni dell'aeromobile nello spazio e nel tempo per stimare il consumo di carburante, le emissioni, il rumore e le conseguenze sulla qualità dell'aria. L'AEDT è uno strumento completo che fornisce informazioni su ciascuno di questi impatti ambientali specifici. L'AEDT è progettato per modellare studi individuali che vanno da un singolo volo in un aeroporto a scenari a livello regionale, nazionale e globale. AEDT sfrutta il sistema informativo geografico (GIS) e la tecnologia dei database relazionali per ottenere questa scalabilità e offre ricche opportunità per esplorare e presentare i

risultati. Le versioni di AEDT sono utilizzate attivamente dal governo degli Stati Uniti per la pianificazione del sistema dell'aviazione nazionale e per l'analisi della politica ambientale dell'aviazione nazionale e internazionale.

La sua struttura prevede una serie di sottomodelli in grado di considerare e valutare le emissioni generate dalle sorgenti aeroportuali. Si possono distinguere due grossi moduli, uno relativo alla trattazione dei fenomeni di emissione (Emission Module) e l'altro relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera (Dispersion Module). Nel primo modulo avviene la stima della quantità e delle tipologie di inquinanti immesse in atmosfera da ogni singola sorgente. Una volta determinata la quantità di inquinante in atmosfera, il secondo modulo considera i processi fisici legati alle condizioni meteorologiche a cui ciascun inquinante è sottoposto e effettua una stima delle concentrazioni degli inquinanti nei siti indicati come recettori.

Per applicare il modello è necessaria una dettagliata ricerca circa tutte le attività presenti all'interno del sedime aeroportuale che emettano particelle inquinanti, contribuendo in quantità più o meno significativa all'alterazione delle condizioni atmosferiche.

Utilizzando metodologie approvate dall'EPA, il primo modulo del programma fornisce, quindi, una panoramica delle emissioni prodotte dalle varie sorgenti presenti in una struttura aeroportuale, quali gli aeromobili e tutti i veicoli a motore, ed una serie di sorgenti stazionarie come le centrali termiche o i serbatoi di carburante.

Il secondo modulo del software viene utilizzato per stimare la dispersione degli inquinanti; per effettuare questa stima AEDT necessita di informazioni sui dati meteorologici caratterizzanti il sito. In dettaglio AEDT oltre che svolgere il calcolo delle emissioni predispone i dati di input ai modelli di dispersione degli inquinanti. Una volta catalogate le sorgenti inquinanti ed affiancate ad esse le informazioni topografiche e meteorologiche del sito, raccolte nello stesso periodo temporale, il modello fornisce le concentrazioni medie orarie dei singoli inquinanti previste in corrispondenza di recettori precedentemente definiti.

4.3.1 Inquinanti considerati

Il modello AEDT include nell'elaborazione diverse tipologie di inquinanti, caratteristici dell'inquinamento aeroportuale. Gli inquinanti presenti nel modello sono i seguenti:

- Ossidi di Zolfo;

- Ossidi di Azoto;
- PM10;
- PM2.5;
- CO.

4.4 Scenari considerati e dati di input

La simulazione è stata svolta considerando lo scenario di traffico al 2035, anno in cui si prevede il consolidamento dell'offerta aeroportuale prevista dal Masterplan. Nel Masterplan viene riportato, per l'anno relativo allo scenario considerato, il fleet mix di Aviazione Commerciale seguente:

- A319Neo: 4,7%
- A320Neo: 30,7%
- A321: 1,7%
- B738: 22,6%
- CS3: 7,8%
- E190 E2: 9,2%
- E195 E2: 23,3%

Il fleet mix di Aviazione Generale è il seguente:

Tabella 28 - Fleet mix Scenario di traffico Masterplan 2035 Aviazione Generale

Scenario di traffico Masterplan 2035 AVIAZIONE GENERALE	Tipo Am	% Modello
	C56X	12,33%
	C172	6,45%
	E55P	5,82%
	C525	5,67%
	E50P	5,28%
	C680	4,69%
	C25A	4,46%
	CL60	4,46%
	GLEX	4,36%
	F2TH	3,97%
	GLF6	3,66%
	PC12	3,66%
	CL35	3,35%
	GLF5	3,19%
E135	2,71%	
M20P	2,63%	

	C510	2,59%
	A109	2,47%
	GL5T	2,47%
	H25B	2,26%
	BE40	2,01%
	C550	1,85%
	CL30	1,77%
	C207	1,73%
	GLF4	1,73%
	C206	1,48%
	FA7X	1,48%
	P180	1,48%

100,00%

Riepilogando, nel Masterplan vengono riportati, in sintesi, per l'anno relativo allo scenario considerato, i movimenti/anno degli aerei e dei passeggeri previsti:

Tabella 29 - Movimenti aerei e passeggeri previsti nello scenario di traffico Masterplan 2035

Scenario di traffico Masterplan	Movimenti/anno Aviazione Commerciale	Movimenti/anno Aviazione Generale	Movimenti/anno Totali
2035	44.764	3.736	48.500

Il modello AEDT richiede l'inserimento di alcuni dati riguardanti tutte le attività che si svolgono all'interno dell'aeroporto.

Tali dati riguardano la tipologia di aerei che utilizzano le piste ed i loro movimenti annui, il traffico stradale e l'utilizzo dei parcheggi, le sorgenti stazionarie eventualmente presenti nell'aeroporto, le operazioni di assistenza svolte dai mezzi a terra.

I dati richiesti sono stati ricavati dal Masterplan e dalle indicazioni fornite dai responsabili della gestione aeroportuale. Nel caso in cui alcuni dati non fossero risultati disponibili, sono state fatte delle assunzioni basandosi sullo scenario attuale e sulle ipotesi di crescita dell'attività aeroportuale conseguente alla realizzazione delle opere previste nel Masterplan.

Nei paragrafi seguenti vengono riportati i dati di input inseriti nel modello per lo scenario di traffico analizzato.

4.4.1 Attività Aeromobili

Il modello richiede l'inserimento delle caratteristiche degli aeromobili considerati nella simulazione. Per ogni aereo AEDT richiede i seguenti input:

- Il modello, il tipo di aereo e il tipo di motore presente
- Il numero annuale di voli effettuato (cicli LTO – Landing-Takeoff)
- I profili operativi per ciascun quarto d'ora del giorno, per ogni giorno della settimana e per ogni mese dell'anno
- Il tempo richiesto per ogni fase operativa (Taxi Out, Takeoff, Climbout, Approach, Landing Roll, Taxi Inn)
- I mezzi a terra assegnati a ogni aeromobile

I dati relativi alle tipologie di aeromobile per lo scenario futuro sono stati ricavati dal Masterplan. Nelle tabelle seguenti sono riportate le tipologie di aereo per lo scenario e i movimenti/anno:

Tabella 30 Numero annuale di voli per ogni tipologia di aereo nell'anno 2035

Tipologia aeromobile	n. movimenti
A319NEO	2.088
A320NEO	13.744
A321	770
B738	10.126
CS3	3.500
E190 E2	4.126
E195 E2	10.410
C56X	461
C172	241

E55P	217
C525	212
E50P	197
C680	175
C25A	167
CL60	167
GLEX	163
F2TH	148
GLF6	137
PC12	137
CL35	125
GLF5	119
E135	101
M20P	98
C510	97
A109	92
GL5T	92
H25B	84
BE40	75
C550	69
CL30	66
C207	65
GLF4	65
C206	55
FA7X	55
P180	55
Totale	48500

Per ogni aeromobile è stata indicata la pista di atterraggio e decollo ed i percorsi schematizzati per spostarsi dal gate alla pista e viceversa. Per quanto riguarda i profili operativi e i tempi richiesti dalle varie fasi operative, sono stati utilizzati i tempi calcolati da AEDT sulla base delle caratteristiche dell'aeromobile scelto e del tipo di pista.

4.4.2 Mezzi a terra

I mezzi GSE (Ground Support Equipment) sono i mezzi che affiancano l'aereo dal momento dell'atterraggio fino al successivo decollo, come i mezzi di trasporto per l'imbarco dei passeggeri, i mezzi adibiti al carico e scarico merci, i rimorchiatori degli aeromobili che li guidano negli spostamenti, i deicers ecc...

Il software utilizzato per la modellazione delle attività aeroportuali previste dal Masterplan 2035 richiede l'inserimento della tipologia di mezzo, dei tempi di utilizzo, dei profili operativi e richiede l'assegnazione dei gates in cui i mezzi operano. Con tali informazioni, il software ripartisce le emissioni dei mezzi nei gates relativi, in base al tempo di funzionamento e ai profili operativi.

Di seguito si riportano, a titolo esemplificativo alcune tipologie di mezzi a terra e di AuxiliaryPowerUnit. Si sottolinea che, nelle previsioni di Masterplan 2035, al fine di eliminare le emissioni di CO₂, tali mezzi saranno caratterizzati da motori di tipo elettrico.

	
<p>GROUND POWER UNIT 409</p>	<p>CARGO LOADER</p>



TRATTORE ELETTRICO



SVUOTAMENTO BAGNI



SCALA PASSEGGERI



AIRCRAFT TRACTOR



PUSH BACK



AUTOBUS COBUS



ELEVATORE PASSEGGERI DISABILI



AIR START UNIT



CATERING SERVICE UNIT



AIRCRAFT DE-ICER



BAGGAGE TRACTOR



RIFORMIMENTO CARBURANTE



NASTRO BAGAGLI



AIRCRAFT POWER UNIT



4.4.3 Parcheggi ed accessi all'aerostazione

I parcheggi sono considerati sorgenti di emissione superficiale e per questo AEDT richiede l'inserimento, oltre che delle coordinate di tutti i parcheggi di partenza, anche dell'area e dell'eventuale altezza, se si tratta di parcheggi multilivello. Altri dati fondamentali per il calcolo delle emissioni sono il numero di veicoli che transitano da ogni parcheggio annualmente, i profili operativi, la tipologia di veicoli, la velocità di transito e i fattori di emissione per i veicoli scelti.

I parcheggi a servizio dell'aeroporto previsto dal Masterplan 2035 sono tre e sono localizzati come nel seguito:



Figura 33 - Schematizzazione e localizzazione dei parcheggi a servizio dell'aeroporto Masterplan 2035

- Parcheggio P1: Parcheggio esistente che, nella configurazione prevista dal Masterplan 2035, verrà ampliato e trasformato in parcheggio multilivello, con circa 1120 posti (sosta lunga);
- Parcheggio P2: Parcheggio esistente che, nella configurazione prevista dal Masterplan 2035, manterrà l'attuale configurazione a capacità (sosta lunga);
- Parcheggio P3: Parcheggio di nuova realizzazione previsto al di sotto della copertura del Nuovo Terminal di Masterplan 2035 e con capacità di 380 posti (sosta breve).

Tabella 31 - Numero di veicoli che transitano da ogni parcheggio annualmente lo scenario in esame 2035

Scenario di progetto 2035	N° posti auto
Parcheggio 1- terminal attuale	1.120
Parcheggio 2- via Spini	400
Parcheggio 3 – nuovo terminal	380

I dati relativi alla caratterizzazione spaziale dei parcheggi sono stati forniti da TAE, il numero di veicoli annui è stato ricavato in base al numero di posti presenti in ciascun parcheggio; per gli altri dati input sono stati scelti i dati di default forniti da AEDT, differenziando la tipologia di veicoli in base alla tipologia di parcheggio considerato (parcheggio autobus, parcheggio veicoli misti).

4.4.4 Sorgenti stazionarie

Lo scenario di Masterplan 2035, relativamente alle previsioni per le sorgenti stazionarie presenti all'interno dell'area aeroportuale di Peretola, non contempla centrali termiche, in quanto la soluzione impiantistica adottata è basata fundamentalmente sull'impiego di pompe di calore geotermiche e la generazione di calore avverrà tramite fonti ad energie rinnovabili.

4.4.5 Variabilità temporale

In funzione dello studio svolto nei paragrafi precedenti sulla movimentazione dell'aeroporto di Peretola a Firenze, si sono creati i files di profilo temporale inseriti nel modello AEDT al fine della predisposizione dei file di emissione su base oraria di ingresso al modello di dispersione. Di seguito si mostrano i profili di disaggregazione oraria delle emissioni utilizzati nel modello EDMS.

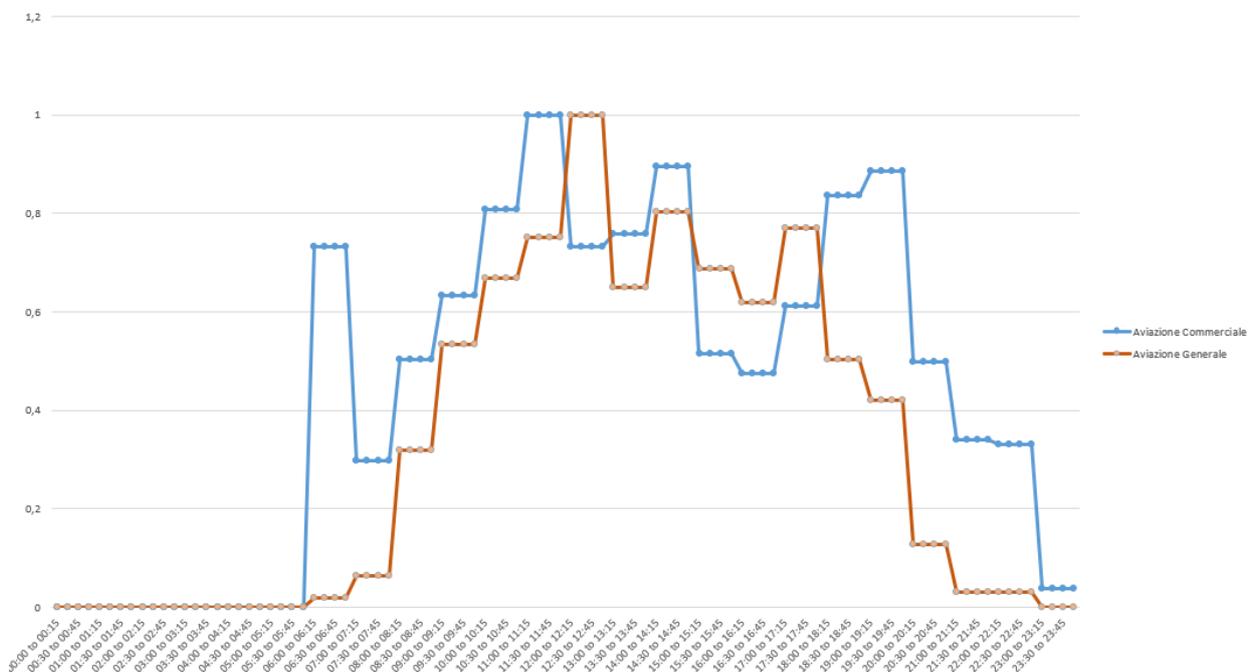


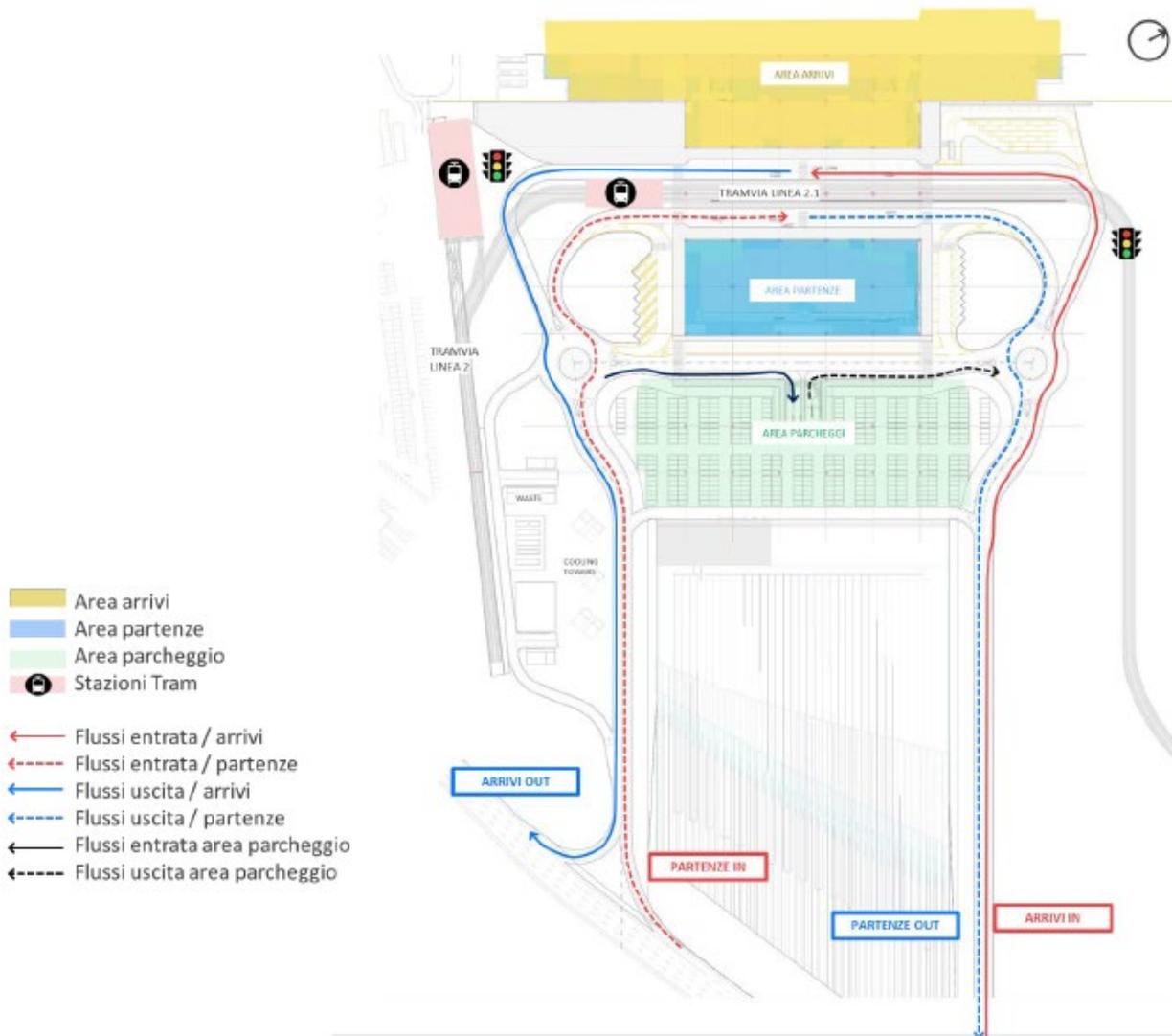
Figura 34 profilo di disaggregazione su base 15 minuti inserito in AEDT

Si è dovuto adattare il profilo orario a quello previsto dal modello su base di 15 minuti come riportato nella figura precedente.

4.4.6 Traffico indotto, variante di progetto.

Il nuovo sistema di circolazione e sosta del nuovo terminal aeroportuale di Firenze sarà caratterizzato dalla presenza della linea tramviaria L2.1 di progetto verso Sesto Fiorentino e dalla linea esistente T2 di connessione con il centro città, nonché dalle molteplici categorie di utenza e di tipologie veicolari da gestire (auto, taxi, bus, auto con conducente ecc.) e dal relativo traffico pedonale che deve poter raggiungere con percorsi agili e intuitivi le proprie destinazioni.

Tabella 32 - Proposta Masterplan 2035 di ottimizzazione del sistema di circolazione



Il traffico indotto dalla nuova configurazione dell'aerostazione è stato valutato sulle due principali arterie viarie collegate. In particolare, i movimenti annuali sono stati riversati in ingresso e uscita sulle seguenti direttrici:

- viale Giovanni Lauder;
- innesto A11.

Come riepilogato in precedenza, il numero di passeggeri previsti per lo scenario di progetto è pari a 5.800.000 pax/anno che, riproporzionati, si stimano in circa 15.800 pax/giorno. Si ipotizza che l'infrastruttura tramviaria sarà in grado di assorbire circa il 50% dei passeggeri, mentre il restante 50% si

ipotizza utilizzino autovetture; tali ipotesi portano ad una stima di circa 265 auto/ora nell'arco delle 10 ore di operatività dell'aerostazione e considerando una media di tre passeggeri per autovettura.

4.5 Modellistica Diffusionale

4.5.1 Approccio Metodologico

L'attività di supporto specialistico, oggetto della presente relazione tecnica, è relativa all'effettuazione di uno studio di modellistica diffusionale per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni derivanti dal nuovo progetto di TAE per l'aeroporto di Peretola a Firenze.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale, delle concentrazioni degli inquinanti caratteristici dell'emissione sia sul territorio circostante che in alcuni punti specifici, opportunamente individuati e ritenuti di particolare importanza, per il territorio stesso. Le fasi, secondo cui si è proceduto nell'elaborazione del presente studio, sono:

- 1) Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali (DTM, utilizzo del suolo etc.)
 - a. Il dominio di calcolo è individuato facendo riferimento alla localizzazione dell'opera oggetto del presente studio, dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili etc.) e della conformazione orografica e morfologica del territorio.
 - b. L'area selezionata è sufficientemente estesa per comprendere un dominio di calcolo stimabile in circa 30 km per ciascun lato.
- 2) Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative alle emissioni dirette ed indirette.
 - a. I dati per tutte le tipologie di emissioni: emissioni derivanti dal traffico aereo (cicli LTO), dai mezzi d'opera a terra operanti nell'aerostazione, dal traffico indotto da e per l'aerostazione e dai parcheggi stimate in base ai dati del progetto.
 - b. Le emissioni di cui al punto precedente saranno valutate per lo scenario futuro (configurazione come da MASTERPLAN 2035).
- 3) Acquisizione ed Elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.

- a. Le stazioni meteorologiche presenti nel dominio di calcolo considerato, o in prossimità di questo, saranno selezionate sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio ed in base ai parametri meteorologici misurati.
 - b. I dati meteorologici saranno elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame relativamente al periodo preso a riferimento, un anno solare valutato come rappresentativo dell'area di studio in esame.
- 4) Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria delle concentrazioni degli inquinanti emessi dall'oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.
- a. Saranno predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprenderanno come arco temporale un anno solare di dati meteo come descritto nel punto 3.
 - b. Le simulazioni saranno svolte, per tutte le sorgenti individuate al punto 2, con dati di emissione variabili temporalmente (se disponibili) derivanti dai limiti autorizzati (emissioni convogliate) e/o da dati di progetto e/o letteratura tecnico-scientifica.
 - c. Le simulazioni forniranno come risultati le concentrazioni in aria ambiente su tutto il dominio di calcolo selezionato ed in punti recettori opportunamente individuati interni al dominio stesso.
- 5) Risultati
- a. I risultati delle simulazioni saranno confrontati con i valori limite di qualità dell'aria ed inoltre saranno realizzate mappe di isoconcentrazione degli inquinanti analizzati.

4.5.2 Area di studio

L'area di studio per la componente atmosfera relativa alla valutazione d'impatto dell'opera in esame è stata valutata sulla base delle caratteristiche delle emissioni inquinanti considerate. Il dominio di calcolo per le simulazioni è stato costruito estraendo dalla cartografia regionale CTR un'area che ha come perimetrazione quella mostrata nella figura seguente. Il dominio di studio è stato considerato con un'estensione di circa 30 km per lato, considerando che, sia il ciclo operativo LTO degli aeromobili che le operazioni a terra, caratteristiche della gestione di un'aerostazione determinano un impatto rilevabile sulla qualità dell'aria in un intorno che rientra abbondantemente nel dominio preso a riferimento. In questo modo, il dominio di

calcolo contiene tutte le sorgenti emissive con un'abbondante fascia di margine che permetta di apprezzare l'estensione significativa dell'impatto da calcolare con il modello di dispersione.

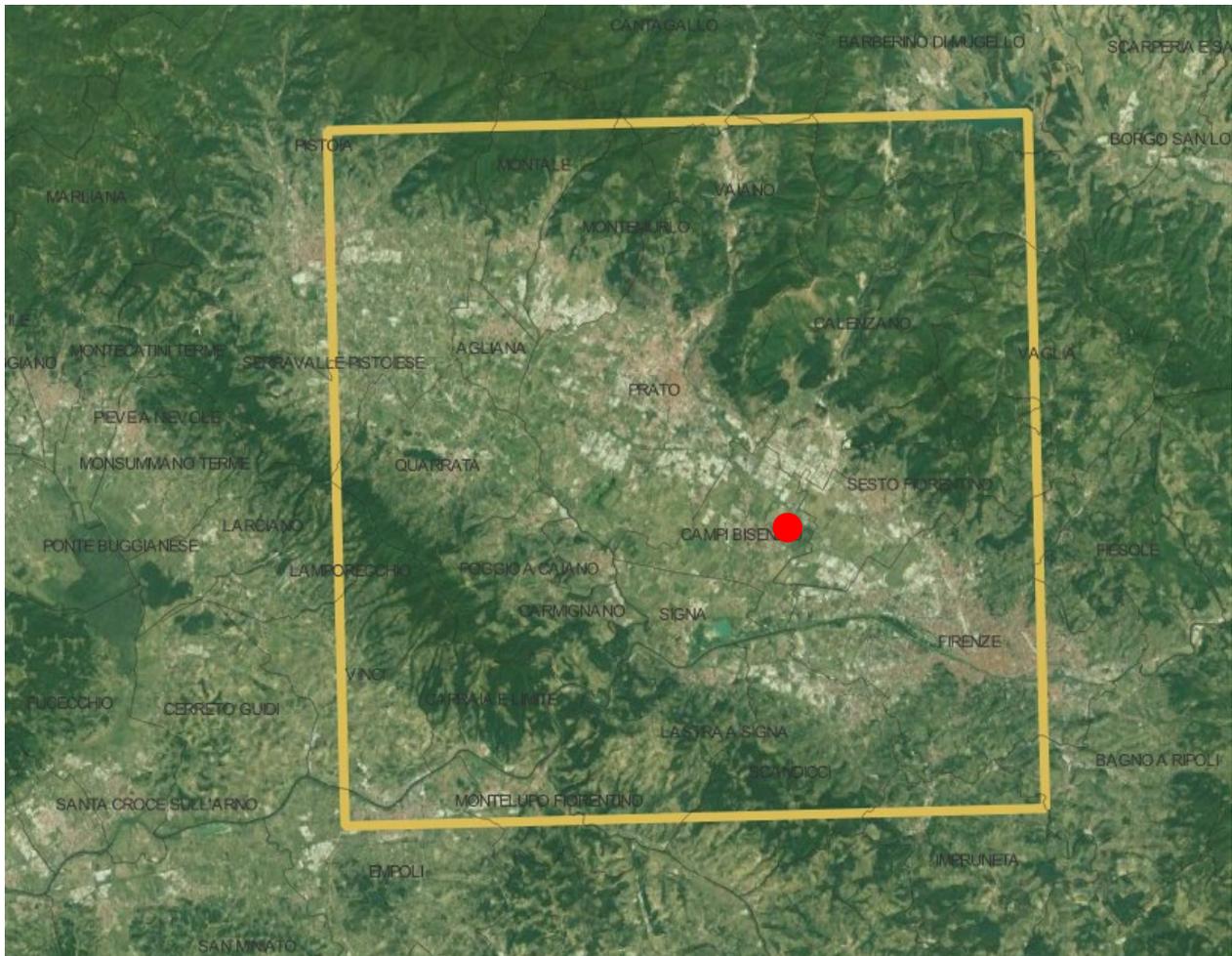


Figura 35 - Area di studio con evidenza del dominio di calcolo e della posizione dell'attuale sedime aeroportuale (cerchio rosso)

4.5.3 Recettori discreti

Al fine di ottenere una rappresentazione esaustiva dell'impatto sulla qualità dell'aria con le simulazioni modellistiche si è individuato un set di recettori che potesse rappresentare correttamente l'area di studio e quindi le sue caratteristiche sia per la protezione della salute umana che per quella della vegetazione come richiesto dal D.Lgs. 155/2010 e smi.

Nella seguente tabella e figura si mostra la localizzazione dei punti recettori identificati ed implementati nelle simulazioni modellistiche.

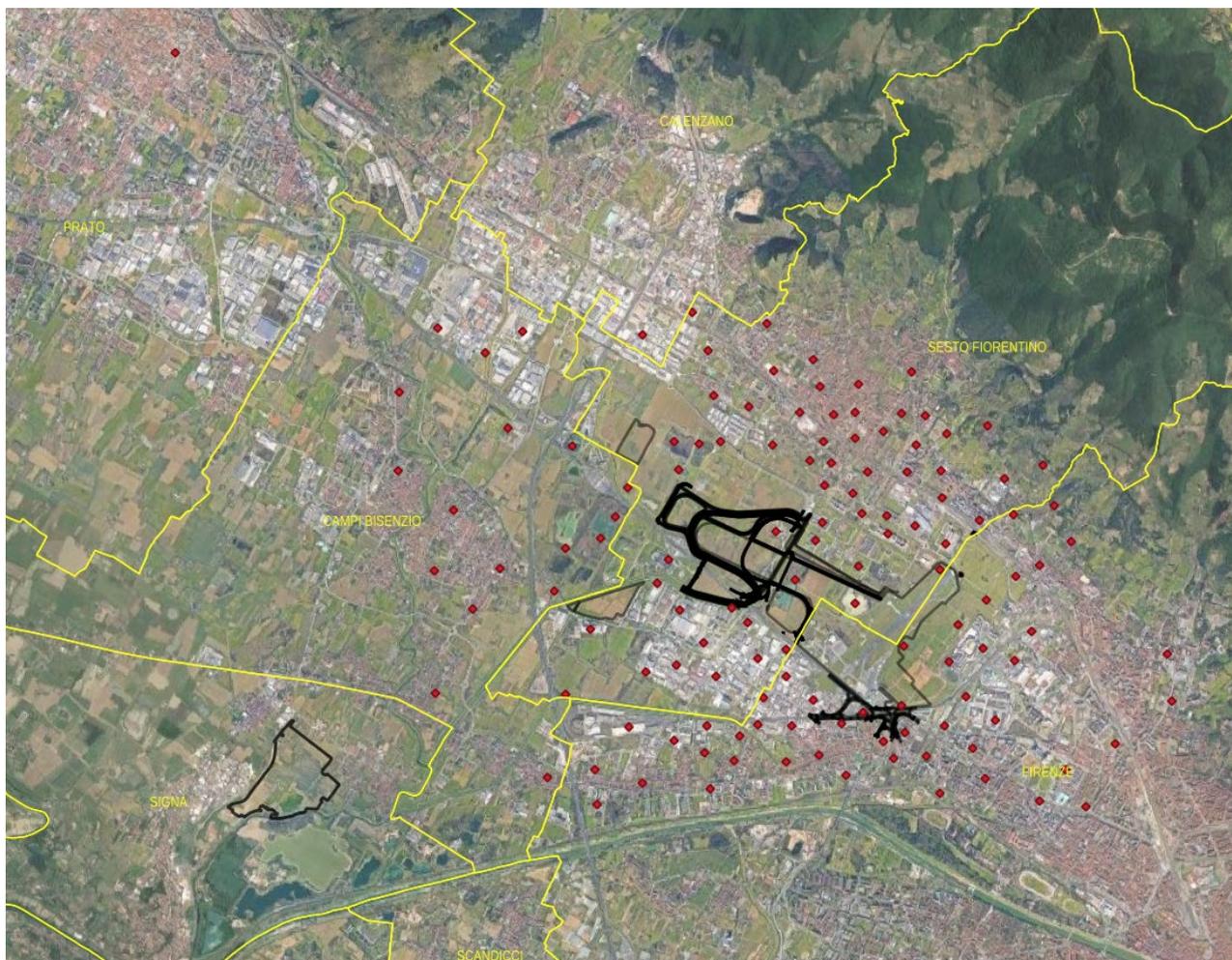


Figura 36 - Localizzazione dei punti recettori identificati

Tabella 33 - Recettori puntuali individuati per lo studio delle concentrazioni

ID Recettore	Tipologia	Coordinata X _m	Coordinata Y _m
R1	abitazione	1677899,434	4853810,521
R2	abitazione	1677966,837	4854107,027
R3	Sesto Fiorentino	1677284,924	4854233,132
R4	abitazione	1677597,231	4854324,832
R5	abitazione	1677273,425	4854453,736
R6	abitazione	1676866,518	4854717,343
R7	abitazione	1676534,213	4854817,646
R8	Polo Univ SF	1676499,81	4854364,937
R9	Polo Univ SF	1676419,608	4854152,934
R10	abitazione	1676929,616	4853849,126

ID Recettore	Tipologia	Coordinata X _m	Coordinata Y _m
R11	abitazione	1679251,863	4854574,03
R12	abitazione	1679125,863	4855055,44
R13	abitazione	1678665,453	4854888,939
R14	abitazione	1678461,052	4855525,351
R15	abitazione	1677973,942	4855433,652
R16	abitazione	1677721,838	4855637,057
R17	abitazione	1677565,638	4856168,567
R18	abitazione	1671943,533	4856692,5
R19	abitazione	1672942,952	4856646,195
R20	Calenzano	1674372,879	4856610,589
R21	abitazione	1675850,207	4856739,885
R22	abitazione	1671486,321	4855919,287
R23	abitazione	1672502,843	4856392,892
R24	abitazione	1676929,625	4856016,767
R25	abitazione	1675153,993	4856427,282
R26	abitazione	1676390,916	4856314,775
R27	abitazione	1677439,633	4855667,158
R28	abitazione	1676637,318	4855661,461
R29	abitazione	1675221,892	4855884,971
R30	abitazione	1675909,603	4855300,458
R31	abitazione	1676889,523	4855678,661
R32	abitazione	1676471,116	4855993,868
R33	abitazione	1676241,911	4855684,363
R34	abitazione	1675921,006	4856177,174
R35	abitazione	1675634,499	4855753,167
R36	abitazione	1674804,981	4855000,956
R37	abitazione	1675292,091	4855333,361
R38	abitazione	1674198,068	4854778,855
R39	abitazione	1675952,499	4854256,038
R40	abitazione	1674542,87	4853645,732
R41	abitazione	1673756,353	4853099,925
R42	abitazione	1674415,363	4852578,412
R43	abitazione	1674776,37	4852658,612
R44	abitazione	1676076,896	4852846,31
R45	abitazione	1675736,189	4852738,91
R46	abitazione	1676077,195	4852535,404
R47	Osmannoro	1676395,199	4852243,198
R48	abitazione	1675810,689	4852280,401
R49	abitazione	1674680,374	4853923,636
R50	abitazione	1673803,547	4851416,592
R51	Campi Bisenzio	1672682,536	4853821,343
R52	abitazione	1672357,227	4853332,935

ID Recettore	Tipologia	Coordinata X _m	Coordinata Y _m
R53	abitazione	1674213,357	4851920,8
R54	abitazione	1671907,821	4853795,545
R55	abitazione	1671909,915	4852336,218
R56	abitazione	1675247,679	4852536,908
R57	abitazione	1673832,246	4851001,084
R58	abitazione	1675433,886	4853353,522
R59	abitazione	1673243,736	4851317,993
R60	abitazione	1673463,344	4852312,611
R61	abitazione	1674368,057	4851256,087
R62	abitazione	1675110,173	4851619,991
R63	abitazione	1674743,366	4851763,295
R64	abitazione	1675133,074	4851946,597
R65	abitazione	1675176,072	4851190,182
R66	abitazione	1675615,888	4853168,718
R67	abitazione	1675743,386	4851958,095
R68	abitazione	1673331,247	4853553,735
R69	abitazione	1675522,781	4851826,293
R70	abitazione	1675453,979	4851528,288
R71	abitazione	1676075,69	4851511,085
R72	abitazione	1676147,394	4851937,993
R73	abitazione	1676465,398	4851594,185
R74	abitazione	1676789,203	4851356,379
R75	abitazione	1675095,778	4852938,016
R76	abitazione	1676737,605	4851966,691
R77	abitazione	1676989,71	4852104,192
R78	abitazione	1677221,813	4851757,485
R79	abitazione	1677347,915	4851548,38
R80	abitazione	1676187,501	4853688,726
R81	abitazione	1674812,174	4853316,224
R82	abitazione	1677895,823	4851139,57
R83	abitazione	1679453,865	4854141,421
R84	Novoli	1678284,833	4851677,279
R85	abitazione	1678430,134	4851312,272
R86	abitazione	1677734,722	4851579,879
R87	abitazione	1677476,818	4851854,986
R88	abitazione	1677946,728	4851946,586
R89	abitazione	1678554,239	4852009,684
R90	abitazione	1678204,634	4852290,491
R91	abitazione	1678777,647	4852714,497
R92	abitazione	1677468,222	4852899,306
R93	abitazione	1677448,219	4852185,892
R94	abitazione	1678008,332	4852710,2

ID Recettore	Tipologia	Coordinata X _m	Coordinata Y _m
R95	abitazione	1678114,336	4853148,608
R96	abitazione	1678982,552	4853071,203
R97	abitazione	1679085,657	4853862,017
R98	abitazione	1678449,643	4853449,512
R99	abitazione	1678764,753	4854463,73
R100	abitazione	1678793,451	4853730,216
R101	abitazione	1678363,646	4854395,03
R102	abitazione	1677928,138	4854667,237
R103	abitazione	1677913,839	4854979,543
R104	abitazione	1677612,935	4855297,551
R105	abitazione	1677512,632	4854970,945
R106	abitazione	1677234,728	4855455,155
R107	abitazione	1672768,644	4855498,474
R108	Sesto Fiorentino	1676893,822	4855377,755
R109	abitazione	1676352,21	4855099,852
R110	abitazione	1676521,314	4855340,556
R111	abitazione	1674960,791	4856883,291
R112	abitazione	1676607,215	4855074,05
R113	abitazione	1677045,623	4854973,747
R114	abitazione	1672125,028	4854516,258
R115	abitazione	1676969,719	4854478,138
R116	abitazione	1676893,814	4853407,918
R117	abitazione	1673538,858	4855282,367
R118	abitazione	1673454,651	4854061,644
R119	abitazione	1673869,96	4854185,145
R120	abitazione	1674049,564	4854432,049
R121	abitazione	1675046,786	4855300,861
R122	Area Verde	1674752,381	4855334,563
R123	abitazione	1678403,14	4852861,401
R124	abitazione	1671472,217	4854984,87
R125	Ospedale Careggi	1680593,381	4852798,991
R126	abitazione	1679622,455	4850969,36
R127	abitazione	1679075,245	4851047,964
R128	abitazione	1680655,08	4852229,28
R129	abitazione	1679981,665	4851729,873
R130	abitazione	1679392,353	4851415,57
R131	Prato	1668834,166	4859978,399

4.6 Risultati per la fase di esercizio delle opere di Masterplan 2035

I risultati delle simulazioni sono descritti in questo capitolo facendo riferimento allo scenario di Masterplan 2035 Emissioni aeroporto (totale air-side + land-side). In questo paragrafo si riepilogano i risultati di tutti gli scenari di modellistica mostrando un'analisi sintetica che vuole rappresentare i valori della qualità dell'aria nello scenario di progetto 2035. Per il dettaglio delle mappe ottenute dalle simulazioni modellistiche si rimanda agli allegati alla presente relazione generale di "Analisi degli impatti ambientali".

In particolare, si è voluto descrivere in questa sezione, un riepilogo di quanto è possibile ritrovare nelle tavole tecniche allegate relativamente al dettaglio delle mappe di isoconcentrazione seguenti:

- Valori di concentrazione medie annuali;
- Valori di concentrazioni massime orarie per gli inquinanti NO_x, SO_x e CO e massime medie giornaliere per gli inquinanti PM₁₀ e PM_{2.5}.

Dall'analisi delle mappe di isoconcentrazione degli inquinanti, ottenute considerando le sorgenti aerostazione, aeromobili, traffico indotto e parcheggi, si evidenzia che non è presente nessun superamento dei valori limiti annuali per nessuno degli inquinanti analizzati, sull'intero dominio di analisi.

Per il dettaglio dei risultati si rimanda alle mappe riportate negli allegati a seguire.

Allegato 1 - Valori di concentrazioni medie annuali

Allegato 2 - Valori di concentrazioni massime orarie o giornaliere