



Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

AEROPORTO "LEONARDO DA VINCI" FIUMICINO - ROMA



MASTERPLAN AL 2030

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

SEZIONE 3

Relazione

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Davide Canuti
Ord. Ingg. MILANO n. 21033

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. PARMA n. 1154

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Maurizio Torresi
Ord. Ingg. MILANO n. 16492

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO				RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:	
Codice	Commissa	Lotto, Sub- Cod. Prog. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	*
0A855T0000S				ITEF02		QUAMB00000				RAMB	2301	-0	SCALA: -

 gruppo Atlantia	RESPONSABILE DIVISIONE: PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI	RESPONSABILE UNITA':	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Arch. Maurizio Martignago			n.	data
				0	Novembre 2016
				1	
				2	
REDATTO:		VERIFICATO:		3	
				4	

Visto del Committente: Aeroporti di Roma S.p.A.		
IL DIRETTORE SVILUPPO INFRASTRUTTURE	IL RESPONSABILE DELL'INIZIATIVA	IL POST HOLDER
Ing. Giorgio Gregori	Ing. Paolo Cambula	PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI Ing. Paolo Cambula

0. MASTERPLAN 2030 – FASE 2: PRINCIPALI DATI RILEVANTI AI FINI AMBIENTALI E SELEZIONE DELLE COMPONENTI.....	7	1.2.2.6 <i>Sorgenti Stradali</i>	39
0.1 QUADRO DELLE OPERE ED INTERVENTI PREVISTI.....	7	1.2.2.7 <i>Parcheggi.....</i>	41
0.2 METODOLOGIA DI ANALISI	9	1.2.3 Layout aeroportuale in EDMS	42
0.3 DIMENSIONE FISICA	10	1.3 STUDIO MODELLISTICO ESERCIZIO FASE 2: SINTESI DEI PRINCIPALI DATI DI OUTPUT	42
0.3.1 Opere aeroportuali.....	10	1.3.1 Output delle sorgenti aeronautiche.....	42
0.3.1.1 <i>Sistema Terminal Nord.....</i>	10	1.3.1.1 <i>Aspetti generali.....</i>	42
0.3.1.2 <i>Infrastrutture di volo.....</i>	15	1.3.1.2 <i>Analisi dei ricettori per la salute umana</i>	43
0.3.1.3 <i>Edifici di supporto ed impianti tecnologici.....</i>	19	1.3.1.3 <i>Analisi dei ricettori per la vegetazione</i>	45
0.3.1.4 <i>Infrastrutture mobilità interna.....</i>	22	1.3.2 Contributo delle sorgenti.....	45
0.3.2 Opere complementari e di contestualizzazione	24	1.3.3 Output della sorgente complessiva.....	47
0.3.2.1 <i>Opere viarie.....</i>	24	1.3.3.1 <i>Aspetti generali.....</i>	47
0.3.2.2 <i>Opere idrauliche.....</i>	27	1.3.3.2 <i>Analisi dei ricettori per la salute umana</i>	48
0.4 DIMENSIONE COSTRUTTIVA	28	1.3.3.3 <i>Analisi dei ricettori per la vegetazione</i>	50
0.4.1 Aree di cantiere.....	28	1.4 STUDIO MODELLISTICO SCENARIO DI CANTIERIZZAZIONE	50
0.4.2 Attività di cantiere.....	29	1.4.1 Introduzione.....	50
0.4.2.1 <i>Viabilità di accesso al cantiere</i>	30	1.4.2 Gli input territoriali.....	50
0.4.2.2 <i>Quadro complessivo dei tempi.....</i>	30	1.4.2.1 <i>I dati meteorologici.....</i>	50
0.5 DIMENSIONE OPERATIVA	31	1.4.2.2 <i>Dati Orografici.....</i>	51
0.5.1 Operatività aeronautica.....	31	1.4.3 Gli input progettuali	51
0.5.2 Gestione delle acque meteoriche.....	31	1.4.3.1 <i>Definizione dei cantieri.....</i>	51
1. ATMOSFERA.....	33	1.4.3.2 <i>Metodologia per la definizione degli input progettuali nei cantieri base ...</i>	52
1.1 CONTENUTI E METODOLOGIA DI LAVORO	33	1.4.3.3 <i>Metodologia per la definizione degli input progettuali per i traffici di cantiere</i>	52
1.2 STUDIO MODELLISTICO ESERCIZIO FASE 2: SINTESI DATI DI INPUT	33	1.4.3.4 <i>Il Cantiere Infrastrutturale della Stazione FS e People Mover</i>	52
1.2.1 Dati generali	33	1.4.3.5 <i>Il Cantiere Infrastrutturale del People Mover.....</i>	53
1.2.2 Dati specifici dello scenario.....	33	1.4.3.6 <i>Il Cantiere Infrastrutturale del Parcheggio multipiano</i>	53
1.2.2.1 <i>Il quadro delle sorgenti.....</i>	33	1.4.3.7 <i>Il Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino a rotatoria</i>	53
1.2.2.2 <i>Traffico aeromobili ed APU.....</i>	33	1.4.3.8 <i>Il Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino ad aeroporto</i>	54
1.2.2.3 <i>Sorgenti Puntuali.....</i>	35	1.4.3.9 <i>Il Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Nord</i>	54
1.2.2.4 <i>Building Downwash.....</i>	35	1.4.3.10 <i>Il Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Sud.....</i>	54
1.2.2.5 <i>Sorgenti stazionarie.....</i>	38	1.4.3.11 <i>Il Cantiere Infrastrutturale del Processor</i>	55
		1.4.3.12 <i>Il Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali a contatto.....</i>	55

1.4.3.13	Il Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali remoti.....	55	2.2.2	Opera come costruzione	88
1.4.3.14	Il Cantiere delle Vie di rullaggio e dei raccordi con Pista 4.....	55	2.2.3	Opera come manufatto	92
1.4.3.15	Il Cantiere Nord	55	2.2.4	Opera come esercizio	93
1.4.3.16	Il Cantiere Centrale	55	3.	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	100
1.4.3.17	Il Cantiere Sud.....	56	3.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	100
1.4.3.18	I fattori di emissione per i cantieri infrastrutturali	56	3.1.1	Assetto geologico di inquadramento	100
1.4.3.19	I fattori di emissione per i cantieri base	57	3.2	LITOSTRATIGRAFIA DELLE ZONE DI INTERESSE PROGETTUALE.....	102
1.4.3.20	I fattori di emissione per il Cantiere Centrale.....	59	3.2.1	Litostratigrafia delle aree oggetto di intervento nella seconda fase di sviluppo.....	102
1.4.3.21	I fattori di emissione del traffico di cantiere	61	3.3	GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006 ART 185.....	102
1.4.3.22	La modellazione delle sorgenti in Aermod View.....	62	3.4	USO DEL SUOLO NELLE ZONE DI INTERESSE PROGETTUALE	102
1.4.4	Definizione dei punti di calcolo	67	3.5	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE.....	103
1.4.4.1	La maglia di calcolo.....	67	3.5.1	Individuazione delle tematiche chiave	103
1.4.4.2	I ricettori per la valutazione dei limiti di legge	68	3.5.2	Opera come costruzione	104
1.4.5	I dati di output.....	68	3.5.3	Opera come manufatto	109
1.4.5.1	Le polveri.....	68	4.	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	112
1.4.5.2	Gli Ossidi di Azoto	69	4.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	112
1.4.5.3	Gli Ossidi di Zolfo	71	4.1.1	Assetto idrogeologico	112
1.5	POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE E BEST PRACTICE	72	4.2	IDROGEOLOGIA DELL'AREA AEROPORTUALE E DI INTERESSE PROGETTUALE.....	112
1.5.1	Misure di mitigazione in esercizio.....	72	4.2.1	Piezometria e freaticimetria dell'intero sedime aeroportuale	112
1.5.2	Misure di mitigazione in fase di cantiere	74	4.3	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE.....	113
1.5.2.1	Abbattimento emissioni diffuse.....	74	4.3.1	Individuazione delle tematiche chiave	113
1.5.2.2	Abbattimento emissioni convogliate	74	4.3.2	Opera come costruzione	115
1.6	IL RAPPORTO OPERA AMBIENTE.....	74	4.3.2.1	Nuovo Sistema di infrastrutture di volo denominato "16R/34L".....	115
1.6.1	Lo scenario di esercizio	74	4.3.3	Opera come manufatto	117
1.6.2	Lo scenario di cantierizzazione	77	4.3.4	Opera come esercizio	118
2.	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	79	5.	VEGETAZIONE FLORA E FAUNA	120
2.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	79	5.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	120
2.1.1	Assetto idrografico.....	79	5.1.1	Aspetti vegetazionali e floristici.....	120
2.1.2	Aspetti qualitativi dei corpi idrici superficiali.....	79	5.1.2	Aspetti faunistici ed avifaunistici	121
2.1.3	Rischio idraulico.....	81	5.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	122
2.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	85	5.2.1	Metodologia del lavoro	122
2.2.1	Individuazione delle tematiche chiave.....	85			

5.2.2	Selezione dei temi di approfondimento	122	7.3	IL RUMORE RELATIVO ALLA FASE DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....	168
5.2.3	Opera come costruzione: "Sottrazione di fitocenosi"	123	7.3.1	La cantierizzazione delle opere.....	168
5.2.4	Opera come esercizio: "Sottrazione di individui dell'avifauna"	126	7.4	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE	178
5.2.5	Opera come esercizio: "Alterazioni comportamentali dell'avifauna"	134	7.4.1	Interventi di mitigazione di tipo diretto	178
5.2.6	Opera come esercizio: "Alterazione dello stato di salute delle biocenosi" 135		7.5	RAPPORTO OPERA-AMBIENTE.....	179
5.3	AZIONI DI MITIGAZIONE.....	135	7.5.1	Il rumore aeronautico	179
5.3.1	Sistemi di prevenzione del fenomeno del birdstrike	135	7.5.1.2	Il confronto tra lo scenario attuale 2016 e quello di Fase 2 al 2030.....	182
5.4	RAPPORTO OPERA - AMBIENTE.....	137	7.5.2	Il rumore da traffico veicolare.....	184
6.	ECOSISTEMI	141	7.5.3	Il rumore indotto dalle azioni di cantiere.....	192
6.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	141	7.6	AZIONI DI COMPENSAZIONE.....	193
6.1.1	Unità ecosistemiche e qualità degli habitat.....	141	7.6.1	La ridefinizione del sedime aeroportuale e l'arretramento della soglia pista 1 per la testata 35.....	193
6.1.2	Connessioni ecologiche	141	8.	SALUTE PUBBLICA	196
6.2	ANALISI DELLE INTERFERENZE	143	8.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	196
6.2.1	Metodologia del lavoro.....	143	8.2	QUALITÀ DELL'ARIA	198
6.2.2	Selezione dei temi di approfondimento	143	8.2.1	La stima e la verifica del rischio cancerogeno (R _C)	198
6.2.3	Opera come costruzione: "Sottrazione di habitat"	144	8.2.2	La stima e la verifica del rischio tossicologico (R _T).....	199
6.2.4	Opera come manufatto "Modificazione della connettività ecologica"	150	8.2.3	Verifica livelli stabiliti dalla Normativa	200
6.2.5	Opera come esercizio: "Modifiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici".....	154	8.3	CLIMA ACUSTICO	200
6.3	RAPPORTO OPERA-AMBIENTE	154	8.3.1	Le condizioni connesse al Masterplan per la Fase 2	200
7.	RUMORE.....	157	8.3.2	Gli interventi di mitigazione acustica	202
7.1	IL RUMORE LEGATO ALLA SORGENTE AERONAUTICA	157	8.4	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE	203
7.1.1	Previsioni di traffico aereo per lo scenario di esercizio della Fase 2 del Masterplan (2030).....	157	9.	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE.....	205
7.1.1.1	La configurazione infrastrutturale ed operativa.....	157	9.1	SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO	205
7.1.2	Il rumore previsto per lo scenario di esercizio della Fase 2 del Masterplan all'anno 2030	159	9.1.1	Le dimensioni paesaggistiche considerate	205
7.1.2.1	Dati di input	159	9.1.2	Struttura del paesaggio	206
7.1.2.3	Il confronto con lo stato normato	160	9.1.3	Aspetti percettivi	211
7.2	IL RUMORE CONNESSO AL TRAFFICO DI ADDUZIONE ALL'AEROPORTO SULLA RETE STRADALE	162	9.2	ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE	213
7.2.1	Scenario di studio.....	162	9.2.1	Opera come costruzione: interferenza con il patrimonio archeologico..	213
7.2.2	Il rumore previsto	163	9.2.2	Opera come costruzione: interferenza con il patrimonio storico- testimoniale	215
			9.2.3	Opera come manufatto: modificazione delle condizioni percettive	217
			9.2.4	Opera come manufatto: modificazione del paesaggio percettivo	220

9.3 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE..... 225

Elenco elaborati

Codice											Titolo	Scala	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2302	-0	Carta delle isoconcentrazioni relative agli inquinanti atmosferici: Scenario Fase 2 – Sorgente aeronautica	1:35.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2303	-0	Carta delle isoconcentrazioni relative agli inquinanti atmosferici: Scenario Fase 2 - Sorgenti complessive	1:35.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2306	-0	Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale: Siti di intervento Fase 2	1:10.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2307	-0	Carta della rete ecologica locale – Analisi funzionale delle opere di Fase 2	1:30.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2308	-0	Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2	1:25.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2309	-0	Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2: Confronto con zonizzazione acustica aeroportuale	1:25.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2310	-0	Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2: Confronto con lo scenario attuale	1:25.000	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2311	-0	Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2: Interventi di mitigazione acustica	varie	
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2312	-0	Rumore stradale allo scenario Fase 2: Livelli acustici periodo diurno e notturno	1 di 3	1:10.000
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2313	-0	Rumore stradale allo scenario Fase 2: Livelli acustici periodo diurno e notturno	2 di 3	1:10.000
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2314	-0	Rumore stradale allo scenario Fase 2: Livelli acustici periodo diurno e notturno	3 di 3	1:10.000
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2315	-0	Rapporto della Fase 2 con il patrimonio testimoniale della bonifica		1:15.000
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2316	-0	Rapporto della Fase 2 con la struttura del paesaggio		1:15.000
0A855T	0000	SI	TE	F02	QUAMB	00000	D	AMB	2317	-0	Rapporto della Fase 2 con i caratteri percettivi del paesaggio		1:25.000

Quadro di riferimento ambientale: Gruppo di Lavoro



Il Direttore Tecnico
Ing. Maurizio Torresi

Il Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche
Ing. Andrea Tanzi

Il Progettista specialistico
Ing. Davide Canuti

Le attività specialistiche
Arch. Paola Criscuoli
Ing. Fabio Occulti
Ing. Stefano Santambrogio
Ing. Ferruccio Bucalo
Arch. Annalisa Paolone
Dott.ssa Ilaria Capparucci

Consulenza a cura di



Il Direttore Tecnico
Ing. Mauro Di Prete

Il responsabile operativo
Arch. Fabio Marcello Massari

Le attività specialistiche
Ing. Claudio Giannobile
Ing. Valerio Veraldi
Ing. Daniela Silvestre
Arch. Serena Sadeghi
Arch. Fernando Tornisiello
Dott.ssa Federica Fiesoletti
Ing. Alina Leahu
Ing. Antonella Santilli

0. MASTERPLAN 2030 – FASE 2: PRINCIPALI DATI RILEVANTI AI FINI AMBIENTALI E SELEZIONE DELLE COMPONENTI

0.1 QUADRO DELLE OPERE ED INTERVENTI PREVISTI

Le opere e gli interventi relativi alla Fase 2 del Masterplan 2030 di Fiumicino possono essere articolati secondo le due seguenti principali categorie:

- *Opere aeroportuali*, intendendo con tale termine le opere che sono strettamente necessarie all'iniziativa, ossia funzionali a gestire il volume di traffico atteso allo scenario di Fase 2 del Masterplan (2030)¹, quali le nuove infrastrutture di volo e terminali, e quelle connesse al loro funzionamento.
- *Opere complementari*, categoria all'interno della quale è riportato l'insieme delle opere necessarie e/o finalizzate alla contestualizzazione delle opere aeroportuali come, a titolo di esempio, le opere di riassetto sia della rete stradale che di quella idraulica interferita.

Stante tale criterio, il quadro complessivo delle opere ed interventi previsti dal Masterplan alla Fase 2 (2030) risulta così schematizzabile (cfr. Figura 0-1 e Figura 0-2).

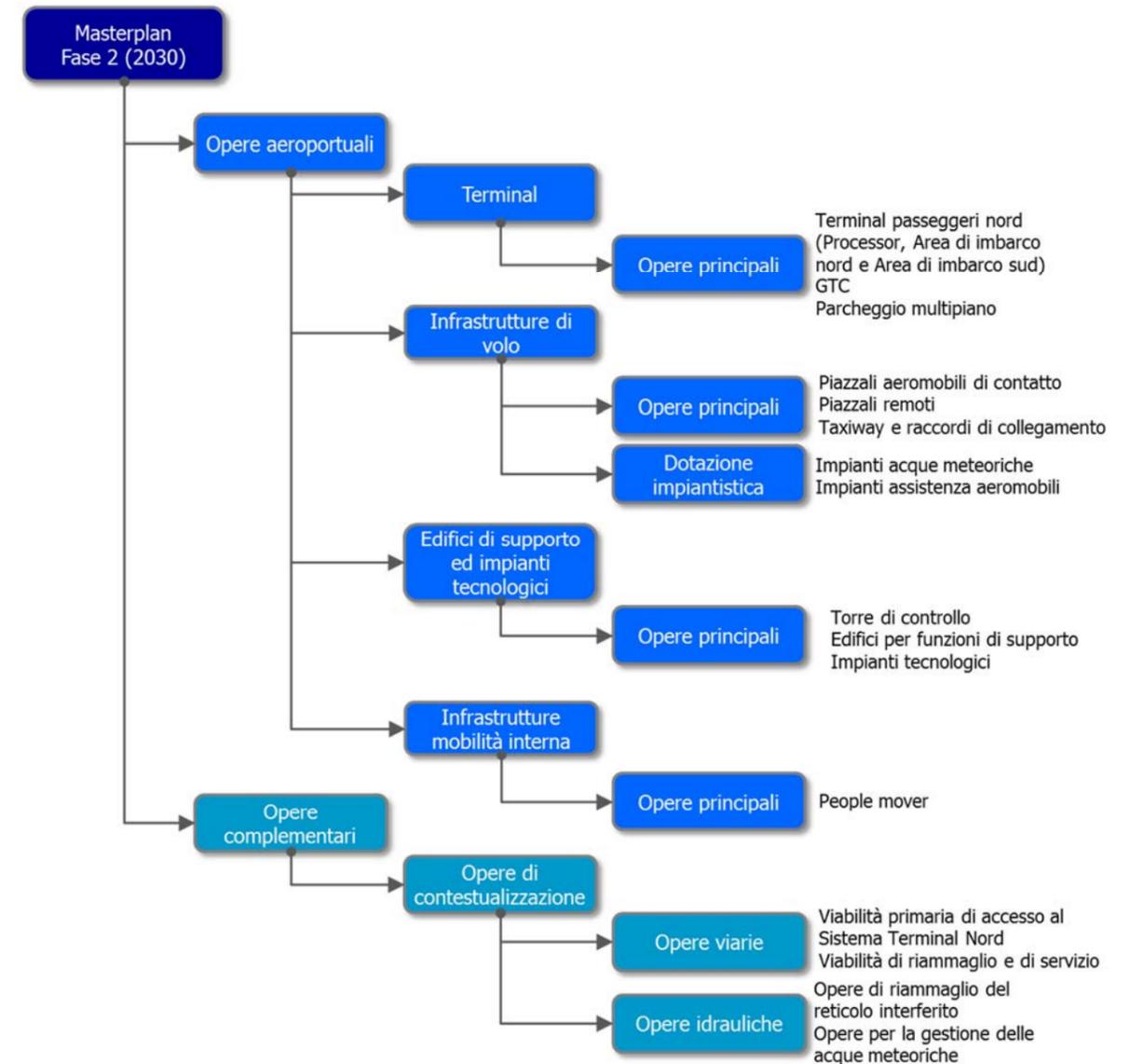


Figura 0-1 Fase 2 del Masterplan 2030 Aeroporto di Fiumicino: Opere ed interventi

Nello specifico, per quanto attiene alle Opere aeroportuali, queste risultano così articolate (cfr. Tabella 0-1).

¹ Per quanto concerne la stima dei volumi di traffico aereo si rimanda al Quadro delle Motivazioni e delle Coerenze (Sezione 0)

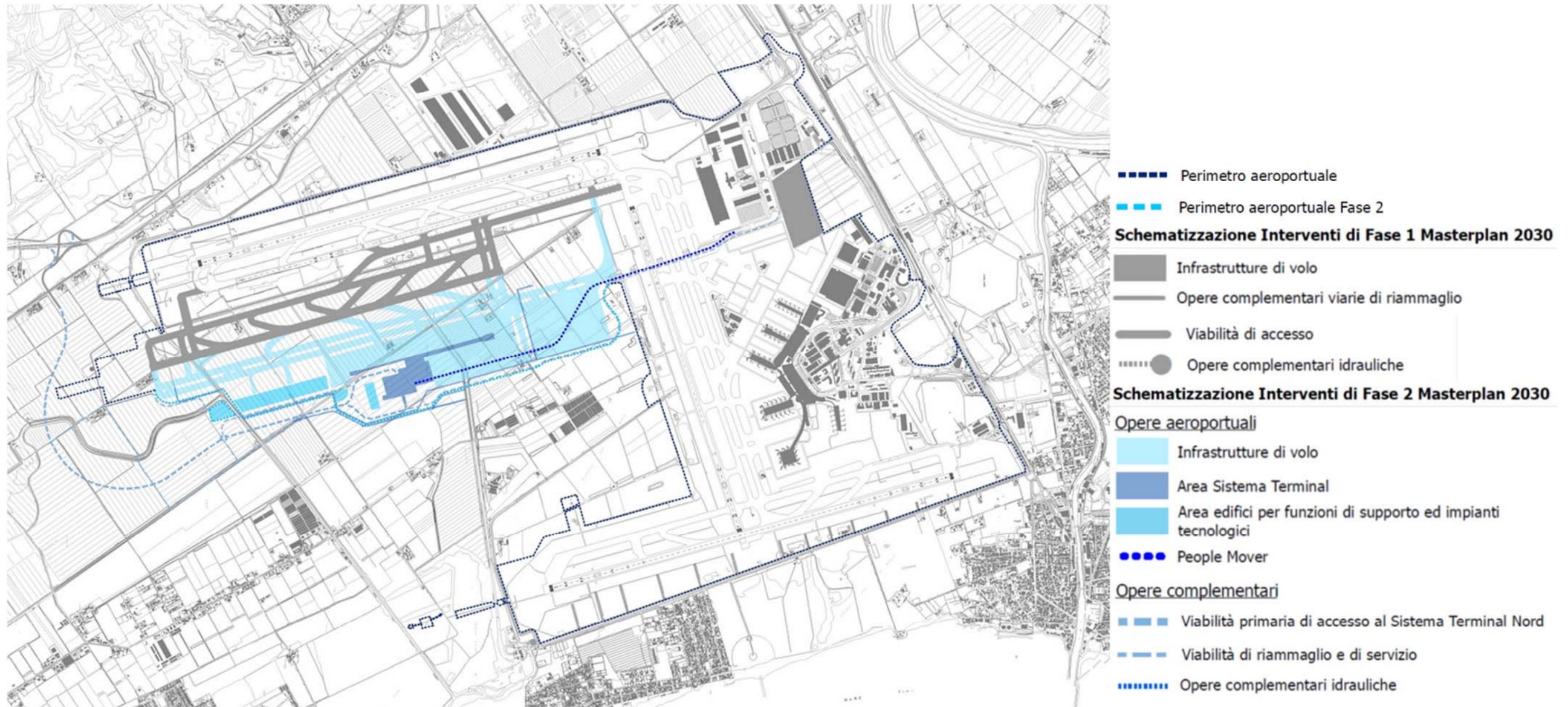


Figura 0-2 Fase 2 del Masterplan 2030: Schematizzazione delle opere ed interventi

Tabella 0-1 Opere aeroportuali

Sistemi	Opere
Sistema Terminal Nord	<ul style="list-style-type: none"> Terminal passeggeri nord Parcheggio GTC
Infrastrutture di volo	<ul style="list-style-type: none"> Piazzali aeromobili di contatto Piazzali aeromobili remoti Taxiway e raccordi di collegamento
Edifici per funzioni di supporto ed impianti tecnologici	<ul style="list-style-type: none"> Edifici complementari Impianti tecnologici
Infrastrutture mobilità interna	<ul style="list-style-type: none"> People mover

Per quanto invece concerne le Opere complementari, queste possono a loro volta essere articolate in ragione della loro tipologia in "Opere viarie" ed "Opere idrauliche" (cfr. Tabella 0-2).

Tabella 0-2 Opere complementari di contestualizzazione

Sistemi	Opere
Opere viarie	<ul style="list-style-type: none"> Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord Viabilità di servizio Viabilità di riammaglio
Opere idrauliche	<ul style="list-style-type: none"> Opere di riammaglio del reticolo interferito <ul style="list-style-type: none"> Deviazione Canale Allacciante di Ponte Galleria Deviazione Canale di Levante Opere per la gestione delle acque meteoriche <ul style="list-style-type: none"> Prolungamento rete di drenaggio Canali di laminazione

0.2 METODOLOGIA DI ANALISI

Secondo la logica propria degli Studi di impatto ambientale ed in ragione delle finalità assegnate dall'articolo 5 del DPCM 27.12.1988 al Quadro ambientale, le finalità che in tale ambito riveste l'analisi degli interventi differiscono da quelle proprie di una canonica trattazione, in quanto dedicate a fornire quelle informazioni e dati progettuali necessari a poter individuare e stimare i potenziali impatti indotti sull'ambiente dall'opera e, conseguentemente, a fornire al Valutatore quegli elementi utili per l'espressione del giudizio in merito alla sua compatibilità.

Stante la predetta finalità, la prima delle due scelte metodologiche sulle quali si fonda la seguente analisi ambientale, è risieduta nella lettura delle opere ed interventi previsti dal Masterplan aeroportuale secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. Tabella 0.3).

Tabella 0.3 Le dimensioni di lettura dell'opera

Dimensione	Modalità di lettura
A Costruttiva "Opera come costruzione"	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
B Fisica "Opera come manufatto"	Opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche fisiche, funzionali e costruttive
C Operativa "Opera come esercizio"	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Tabella 0.4 Articolazione dei temi progettuali per l'analisi ambientale

Dimensioni di lettura	Temi/elementi progettuali	
OA Opera come realizzazione	OA.1	Aree per la cantierizzazione
	OA.2	Attività costruttive
	OA.3	Quantitativi di materiali
	OA.4	Fasi e tempi di realizzazione
	OA.5	Traffici indotti
OB Opera come manufatto	OB.1	Caratteristiche fisiche
	OB.2	Caratteristiche funzionali
	OB.3	Caratteristiche costruttive
OC Opera come esercizio	OC.1	Funzionamento

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifici temi/elementi progettuali aventi rilevanza ai

fini ambientali. Tale attività può ritenersi conclusa allorché si arriva all'identificazione di temi la cui ulteriore scomposizione in altri livelli subordinati da origine ad altri temi/elementi e conseguenti informazioni progettuali irrilevanti rispetto alle finalità del Quadro ambientale.

Per quanto attiene all'identificazione dei temi di scomposizione delle opere relativi a ciascuna delle dimensioni di analisi, premesso che questa, essendo dipendente dalla tipologia di opera indagata, va definita caso per caso, in termini generali si ritiene possa essere operata a partire dalla seguente sequenza (cfr. Tabella 0.4).

Muovendo da tale logica di lettura nei successivi paragrafi sono riepilogate le principali informazioni aventi rilevanza ai fini ambientali relative alle opere previste dal Masterplan aeroportuale alla Fase 2 (2030), nel loro complesso descritte in modo completo all'interno del Quadro progettuale al quale si rimanda, mentre, per quanto attiene alla puntuale definizione dei nessi di causalità intercorrenti tra le azioni di progetto ed i potenziali impatti ambientali relativi a ciascuna delle componenti e fattori di cui al DPCM 27.12.1988, si rimanda ai relativi capitoli del presente Quadro di riferimento.

0.3 DIMENSIONE FISICA

0.3.1 Opere aeroportuali

0.3.1.1 Sistema Terminal Nord

Il Sistema Terminal Nord, la cui area di localizzazione è posta sul lato occidentale del sedime aeroportuale che delimita la futura pista 4 (16R/34L) nella Fase 1, è composto da cinque infrastrutture fisicamente e funzionalmente collegate:

- A. Terminal passeggeri nord, costituito da una struttura centrale, denominata Processor con servizi per trattamento e passeggeri e bagagli in partenza e in arrivo, aree controlli, attività commerciali, etc., e due moli di imbarco/sbarco passeggeri sull'asse nord-sud;
- B. Ground Transportation Center (GTC), al cui interno confluiscono la stazione ferroviaria, la stazione del people mover e quella dedicata ad autobus e taxi;
- C. Parcheggio multipiano, dedicato per la sosta breve dei passeggeri.

Il layout generale del Sistema Terminal Nord è schematizzato in Figura 0-3.

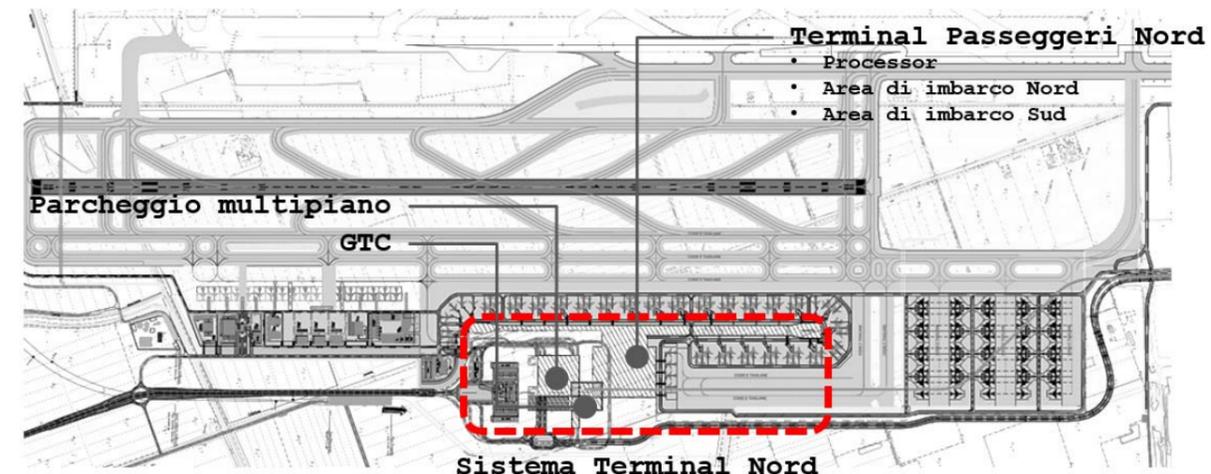


Figura 0-3 Localizzazione delle infrastrutture costitutive il Sistema Terminal Nord



Figura 0-4 Infrastrutture costitutive il Sistema Terminal Nord

Nel presente paragrafo dette opere sono descritte con riferimento a:

- Caratteristiche localizzative e dimensionali,
- Caratteristiche funzionali,
- Caratteristiche costruttive.

A. Terminal Passeggeri Nord

Il nuovo terminal passeggeri presenta una giacitura longitudinale parallela al sistema delle infrastrutture di volo (pista 4 e 3). La configurazione è a "T" con un elemento centrale (Processor) e due strutture periferiche (moli di imbarco) poste in aderenza al lato est di questo in continuità planimetrica e parallelamente alla pista di volo.

Le caratteristiche dimensionali del terminal e delle sue parti costitutive sono le seguenti riportate in Tabella 0.5.

Tabella 0.5 Caratteristiche dimensionali del Terminal Passeggeri Nord

Infrastruttura	Caratteristiche dimensionali		
Processor	L'edificio denominato "Processor" è costituito da due volumi edilizi: il primo di pianta rettangolare con una estensione planimetrica di 198x252 m e una altezza di circa 30 m, il secondo di dimensione di circa 50x198 m e una altezza inferiore di raccordo con i moli di altezza di 21 m.		
	Superfici	Superficie piano +0.00 m	42.340 mq
		Superficie piano +5.00 m	41.520 mq
		Superficie piano +12.00 m	38.190 mq
		Superficie piano +18.00 m	14.540 mq
		Superficie piano interrato -6.00 m	61.020 mq
		Superficie lorda totale	197.610 mq
	Altezza / Profondità	Altezza da piano di campagna	30 m
		Profondità da piano di campagna	6 m
	Volumetrie	Volumetria fuori terra	1.270.200 mc
Volumetria piano interrato		366.120 mc	
Area imbarco nord	Il molo nord si sviluppa longitudinalmente per 630 m dalla "radice" (innestata sul Processor) l'AIN si sviluppa per 501 m. con una larghezza di 20 m, ampliandosi poi progressivamente, nei successivi 54 m, fino a 40 m e rimanendo poi costante per 75 m nella testata nord. L'altezza della struttura rispetto al piano campagna è di circa 21 m.		
	Superfici	Superficie piano +0.00 m	10.610 mq
		Superficie piano + 5.00 m	17.830 mq
		Superficie piano + 12.00 m	3.550 mq
		Superficie piano interrato -6.00 m	6.260 mq
		Superficie lorda totale	38.250 mq
	Altezza / Profondità	Altezza da piano di campagna	21 m
		Profondità da piano di campagna	6 m
	Volumetrie	Volumetria fuori terra	338.330 mc
		Volumetria piano interrato	37.560 mc

Infrastruttura	Caratteristiche dimensionali		
Area imbarco sud	Il molo sud si sviluppa longitudinalmente per 750 m. La "radice" dell'edificio si inserisce nel corpo edilizio centrale affiancandosi per 90 m., sul lato ovest, al Processor e contrapponendosi sul lato nord alla radice dell'altro molo di imbarco. Dopo questo primo tratto, il Molo si sviluppa per circa 531 m con andamento regolare di 40 m di sezione, ampliandosi poi progressivamente, in un settore a pianta trapezoidale lungo 54 m, fino alla massima larghezza di 60 m., che rimane poi costante negli ultimi 75 m della "testata" sud. L'altezza della struttura rispetto al piano campagna è di circa 21 m.		
	Superfici	Superficie piano +0.00 m	22.200 mq
		Superficie piano + 5.00 m	33.330 mq
		Superficie piano + 12.00 m	20.090 mq
		Superficie piano interrato -6.00 m	4.730 mq
		Superficie lorda totale	80.350 mq
	Altezza / Profondità	Altezza da piano di campagna	21 m
		Profondità da piano di campagna	6 m
	Volumetrie	Volumetria fuori terra	699.930 mq
		Volumetria piano interrato	28.380 mq

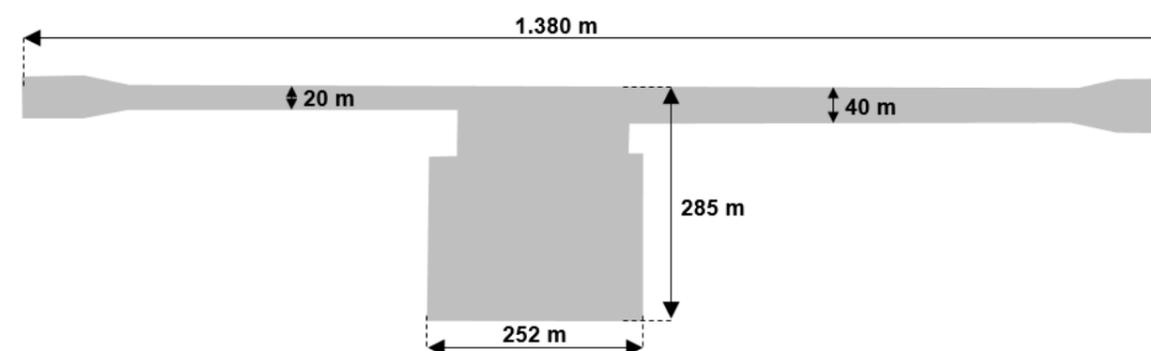


Figura 0-5 Principali caratteristiche dimensionali del Terminal Passeggeri Nord

Per quanto attiene alle caratteristiche funzionali, l'insieme delle infrastrutture terminali costituenti il Terminal Passeggeri Nord sono concepite in modo da essere atte ad accogliere nei livelli in elevazione i diversi flussi passeggeri in arrivo, partenza e in transito nonché tutte le aree necessarie ad ospitare i servizi e le attività connesse al

traffico passeggeri mentre in quello interrato i diversi locali tecnici e impianti tecnologici connessi all'esercizio dell'aerostazione.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive le strutture sono miste con elementi in acciaio e in cemento armato.

Tabella 0.6 Caratteristiche costruttive del Terminal Passeggeri Nord

Infrastruttura	Caratteristiche costruttive
Processor	<ul style="list-style-type: none"> – Maglia strutturale 18x18 m con 4 pali di diametro 800 mm per pilastro; – Livello interrato: interamente previsto in strutture scatolari di c.a. e platea di fondazione di 120 cm di spessore; – Piano terra: solaio in cemento armato con soletta piena di 35 cm gettata in opera; – Piani in elevazione: travi principali in acciaio con profili a "doppia T" saldati, traversi in struttura metallica con profili commerciali HEB600 per i principali e IPE 600 per i secondari, solai in lamiera grecata e getto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata e colonne interne in elementi metallici tubolari; – Copertura: sistema di travi reticolari in acciaio di altezza pari a circa 6 m poggiante su un sistema di nuclei verticali in cemento armato (dimensioni pari a circa 12x9 m) che si elevano dal piano interrato fino alla struttura di copertura;
Area imbarco nord	<ul style="list-style-type: none"> – Maglia strutturale con passo di 18 m in senso longitudinale e due campate in senso trasversale (tre nella estremità del molo per effetto dell'incremento della larghezza della struttura). Fondazioni con plinti isolati collegati da travi in c.a. di sezione 0,6x0,8 m su pali battuti in acciaio (4 per plinto) di diametro 800 mm e profondità 40 m; – Piano terra: solaio in cemento armato con soletta piena di 35 cm gettata in opera; – Piani in elevazione: struttura metallica con travi principali e traversi dei solai in acciaio (tipologia analoga al Processor); – Copertura: sistema di travi reticolari in acciaio di altezza pari a 2,5 m poggiante sulle colonne degli allineamenti esterni. – Facciate: elementi vetrati sostenute da strutture secondari e in acciaio.
Area imbarco sud	<ul style="list-style-type: none"> – Maglia strutturale con passo di 18 m in senso longitudinale e due campate in senso trasversale (tre nella estremità del molo per effetto dell'incremento della larghezza della struttura). Fondazioni con plinti isolati collegati da travi in c.a. di sezione 0,6x0,8 m su pali battuti in acciaio (4 per plinto) di diametro 800 mm e profondità 40 m; – Piano terra: solaio in cemento armato con soletta piena di 35 cm get-

Infrastruttura	Caratteristiche costruttive
	<p>tata in opera;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Piani in elevazione: struttura metallica con travi principali e traversi dei solai in acciaio (tipologia analoga al Processor); – Copertura: sistema di travi reticolari in acciaio di altezza pari a 2,5 m poggiante sulle colonne degli allineamenti esterni. – Facciate: elementi vetrati sostenute da strutture secondari e in acciaio.

B. GTC (Ground Transportation Center)

Il GTC è un sistema a più piani connesso sia al terminal passeggeri che al parcheggio multipiano ubicato tra il nuovo terminal passeggeri ed il parcheggio multipiano su un'area a nord dell'edificio centrale Processor.

Le opere che costituiscono il GTC si configurano come infrastrutture di accesso al nuovo terminal. Nello specifico si distinguono i seguenti elementi:

- curbside per l'accesso dei veicoli ai diversi piani dell'aerostazione;
- stazione ferroviaria sotterranea;
- stazione sotterranea per il people mover landside.

Le due stazioni, poste in adiacenza ad una quota di -16,0 metri rispetto al piano campagna, convergono in un luogo comune attraverso il quale si accede ai livelli superiori e all'aerostazione passeggeri.

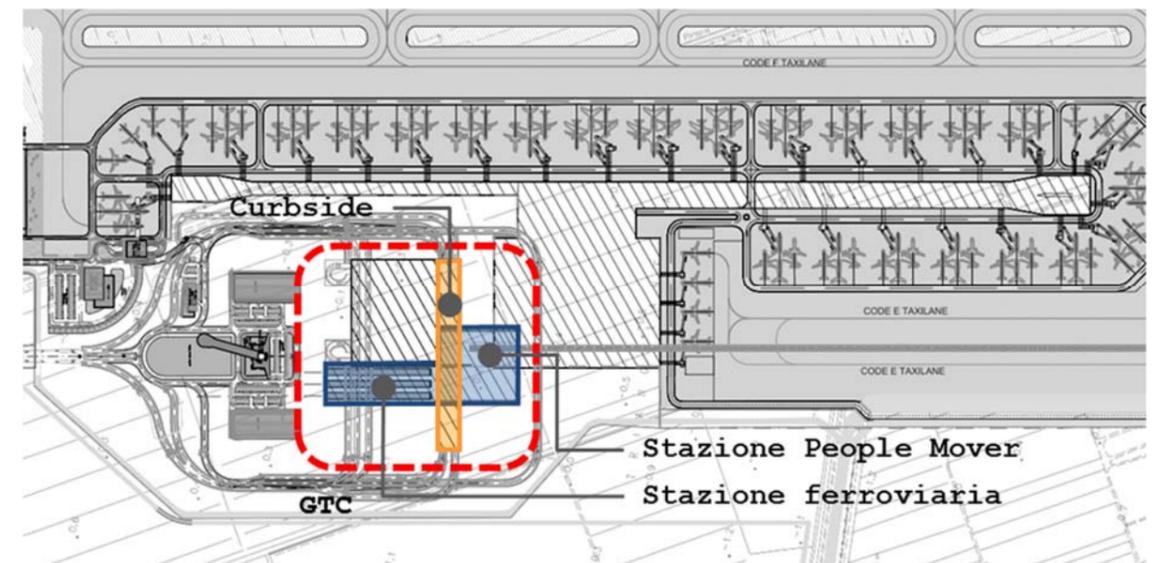


Figura 0-6 Infrastrutture costitutive il GTC (Ground Transportation Center)

Tabella 0.7 Caratteristiche dimensionali del GTC

Infrastruttura	Caratteristiche dimensionali		
Curbside	Il curbside si sviluppa su una pianta rettangolare con una estensione planimetrica di 289x30 metri. In verticale il curbside è articolato su 4 piani in sopraelevazione.		
	Superfici	Superficie singolo piano	8.670 mq
		Superficie totale	34.680 mq
	Altezze	Altezza minima interna piano terra	6,70 m
		Altezza minima interna 1°/2°/3° piano	2,70 m
Ciascuna banchina è costituita da due corsie per senso di marcia alternate a marciapiede centrale di larghezza complessiva pari a 30 metri.			
Stazione ferroviaria	La stazione ferroviaria ad una quota -16.00 m si estende su una superficie di 169x61 m su tre piani.		
	Superfici	Superficie piano -6.00 m	9.755 mq
		Superficie piano -10.00 m	9.755 mq
		Superficie piano -16.00 m	9.471 mq
		Superficie totale	28.981 mq
Altezze	Altezza interna piano -6.00 m	4,70 m	
	Altezza interna piano -10.00 m	3,40 m	
	Altezza interna piano -16.00 m	5,40 m	
Stazione people mover	La stazione dedicata al collegamento landside con people mover si sviluppa su una superficie di 125x115 metri in adiacenza alla stazione ferroviaria ad una quota di 16,0 m.		
	Superfici	Superficie piano -10.00 m	11.908 mq
		Superficie piano -16.00 m	12.176 mq
		Superficie totale	24.084 mq
	Altezze	Altezza interna piano -10.00 m	8,70 m
Altezza interna piano -16.00 m		5,40 m	

Per quanto attiene le caratteristiche funzionali in Tabella 0.8 si riportano le principali informazioni relative alle diverse opere costituenti il GTC.

Tabella 0.8 Caratteristiche funzionali del GTC

Infrastruttura	Caratteristiche funzionali			
Curbside	Il curbside è funzionale all'accessibilità dell'aerostazione da parte dei veicoli sia privati che pubblici. Il sistema è costituito da una serie di rampe di accesso a diverse quote diversificate in funzione della tipologia di trasporto su gomma secondo lo schema di tabella seguente.			
	Piano	Quota	Tipologia traffico	Funzione
	Primo	+8,0 m	Pubblico – NCC	Pick up
	Secondo	+12,0 m	Pubblico – NCC/Taxi	Drop off
	Terzo	+16,0 m	Privato	Pick up/Drop off
	L'accesso all'aerostazione (piano partenze) avviene tramite passerelle di collegamento del curbside all'edificio Processor poste al secondo piano (+12,0 m).			
	Per quanto riguarda gli arrivi invece (piano terra), l'area di attesa dei taxi è posta in adiacenza alla stazione bus al piano terra del parcheggio multipiano.			
Stazione ferroviaria	La stazione ferroviaria è composta da tre coppie di binari provenienti da nord e quattro banchine, di cui due laterali di larghezza totale di 7,75 m e due centrali di dimensioni maggiori (circa 11 m). Ciascuna banchina si sviluppa longitudinalmente per circa 145 metri. Ai livelli superiori a quota -10,0 e -6,0 sono ubicati i locali tecnici.			
Stazione people mover	La stazione dedicata al collegamento del people mover landside è composta da una sola coppia di binari provenienti da sud. La stazione è direttamente connessa ad un'area centrale a quota -16,0 nella quale confluisce dal lato opposto la stazione ferroviaria. Dall'area comune centrale si accede alla hall principale posta a -10,0 m attraverso la quale si accede al piano terra e all'aerostazione passeggeri.			

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive, occorre distinguere due aspetti:

- opere fuori terra;
- strutture interrato.

L'opera fuori terra relativa al Curbside è realizzata con elementi prefabbricati in c.a. a meno delle opere di fondazione con getti in c.a. in opera. I solai sono previsti con pannelli alveolari in c.a. prefabbricato di altezza pari a 0,60 m. Per ogni solaio sono previsti due getti in cls entrambi di spessore 0,10: il primo con funzione di getto integrativo di collegamento strutturale di tutti gli elementi orizzontali, il secondo di finitura per le necessarie pendenze con relativo spolvero superficiale di quarzo liscio.

Le fondazioni, ad eccezione di quelle che appoggiano sulle strutture interrato, sono previste con plinti isolati di dimensioni pari a circa 5,00x5,00x2,50 collegati mediante trave in c.a. di sezione 0,60x0,80m e posati con sottofondazioni di pali in acciaio battuti di diametro pari a 1000mm per circa 40m di profondità.

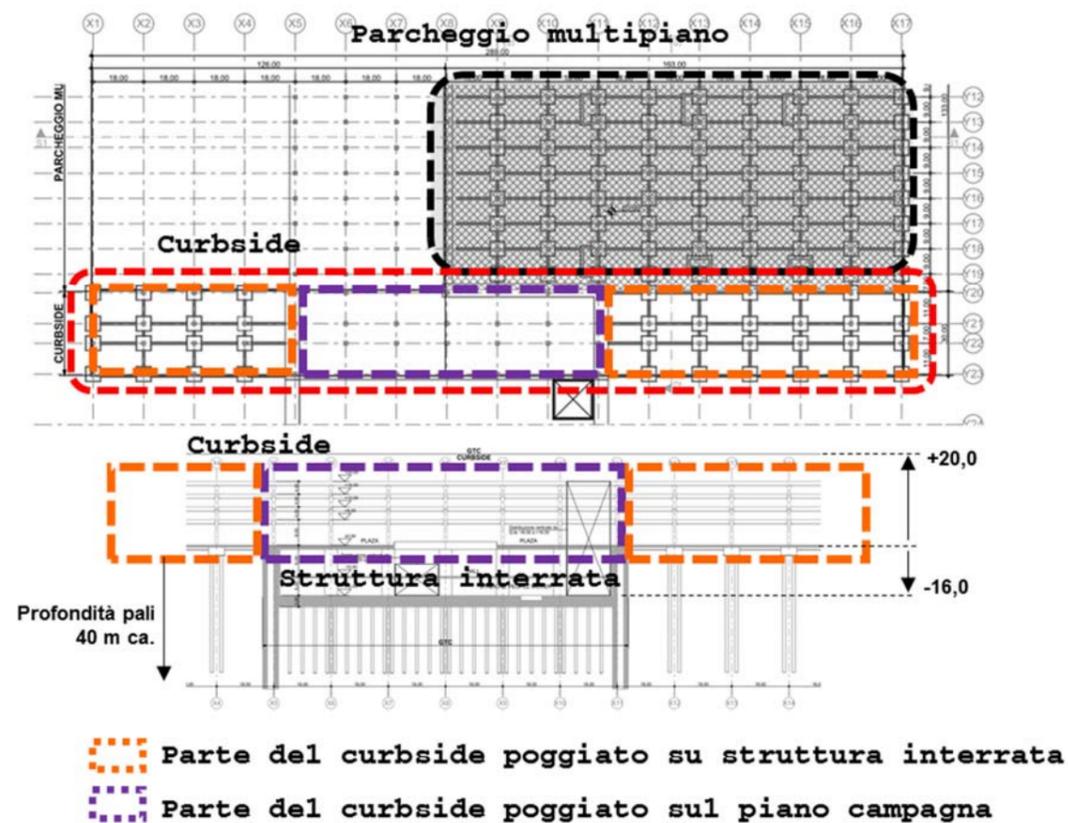


Figura 0-7 Pianta e sezione strutturale del curbside

Per quanto riguarda le strutture interrato queste sono realizzate mediante un sistema di paratie su tutto il perimetro di scavo le cui superfici interne sono rivestite da una controparete in c.a. dello spessore di 0,50 m necessaria al sostegno dei solai. I pilastri aventi dimensioni 4,9x4,0 m sono in c.a. gettato in opera con anima composta da 4 pali in acciaio battuti del diametro di 800mm per circa 40 m di profondità.

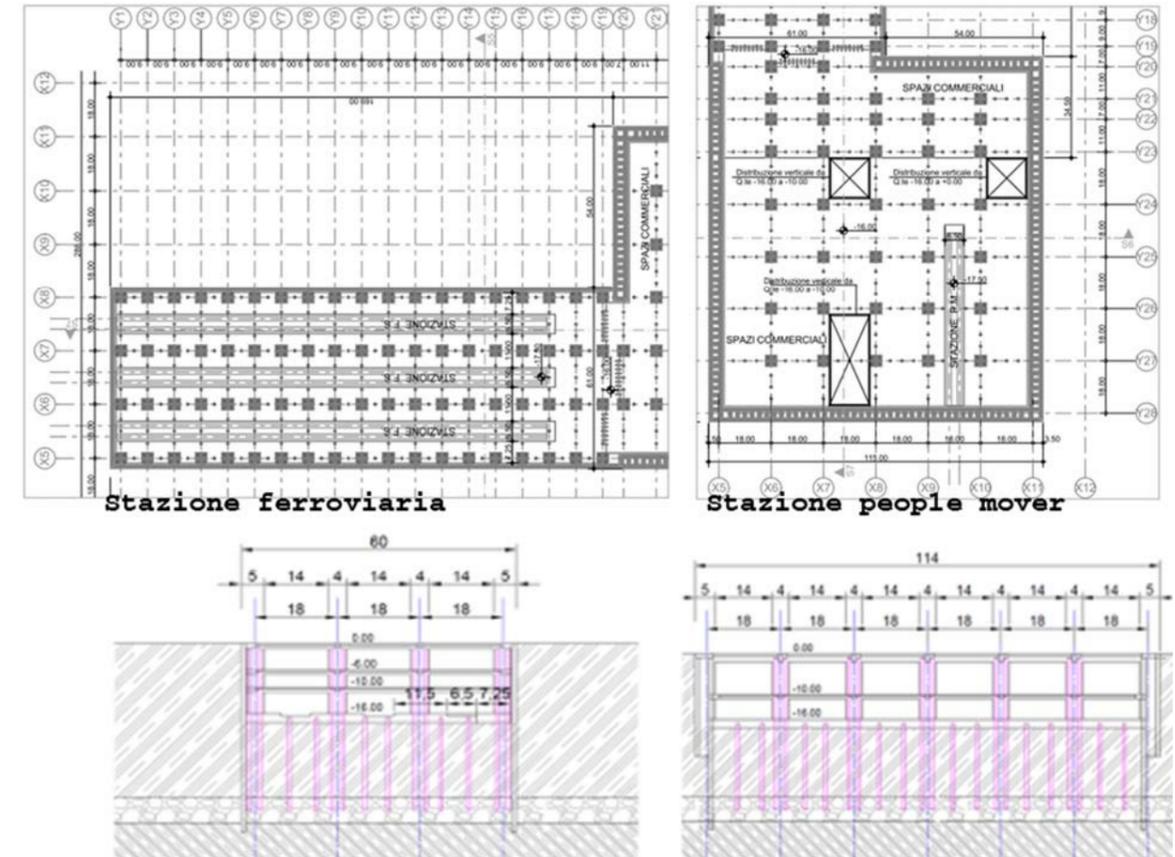


Figura 0-8 Pianta e sezione struttura della stazione ferroviaria e del people mover

C. Parcheggio multipiano

In adiacenza al GTC, e direttamente connesso ad esso, è localizzato il parcheggio multipiano dedicato alla sosta dei veicoli privati. La struttura occupa un'area rettangolare di 163x133 m a nord del processor.

A questa si aggiungono due strutture laterali per le rampe di accesso elicoidali posizionate sul lato nord.

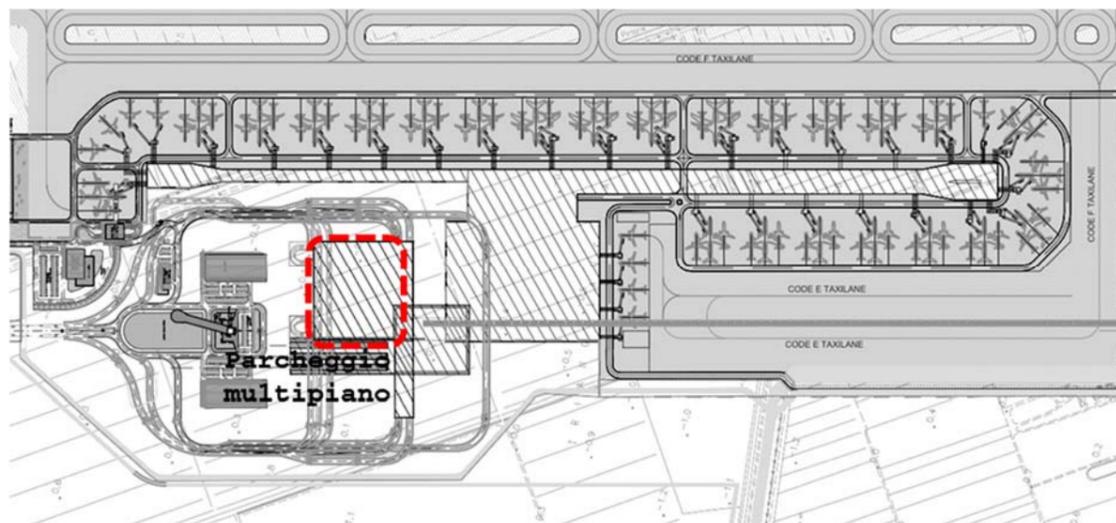


Figura 0-9 Localizzazione del parcheggio multipiano

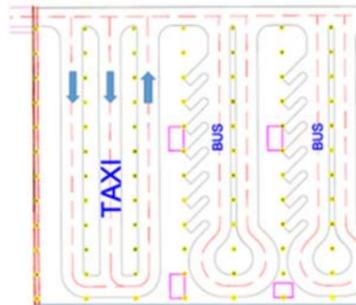
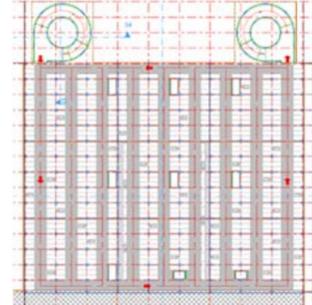
Tabella 0.9 Caratteristiche dimensionali del parcheggio multipiano

Infrastruttura	Caratteristiche dimensionali				
Parcheggio multipiano	Il parcheggio multipiano si sviluppa su un'area rettangolare di 133 m di lunghezza e 163 di larghezza per una altezza complessiva di circa 20 m rispetto al piano campagna. Il numero di piani in elevazione è pari a 4.				
	Superfici	<table border="1"> <tr> <td>Superficie singolo piano</td> <td>21.679 mq</td> </tr> <tr> <td>Superficie totale</td> <td>65.037 mq</td> </tr> </table>	Superficie singolo piano	21.679 mq	Superficie totale
Superficie singolo piano	21.679 mq				
Superficie totale	65.037 mq				
Altezze	Altezza minima interna piano terra	6,90 m			
	Altezza minima interna 1°/2°/3° piano	2,90 m			
Per quanto riguarda invece le rampe di accesso elicoidali:					
<ul style="list-style-type: none"> - Larghezza: 7,2 m; - Raggio in asse rampa: 12,75 m; - Sviluppo in asse rampa: 240,33 m; - Pendenza media in asse rampa: 6,65%; - Arco di sviluppo rampa: 270° 					

Il parcheggio è esclusivamente dedicata alla sosta di autovetture per i livelli superiori con accesso dalle rampe elicoidali, mentre il piano terra è riservato ad autobus e taxi con ingresso e uscita sui lati ovest e est, mentre il piano terra garantisce 3 percorsi per la raccolta dei passeggeri con 21 stalli per la sosta degli autobus oltre ad un percorso dedicato ai Taxi.

La circolazione è prevista in senso antiorario sulle corsie perimetrali e a doppio senso di marcia per le corsie interne.

Tabella 0.10 Caratteristiche funzionali del parcheggio multipiano

Infrastruttura	Caratteristiche funzionali
Parcheggio multipiano	<p><u>Piano terra</u> Il piano terra è dedicato esclusivamente ai taxi (pick up) e ai collegamenti di trasporto pubblico su gomma. Sono previsti pertanto 21 stalli per la sosta di autobus e un percorso dedicato ai taxi.</p> <p><u>Piani superiori (1°, 2° e 3°)</u> I livelli superiori sono dedicati alla sosta delle auto private con un totale di 1.989 stalli.</p>
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">Piano terra Piano 1°, 2° e 3°</p>

Per quanto concerne le caratteristiche costruttive, queste saranno analoghe a quelle previste per il curbside essendo i due edifici adiacenti e perfettamente integrati tra loro. La struttura è pertanto in cemento armato prefabbricato con una maglia di pilastri di 18,0x9,0 m ad eccezione della prima campata a sud che ha un interasse di 7,0 m.

0.3.1.2 Infrastrutture di volo

Le infrastrutture di volo a servizio del Sistema Terminal Nord constano di due aree di piazzale per la sosta dei velivoli, di cui a contatto con il Terminal passeggeri nord e uno invece remoto, e di un sistema di vie di rullaggio e raccordi di connessione (taxiway e taxilane) con il sistema delle piste di volo secondo l'assetto previsto dal Masterplan alla Fase 1.

Il complesso delle nuove opere aeroportuali interessa un'area di circa 183 ettari di cui 72 per le vie di rullaggio da/per le piste di volo e 111 per l'apron, ovvero le piazzole di sosta e le vie di rullaggio di piazzale.

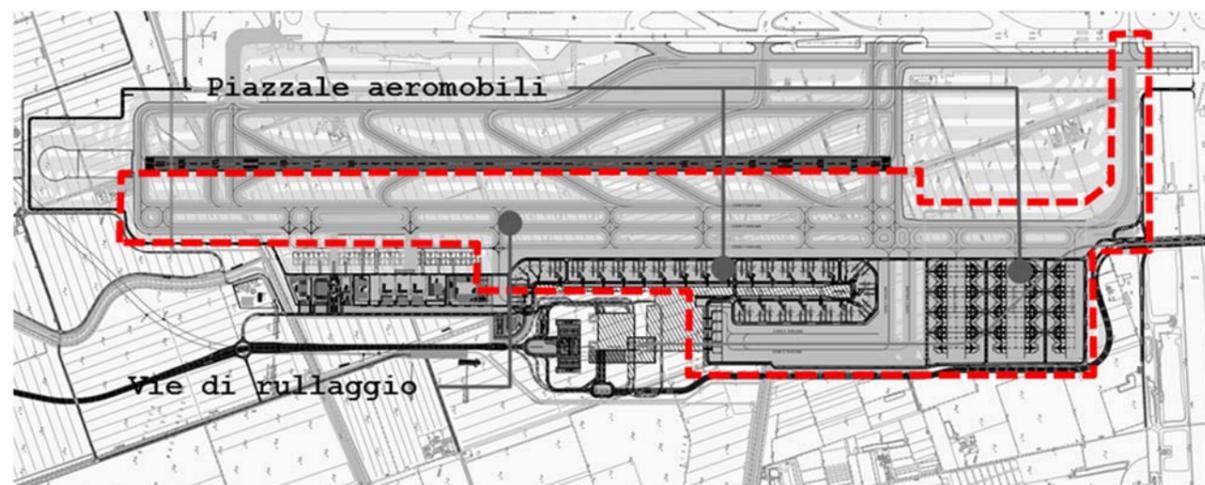


Figura 0-10 Localizzazione delle opere costitutive le infrastrutture di volo

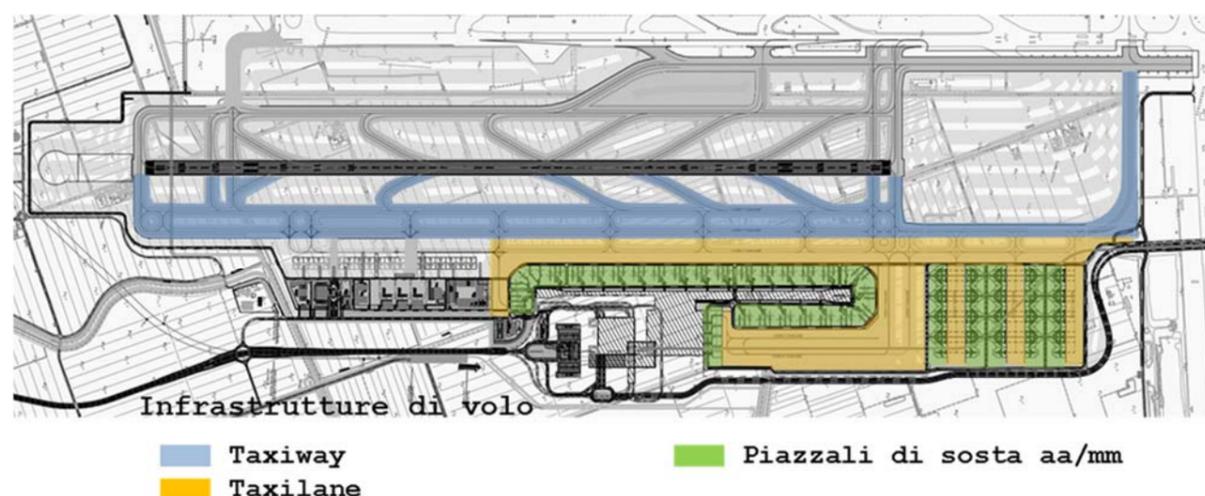


Figura 0-11 Opere costitutive le infrastrutture di volo

In analogia alla struttura dei precedenti paragrafi, anche in questo caso dette opere sono descritte con riferimento a:

- Caratteristiche localizzative e dimensionali,
- Caratteristiche funzionali,
- Caratteristiche costruttive.

Opere principali

A. Vie di rullaggio

Il sistema delle vie di rullaggio ha uno sviluppo nord/sud ed è costituito da due taxiway parallele per tutta l'estensione di pista 4 che si riduce a unico ramo nella zona sud di collegamento a pista 2 e all'attuale layout di Fiumicino Sud.

Il tratto a doppia taxiway è posto a servizio della RWY 16R/34L ed è concepito per avere sensi unici di percorrenza da parte di aeromobili in partenza/arrivo allo scalo. A garantire una efficace interconnessione delle nuove vie di rullaggio contribuiscono tutta una serie di raccordi di collegamento tra le taxiway, con la pista di volo e con il sistema apron. Il tutto è stato dimensionato per essere conforme al movimento degli aeromobili delle massime dimensioni oggi in commercio (codice "F").

Tabella 0.11 Caratteristiche dimensionali delle vie di rullaggio

Infrastruttura	Caratteristiche dimensionali								
Vie di rullaggio	Complessivamente l'area occupata dal sistema delle vie di rullaggio ha estensione di circa 72 ettari.								
	<table border="1"> <tr> <td>Lunghezza</td> <td>12.000 m</td> </tr> <tr> <td>Larghezza</td> <td>25 m</td> </tr> <tr> <td>Larghezza banchine</td> <td>2x17,5 m</td> </tr> <tr> <td>Superficie totale</td> <td>720.000 mq</td> </tr> </table>	Lunghezza	12.000 m	Larghezza	25 m	Larghezza banchine	2x17,5 m	Superficie totale	720.000 mq
Lunghezza	12.000 m								
Larghezza	25 m								
Larghezza banchine	2x17,5 m								
Superficie totale	720.000 mq								

In riferimento alle condizioni operative, la configurazione è tale da garantire la massima flessibilità di gestione degli aeromobili a terra con l'intero sistema infrastrutturale airside riducendo le possibili interferenze tra i diversi percorsi e ottimizzando i tempi di spostamento tra il piazzale nord e le diverse testate pista.

Per quanto concerne le caratteristiche costruttive, in analogia a quanto visto per l'intervento di pista 4 in Fase 1, occorre distinguere due aspetti:

- il rilevato delle vie di rullaggio;
- la pavimentazione.

In merito al primo aspetto, al fine di garantire le necessarie caratteristiche planoaltimetriche dei piazzali, queste devono essere poste su di un rilevato, uno per ciascuna area; i rilevati comprendono quindi la fascia pavimentata (sezione portante) e quella a verde laterale (striscia di sicurezza).

La scelta della sezione costruttiva di progetto è stata orientata dal diverso comportamento geotecnico dei terreni dell'area di intervento, essendo questi costituiti, in parte, da formazioni meno compressibili (terreni di natura coesiva "non sensitivi") e, per la parte restante, da formazioni ad elevata compressibilità (terreni di natura coesiva "sensitivi"). L'ambito relativo alla prima tipologia di formazioni è stato denominato "Zona Z1" e corrisponde alla parte più settentrionale dell'area di

intervento, interessata quindi dalla porzione delle vie di rullaggio comprese tra la testata nord (16R) e la metà di pista 4; la zona relativa alla seconda tipologia di formazioni è stata definita "Zona Z2" e si colloca nella parte meridionale dell'area di intervento, corrispondente alla porzione corrispondente alla restante metà. La parte intermedia tra dette due zone può essere definita come zona di transizione.

Tali diversi comportamenti geotecnici dei terreni ed il connesso rischio di cedimenti delle infrastrutture di volo hanno comportato l'adozione di sezioni costruttive diversificate in funzione della tipologia di zona sulla quale questi andavano ad insistere. Queste sono del tutto simili a quelle definite per la via di rullaggio Foxtrot.

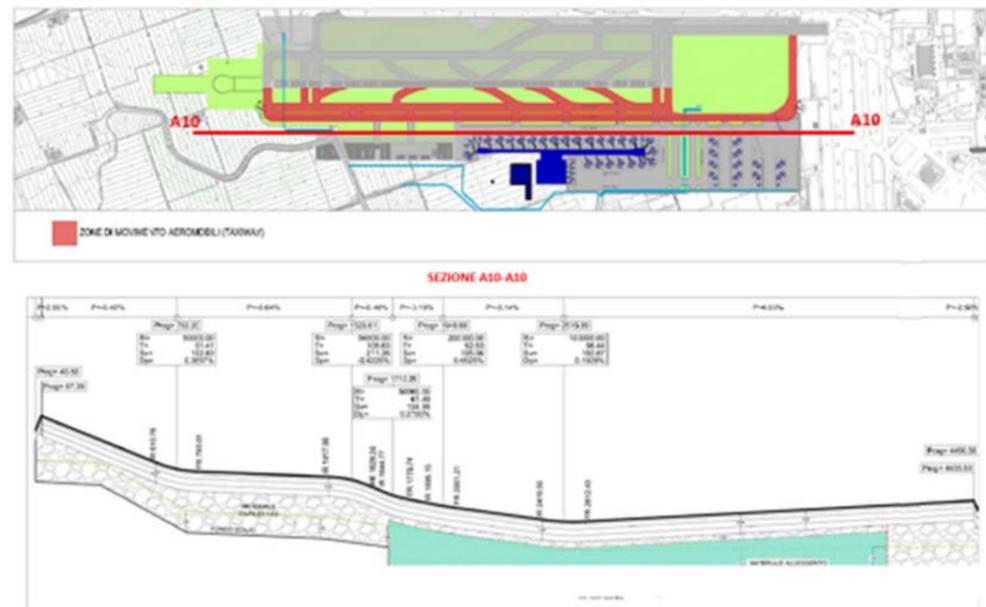


Figura 0-12 Profilo longitudinale tipo da nord a sud

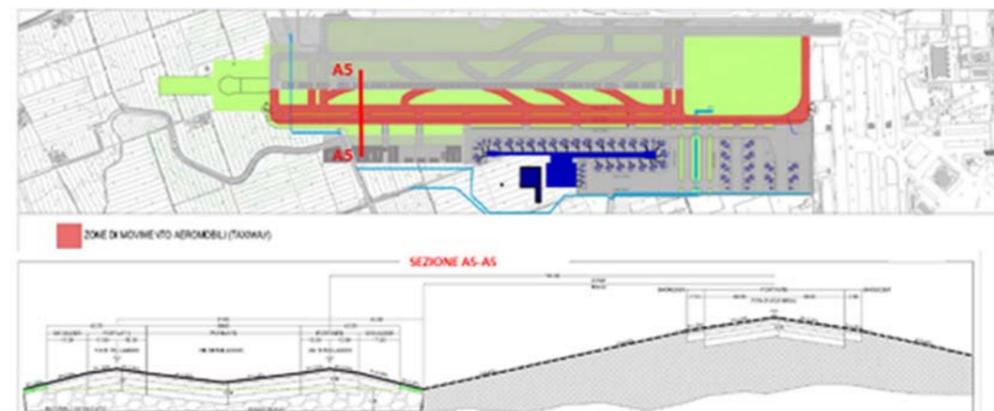


Figura 0-13 Sezione trasversale vie di rullaggio a nord

Per quanto riguarda la pavimentazione, questa è di tipo semirigido con spessore 84 cm ed è composta da:

- Strato di usura in c.b.: 6 cm;
- Strato di collegamento in c.b. 8 cm;
- Strato di base in c.b.: 20 cm;
- Strato di misto cementato: 20 cm;
- Fondazione in misto granulare: 30 cm.

B. Apron

La nuova area piazzali si sviluppa sul territorio ad ovest di pista 4 in adiacenza alla nuova infrastruttura di volo prevista in Fase 1. L'apron è costituito dalle aree piazzale dedicate allo stazionamento dei velivoli a terra e alle vie di rullaggio di piazzale connesse. Il sistema si compone nello specifico di due aree distinte: una a nord con piazzole di sosta a contatto con il nuovo Terminal passeggeri e una a sud con piazzole invece remote.

Da un punto di vista dimensionale il nuovo apron ha una estensione di circa 111 ettari.

Tabella 0.12 Caratteristiche dimensionali dell'apron

Infrastruttura	Caratteristiche dimensionali		
Apron	<u>Piazzole a contatto</u>		
	Vie di circolazione	Lunghezza	5.400 m
		Larghezza	23/25 m
		Larghezza banchine	2x17,5 m
		Superficie	364.000 mq
	Piazzole di sosta	n. stalli MARS F/C	4
		n. stalli MARS E/C	20
		n. stalli C	9
		Superficie	286.000 mq
	<u>Piazzole remote</u>		
	Vie di circolazione	Lunghezza	4.200 m
		Larghezza	23/25 m
		Larghezza banchine	2x10,5 m 2x17,5 m
		Superficie	333.000 mq
Piazzole di sosta	n. stalli MARS E/C	12	
	n. stalli C	4	
	Superficie	122.000 mq	

Per quanto concerne le caratteristiche funzionali, tutte le opere sono destinate ad aeromobili fino alla classe F, ovvero quella massima. L'area di piazzale a contatto con la nuova aerostazione presenta una configurazione operativa tale che la capacità varia da un minimo di 49 ad un massimo di 85 stands.

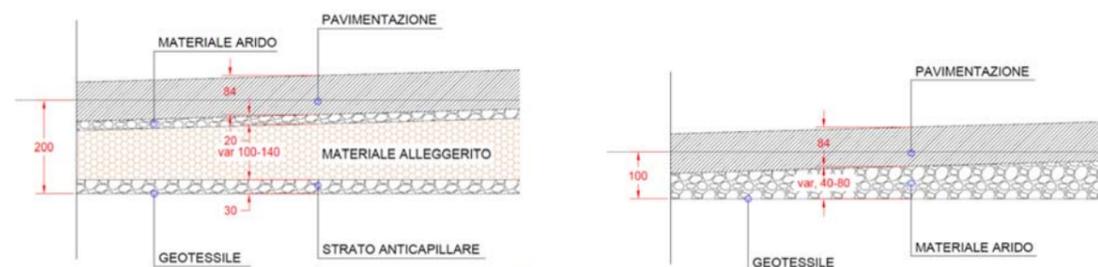
Per quanto concerne le caratteristiche costruttive, valgono le stesse considerazioni per le vie di rullaggio di Fase 2 e delle infrastrutture di volo di Fase 1. Anche in questo caso quindi la scelta della sezione costruttiva di progetto è stata orientata dal diverso comportamento geotecnico dei terreni dell'area di intervento.

L'ambito relativo alla tipologia di formazione caratterizzata dalla prevalenza fin dal piano campagna dei terreni "sensitivi" di natura coesiva si prevede un rilevato di tipo alleggerito secondo la seguente successione di materiali e come illustrato figura.

- geotessile
- anticapillare dello spessore di 30 cm;
- materiale alleggerito di spessore variabile tra 100-140 cm;
- materiale arido dello spessore di 20 cm.

Al contrario per quanto riguarda la tipologia di formazione caratterizzata dalla presenza di sabbie fini debolmente limose si prevede un rilevato secondo la seguente successione:

- geotessile;
- materiale arido dello spessore variabile tra 40-80 cm.



Sezione tipo piazzali zona argille sensitive

Sezione tipo piazzali zona sabbie marine

Figura 0-14 Sezione tipo rilevati piazzali

Per quanto riguarda la tipologia di pavimentazione si diversifica se via di circolazione (taxilane) o di sosta aeromobili (piazzola). Nel primo caso la pavimentazione è di tipo semirigido con un pacchetto costruttivo simile a quanto previsto per le vie di rullaggio. Al contempo per le aree di sosta la pavimentazione è di tipo rigido con lastre di calcestruzzo di spessore complessivo 92 cm così composta:

- Lastra in cls: 37 cm;
- Strato di misto cementato: 25 cm;

- Fondazione in misto granulare: 30 cm.

Dotazione impiantistica

In relazione alle finalità della presente analisi, la dotazione impiantistica oggetto di trattazione è costituita da:

• Impianti gestione acque meteoriche

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche prevede un insieme di tubazioni che seguono l'andamento dei piazzali verso dei canali di laminazione. Il sistema di drenaggio sarà costituito sia da elementi di raccolta quali canalette grigliate, sia elementi di convogliamento quali tubazioni e/o scatoari, che dai nuovi piazzali convogliano le acque meteoriche verso canali di recapito, che svolgono in questo caso anche una funzione di laminazione.

La rete idraulica è dimensionata con un tempo di ritorno pari a 20 anni.

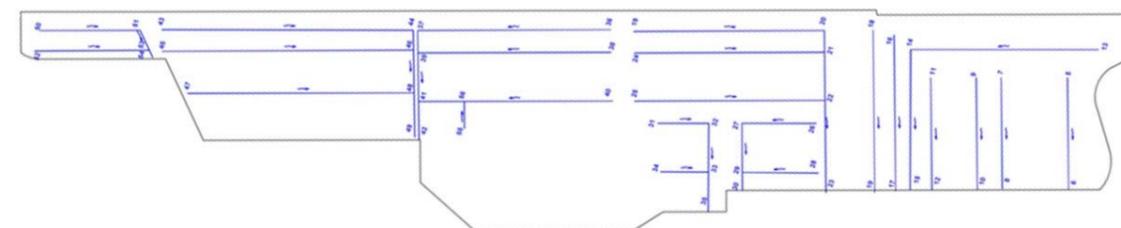


Figura 0-15 Schema rete di raccolta acque meteoriche

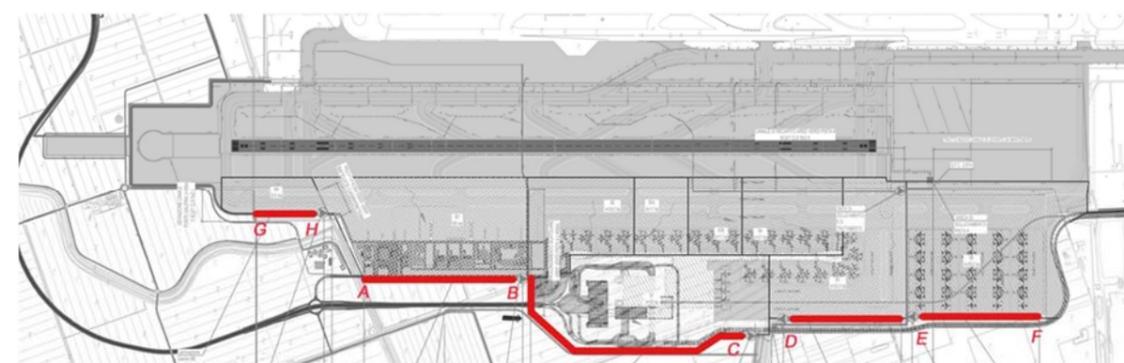


Figura 0-16 Schema canali di laminazione

La sezione dei canali è rettangolare in calcestruzzo con una altezza minima pari a 4 metri. La larghezza viene stabilita in relazione al volume di invaso e alla lunghezza del canale stesso assumendo un riempimento medio dello stesso pari a circa il 50% a scopo cautelativo.

Secondo la nomenclatura di Figura 0-16 la larghezza dei singoli canali risulta essere:

- Tratto A-B: 11 metri;
- Tratto B-C: 11 metri;
- Tratto F-E: 20 metri;
- Tratto E-D: 26,5 metri;
- Tratto G-H: 4,5 metri.

Nel tratto terminale dei canali di laminazione sono collocati impianti di sollevamento che immetteranno le acque nel sistema a valle.

Per quanto concerne gli aspetti funzionali, la vasca dove sono alloggiare le pompe è dotata di sistema di disoleazione per il trattamento delle acque di piattaforma, che tramite uno specifico impianto di sollevamento, permette l'immissione nel reticolo idrico esistente delle acque depurate. A monte del vano pompe è presente un organo meccanico costituito da setto ferma rifiuti, lama disoleatrice e soglia sfiorante che impedisce alle particelle oleose galleggianti di arrivare alle pompe. In sostanza, tale dispositivo permette di trattenere e portare a trattamento gli eventuali oli che, essendo più leggeri rispetto all'acqua, tendono a disporsi in prossimità del pelo libero.

• **Impianti Assistenza al volo**

Le infrastrutture di volo sono dotate di impianti AVL (Aiuti Visivi Luminosi) per l'esercizio dell'infrastruttura nelle ore notturne ed in condizioni di bassa visibilità, che comprendono segnali luminosi incassati e verticali.

0.3.1.3 Edifici di supporto ed impianti tecnologici

L'insieme degli edifici di supporto e di impianti tecnologici è composto dalle seguenti tipologie di opere:

- A. Edifici complementari;
- B. Edifici tecnologici.

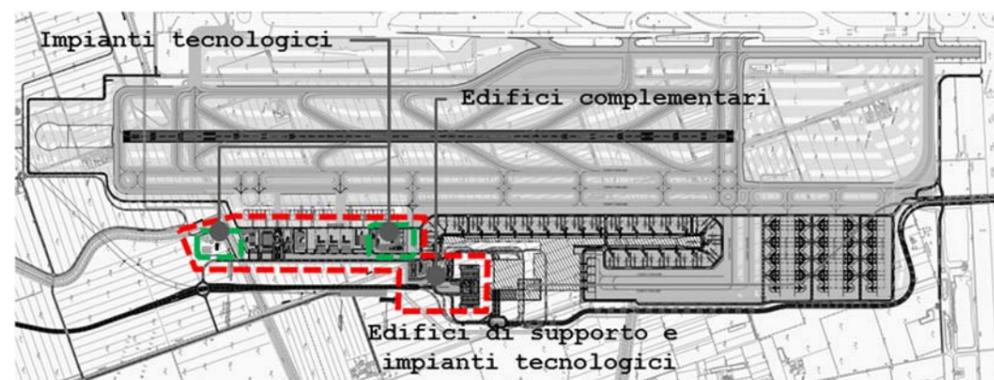


Figura 0-17 Localizzazione delle infrastrutture costituenti gli edifici di supporto e gli impianti tecnologici

A. Edifici complementari

L'insieme delle infrastrutture complementari è articolato in una serie di edifici di diversa natura, sia da un punto di vista dimensionale, funzionale e ubicativo (cfr. Figura 0-18).

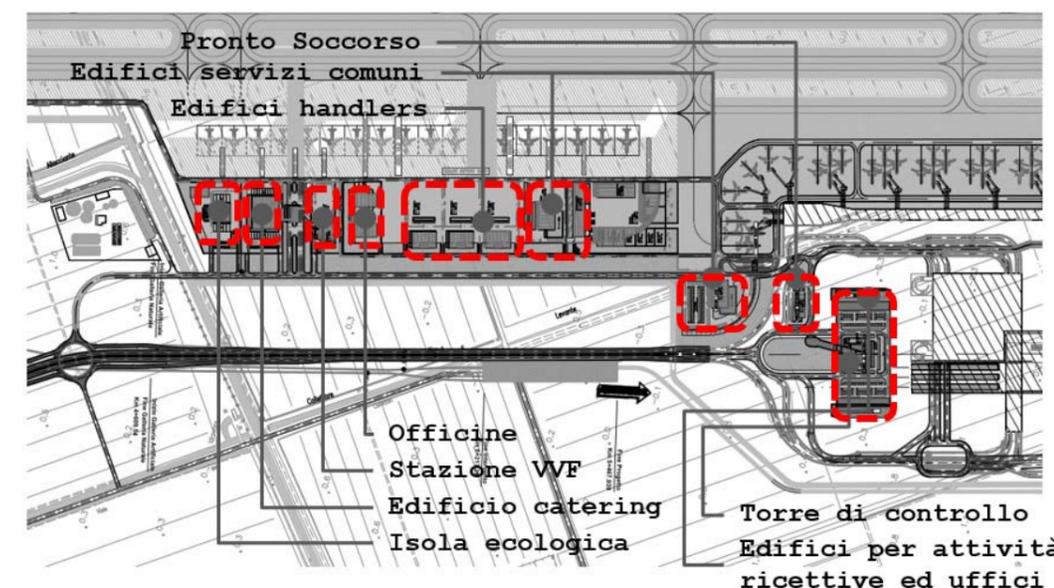


Figura 0-18 Opere costituenti gli edifici complementari

Nello specifico, detti edifici sono costituiti da:

• **Isola ecologica**

Localizzata nella estremità nord del sedime aeroportuale in ambito landside su una superficie complessiva di 12.000 mq accessibile dalla viabilità complanare di servizio. L'area è costituita da un piazzale con doppio accesso e viabilità a senso unico ad anello al cui interno sono localizzate tre strutture destinate alle attività operative e gestionali e due aree per la localizzazione dei diversi cassoni per la raccolta differenziata dei rifiuti.

Tutto l'insieme funzionale risulterà schermato verso i lati esterni nord e ovest da un terrapieno di altezza 4-5 metri sistemato a verde in continuità con l'area verde tra i fabbricati e la viabilità complanare tale da offrire un'adeguata protezione visiva all'insieme di mezzi e attrezzature posizionati a loro ridosso. Sempre protette dal rilevato troveranno spazio altre dotazioni quali la guardiania di accettazione, la cabina elettrica, ecc.

• **Area catering**

L'edificio destinato ad ospitare le attività di catering a servizio delle compagnie aeree è posto nella zona nord su un'area di estensione complessiva di circa 17.000 mq. L'organizzazione funzionale dell'area vede

al centro il posizionamento dell'edificio con pianta ad H organizzato in tre corpi fabbrica di altezza pari ad 8 m.

L'area piazzale intorno, direttamente collegata alla viabilità esterna di servizio attraverso due varchi, è organizzata in modo da distinguere l'area dedicata al parcheggio da quella per il carico/scarico della merce.

- **Varchi doganali**

Il layout della nuova area terminale nord previsto dal Masterplan prevede la presenza di tre varchi doganali di accesso all'area airside di cui due posizionati alle estremità nord e sud e uno in posizione baricentrica a ridosso dell'aerostazione.

Ciascun varco si sviluppa su un'area di circa 760 mq, organizzata con due piazzali di attesa e regimentazione del traffico (tre corsie in entrata e due in uscita) separati da un corpo centrale ad isola al cui interno sorge il manufatto varco e la pensilina di copertura per le attività di controllo doganale.

- **Stazione Vigili del Fuoco**

In adiacenza al varco doganale nord si sviluppa la stazione dei Vigili del Fuoco su una estensione complessiva di 10.850 mq. Il complesso della stazione è composto da un'area pavimentata pertinenziale articolata funzionalmente in una struttura principale e un piazzale di manovra e sosta dei mezzi di soccorso.

L'edificio si articola in più corpi di fabbrica di altezza differente e posti in adiacenza tra loro: un fabbricato principale destinato al ricovero dei mezzi antincendio (altezza 8 m), la caserma destinata alle funzioni operative e ricettive (4/8 metri) e la centrale operativa per le attività di controllo (16 metri). A questi si aggiunge un'altra struttura separata in prossimità dell'area di accesso ospitante ulteriori attività di servizio tecnologico.

- **Officine e stazione di servizio**

La zona dedicata alla manutenzione dei mezzi di servizio è ubicata sul lato airside in adiacenza alla stazione VVF. Il complesso si sviluppa su un'area di oltre 9.000 mq al cui interno si trovano due edifici principali (di pianta rettangolare con dimensioni 25x40 m e altezza 8 m) e una struttura ausiliaria (di dimensioni 10x100 m e altezza 4 m). L'edificio lato ovest è adibito a ricovero e manutenzione mezzi; quello lato est invece affianca alle attività manutentive l'area di stazione di servizio, la quale è protetta da una pensilina posta in continuità con le coperture delle officine. Nell'edificio ausiliario si prevedono le dotazioni di servizio e i locali tecnologici.

- **Edifici handlers**

La struttura handlers, formata da tre edifici, ha dimensioni pari a 21 x 135 m, con un'impronta in pianta pari a 1.350 mq, e altezza complessiva pari a 8 m. Gli edifici sono caratterizzati da un piazzale antistante di circa 23.500 mq.

- **Edifici servizi comuni**

Sono previsti due edifici, uno sul lato airside e uno sul lato landside, destinati ad ospitare i servizi comuni (mensa aeroportuale).

Sul lato airside l'area si sviluppa su una superficie di 5.700 mq al cui interno è previsto un edificio principale di altezza 8 metri e un'area pavimentata pertinenziale. Il lotto si ubica in prossimità degli edifici handlers.

Altresì la mensa landside si posiziona in prossimità dell'accesso all'area terminal su una superficie di 12.000 mq organizzata funzionalmente in forma analoga ma di altezza pari a 12 m. L'area pertinenziale di circa 8.500 mq è in parte destinata ad area parcheggio.

- **Edificio Pronto Soccorso**

L'edificio Pronto Soccorso è ubicato nella lente di terreno interclusa tra le diverse rampe della viabilità dell'anello centrale, ed in concreto tra la rampa di uscita a quota piano campagna, a sud, e la prima delle due rampe che dalla viabilità sopraelevata scendono verso l'asse centrale in uscita dall'aerostazione. Complessivamente il lotto si estende su una superficie di circa 3.500 mq di cui 2.395 pavimentati e 1.105 destinati alle strutture edilizie.

- **Torre di controllo**

Il complesso funzionale definito "Torre di controllo" comprende sia l'insieme delle infrastrutture di supporto tecnico ed operativo, che la struttura verticale sulla quale è localizzata la sala operativa di controllo del traffico aereo, entrambi necessari per la piena funzionalità del servizio di importanza apicale per l'esercizio dello scalo.

Le strutture destinate ai servizi si estendono su una superficie pari a circa 2700 mq, di cui, 1150 mq occupati da un corpo basso con forma a "C", di altezza pari ad 8 m, e sui restanti 1560 mq si insedia un fabbricato articolato su tre livelli con uno sviluppo verticale complessivo di 12 m. Altresì la torre su una superficie in pianta pari a 75 mq e altezza verticale di circa 90 m.

L'area pavimentata pertinente è destinata al parcheggio degli operatori.

- **Edifici per attività ricettive e per uffici aeroportuali**

Ai lati del complesso "Torre di controllo" sono localizzati due edifici, uno destinato ad attività ricettive (edificio ovest) e l'altro per uffici aeroportuali (edificio est). Entrambi i lotti sono organizzati planimetricamente in forma simmetrica: una parte pavimentata destinata alle aree a parcheggio e una invece occupata dalla struttura in elevazione. L'altezza delle due strutture è prevista pari a 20 m.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive, stante il quadro complessivo delle opere, è possibile indentificare le seguenti quattro differenti tipologie costruttive.

- Edificio di tipo 1: strutture di minor rilievo realizzati in cemento armato gettato in opera o prefabbricato con fondazione di tipo solettone in c.a. a lastra continua;

- Edificio di tipo 2: struttura in c.a. con fondazioni profonde realizzate con pali metallici infissi a punta cava di profondità tale da garantire la portanza e limitare i cedimenti;
- Edifici di tipo 3: strutture caratterizzate da grandi luci e pertanto realizzate con elementi metallici prefabbricati e fondazioni profonde;
- Edifici di tipo 4: edifici singoli (torre di controllo) con plinto di dimensioni adeguate e fondazioni profonde formate da una batteria di pali disposti su maglia quadrata.

In riferimento alle caratteristiche architettoniche degli edifici complementari, il criterio assunto come base per la definizione plano-volumetrica delle diverse infrastrutture è finalizzato all'omogeneità morfologica al fine di rispettare la naturalità del paesaggio senza entrare in antagonismo visivo con il complesso di edifici costituenti il Sistema Terminal Nord. La definizione degli insediamenti sul lato nord è stata quindi condotta come un rimodellamento geomorfologico attuato con la ideazione di un terrapieno in affiancamento alla direttrice di accesso realizzando una quinta "verde" uniforme e continua, un basamento naturale destinato a schermare o mitigare la percezione dei retrostanti edifici complementari e delle relative dotazioni. All'interno del terrapieno, nel volume di maggior altezza, potranno inoltre trovare alloggio attività tecniche e di servizio di limitata altezza, quali locali tecnici, depositi, parcheggi coperti, ecc.

Il terrapieno è quindi inteso come un intervento di salvaguardia paesaggistica avente la funzione di conciliare le nuove infrastrutture aeroportuali con un territorio a prevalente vocazione naturalistica.

B. Edifici tecnologici

L'insieme degli edifici tecnologici si compone degli impianti costituenti:

- Depuratore;
- Centrale tecnologica (centrale termica, frigorifera e di cogenerazione, sottostazione AT/MT e centrale di emergenza).

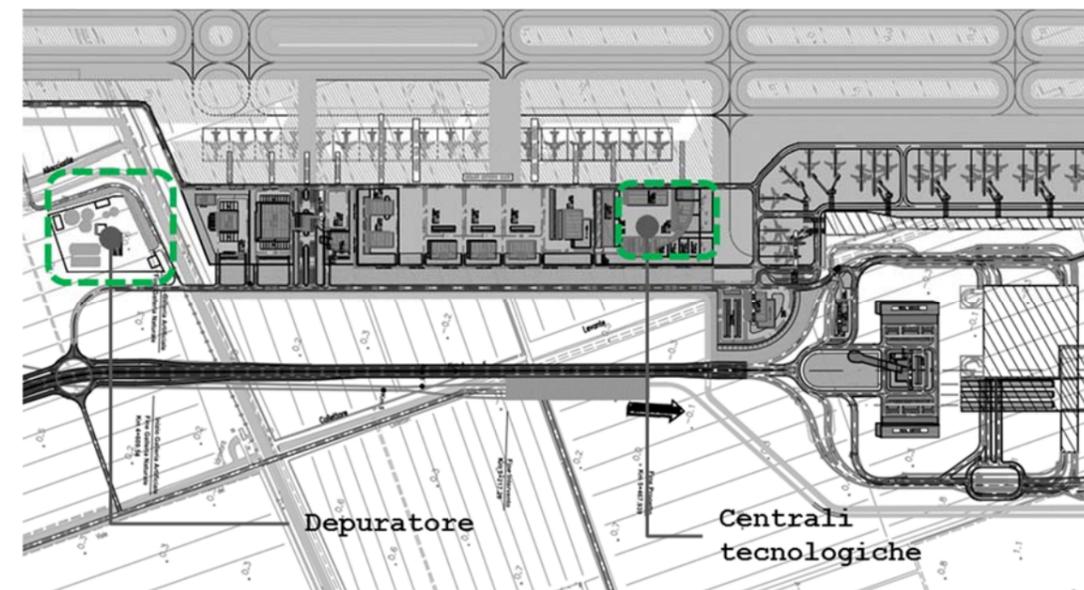


Figura 0-19 Opere costituenti gli edifici tecnologici

Nello specifico, le principali caratteristiche di detta seconda tipologia di edifici sono le seguenti:

- **Depuratore**

L'area di depurazione delle acque e le centrali idriche di trattamento delle acque industriale e potabile sono ubicate in un'area a nord del sedime aeroportuale in prossimità del Canale delle Acque Alte in adiacenza alla rete di servizio aeroportuale.

Nel complesso il lotto ha una estensione di circa 20.600 mq al cui interno trovano spazio i seguenti elementi:

- vasca di depurazione;
- disoleatore;
- sistemi di filtrazione, locali uffici e laboratori, centrali di controllo;
- vasche di accumulo acqua potabile e acque industriali;
- centrali di pompaggio acqua potabile e industriale.

Il lotto è suddiviso complessivamente in due macro aree funzionali: una ad est dedicata alla depurazione e disoleazione delle acque e composta da due vasche di trattamento e di un edificio con i sistemi di filtrazione, gli uffici e la centrale di controllo ad esse collegato e una, invece, ad ovest nella quale sono localizzate le centrali idriche ovvero sei vasche di accumulo e due centrali di pompaggio per le acque industriali e potabili.

Il sistema idrico relativo alle acque potabili è costituito da più vasche realizzate in calcestruzzo dotate di rivestimento interno con resine alimentari dimensionate per assicurare la fornitura di acqua necessaria per lo sviluppo aeroportuale per circa un giorno e da una centrale di pompaggio dotata di gruppi di pressurizzazione di tipo multistadio con inverter che alimenteranno una rete ad anello a servizio di tutta l'area aeroportuale.

La centrale di accumulo e pressurizzazione dell'acqua industriale sarà composta invece da più vasche realizzate in calcestruzzo, dimensionate per assicurare la fornitura di acqua necessaria per lo sviluppo aeroportuale per circa un giorno, e da una centrale di pompaggio dotata di gruppi di pressurizzazione di tipo multistadio con inverter che alimenteranno una rete ad anello a servizio di tutta l'area aeroportuale. La produzione di acqua industriale sarà garantita da un sistema di depurazione e recupero delle acque nere.

- **Centrali tecnologiche**

Il complesso delle centrali tecnologiche si sviluppano su un'area di 26.000 mq di dimensioni pari a 200x130 m al cui interno si prevedono tre edifici destinati ad accogliere la centrali tecnologica, la sottostazione AT/MT e la centrale di emergenza e un'area pavimentata pertinenziale comune di circa 15.000 mq.

L'edificio destinato ad accogliere la centrale termica, frigorifera e di cogenerazione si sviluppa su una superficie di circa 7.000 mq con forma a "L". L'altezza è di circa 8 metri. All'interno della struttura si prevede l'ubicazione delle centrali termiche e da una serie di locali per gli impianti ausiliari (locali pompe, centrali termiche, cabina elettrica, etc.).

L'edificio che ospita la sottostazione AT/MT ha una impronta rettangolare di superficie pari a circa 2.100 mq al cui interno vengono alloggiati i diversi componenti ed impianti di trasformazione.

Il terzo edificio è destinato ad accogliere la centrale di emergenza costituita da macchine a combustione interna necessarie a fornire tutti i fabbisogni energetici in condizioni di assenza di tensione derivata dalla rete AT nazionale. Nello stesso fabbricato sarà realizzata una stazione di smistamento della rete MT di emergenza aeroportuale dalla quale saranno derivate le linee di alimentazione delle sezioni di emergenza delle cabine dei singoli edifici/fabbricati e i relativi locali tecnici destinati ad ospitare officine, magazzini e centrali di gestione e controllo delle apparecchiature.

La distribuzione dei diversi fabbisogni energetici alle diverse utenze aeroportuali è assicurata attraverso una rete ad anello con diverse ramificazioni verso i vari fabbricati. Tale rete di distribuzione trova alloggio all'interno di una galleria servizi con dimensioni interne di 4x3,5 m per i rami principali e 3x2,5 m per le sezioni secondarie.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive delle strutture costituenti gli edifici tecnologici, questi saranno realizzati secondo le tipologie costruttive individuate nella sezione A per gli edifici di tipo 1. Questi saranno realizzati

pertanto con elementi in c.a. gettato in opera o prefabbricato su un solettone di fondo in cemento armato.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive della galleria impianti, questa sarà in cemento armato continuo.

Anche in questo caso da un punto di vista architettonico si prevedono elementi inserimento paesaggistico di questi volumi mediante la creazione di un terrapieno che si configura come una scarpata sulla quale poggiano i volumi costruiti.

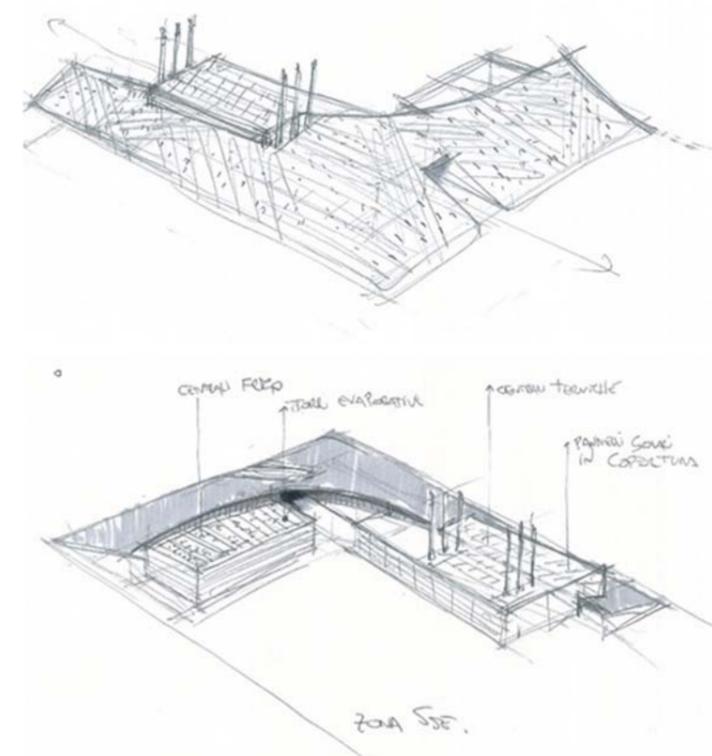


Figura 0-20 Caratteristiche architettoniche delle centrali tecnologiche

0.3.1.4 Infrastrutture mobilità interna

Nell'ambito delle opere aeroportuali previste dal Masterplan alla Fase 2 al 2030, si configura la realizzazione di un collegamento mediante People Mover con l'attuale aeroporto di Fiumicino Sud quale infrastruttura per la mobilità interna. L'opera si configura come sviluppo di quanto già previsto dal Progetto di completamento di Fiumicino Sud, ovvero un collegamento con People Mover in ambito landside tra il sistema terminal e l'area di lunga sosta in prossimità della Cargo City ad est dell'attuale sedime aeroportuale.

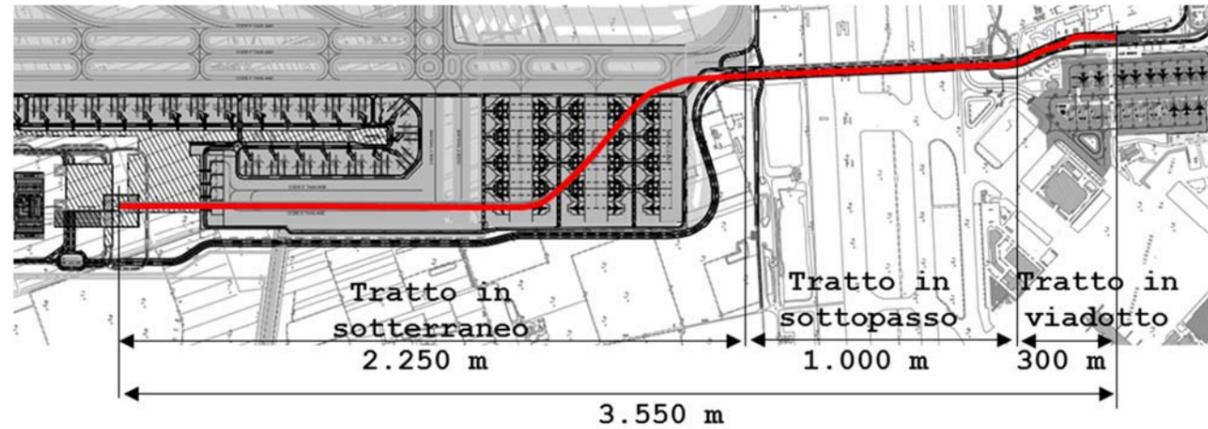


Figura 0-21 Localizzazione e caratteristiche dimensionali People Mover

Il tracciato complessivamente si sviluppa su una lunghezza di 3.550 metri di cui 300 m in viadotto nel primo tratto a partire da sud, 1.000 metri, comprensivi di rampe, all'interno del sottopasso esistente per l'attraversamento di pista 2 e 2.250 m in sotterranea nell'ultimo tratto fino alla stazione inserita nel GTC.

La sezione è costituita da due binari per uno sviluppo complessivo di a 8,25 m in larghezza e 4,30 in altezza.

Il sistema di esercizio individuato è del tipo "dual lane pinched loop" caratterizzato dall'inversione di marcia dei convogli a valle delle due stazioni terminali del tracciato, ove sono previsti due switch (scambi) che consentono il passaggio da un binario all'altro. Tale operazione richiede, ad ogni stazione di testa un tempo valutato mediamente intorno ai 90 secondi.

Per quanto concerne le caratteristiche costruttive, queste dipendono dalla conformazione del tracciato.

Tratto in viadotto, la struttura dell'impalcato è in cemento armato con travi in c.a. prefabbricato precompresso con luce di 30 m. Le fondazioni sono costituite da pali corti di grande diametro.

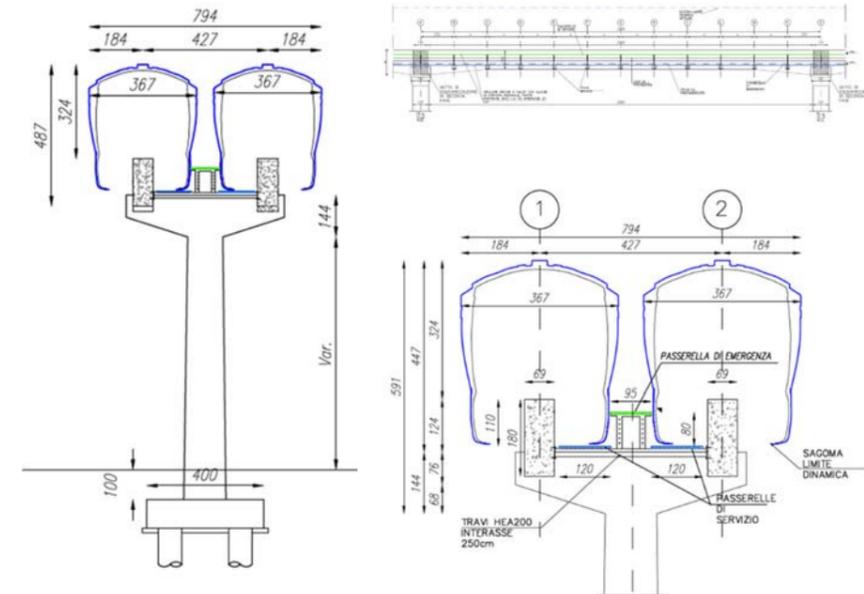


Figura 0-22 Caratteristiche costruttive nel tratto in viadotto del tracciato

Tratto in sotterraneo, la struttura è di tipo scatolare in calcestruzzo armato gettato in opera. In funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati si prevedono differenti caratteristiche costruttive. In particolare nelle zone caratterizzate da argille sensitive, si prevede la realizzazione di due diaframmi puntonati ai lati della sezione di scavo e un trattamento colonnare DMM (Deep Mixing Method) in modo da consolidare i terreni attraverso iniezione di cemento a secco.

In corrispondenza della aerostazione, le paratie dovranno essere puntonate con più ordini di puntoni.

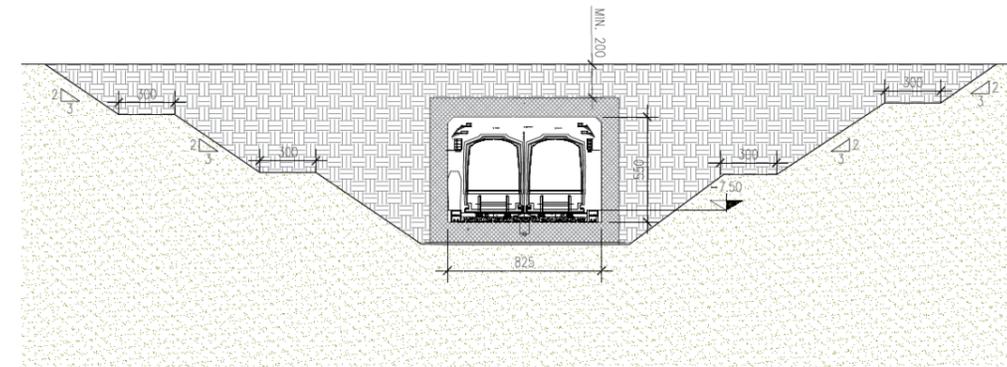


Figura 0-23 Caratteristiche costruttive nel tratto in sotterraneo del tracciato - Sezione tipo nelle zone caratterizzate dalle sabbie

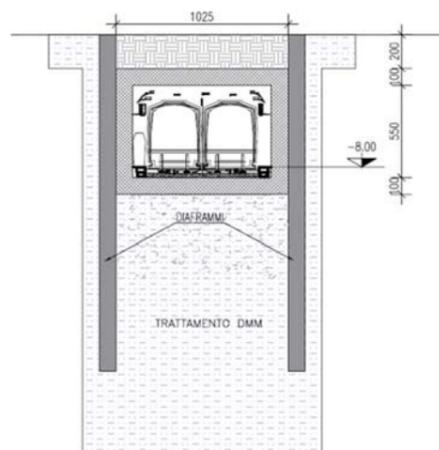


Figura 0-24 Caratteristiche costruttive nel tratto in sotterraneo del tracciato – Sezione tipo nelle zone caratterizzate dalle argille sensitive

Tratto in sottopasso, in prossimità dell'attraversamento di pista 2, viene sfruttato l'esistente sottopasso che presenta 4 fornici di larghezza 10 m.

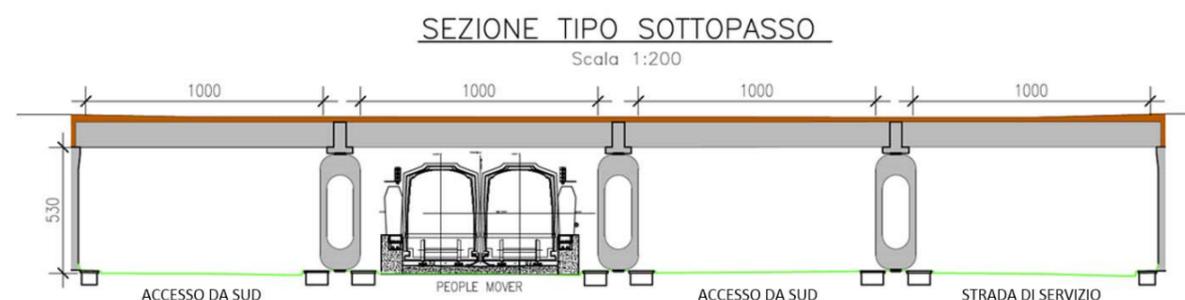


Figura 0-25 Caratteristiche costruttive nel tratto in sottopasso del tracciato

0.3.2 Opere complementari e di contestualizzazione

0.3.2.1 Opere viarie

Secondo quanto premesso, all'interno della categoria delle Opere complementari e di contestualizzazione le opere viarie costituiscono quell'insieme di archi viari aventi sia la funzione di accessibilità principale e di servizio alla nuova area terminale nord, sia la finalità di riconnettere la viabilità locale interferita dall'insieme delle infrastrutture aeroportuali di Fase 2.

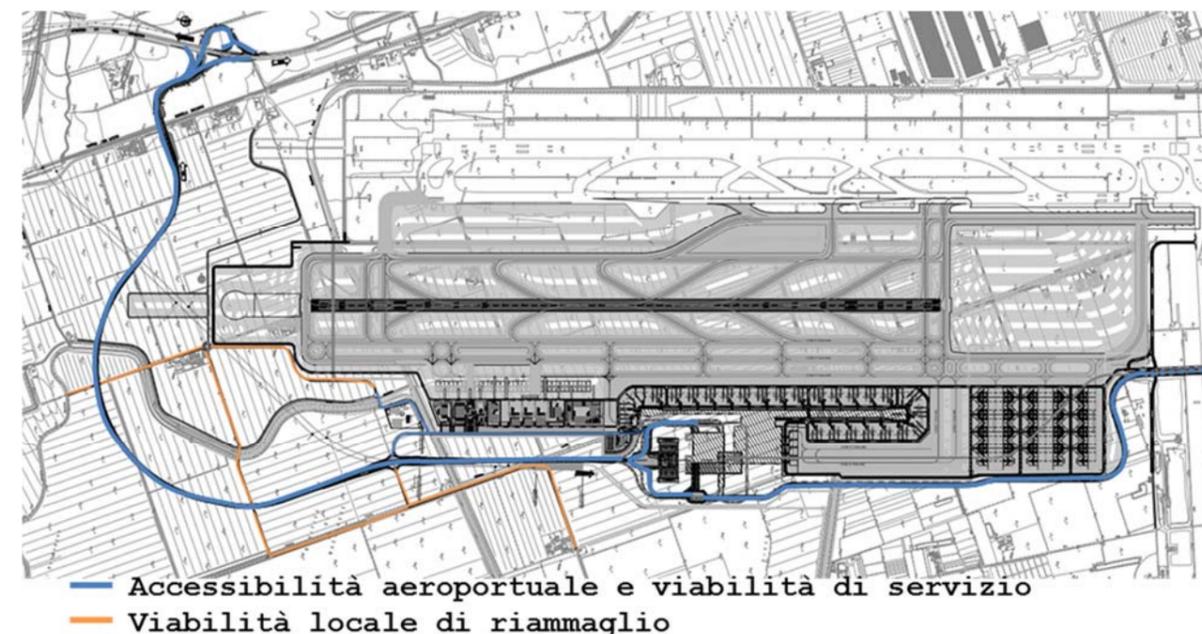


Figura 0-26 Opere viarie complementari e di contestualizzazione

All'interno delle opere viarie è quindi possibile distinguere le due seguenti tipologie:

- Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord e di servizio, costituita dalle infrastrutture di nuova realizzazione finalizzate all'accessibilità all'area terminale nord, a sua volta distinta in "principale", per le percorrenze da Nord, e "di servizio", per quelle da Sud
- Viabilità di riammaglio, rappresentata dagli archi costituenti la viabilità locale interferita quali Via dei Collettori, Viale di Campo Salino e Viale del Flanello

Con riferimento a tali due tipologie, le principali caratteristiche sono le seguenti:

A. Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord e di servizio

La nuova viabilità di accesso da nord collega direttamente l'area terminale nord con l'autostrada A12 per uno sviluppo totale di 4.570 metri. L'infrastruttura è di categoria B – Extraurbana principale e di conseguenza costituita da due carreggiate di 9,75 m (2 corsie di marcia di 3,75 m, una banchina in destra di 0,50 m ed una banchina in sinistra di 1,75 m) separate da spartitraffico di 2,50 m, per una piattaforma totale pari a 22 m.

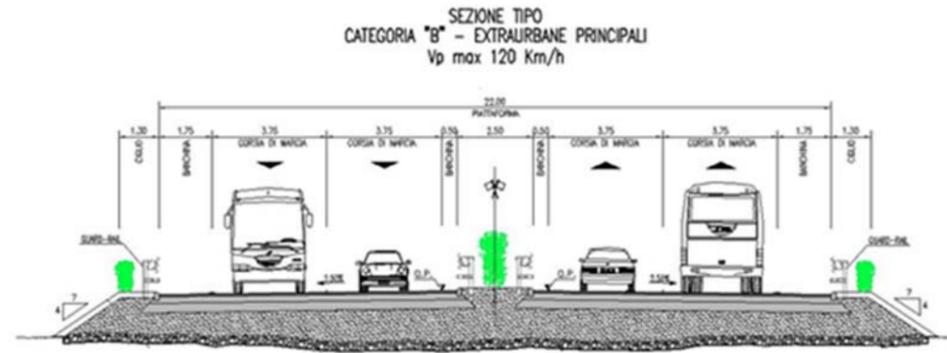


Figura 0-27 Sezione tipo in rilevato viabilità di accesso nord

In prossimità dell'autostrada A12 è previsto uno svincolo, in parte realizzato nella Fase 1 quale opera di cantiere e in parte adeguato in Fase 2 per le condizioni di esercizio del nuovo terminal. Il resto del tracciato è previsto in rilevato ad eccezione di alcuni tratti in corrispondenza del superamento del Canale Generale Acque Alte e del Canale Allacciante dove, in entrambi i casi, è previsto un viadotto. In prossimità del primo è previsto un nodo di svincolo costituito da un sistema rotatorio a due livelli finalizzato sia al riammaglio della viabilità locale sia all'accessibilità di servizio.

La viabilità di servizio per l'accesso agli edifici complementari e tecnologici e dei varchi doganali, è costituita da una infrastruttura stradale di categoria C – Extraurbana secondaria con piattaforma pari a 10,5 m (una corsia per senso di marcia di larghezza 3,75 m e banchina laterale di 1,5 m).



Figura 0-28 Sezione tipo in rilevato viabilità di servizio

Per quanto riguarda invece l'accesso da sud si prevede la realizzazione di una infrastruttura viaria di collegamento con il sistema aeroportuale sud. Tale corridoio si presta a riconnettere la viabilità aeroportuale tra nord e sud e ottimizzare i percorsi dai parcheggi in area est con la nuova area terminale nord, con particolare riferimento ai taxi, NCC e bus collettivi. In assenza di tale collegamento, infatti,

l'unico modo di connettere l'area nord con l'attuale sud è rappresentato dalla viabilità autostradale A12 e A91 con maggiori tempi di percorrenza.

Nello specifico l'asse viario si configura come strada di categoria E – Urbana di quartiere a doppia carreggiata costituita da quattro corsie (2 per senso di marcia) di 3,50 m di larghezza, una banchina di destra di 0,50 m con un margine esterno (marciapiede) di 1,50 m e uno spartitraffico interno di 2,5 m, per una piattaforma totale pari a 20,5 m.

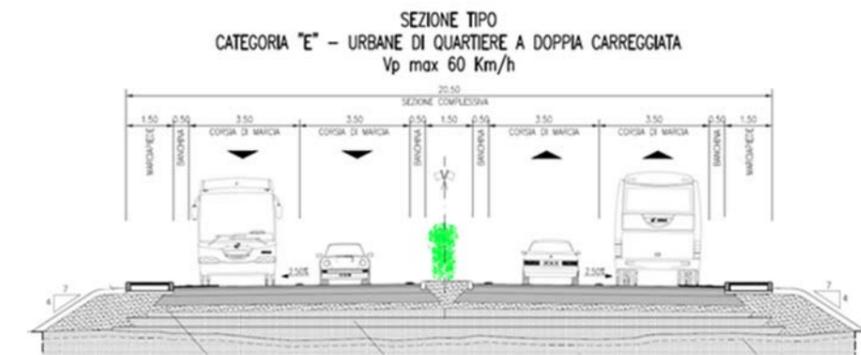


Figura 0-29 Sezione tipo in rilevato viabilità sud

L'attraversamento delle attuali infrastrutture di volo è previsto attraverso l'utilizzo del sottopasso esistente di pista 2, e più nello specifico, di 2 delle 4 fornici di larghezza 10 metri. In prossimità di tale sottopasso l'asse viario si dirama di due carreggiate separate, entrambe a doppia corsia (ciascuna di larghezza 3,5 m) e banchine laterali di 0,5 m.

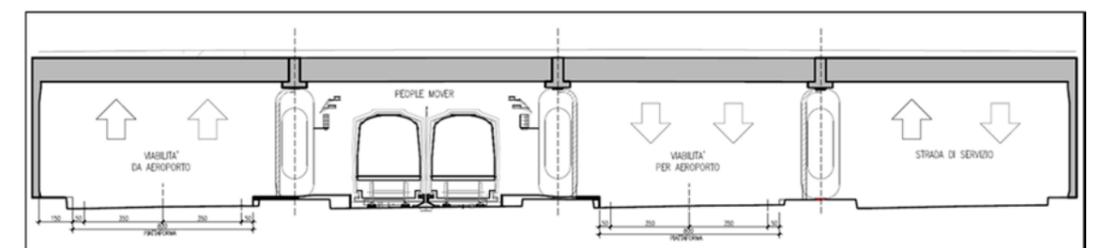


Figura 0-30 Sezione tipo in sottopasso viabilità sud

Lo sviluppo longitudinale dell'asse stradale è di circa 4.411 m di cui 2.316 m per il tratto a doppia carreggiata e 2.095/2.097 m per quelli a singola.

Per quanto concerne le caratteristiche costruttive occorre distinguere due aspetti:

- Rilevato;
- Pavimentazione.

In merito al primo aspetto la scelta della sezione costruttiva di progetto è stata orientata dalle diverse caratteristiche geotecniche dei terreni. In analogia a tali problematiche, in analogia a quanto già previsto per le altre opere di intervento, in corrispondenza delle formazioni ad elevata compressibilità è necessario ricorrere ad interventi di bonifica finalizzati a migliorare le caratteristiche geotecniche del piano di posa del rilevato stradale e limitare di conseguenza futuri cedimenti strutturali. Nello specifico pertanto si prevede la sostituzione del materiale di scavo con argilla espansa di classe granulometrica 8-20 per uno spessore di 1 m inserito all'interno di un doppio strato di tessuto non tessuto. Su questo strato sarà poggiato un rilevato di tipo tradizionale.

Ne consegue come in corrispondenza di tali terreni (argille sensitive), la sezione trasversale di progetto si compone di:

- tessuto non tessuto con funzione anticapillare;
- strato di bonifica con materiale alleggerito in argilla espansa di profondità minima di 1 metro;
- eventuale strato di materiale per rilevato alleggerito in argilla espansa;
- strato di materiale da rilevato appartenente ai gruppi A1-a, A3 di spessore min 20cm;
- pavimentazione ed uno strato di vegetale sulle scarpate.

In corrispondenza invece dei tratti in cui la viabilità poggia su sabbie di tipo marino o di sabbie di piana, è previsto un intervento di tipo tradizionale. Ne consegue come la sezione trasversale di progetto si componga di:

- tessuto non tessuto con funzione anticapillare;
- strato con funzione di tipo anticapillare di spessore pari a 30 cm;
- strato di materiale da rilevato appartenente ai gruppi A1-a, A3 di spessore variabile;
- pavimentazione ed uno strato di vegetale sulle scarpate.

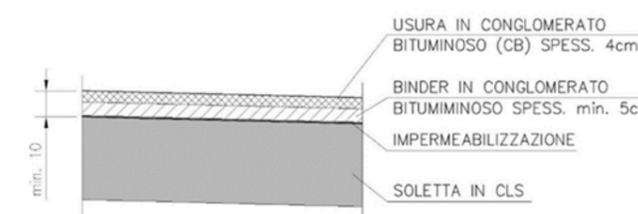
Per quanto concerne invece la pavimentazione, si prevede un pacchetto costruttivo di spessore complessivo di 59 cm secondo i seguenti strati:

- strato di usura in c.b. 4 cm;
- strato di binder in c.b. 5 cm;
- strato di base in c.b. 20 cm;
- strato in misto granulare 30 cm.

In prossimità dei tratti di pavimentazione poggiati su opere d'arte si prevede uno strato di impermeabilizzazione sul quale viene posta uno strato di binder (5 cm) e uno strato di usura in conglomerato bituminoso (4 cm).



Tratto in rilevato



Tratto su opera d'arte

Figura 0-31 Pacchetto costruttivo pavimentazione stradale su tratti in rilevato e opera d'arte

B. Viabilità di riammaglio

Per quanto riguarda gli archi viari interferiti dalle opere principali è prevista la riconfigurazione della rete locale secondo la configurazione finale prevista dal Masterplan aeroportuale.

Nello specifico gli interventi consistono in:

- Deviazione Viale di Campo Salino e sottovia in prossimità dell'attraversamento della strada di accesso da nord;
- Deviazione Viale del Flanello e cavalcavia per attraversamento della strada di accesso nord;
- Adeguamento di Via dei Collettori;
- Deviazione strada perimetrale esterna già parzialmente realizzata in Fase 1 secondo il sedime aeroportuale previsto in Fase 2.

Gli archi viari di progetto hanno una sezione con larghezza pari a 6,50 metri, una corsia per senso di marcia di ampiezza pari a 2,75 metri e banchine da 0,50 metri.

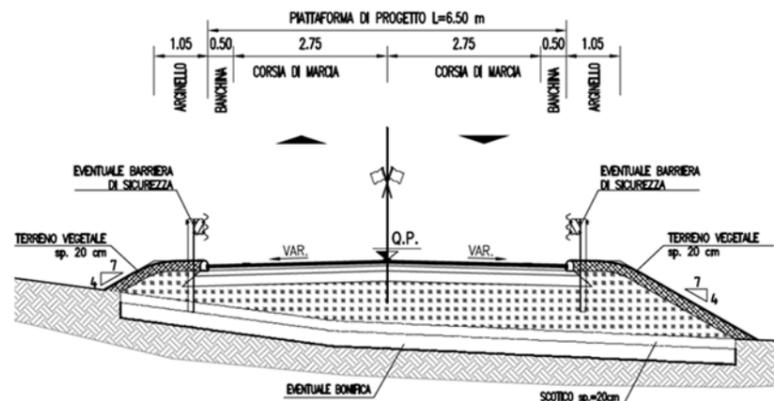


Figura 0-32 Sezione tipo in rilevato viabilità locale

Il pacchetto di pavimentazione previsto ha uno spessore totale pari a 39 cm, composto da uno strato di 4 cm di usura, 5 cm di binder, 10 cm di base ed uno strato di fondazione in misto granulare stabilizzato pari a 20 cm.

0.3.2.2 Opere idrauliche

Il complesso delle opere idrauliche previste nell'ambito delle Opere complementari di contestualizzazione è finalizzato ad una duplice finalità:

- Riconnettere il reticolo idrografico interferito dall'area di localizzazione del complesso di opere previste dal Masterplan alla Fase 2;
- Gestire le acque meteoriche di dilavamento delle nuove aree aeroportuali, completando in tal senso lo schema idrico di cui al precedente paragrafo 0.3.1.2 - 0.

Premesso che l'insieme delle opere idrauliche di progetto concorre alla realizzazione del modello di gestione sintetizzato nei successivi paragrafi in via semplificativa è possibile affermare che la prima finalità trova attuazione nelle seguenti opere:

- Deviazione Canale Allacciante Ponte Galeria
- Deviazione Canale di Levante

Alla seconda finalità si ascrivono le seguenti opere ed interventi:

- Prolungamento rete di drenaggio di Pista 4.
- Realizzazione di canali di laminazione al fine di rispettare l'invarianza idraulica tra la prima e la seconda fase di sviluppo.

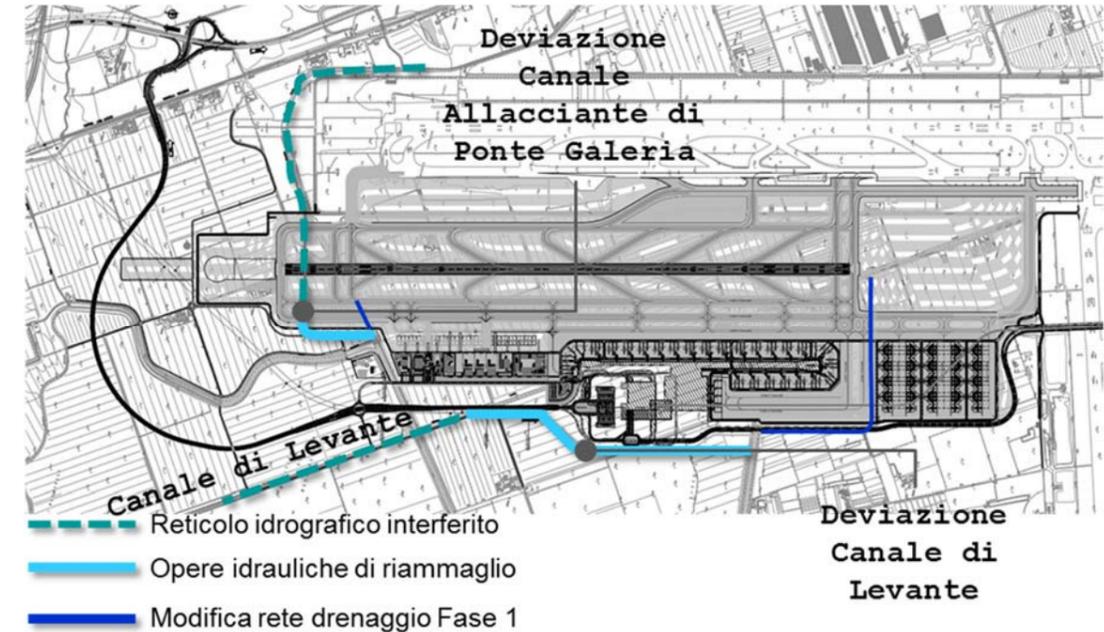


Figura 0-33 Opere idrauliche

Le caratteristiche localizzative e dimensionali delle singole opere sono le seguenti:

- Deviazione Canale Allacciante Ponte Galeria
Si configura come prolungamento al tombamento realizzato nell'ambito degli interventi di Fase 1 per una lunghezza di circa 165 m a valle dei quali la sezione ritornerà ad essere a cielo aperto con sezione 14x2,5 m e profondità 3,5 m sino a raccordarsi con il sedime esistente.
- Deviazione Canale di Levante
La deviazione ha inizio all'incirca in corrispondenza della futura viabilità di accesso nord e corre in affiancamento al sedime aeroportuale di Fase 2 sino a confluire direttamente nel Nuovo Collettore Generale delle Acque Basse previsto in Fase 1.
La deviazione si estende su una lunghezza complessiva in direzione Nord-Sud di circa 1.700 m. La sezione sarà rettangolare aperta di dimensione 5 x 2,5 m.
- Prolungamento rete di drenaggio Pista 4

I recapiti previsti del sistema idraulico di Pista 4 (Fase 1) saranno mantenuti indipendenti dal sistema in progetto ma deviati in ragione del nuovo assetto aeroportuale così da non interferire con il sistema idraulico proprio di Fase 2. In particolare a nord verrà prolungato lo scolare che recapita i contributi di parte dell'area a verde di Pista 3 sino a confluire nel nuovo Collettore Allacciante di Ponte Galeria secondo la configurazione prevista in Fase 2. Altresì i restanti scarichi delle aree verdi verranno raccolti in una gronda scolare di dimensioni 5 x 2,5 m che convoglia le acque, attraverso un impianto di sollevamento, in un

canale a valle (di sezione 10x1,5 m) deputato a ricevere anche i contributi delle aree pavimentate.

- Realizzazione di canali di laminazione al fine di rispettare l'invarianza idraulica tra la prima e la seconda fase di sviluppo.

Il sistema drenante delle infrastrutture di volo e dei piazzali previsti nella Fase 2 del Masterplan al 2030 prevede la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle superfici pavimentate e il successivo recapito verso canali di laminazione mediante un sistema di tubazioni. Le acque di dilavamento del pavimentato saranno dunque convogliate verso canali a cielo aperto, canali di laminazione. Il suddetto sistema di laminazione e di trasporto si compone di 5 invasi in linea realizzati con elementi rettangolari aperti con forma ad U. Nel tratto terminale dei canali di laminazione saranno collocati gli impianti di sollevamento che immetteranno nella rete idrografica una portata pari a quella calcolata nel rispetto dell'invarianza idraulica, ossia pari alla portata ante-operam (generata dal deflusso di acqua meteorica su superfici a verde agricolo).

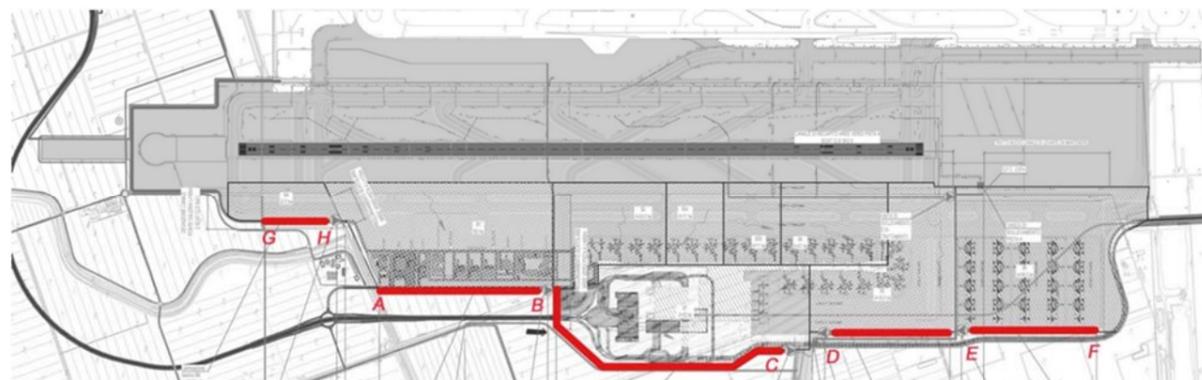


Figura 0-34 cinque invasi di laminazione (rappresentati in rosso).

A monte della immissione nel reticolo idrografico, le acque di dilavamento subiscono un trattamento di disoleazione. Le acque raccolte dal sistema di drenaggio, laminate attraverso i suddetti canali nel rispetto della invarianza idraulica, saranno recapitate presso i seguenti corpi idrici superficiali:

- Canale delle Acque Basse: tratti AB-BC-FE-ED;
- Collettore Generale delle Acque Alte: tratto GH;

0.4 DIMENSIONE COSTRUTTIVA

0.4.1 Aree di cantiere

Le aree impegnate per la cantierizzazione degli interventi previsti sono articolabili secondo le seguenti tipologie (cfr. Figura 0-35):

- **Aree di cantiere infrastrutturale**, corrispondenti alle aree finalizzate alla realizzazione delle singole opere.

In tal senso e con riferimento agli studi modellistici condotti nel Quadro ambientale dello SIA, è possibile distinguere le seguenti tipologie di aree di cantiere infrastrutturale:

- Cantiere infrastrutturale dell'area terminale nord;
- Cantiere infrastrutturale delle infrastrutture di volo;
- Cantiere infrastrutturale del People Mover;
- Cantiere infrastrutturale Viabilità di accesso;
- Cantiere infrastrutturale Viabilità di accesso al Cantiere Nord e connessione A12;

In merito alle attività condotte in ciascuna delle suddette aree di cantiere, queste discendono dalla tipologia di lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere alle quali detti cantieri sono finalizzati, così come nel seguito individuate.

- **Aree di supporto alla cantierizzazione**, termine con il quale si inteso identificare quell'insieme di aree destinati a funzioni logistiche.

Nello specifico, le aree in questione sono rappresentate dal "Cantiere Nord", "Cantiere Sud" e "Cantiere centrale".

L'area nord è destinata ospitare il campo base, i cantieri operativi, le aree di stoccaggio e di deposito provvisorio del terreno di scotico e di scavo, e del materiale proveniente dalle demolizioni

All'interno dell'area sud, altresì, sono previsti il campo base operativo per la realizzazione del People Mover e le aree di stoccaggio materiali e attrezzature.

In ultimo, l'area centrale, posta in posizione baricentrica ospita all'interno gli impianti per la produzione di calcestruzzo, conglomerato bituminoso e misto cementato e le relative aree di stoccaggio.

- **Piste di cantiere** di collegamento tra le diverse aree di cantiere e coincidenti con la strada perimetrale secondo la configurazione infrastrutturale del Masterplan.

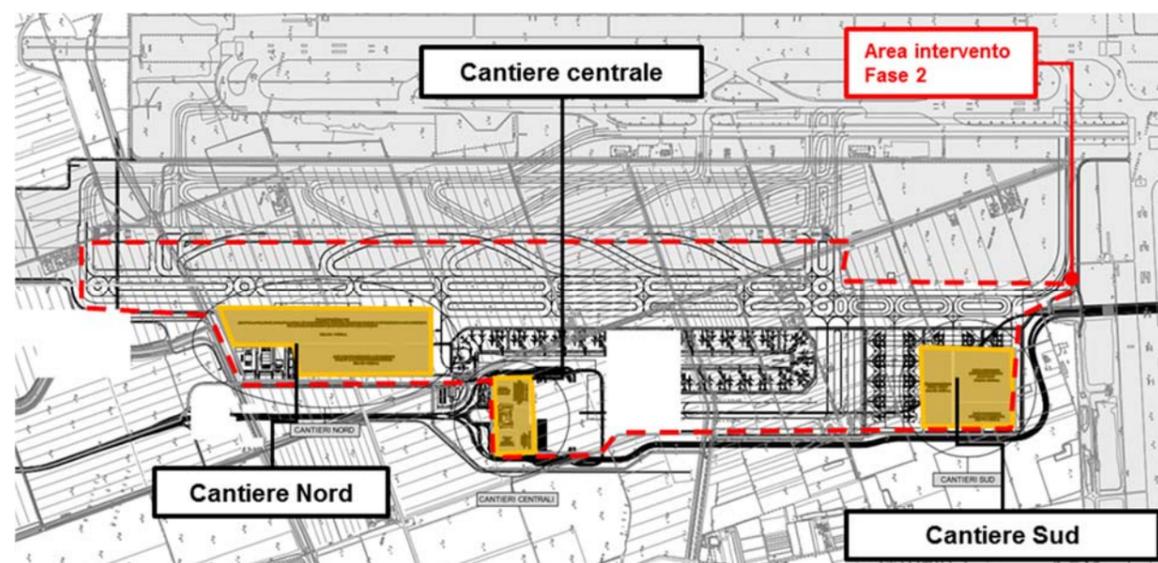


Figura 0-35 Area intervento Fase 2: Localizzazione delle aree di cantiere

Per quanto riguarda gli apprestamenti delle aree di cantiere, quelli che nell'economia della presente analisi rivestono particolare importanza attengono a:

- Acque meteoriche di dilavamento dei piazzali
Le acque meteoriche di dilavamento ed in particolare quelle relative alle aree di deposito e degli impianti, nonché di quelle adibite a parcheggio dei mezzi operativi, saranno dotate di una rete di drenaggio che convoglierà le acque ad un pozzetto separatore attraverso il quale le acque di prima pioggia vengono inviate all'impianto di trattamento; tali acque, unitamente a quelle di seconda pioggia, saranno recapitate nel ricettore idraulico più vicino, previa laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica.
- Lavaggio ruote
Le aree di cantiere saranno dotate di impianto di lavaggio ruote degli automezzi. Le acque di lavaggio saranno direttamente trattate e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso, così da non necessitare né di rete di adduzione, né di rete di scarico.

0.4.2 Attività di cantiere

Stante il quadro delle opere infrastrutturali previste dal Masterplan alla Fase 2 è possibile individuare delle macro-tipologie costruttive in relazione alla tipologia dell'opera stessa (strada, infrastruttura di volo, etc.). Il criterio con il quale sono state identificate dette tipologie ed è stata operata l'attribuzione dei singoli interventi in progetto a ciascuna di esse, è funzione dalle lavorazioni che, in termini generali e/o espressamente riferiti al caso in specie, si rendono necessarie alla loro realizzazione. Di seguito, in Tabella 0.13, si riporta la suddivisione delle opere di progetto in macro tipologie di intervento.

Tabella 0.13 Macro-tipologie connesse all'opera come realizzazione

Cod.	Tipologia costruttiva	Interventi
A	Edifici e strutture	Parcheggio multipiano
		Nuovo terminal nord
		Edifici di supporto
B	Infrastrutture di volo	Piazzali di sosta aeromobili
		Vie di rullaggio e raccordi
C	Infrastrutture stradali	Accessibilità da Nord
D	Edifici e strutture in sotterranea	GTC
		People Mover

Per ciascuna macro-tipologia costruttiva è stato individuato l'insieme delle singole lavorazioni elementari necessarie alla realizzazione dell'opera in analogia a quanto effettuato nell'ambito della cantierizzazione di Fase 1. Il complesso delle lavorazioni che saranno svolte nell'ambito della realizzazione degli interventi in progetto, è il seguente (cfr. Tabella 0.14).

Tabella 0.14 Quadro complessivo delle lavorazioni

Cod.	Attività elementare
L01	Approntamento delle aree di cantiere e scotico del terreno vegetale
L02	Scavo di sbancamento con aggettamento delle acque di falda
L03	Formazione di rilevati
L04	Rinterri
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L06	Esecuzione fondazioni indirette mediante palificazioni
L07	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
L08	Posa in opera elementi prefabbricati
L09	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L10	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L11	Trasporto materiali

Sulla scorta di tale esemplificazione delle attività di cantiere ai fini dello studio acustico, il quadro di raffronto tra le macro-tipologie costruttive individuate e le lavorazioni elementari definite è riportato nella tabella seguente.

Tabella 0.15 Quadro di raffronto macro-tipologie e lavorazioni

Lavorazioni		Tipologie costruttive			
		A	B	C	D
L01	Approntamento delle aree di cantiere e scotico del terreno vegetale	•	•	•	•
L02	Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque di falda	•	•	•	•
L03	Formazione di rilevati		•	•	
L04	Rinterri				•
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione		•		
L06	Esecuzione fondazioni indirette mediante palificazioni	•		•	•
L07	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera	•		•	•
L08	Posa in opera elementi prefabbricati	•		•	•
L09	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso		•	•	
L10	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio		•		
L11	Trasporto materiali	•	•	•	•

Legenda		
Tipologie costruttive	A	Edifici e strutture
	B	Infrastrutture di volo
	C	Infrastrutture stradali
	D	Edifici e strutture in sotterranea
Lavorazioni	•	Presenza
		Assenza

0.4.2.1 Viabilità di accesso al cantiere

Per quanto riguarda la movimentazione del materiale all'interno dell'area di intervento, questa avviene lungo piste di cantiere opportunamente realizzate.

In relazione invece alla viabilità esterna di cantiere, sarà preventivamente realizzata la strada di accesso all'aeroporto che nelle fasi di cantiere fungerà da asse di collegamento tra l'area di cantiere e l'autostrada A12 quale principale strada per il transito dei flussi connessi al trasporto delle materie così da minimizzarne l'interferenza. Analogamente a quanto avviene in Fase 1, anche in tale periodo lo svincolo sull'A12 rimarrà segregato e utilizzato solo dai mezzi di cantieri.

La viabilità e i percorsi di cantiere individuati sono riportati in figura seguente.

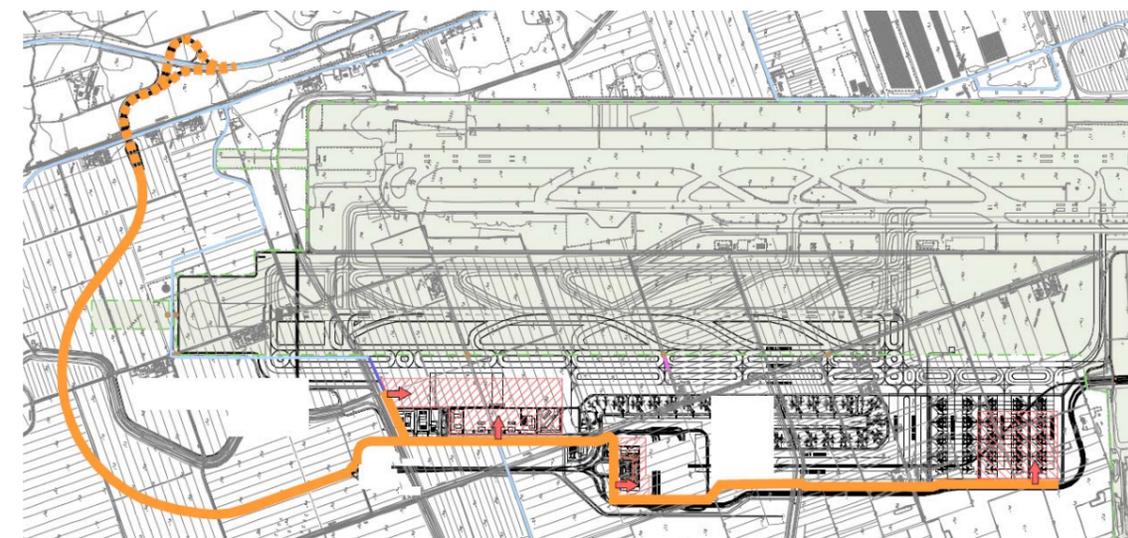


Figura 0-36 Viabilità e percorsi di cantiere

0.4.2.2 Quadro complessivo dei tempi

Con riferimento alle principali opere di cui al precedente par. 0.1, la tempistica e la fasistica di realizzazione risultano così sintetizzabili (cfr. Figura 0-37).

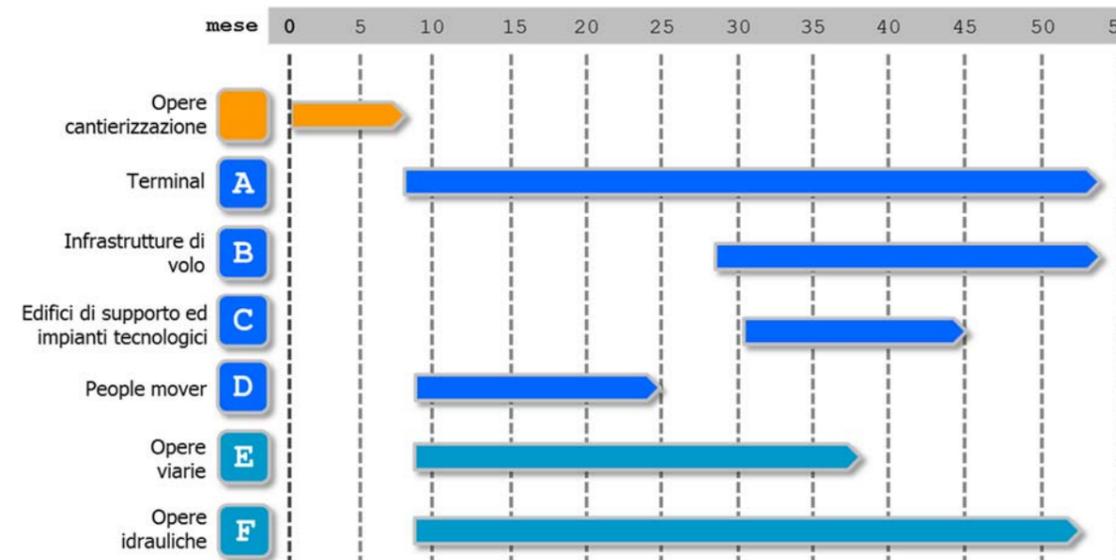


Figura 0-37 Schematizzazione cronoprogramma lavori

0.5 DIMENSIONE OPERATIVA

0.5.1 Operatività aeronautica

A differenza di quanto condotto rispetto alle due precedenti dimensioni di lettura, per quanto attiene alla dimensione operativa l'analisi ha interessato non solo le opere in progetto quanto anche il funzionamento dell'intero sistema aeroportuale al quale dette opere danno luogo.

Con riferimento all'operatività aeronautica le modalità di utilizzo delle piste di volo nonché le relative rotte e procedure di volo restano immutate rispetto a quanto individuato all'orizzonte 2027. Il modello operativo già individuato nella Fase 1 del Masterplan prevede quindi operazioni di decollo su pista 2 (07/25) e pista 4 (16R/34L) in maniera indipendente, ed atterraggi su pista 3 (16L/34R) e pista 1 (17/35) (cfr. Figura 0-38).

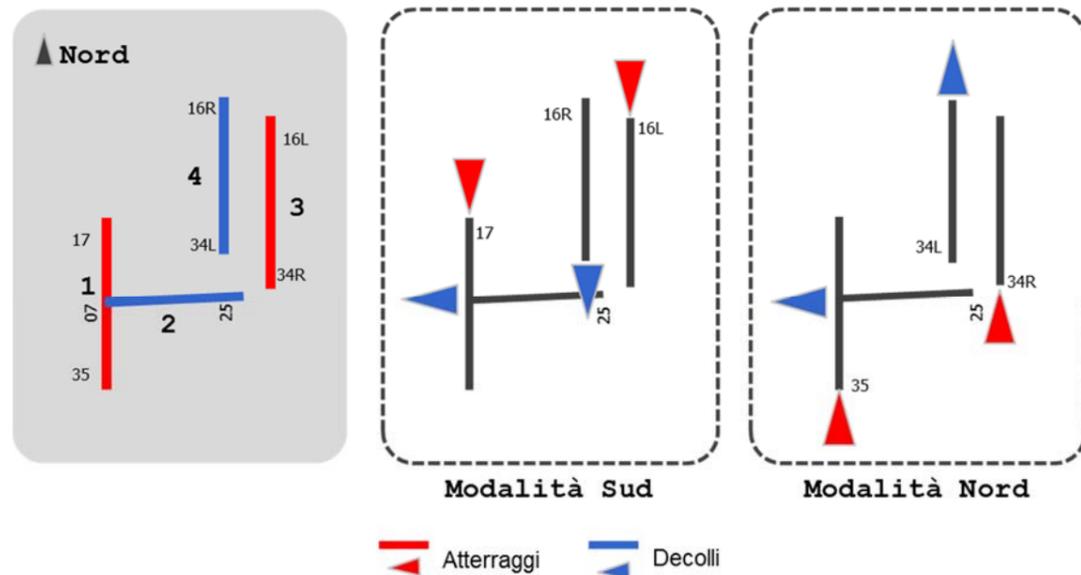


Figura 0-38 Modalità di utilizzo delle piste per tipologia di operazioni

L'entità complessiva dei movimenti attesi all'orizzonte di progetto è fissato in circa 500.000 movimenti/anno e 69 milioni di passeggeri/anno. Relativamente al traffico veicolare indotto dall'attività aeroportuale (passeggeri ed addetti) si rimanda allo Studio di traffico.

0.5.2 Gestione delle acque meteoriche

Con specifico riferimento alla configurazione infrastrutturale prevista allo scenario di Fase 2 dal Masterplan 2030, il modello di gestione delle acque meteoriche, rispetto a quanto già previsto nell'ambito delle opere previste in Fase 1, mantiene la separazione delle acque provenienti dai canali di bonifica a nord del Canale delle Acque basse rispetto a quelle

provenienti dal sedime aeroportuale utilizzando il canale parallelo al Canale delle Acque Basse realizzato nella prima fase di sviluppo.

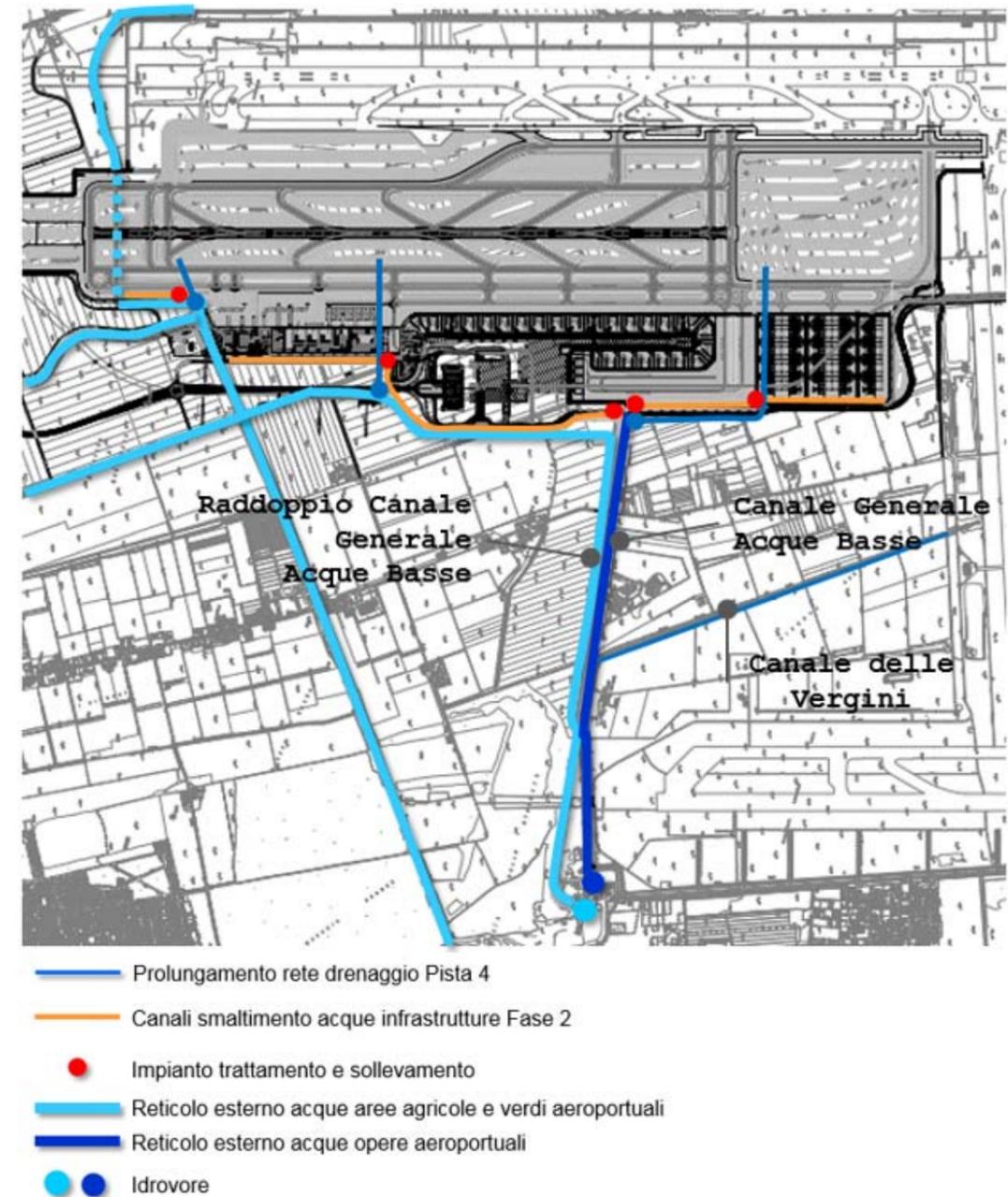


Figura 0-39 Scenario di Masterplan Fase 2: Modello di gestione acque meteoriche

Nello specifico, lo schema idraulico conserva l'indipendenza del sistema propria della prima fase di sviluppo; le acque meteoriche provenienti dalle infrastrutture aeroportuali convergono in canali di laminazione che, attraverso opportuni impianti di trattamento e sollevamento, convogliano gli scarichi nel Canale Generale Acque Basse, confluendo così alle idrovore di Focene aeroporto.

1. ATMOSFERA

1.1 CONTENUTI E METODOLOGIA DI LAVORO

Coerentemente a quanto effettuato per fase 1, anche per fase 2 sono state stimate le interferenze in fase di esercizio ed in fase di cantiere. Le metodologie adottate nella presente sezione sono analoghe a quelle descritte e sviluppate per le sezioni precedenti, pertanto di seguito si riporta unicamente una sintesi degli input utilizzati e la descrizione dei risultati ottenuti, nonché la definizione del rapporto opera ambiente per la fase 2.

1.2 STUDIO MODELLISTICO ESERCIZIO FASE 2: SINTESI DATI DI INPUT

1.2.1 Dati generali

Applicando la stessa metodologia utilizzata nello studio modellistico dello stato attuale e dello stato di progetto di Fase 1, è stato possibile simulare le concentrazioni degli inquinanti atmosferici anche allo stato di progetto relativo alla Fase 2.

La configurazione del sedime aeroportuale di tale fase si differenzia dalla Fase 1 in quanto viene prevista la realizzazione del Terminal Nord e dei relativi piazzali, adiacenti alla nuova Pista 4.

I dati di input utilizzati per lo studio modellistico di Fase 2, corrispondenti con quelli adottati per gli studi sviluppati nelle precedenti sezioni sono i seguenti:

- Condizioni meteo
Per le condizioni meteo – climatiche dell'area aeroportuale di Fiumicino, sono stati presi come riferimento i dati dello scenario attuale, relativi all'anno di riferimento 2015.
- Fondo di riferimento
Il fondo di riferimento per i diversi inquinanti è lo stesso stato considerato nello stato attuale.
- Maglia e ricettori di calcolo
Al fine di effettuare un confronto tra lo stato attuale e le due fasi del Masterplan 2030 si è reso necessario schematizzare l'area di studio coerentemente a quanto fatto per lo scenario attuale.
La maglia di calcolo ed i ricettori considerati nelle simulazioni di tale fase sono gli stessi già descritti nelle fasi precedenti, ad eccezione del ricettore R5 che in tale fase non verrà considerato poiché risulta localizzato nell'area corrispondente ai nuovi gates previsti.

1.2.2 Dati specifici dello scenario

1.2.2.1 Il quadro delle sorgenti

Per effettuare le simulazioni necessarie a stimare la produzione di inquinamento prodotta dall'aeroporto, dalle sue attività sia dirette che indotte, e la diffusione di tali inquinanti sul territorio a causa degli agenti meteorologici, è stato utilizzato il modello EDMS.

Il quadro delle sorgenti prese in considerazione nello studio modellistico dello scenario di progetto al 2030 è così composto:

- Traffico aeromobili relativo e relativi APU,
- Mezzi tecnici di supporto (GSE),
- Centrale di cogenerazione,
- Traffico stradale,
- Parcheggi a servizio dell'area aeroportuale.

1.2.2.2 Traffico aeromobili ed APU

1.2.2.2.1 Composizione ed entità della flotta

In termini di composizione ed entità della flotta la configurazione relativa allo scenario di Fase 2 differisce da quella di Fase 1 esclusivamente per il quantitativo di movimenti annuali, che da 453.456 movimenti passa a 498.461. La configurazione delle piste di volo è la stessa di Fase 1°, caratterizzata, perciò, da quattro piste, disposte e nominate da Figura 1-1.

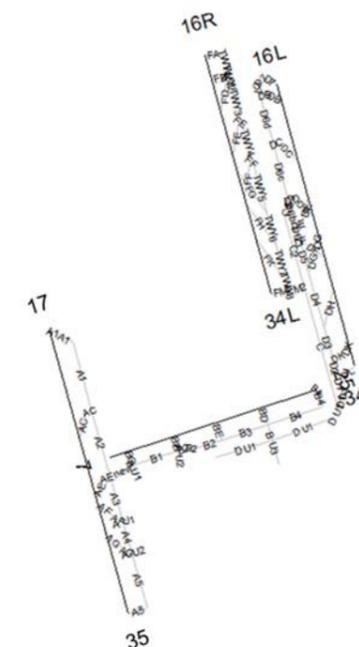


Figura 1-1 Layout aeroportuale in EDMS

In Tabella 1.1 vengono mostrate le piste utilizzate in percentuale di ogni classi di aeromobile considerato nella modellazione dello scenario di progetto, coerentemente con la fase progettuale 1.²

Tabella 1.1 Distribuzione percentuale dell'utilizzo delle piste nello scenario di progetto, suddivise per classi di aeromobili

Modalità utilizzo piste	Pista 7				Pista 25				Pista 17				Pista 35				Pista 16L				Pista 34R				Pista 16R				Pista 34L			
	A		D		A		D		A		D		A		D		A		D		A		D		A		D		A		D	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%		
Small	0	0	0	69.7	15.4	0	2.5	0	70.7	0	11.4	0	0	26	0	4.3																
Large	0	0	0	69.7	15.4	0	2.5	0	70.7	0	11.4	0	0	26	0	4.3																
Heavy	0	0	0	15.4	59	0	9.5	0	27.1	0	4.4	0	0	72.9	0	11.7																

Al fine di valutare il numero di movimenti totali annui che interesseranno l'aeroporto di Fiumicino, relativo allo scenario di progetto considerato nella presente sezione, è stata valutata la composizione, in termini di tipologia e di numerosità degli aeromobili.

I valori di input sono riportati in Tabella 1.2 ed il traffico è descritto in termini di cicli LTO (Landing and Take Off).

Tabella 1.2 Traffici ed aeromobili inseriti nel modello

Modello Aeromobile	LTO
A320-2	145879
ERJ170	28020
B737-8	48478
B787-8	12594
B777-2	12594
A380-8	1665

1.2.2.2.2 Profili operativi

I profili operativi rimangono i medesimi utilizzati nello scenario attuale e nello scenario di progetto della Fase 1 in quanto, per le simulazioni modellistiche relative alla componente atmosfera occorre fare riferimento ad un andamento annuale.

1.2.2.2.3 Mezzi tecnici di supporto (GSE)

Con riferimento alla configurazione dei GSE, si è cercato di simulare nella maniera più fedele possibile la configurazione dello scenario di progetto, in relazione alla nuova configurazione aeroportuale prevista per tale scenario.

Nella configurazione oggetto di studio è prevista la schematizzazione di altri due gates, i gate 5 e 6, collocati a nord rispetto agli altri e adiacenti alla nuova Pista 4. La configurazione aeroportuale simulata, quindi, è passata da un fase progettuale all'altra, da 4 gates a 6 gates, distinguendo la parte sud (gate 1, 2, 3 e 4), "Fiumicino Sud", dalla parte nord (gate 5 e 6), "Fiumicino Nord".

I gates, coerentemente con quanto è stato già detto, sono suddivisi in tre differenti tipologie:

- Tipologia 1 gate 2 e gate 5. Piazzale di contatto: in questo piazzale viene utilizzato un minor numero di mezzi GSE e non vengono utilizzati i COBUS.
- Tipologia 2 gate 1, gate 4 e gate 6. Piazzale remoto elettrificato: in questo piazzale vengono utilizzati i COBUS e tutti i mezzi GSE con un ridotto tempo di utilizzo. Non vengono considerati gli APU, in quanto il piazzale è elettrificato.
- Tipologia 3 gate 3. Piazzale remoto non elettrificato: in questo piazzale vengono utilizzati i COBUS e il tempo impiegato dai mezzi GSE per accedervi è maggiore (cfr. Figura 1-2).

² Le percentuali di utilizzo delle piste non sono riferite al busy day come esplicitato nel Masterplan 2030, ma sono calcolate in funzione di una possibile distribuzione annua.

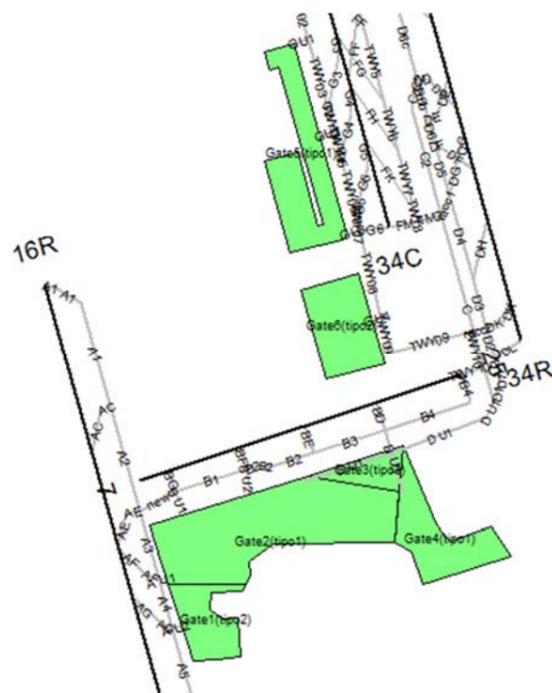


Figura 1-2 Le tre tipologie di gates simulate nello scenario di progetto

1.2.2.3 Sorgenti Puntuali

1.2.2.3.1 Centrale di cogenerazione

Parallelamente alla realizzazione del nuovo Terminal Nord di Fiumicino è prevista la presenza di una nuova centrale di cogenerazione utile a soddisfare l'esigenza elettrica e termica dell'aeroporto stesso, insieme a quella già esistente localizzata più a sud.

La nuova centrale è dotata di dispositivi mirati al contenimento emissivo degli ossidi di azoto e del monossido di carbonio. Il primo viene eseguito con un processo di riduzione catalitica selettiva degli NOx, che consente di abbattere le quantità di NO e NO₂ contenute nei fumi di combustione, trasformandoli in composti inerti quali azoto e vapore acqueo.

L'abbattimento del CO invece, è realizzato mediante un depuratore catalitico ossidante posizionato su ognuna delle linee fumi esistenti. Conseguentemente, le emissioni atmosferiche prodotte dalla centrale di cogenerazione rispettano ampiamente i limiti imposti dalla normativa in materia.

Per simulare il contributo di detta centrale è stato necessario inserire nel modello alcuni parametri di input, mostrati nella tabella sottostante.

Al fine di simulare all'interno del software EDMS le emissioni della centrale sono state inserite 7 sorgenti puntuali determinando il consumo di combustibile ed il fattore di emissione dai rapporti di autocontrollo della centrale stessa, ottenendo fattori di emissioni dati dal rapporto tra le emissioni dei singoli inquinanti ed il consumo totale.

In Tabella 1.3 ed in Tabella 1.4 sono riportati i principali parametri delle sorgenti puntuali simulate relativi alle due centrali.

Tabella 1.3 Parametri centrale sud esistente

	Sorgente E1	Sorgente E2	Sorgente E3	Sorgente E4	Sorgente E5	Sorgente E6
Combustibile	Metano	Metano	Metano	Metano	Metano	Metano
Consumo Gas	11296 Smc/anno	11296 Smc/anno	11296 Smc/anno	202 Smc/anno	202 Smc/anno	202 Smc/anno
Temperatura dei fumi	125 °C	125 °C	125 °C	130 °C	130 °C	130 °C
Altezza emissioni	25 m	25 m	25 m	20 m	20 m	20 m
CO [kg/t]	0.716	0.716	0.716	0.1618	0.1618	0.1618
NO _x [kg/t]	0.7276	0.7276	0.7276	2.4964	2.4964	2.4964
SO ₂ [kg/t]	0.0181	0.0181	0.0181	0.0138	0.0138	0.0138
PM [kg/t]	0.0099	0.0099	0.0099	0.0034	0.0034	0.0034

Tabella 1.4 Parametri nuova centrale

	Sorgente E1b	Sorgente E2b	Sorgente E3b	Sorgente E4b	Sorgente E5b	Sorgente E6b	Sorgente E7b
Combustibile	Metano						
Consumo Gas	21428,6 Smc/anno						
Temperatura dei fumi	103.2 °C						
Altezza emissioni	18 m						
CO [kg/t]	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116
NO _x [kg/t]	0.383	0.383	0.383	0.383	0.383	0.383	0.383

1.2.2.4 Building Downwash

1.2.2.4.1 Introduzione al fenomeno

Come già esposto nello studio dello stato attuale, non è possibile considerare l'area dell'aeroporto come un'area "ideale" in cui è presente una ciminiera molto elevata posta in una zona completamente pianeggiante, priva di ostruzioni naturali o artificiali che possano indurre distorsioni al flusso delle masse d'aria, poiché le sorgenti puntuali che insistono sul

sedime aeroportuale sono localizzate in un'area dove sono presenti altri edifici, di differenti altezze.

Tali edifici determinano perturbazioni idrodinamiche sul plume delle sorgenti puntuali, determinando l'effetto noto come Building Downwash.

Tale effetto a livello modellistico influenza unicamente le sorgenti puntuali, per le quali può determinare incrementi di concentrazioni anche significative all'interno dell'area dove l'effetto stesso si esplica.

A tale scopo è stato pertanto effettuato uno studio specifico al fine di inserire tutti gli elementi che potessero influenzare la simulazione stessa.

1.2.2.4.2 L'area interessata

Nello specifico, le sorgenti simulate sono quelle relative alla centrale tecnologica prevista nella realizzazione di Fiumicino Nord, situate nella zona evidenziata in arancione in Figura 1-3.



Figura 1-3 Aeroporto Fiumicino, Centrale di cogenerazione e sorgenti emissive

Per il caso in esame si è evidenziata, quindi, l'esigenza di valutare quali edifici, tra quelli più prossimi alle sorgenti emissive, possano influenzare la dispersione degli inquinanti (cfr. Figura 1-4).

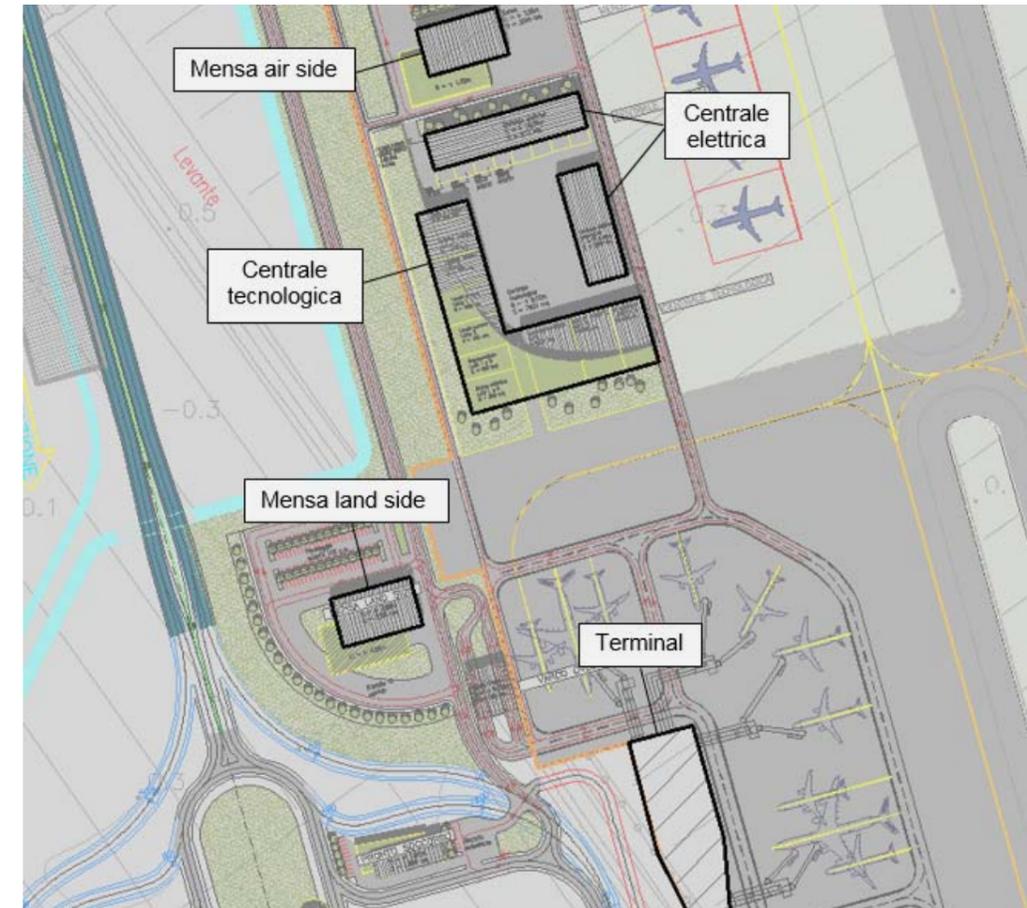


Figura 1-4 Edifici prossimi alle sorgenti emissive

1.2.2.4.3 Il metodo

Con riferimento alla metodologia di calcolo del Building Downwash si può fare riferimento a quanto descritto nello scenario attuale (cfr. Sezione 1 – Capitolo Atmosfera).

1.2.2.4.4 L'applicazione

Per effettuare la valutazione degli edifici interessati è stato utilizzato il software sviluppato dalla Lakes Environmental Aermod View ed il codice di calcolo presente in esso, BPIP. Dal punto di vista operativo, il primo passaggio è quello di modellare in 3D gli edifici e le sorgenti emissive. Dalla Figura 1-5 si possono osservare gli edifici in previsione e le sorgenti esportate all'interno del programma.

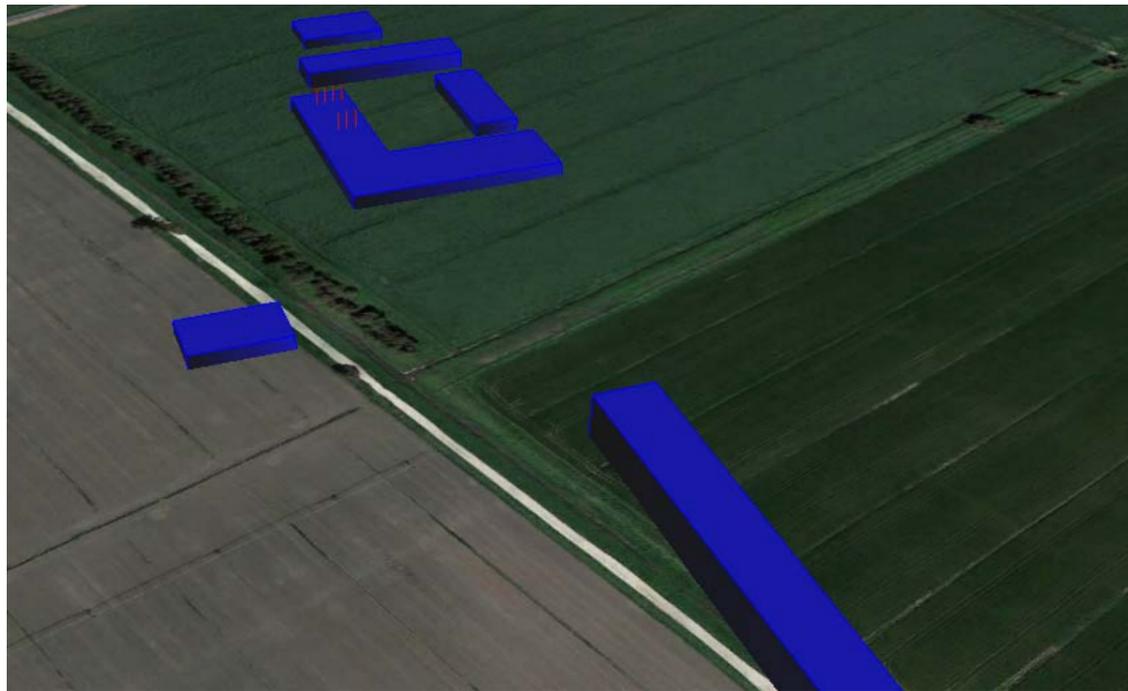


Figura 1-5 Edifici e sorgenti esportati in Google Earth

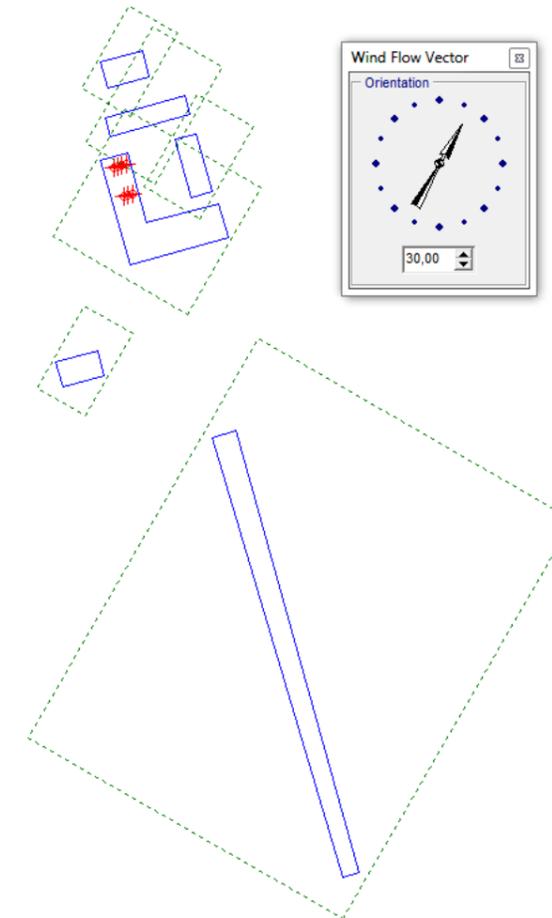


Figura 1-6 Screenshot AERMOD View

Dopo aver inserito gli edifici è possibile ottenere il risultato del building downwash. In AERMOD View, come precedentemente accennato, è possibile effettuare tale studio tramite il comando BPIP (Building Profile Input Program) che permette di ottenere le dimensioni numeriche dell'ostacolo al variare della direzione del vento.

E' possibile inoltre visualizzare l'area di influenza dell'edificio e lo Structure Influence Zone che rappresenta il rettangolo critico. Tale rettangolo viene realizzato per ogni direzione del vento, a titolo di esempio in Figura 1-6 viene mostrato tale rettangolo considerando una direzione del vento pari a 30°.

Attraverso l'analisi di tutti gli Structure Influence Zone è possibile determinare se la sorgente è all'interno di un rettangolo composto da due linee perpendicolari alla direzione del vento, uno ad una distanza pari a $5 \cdot L$ sottovento dell'edificio e l'altra a $2 \cdot L$ controvento dell'edificio e da due linee parallele alla direzione del vento, ciascuno a $0.5L$ distanti lato dell'edificio, essendo L la dimensione minore tra l'altezza dell'edificio e la larghezza perpendicolare alla direzione del vento.

È quindi possibile integrare tali rettangoli per tutte le direzioni del vento, determinando così un'area circolare denominata GEP 5L (Area di influenza). Ogni sorgente, che si trova all'interno della di tale area risente degli effetti del building downwash (cfr. Figura 1-7).

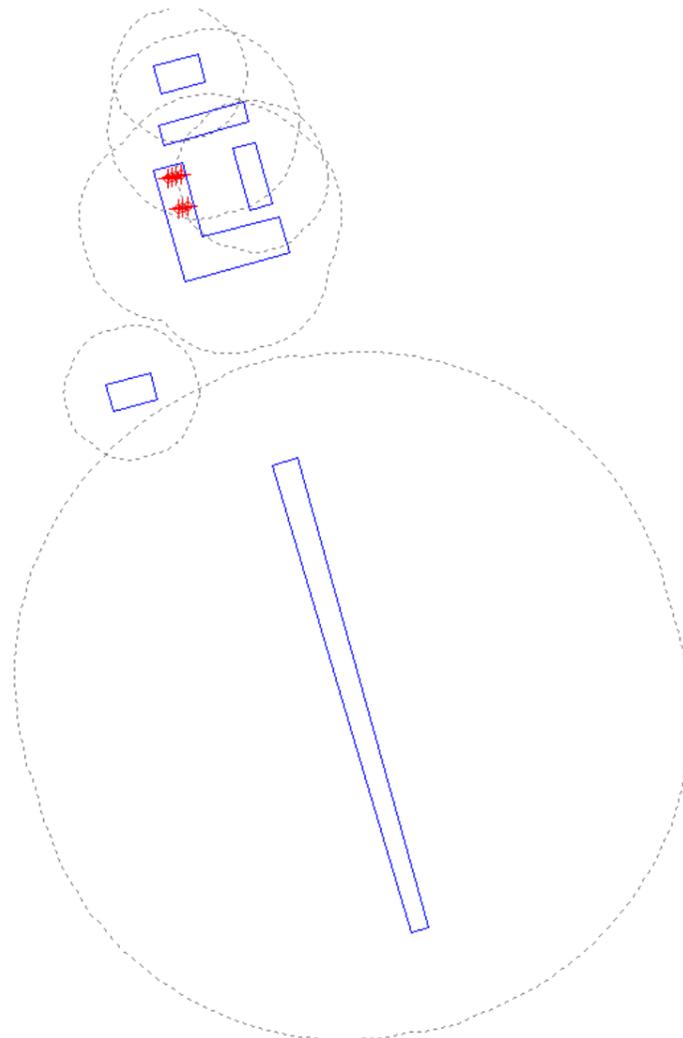


Figura 1-7 GEP 5L

1.2.2.4.5 I risultati

Dall'analisi sin qui effettuata risultano essere tre gli edifici che influenzano le sorgenti emissive. Questi sono rappresentati dall'edificio della centrale tecnologica e dai due edifici relativi alla centrale elettrica

Gli altri edifici prossimi alle sorgenti E2, E2b, E3b, E4b, E5b, E6b ed E7b, infatti, si trovano ad una distanza tale che, in relazione alle loro dimensioni (altezza e larghezza trasversale), non influenzano il plume e non forniscono un contributo all'incremento delle emissioni.

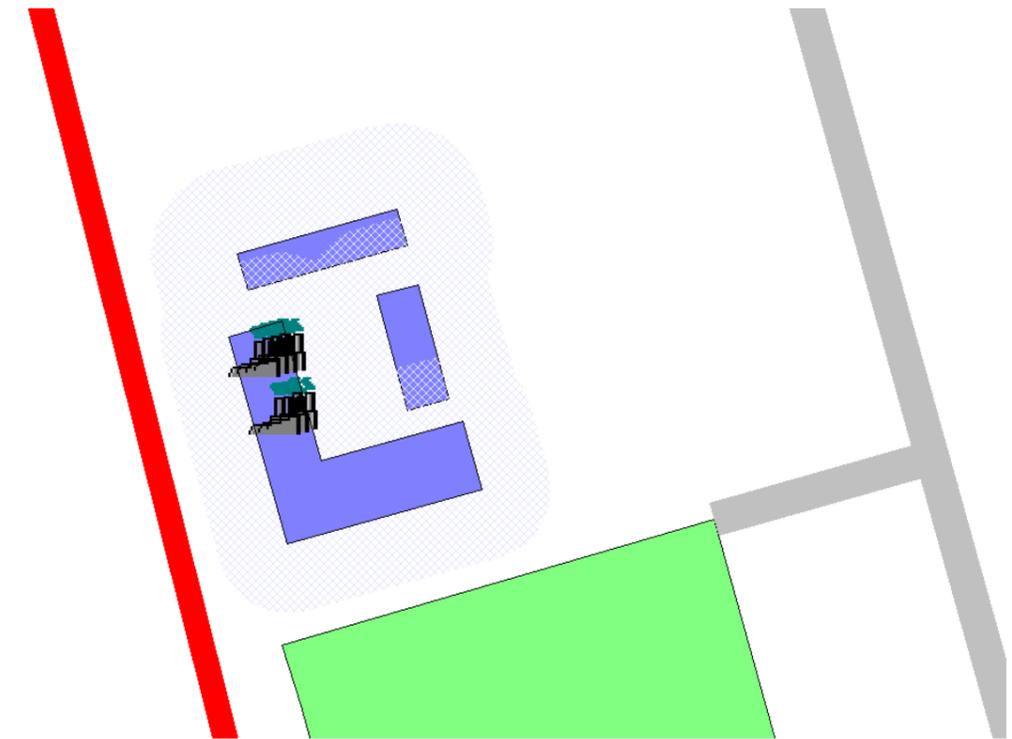


Figura 1-8 Edifici che influenzano le sorgenti implementati in EDMS

1.2.2.5 Sorgenti stazionarie

1.2.2.5.1 Depositi carburante

Tabella 1.5 Caratteristiche delle sorgenti depositi di carburante

Sorgente	Category & Type	Kiloliters	Altezza
SG1	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	322.572	10
SG2	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	322.572	10
SG3	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	322.572	10
SG4	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	322.572	10
SM1	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	214.096	7
SM2	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	214.096	7
SM3	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	214.096	7
SM4	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	214.096	7
SP1	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	108.476	7
SP2	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	108.476	7
SP3	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	108.476	7
SP4	Fuel Tank – Vertical Fixed Roof: Jet Kerosene	108.476	7

In EDMS, relativamente alle sorgenti stazionarie sono stati inseriti i depositi di carburante presenti all'interno del sedime aeroportuale. Al fine di poter simulare tali sorgenti occorre in primo luogo conoscere il consumo di carburante da associare alle sorgenti stesse.

Il consumo di carburante totale per tale fase di analisi, coerentemente con quanto fatto per la Fase 1, è stato ricavato proporzionalmente, incrementando quello attuale, in relazione all'aumento degli aeromobili per lo scenario di progetto.

Il totale risulta essere circa pari a 2.854.621 m³. Tale consumo, in analogia allo scenario attuale e alla Fase 1, è stato associato alle sorgenti ipotizzandolo proporzionale alla dimensione della sorgente. Le principali caratteristiche delle sorgenti sono riportate in Tabella 1.5.

1.2.2.6 Sorgenti Stradali

1.2.2.6.1 Finalità e metodologia

Come già visto nella fase attuale e nella Fase 1, per ottenere il contributo inquinante derivante dalla sorgente traffico veicolare, lo studio è stato condotto con riferimento sia al traffico veicolare di origine aeroportuale che a quello di base.

Come per le simulazioni già effettuate, le emissioni e le concentrazioni correlate al traffico veicolare sono state ricavate attraverso il software di calcolo COPERT Street Level. Grazie alla metodologia utilizzata dal software e la conoscenza del parco veicolare circolante futuro, preso a riferimento per lo studio in esame, è stato possibile determinare i fattori di emissione da implementare all'interno di EDMS al fine di poter effettuare la stima diffusionale delle emissioni.

1.2.2.6.2 Composizione del parco veicolare circolante

Coerentemente con la Fase 1 è stato considerato uno scenario cautelativo differente dallo stato attuale per il parco veicolare circolante futuro, ipotizzato uno spostamento percentuale dei mezzi Euro 0 e Euro1 interamente sui veicoli Euro 6.

Come precedentemente espresso, anche questo scenario risulta cautelativo in quanto prende in considerazione anche veicoli euro 2, che al futuro avranno circa 30 anni.

1.2.2.6.3 Archi e volumi di traffico considerati

La rete stradale esaminata prevede delle integrazioni di alcuni archi, in quanto viene considerata la viabilità alla data di progetto della fase considerata.

La rete stradale evidenziata nel grafo di Figura 1-9 permette di indentificare la viabilità inserita all'interno di EDMS al fine di effettuare la valutazione diffusionale delle emissioni da traffico veicolare.

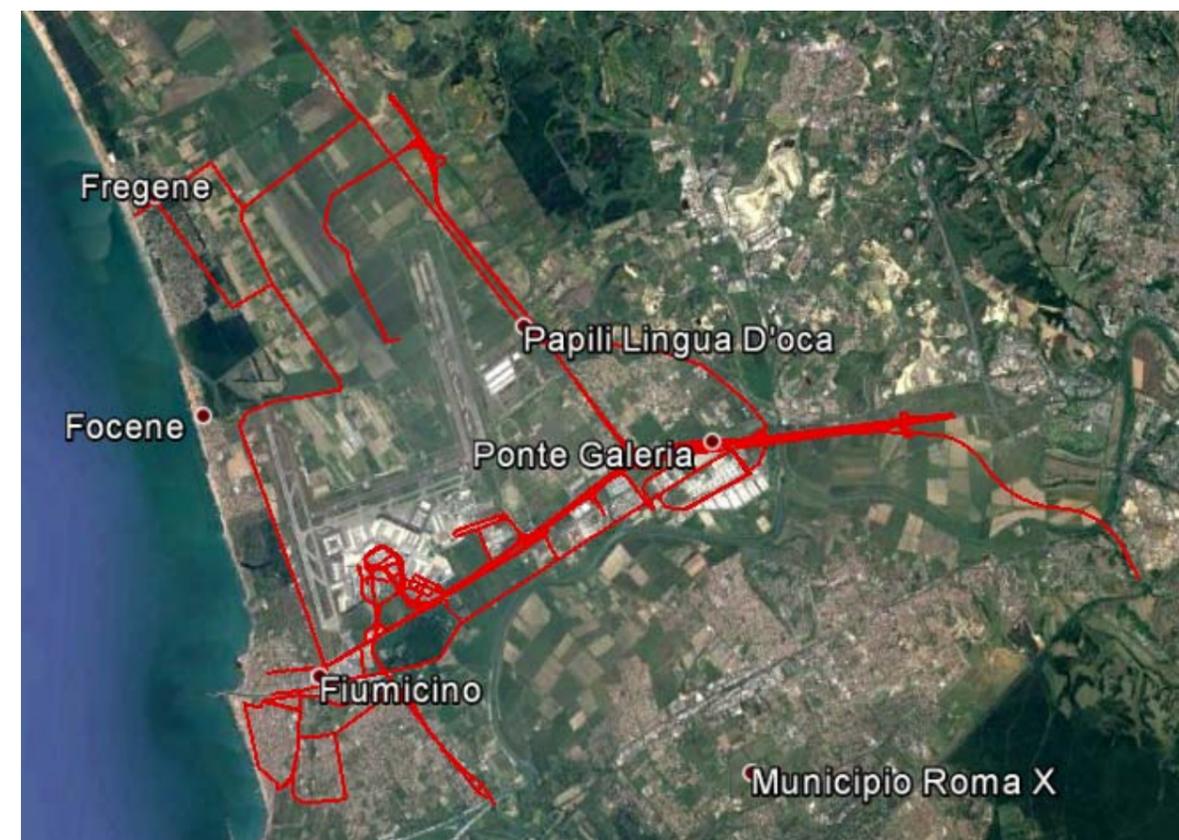


Figura 1-9 Rete stradale

La rete stradale oggetto di studio comprende le medesime principali viabilità presenti nello Scenario Attuale e nello scenario di fase 1:

- Roma-Fiumicino tratta aeroporto- svincolo A12,
- Roma-Fiumicino tratta svincolo A12-GRA,
- Roma-Civitavecchia,
- Asse della Scafa tratta Fiumicino–Isola Sacra,
- Parte della viabilità principale all'interno di Fiumicino, Isola Sacra e Fregene,
- Via Coccia di Morto,
- Via della Muratella.

Viene inoltre valutata l'accessibilità da nord caratterizzata dal nuovo svincolo e dal nuovo tratto di viabilità che collegherà l'autostrada A12 con l'area del Terminal Nord.

Al contrario, è stata esclusa dalla simulazione l'accessibilità da sud, che ai fini dello studio relativo all'inquinamento atmosferico risulta essere poco influente perché caratterizzata da flussi veicolari meno elevati della parte a nord ed in un contesto più prossimo alle infrastrutture aeroportuali, lontana dai punti ricettori analizzati. Anche in tale fase, al fine di

poter stimare le emissioni totali ed i fattori di emissione, attraverso la metodologia esposta in precedenza, è stato necessario valutare l'entità dei volumi che circolano su tale rete e le velocità ad essa connesse. Perciò si è fatto riferimento al software di calcolo COPERT Street Level, illustrato precedentemente.

L'output è relativo, oltre ai valori numerici di emissione degli inquinanti, anche ad alcune mappe che rappresentano le emissioni sui vari archi stradali. Di seguito sono presentate la mappe relative al Monossido di Carbonio CO, Biossido di Carbonio CO₂, Ossidi di azoto NO_x e Particolato PM (cfr. Figura 1-10, Figura 1-11, Figura 1-12, Figura 1-13).

Monossido di carbonio - CO

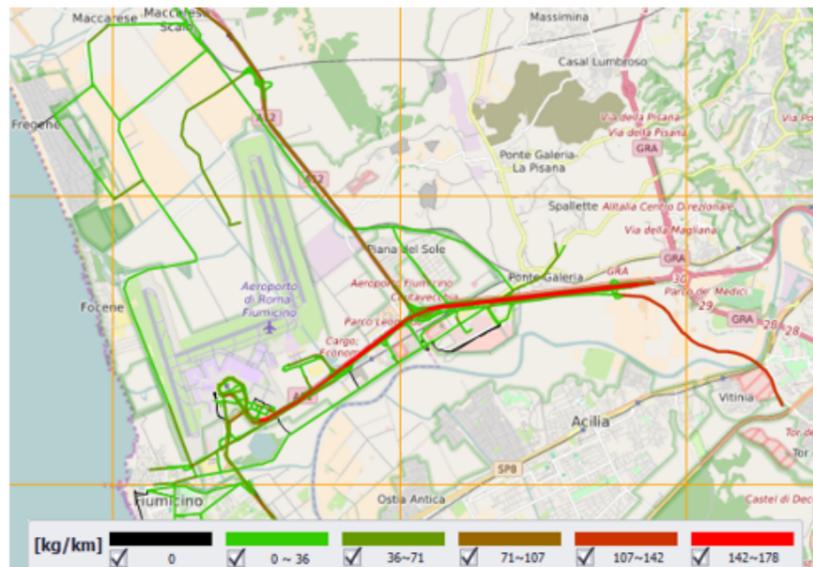


Figura 1-10 Mappa di Output del Monossido di Carbonio CO

Anidride carbonica – CO₂



Figura 1-11 Mappa di Output del Biossido di Carbonio CO₂

Ossidi di azoto - NO_x

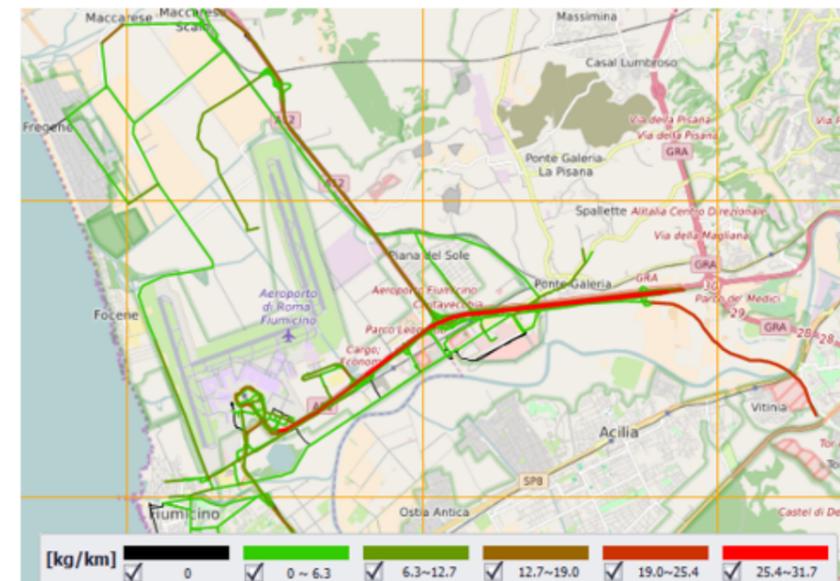


Figura 1-12 Mappa di Output degli Ossidi di azoto NO_x

Particolato - PM

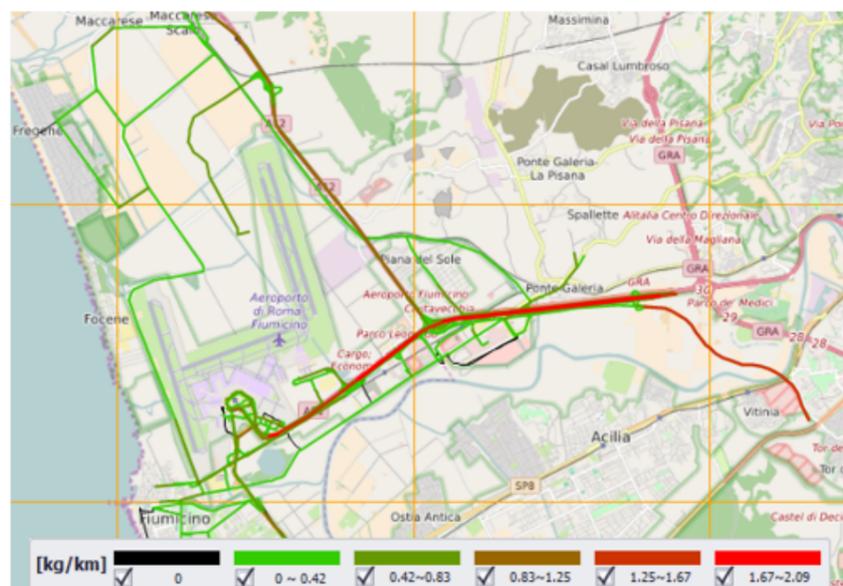


Figura 1-13 Mappa di Output del Particolato PM

Tabella 1.6 Sorgenti Parcheggi

Nome Sorgente	Tipologia	Volume annuo (n° veicoli)	Fattori di Emissione			
			CO	NOx	PM ₁₀	PM _{2.5}
EPUA1-COP	Multipiano liv. 2	26572	1.78	0.68	0.03	0.03
EPUA1-SCOP	Raso	33288	1.78	0.68	0.03	0.03
HANGAR AZ	Raso	13432	1.78	0.68	0.03	0.03
LUNGA SOSTA	Raso	1010448	1.78	0.68	0.03	0.03
MA	Multipiano liv. 2	45844	1.78	0.68	0.03	0.03
MB	Multipiano liv. 6	355364	1.78	0.68	0.03	0.03
MC	Multipiano liv. 6	448220	1.78	0.68	0.03	0.03
MD	Multipiano liv. 6	439825	1.78	0.68	0.03	0.03
ME	Multipiano liv. 6	626705	1.78	0.68	0.03	0.03
P14	Raso	32412	1.78	0.68	0.03	0.03
P16	Raso	16060	1.78	0.68	0.03	0.03
P17	Raso	197976	1.78	0.68	0.03	0.03
P18	Raso	76796	1.78	0.68	0.03	0.03
PR02	Raso	9052	1.78	0.68	0.03	0.03
PR07	Raso	51100	1.78	0.68	0.03	0.03
PR08	Raso	73000	1.78	0.68	0.03	0.03
PR10	Raso	106288	1.78	0.68	0.03	0.03
PR13	Raso	29200	1.78	0.68	0.03	0.03
PR15	Raso	70664	1.78	0.68	0.03	0.03
SEDE AZ	Raso	161640	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 1	Multipiano liv. 6	587805	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 2	Multipiano liv. 6	620000	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 3	Multipiano liv. 6	620000	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 4	Multipiano liv. 6	620000	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 5	Multipiano liv. 6	620000	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 6	Multipiano liv. 6	602980	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 7	Multipiano liv. 6	196918	3.02	11.28	0.225	0.225
Multipiano 8 bus	Multipiano liv. 1	6132	1.78	0.68	0.03	0.03
Multipiano 8 veicoli	Multipiano liv. 3	580788	1.78	0.68	0.03	0.03

1.2.2.6.4 Profili Operativi

In analogia a quanto visto per le sorgenti aeronautiche anche per il traffico stradale è stato possibile determinare il profilo operativo in relazione al diverso utilizzo nelle ore, dei giorni e dei mesi, definendo così le tre tipologie di profili precedentemente citati.

Tali profili sono stati mantenuti costanti in questa fase di simulazione, ipotizzando quindi il mantenimento del medesimo andamento rispetto alle fasi precedenti.

1.2.2.7 Parcheggi

L'ultima sorgente considerata all'interno della simulazione fa riferimento al contributo emissivo collegato all'utilizzo dei parcheggi. Il valore dei veicoli è stato desunto dalla relazione tra la grandezza del parcheggio e dall'utilizzo che ne viene fatto. Inoltre, al fine di stimare il valore di emissione, è stato necessario valutare una distanza media percorsa ed una velocità media tenuta all'interno dei parcheggi stessi.

Rispetto alla Fase 1, nella Fase 2 la configurazione dei parcheggi è variata. Infatti oltre a quelli già considerati viene previsto un ulteriore parcheggio multipiano, composto da 4 livelli, di cui il primo contenente stalli per la sosta degli autobus e gli altri tre per la sosta dei veicoli. Come input per EDMS tale parcheggio è stato considerato due volte (Multipiano 8 bus e Multipiano 8 veicoli) per distinguere il volume annuo relativo alla presenza di autobus e quello relativo ai veicoli.

I valori di input all'interno del software sono sinteticamente riportati nella Tabella 1.6.

La localizzazione delle sorgenti espone in tabella è riportata nella Figura 1-14.



Figura 1-14 Schematizzazione delle sorgenti Parcheggi in EDMS

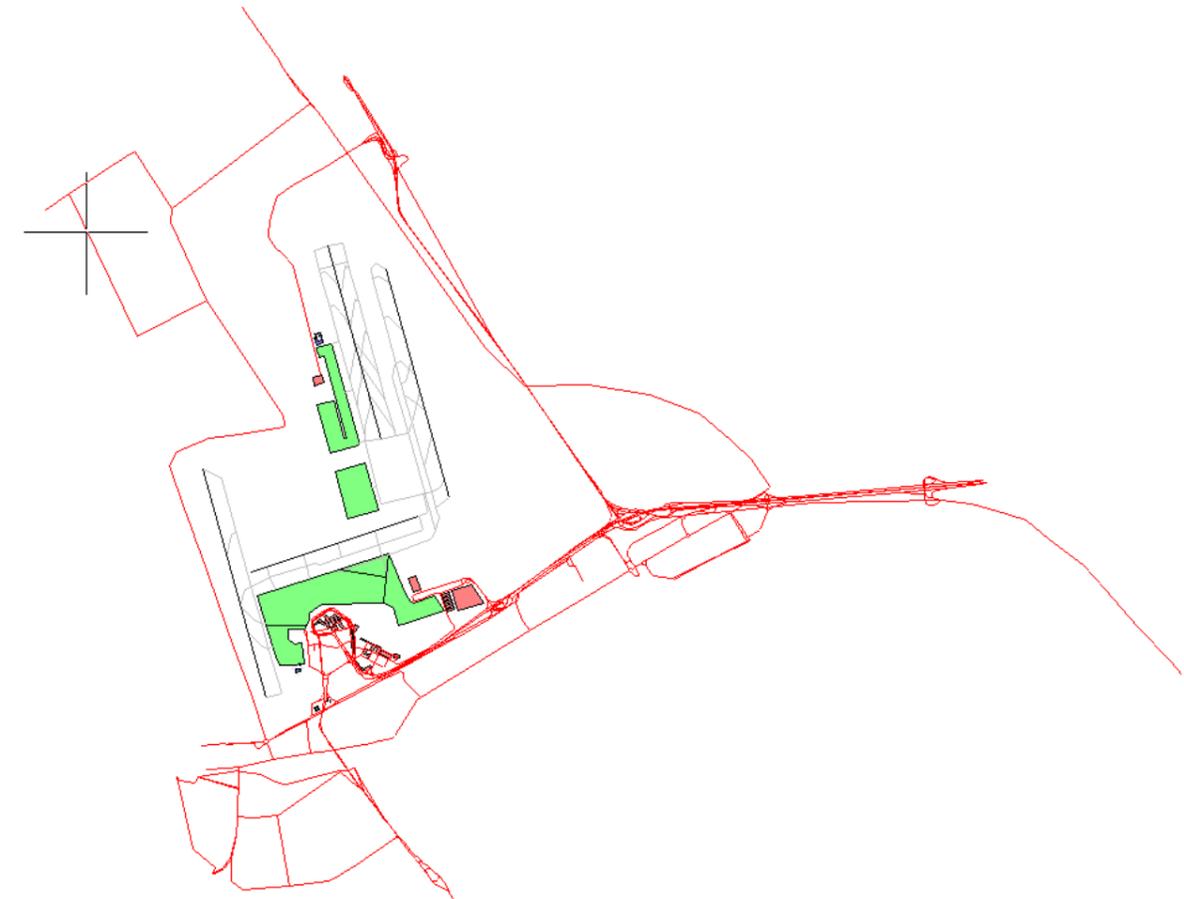


Figura 1-15 Layout aeroportuale in EDMS

1.2.3 Layout aeroportuale in EDMS

A valle della descrizione degli input di simulazione, si riporta il layout finale dello scenario di progetto di Fase 2 determinato a seguito dell'inserimento delle sorgenti sinora esposte all'interno del software EDMS (cfr. Figura 1-15).

1.3 STUDIO MODELLISTICO ESERCIZIO FASE 2: SINTESI DEI PRINCIPALI DATI DI OUTPUT

1.3.1 Output delle sorgenti aeronautiche

1.3.1.1 Aspetti generali

Come già visto nelle due sezioni precedenti, una volta terminata la fase di modellazione degli input e verificato il contributo delle sorgenti, è stato possibile valutare l'output del modello, andando a determinare i livelli di concentrazione per i principali inquinanti generati dalle sorgenti aeronautiche le quali possono influenzare i ricettori per la salute umana e quelli per la vegetazione.

In particolare vengono riportati i valori di media annua relativi a:

- Biossido di Azoto NO₂,
- Particolato PM₁₀,
- Particolato PM_{2.5},

• Biossido di Zolfo SO₂

Con riferimento al biossido di zolfo si riporta la maglia dei 1° valori più elevati calcolati rispetto alla media giornaliera.

Come è possibile osservare dall'analisi territoriale di Tavola "ATM05: Carta delle isoconcentrazioni relative agli inquinanti atmosferici: Scenario Fase 2 – Sorgente aeronautica", in termini localizzativi la presenza del nuovo terminal nord, rispetto alla Fase 1, determina un aumento di concentrazioni in tale zona ed una riduzione nell'area del terminal a sud, soprattutto per quanto riguarda l'NOx.

Per quanto riguarda i valori di PM₁₀ e PM_{2.5} il contributo fornito dalla realizzazione del nuovo terminal resta molto contenuto, anche in considerazione del limite normativo di riferimento. Pur sommando il fondo a tali valori si registra una totale conformità ai limiti normativi.

Con riferimento agli ossidi di zolfo restano validi gli assunti fatti per i risultati dello scenario attuale e di progetto di Fase 1, essendo il valore massimo di media giornaliero di circa un ordine di grandezza inferiore al limite normativo. Pur non avendo dati a disposizione sul fondo atmosferico locale da sommare al contributo aeroportuale, non si prevedono superamenti del limite normativo.

Per ottenere una stima più precisa rispetto ai ricettori di riferimento identificati, nei paragrafi successivi è stata effettuata una disamina delle concentrazioni stimate presso tali punti sommandole al fondo atmosferico locale e confrontandole con i limiti normativi.

1.3.1.2 Analisi dei ricettori per la salute umana

In coerenza a quanto fatto per lo scenario attuale e per la Fase 1, sono stati presentati i risultati relativi allo scenario di progetto di Fase 2. Vengono quindi riportate le valutazioni effettuate sui ricettori di riferimento, scelti come rappresentativi delle aree limitrofe al sedime aeroportuale.

Per avere un confronto più diretto e realistico possibile tra le diverse fasi progettuali, sono stati valutati i medesimi inquinanti, quindi sono stati analizzati: gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo ed il materiale particolato. Tali inquinanti sono stati relazionati a diversi intervalli di mediazione temporale in virtù dei diversi limiti imposti dalla normativa vigente.

Nello specifico si considera la media oraria e annua degli NO₂, la media annua a giornaliera del PM₁₀ la media annua del PM_{2.5} e la media oraria e giornaliera per gli SO₂.

Come già evidenziato nelle sezioni precedenti, i ricettori che hanno registrato valori più elevati sono quelli più prossimi al sedime aeroportuale, sia per i valori di NO₂ che per i valori di PM, viceversa i valori più bassi si registrano per il ricettore R3.

Inoltre, analizzando il biossido di azoto è possibile notare come per il ricettore R4 si registrino dei superamenti del limite orario, considerando però la distribuzione oraria nell'arco delle 8760 ore annue si osservano dei valori molto più contenuti.

Rispetto ai valori ricavati dallo studio sui percentili si può notare come per il 50° percentile non vengono mai superati 0,5 µg/m³ e per il 99° percentile sono stati ottenuti valori circa

pari alla metà del limite normativo attestandosi in un range compreso tra i 70 ed i 120 µg/m³ per tutti i ricettori.

Per quanto riguarda le medie annue è possibile notare come il valore più elevato sia relativo al ricettore R1 con un valore medio annuo circa pari a 12 µg/m³, tale valore è comunque inferiore alla metà del limite normativo (40 µg/m³).

Quanto esposto per il biossido di azoto è riportato in Tabella 1.7 e in Figura 1-16.

Tabella 1.7 Percentili e valori massimi e minimo orari NO₂ [µg/m³]

Biossido di Azoto NO ₂								
Ricettore	Medie orarie						Max [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
	Min [µg/m ³]	percentili [µg/m ³]						
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,10	21,55	45,77	83,53	120,20	199,77	11,65
R2	≈0	0,00	1,65	7,47	33,06	96,58	153,58	4,68
R3	≈0	0,00	2,14	3,37	6,67	67,64	152,10	2,33
R4	≈0	0,00	0,81	2,91	14,41	102,53	>200	3,55

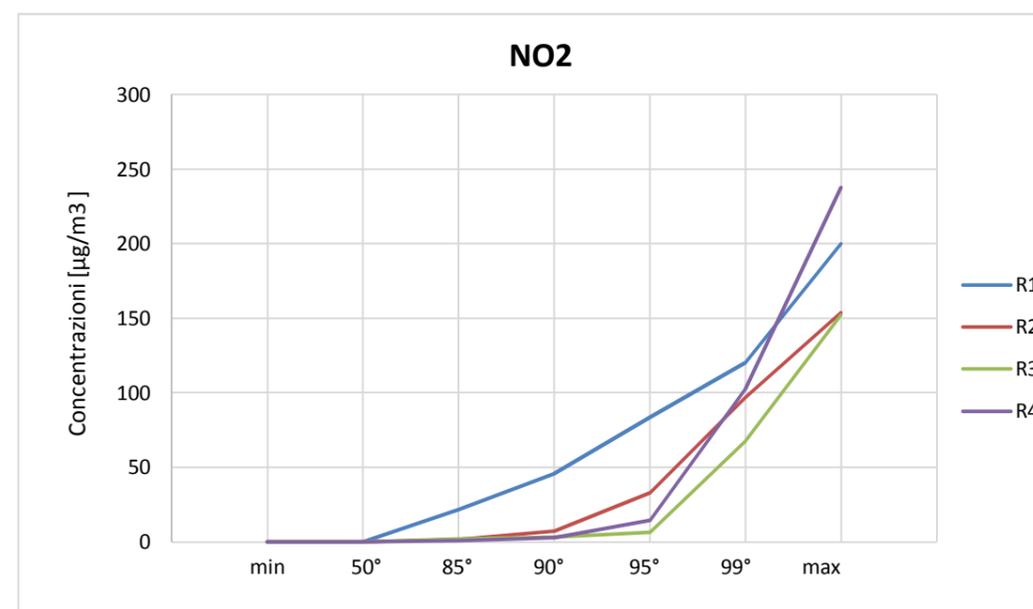


Figura 1-16 Percentili e valori massimi e minimi orari NO₂ [µg/m³]

Relativamente al particolato PM₁₀ i valori assoluti, confrontati con i limiti normativi, risultano molto contenuti.

Inoltre è possibile effettuare considerazioni analoghe a quelle espresse per il biossido di azoto, in termini di localizzazione spaziale dei massimi.

Rispetto alle medie annue, i valori risultano molto contenuti ed il ricettore con il valore più elevato risulta essere R1 (cfr. Tabella 1.8, Figura 1-17).

Tabella 1.8 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM₁₀ [µg/m³]

Particolato PM ₁₀								
Ricettore	Medie orarie							Media annua [µg/m ³]
	Min [µg/m ³]	percentili [µg/m ³]					Max [µg/m ³]	
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,21	0,75	0,92	1,13	1,71	2,45	0,35
R2	≈0	0,04	0,16	0,20	0,27	0,61	0,76	0,08
R3	≈0	0,02	0,24	0,38	0,59	1,33	1,86	0,11
R4	≈0	0,05	0,41	0,56	0,70	1,20	1,64	0,17

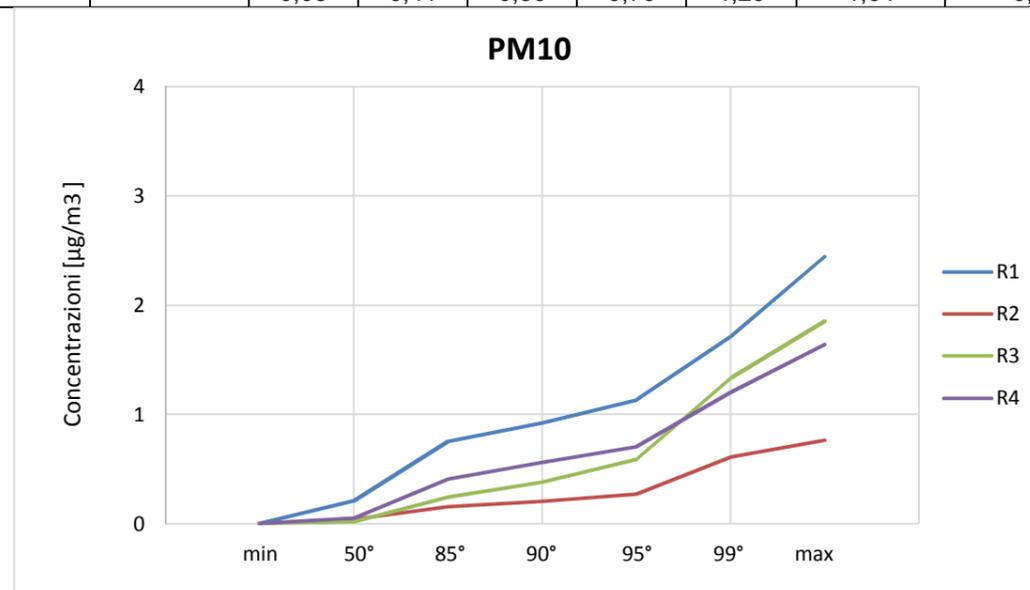


Figura 1-17 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM [µg/m³]

Per quanto concerne il PM_{2,5}, in termini di valori assoluti, si rilevano valori del tutto corrispondenti al PM₁₀ e molto distanti dal limite normativo, come si può osservare dalla Tabella 1.9. Inoltre, conformemente a quanto visto per il PM₁₀, anche il PM_{2,5} assume le stesse distribuzioni in termini spaziali.

Tabella 1.9 Valori medi annui di PM_{2,5} [µg/m³]

Ricettori	R1	R2	R3	R4
Media annua PM _{2,5} [µg/m ³]	0,35	0,08	0,11	0,16

Riprendendo il procedimento utilizzato per la verifica degli output nelle sezioni precedenti, è stato ritenuto necessario sommare i risultati della simulazione previsionale al fondo atmosferico locale già determinato.

Sono stati sommati i valori di media annui con il valore del fondo di riferimento sia alla media annua sia alla media oraria. Con riferimento alla media oraria si evidenzia il rispetto dei limiti normativi su tutti i ricettori considerati. In riferimento alla media annua, invece, si registrano alcuni superamenti nel ricettore R4, che risultano essere comunque contenuti all'interno del valore limite di legge pari a 18 (cfr. Tabella 1.10).

Tabella 1.10 Somma media annua NO₂ e valore del fondo e analisi superamenti

Ricettori	R1	R2	R3	R4
NO ₂ media annua + valore Fondo del NO ₂ [µg/m ³]	25,17	18,20	15,85	17,07
Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	-	-	-	2

Inoltre è stata valutata, in analogia a quanto visto per la media annua degli NO₂, la somma tra il fondo atmosferico locale e il valore medio annuo del particolato PM₁₀ e del particolato PM_{2,5}. Entrambi risultano essere al di sotto del limite normativo (cfr. Tabella 1.11 e Tabella 1.12).

Tabella 1.11 Somma media annua PM₁₀ e valore del fondo e analisi superamenti

Ricettori	R1	R2	R3	R4
PM ₁₀ media annua + valore Fondo del PM ₁₀ [µg/m ³]	21,99	21,72	21,75	21,81
Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	-	-	-	-

Tabella 1.12 Somma media annua PM_{2,5} e valore del fondo

Ricettori	R1	R2	R3	R4
PM _{2,5} media annua + valore Fondo del PM _{2,5} [µg/m ³]	15,03	14,76	14,79	14,84

In relazione a quanto verificato nella fasi precedenti, è stata effettuata un'analisi relativa ai diossidi di zolfo che, pur non essendo considerati nel fondo, in quanto non presenti tra i dati monitorati, sono stati valutati nelle simulazioni.

Per i diossidi di zolfo il limite normativo è pari a 350 µg/m³ e, valutando il valore massimo orario registrato, non si registrano superamenti per i ricettori indagati. Nello specifico il valore più elevato è circa pari al 30% del limite.

Tale risultato fa ragionevolmente supporre che, anche in assenza dei dati che considerano il fondo, non ci siano aspetti di criticità ambientale a tale riguardo (cfr. Tabella 1.13).

Tabella 1.13 Diossidi di Zolfo SO₂ nei ricettori di riferimento

Ricettori	R1	R2	R3	R4
Max orario SO ₂ [µg/m ³]	119,04	69,80	83,10	117,37

Oltre ai valori relativi al massimo orario, sono stati considerati i valori massimi giornalieri per ogni ricettore. Per tali valori il limite normativo è pari a 125 µg/m³.

Anche in questo caso, nonostante la mancanza dei dati relativi al fondo, il valore ottenuto è ampiamente cautelativo rispetto al limite, in quanto il valore massimo assoluto risulta essere circa pari al 30% del valore limite normativo (cfr. Tabella 1.14).

Tabella 1.14 Diossidi di Zolfo SO₂ nei ricettori di riferimento

Ricettori	R1	R2	R3	R4
Max giornaliero SO ₂ [µg/m ³]	34,73	12,95	10,46	10,74

1.3.1.3 Analisi dei ricettori per la vegetazione

Sono stati infine analizzati i limiti di concentrazione con riferimento alla protezione della vegetazione. Tale verifica è stata effettuata inserendo dei ricettori specifici, in prossimità delle aree aeroportuali, nell'oasi del WWF di Macchiagrande, nella quale è stato considerato il ricettore V1 e nell'oasi del WWF di Vasche di Maccarese dove è stato considerato il ricettore V2.

Sono stati, quindi, valutati l'inquinante NO_x e gli Ossidi di Zolfo in termini di SO₂.

Per quanto riguarda i valori di media annua di NO_x il ricettore che registra il valore più basso è V2, poiché tale ricettore risulta essere posizionato ad una distanza notevole dalle sorgenti emissive (cfr. Tabella 1.15).

Tabella 1.15 medie annue NO_x [µg/m³]

NO _x [µg/m ³]		
Ricettori	V1	V2
Media annua	7,00	1,05

Inoltre, in analogia a quanto effettuato per i ricettori per la salute umana, valutando la somma tra il valore di fondo e il valore relativo alla media annua di NO_x, si ottiene un valore poco più alto della metà del valore limite normativo (pari a 30 µg/m³) per V1 ed un valore inferiore per V2.

Infine sono stati valutati gli Ossidi di Zolfo in termini di SO₂ che registrano valori molto inferiori rispetto al limite normativo pari a 20 µg/m³, per cui anche in assenza dei dati relativi al fondo si può supporre che non vi siano criticità rispetto all'inquinante considerato (cfr. Tabella 1.16).

Tabella 1.16 medie annue SO₂ [µg/m³]

SO ₂ [µg/m ³]		
Ricettori	V1	V2
Media annua	1,81	0,23

1.3.2 Contributo delle sorgenti

Come nello studio delle fasi precedenti, anche in questo caso è stata analizzata, percentualmente, la responsabilità di ogni sorgente dell'inquinante NO_x. I ricettori indagati sono i medesimi dello scenario attuale e di Fase 1, ad eccezione del ricettore R5 come esplicitato nel Par. □.

Per tutti i ricettori le percentuali relative alle diverse sorgenti restano pressoché costanti rispetto allo scenario di Fase 1. Le differenze maggiori si osservano nei ricettori, R1 e V2 che risultano essere prossimi al nuovo Terminal Nord e alla nuova accessibilità, per i quali rispettivamente aumenta la percentuale relativa ai gates e alla viabilità stradale.

Dalla Figura 1-18 si può osservare, in valore assoluto, per ogni ricettore, il valore di NO_x relativo ad ogni sorgente.

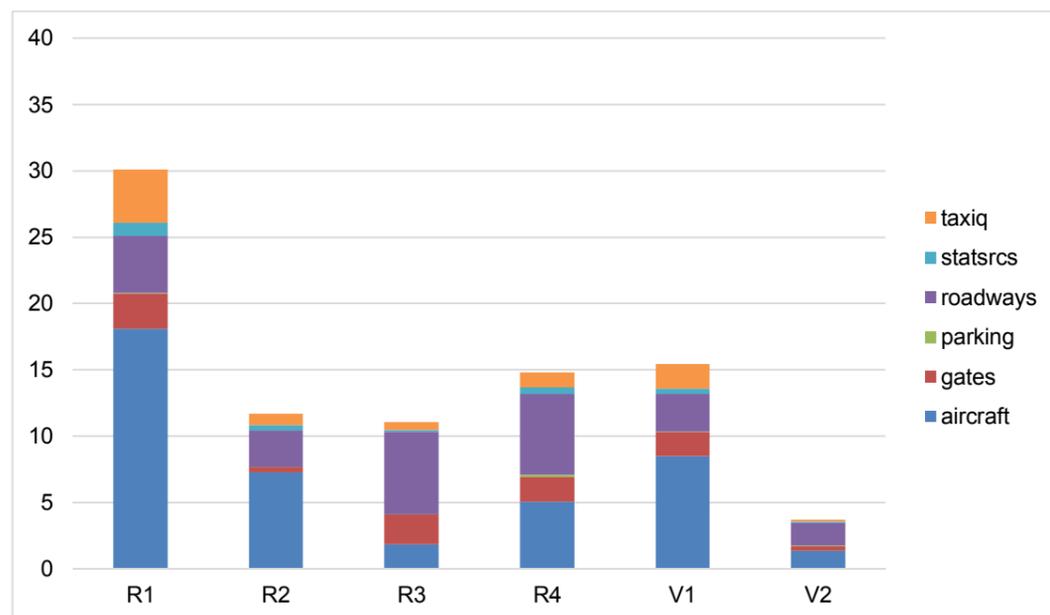


Figura 1-18 Valore assoluto del contributo delle sorgenti

Di seguito sono esposti in valore percentuale, rispetto ad ogni ricettore, le distribuzioni dell'inquinante relativo ad ogni sorgente.

Per i ricettori R1 e R2, si può notare dai grafici, come siano rilevanti le percentuali relative alla componente aeronautica, rispettivamente pari al 60% e al 62% (cfr. Figura 1-19, Figura 1-20).

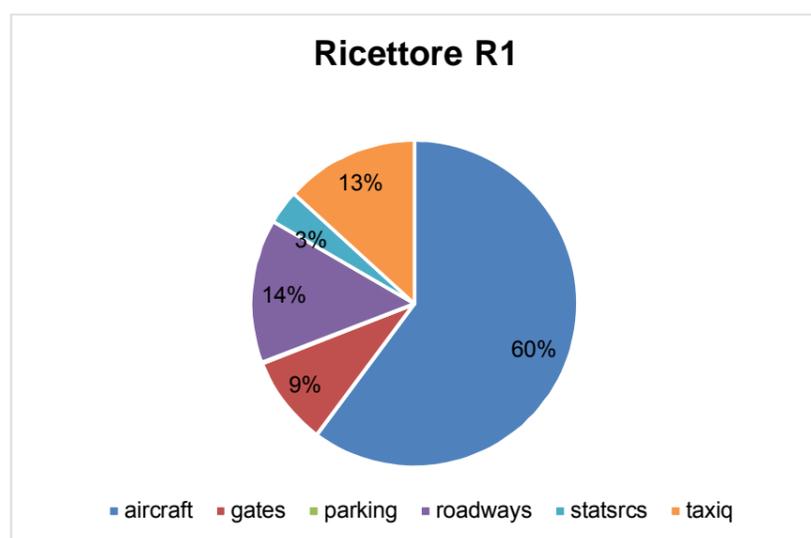


Figura 1-19 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R1

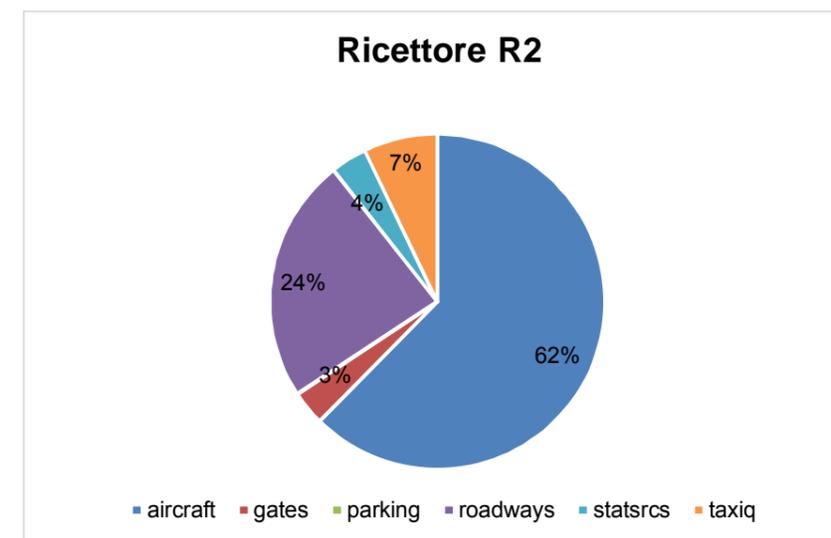


Figura 1-20 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R2

I ricettori R3 e R4 evidenziano, invece, un elevato valore della percentuale corrispondente alla componente stradale. Questo è dovuto alla vicinanza, per i tre ricettori, alla viabilità stradale.

Infatti i valori percentuali relativi alla componente stradale risultano rispettivamente del 56% e del 41% (cfr. Figura 1-21 Figura 1-22).

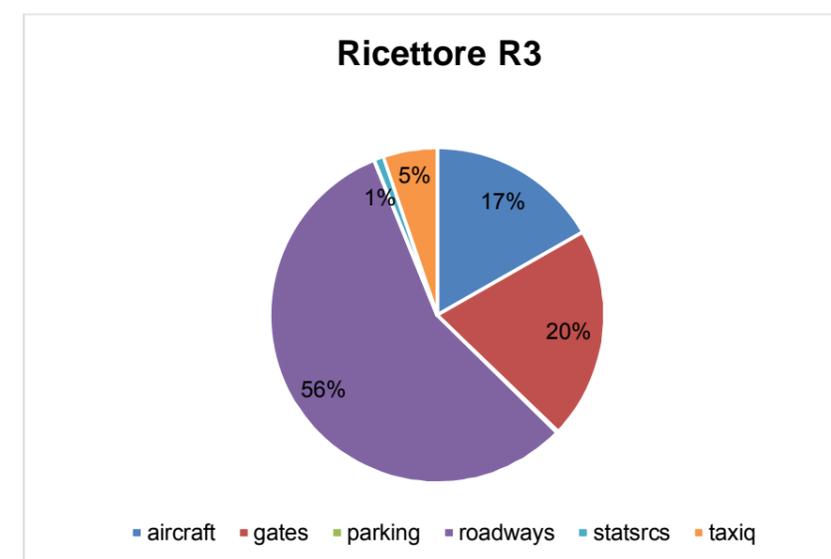


Figura 1-21 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R3

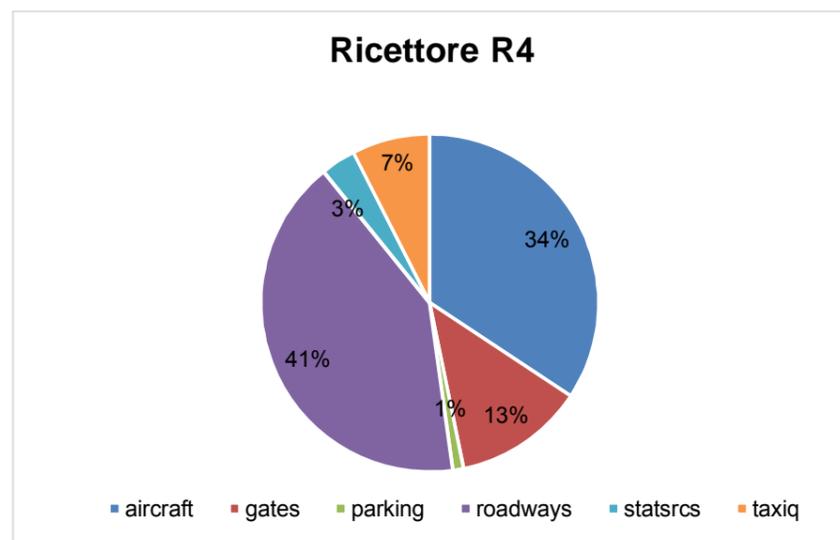


Figura 1-22 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore R4

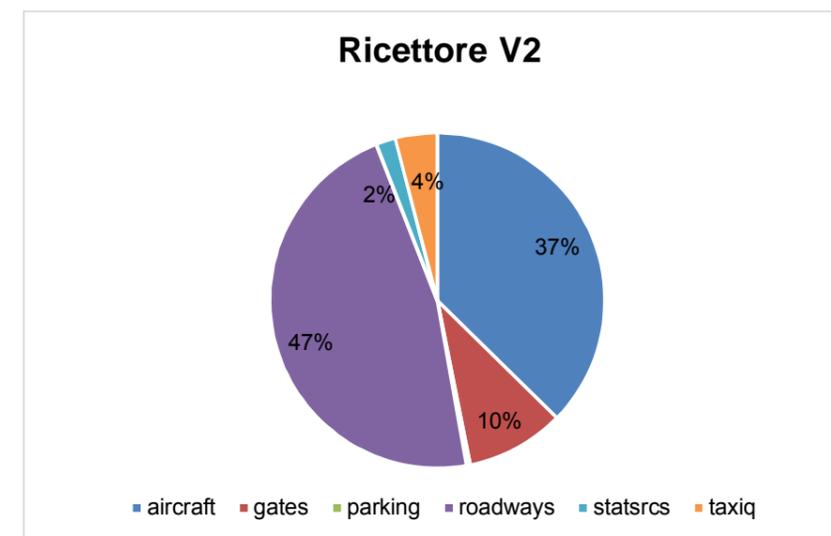


Figura 1-24 percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore V2

I ricettori V1 e V2, ubicati rispettivamente nell'oasi del WWF di Macchiagrande e vasche di Maccarese, registrano un aumento, rispetto alla Fase 1, della componente relativa ai velivoli, del 55% V1 e 37% V2 (cfr. Figura 1-23 Figura 1-24).

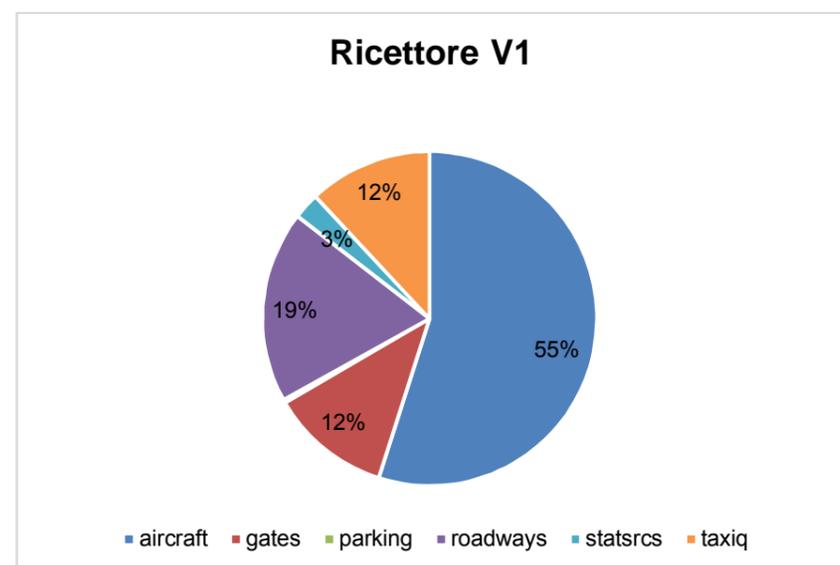


Figura 1-23 Percentuali distribuzione inquinanti sulle sorgenti, ricettore V1

1.3.3 Output della sorgente complessiva

1.3.3.1 Aspetti generali

Una volta verificato il contributo delle sorgenti, è stato possibile valutare l'output del modello, andando a determinare i livelli di concentrazione per i principali inquinanti generati da tutte le sorgenti considerate, le quali possono influenzare i ricettori per la salute umana e quelli per la vegetazione.

In particolare vengono riportati i valori di media annua relativi a:

- Biossido di Azoto NO₂,
- Particolato PM₁₀,
- Particolato PM_{2.5},
- Biossido di Zolfo SO₂.

Con riferimento al biossido di zolfo si riporta la maglia dei 1° valori più elevati calcolati rispetto alla media giornaliera.

Dall'analisi territoriale, riportata in Tavola "ATM06: Carta delle isoconcentrazioni relative agli inquinanti atmosferici: Scenario Fase 2 - Sorgenti complessive, Scala 1:35000" è possibile notare come le concentrazioni di inquinanti siano incrementate nell'area del nuovo terminal Nord, soprattutto in termini di NO₂, come è emerso anche dai risultati relativi alle sole sorgenti aeronautiche.

Anche in questo caso, per quanto riguarda i valori di PM₁₀ e PM_{2.5} il contributo fornito dalla nuova realizzazione resta molto contenuto, anche in considerazione del limite normativo di

riferimento. Pur sommando il fondo a tali valori si registra una totale conformità ai limiti normativi.

Con riferimento agli ossidi di zolfo restano validi gli assunti fatti per i risultati delle fasi precedenti, essendo il valore massimo di media giornaliero di circa un ordine di grandezza inferiore al limite normativo. Pur non avendo dati a disposizione sul fondo atmosferico locale da sommare al contributo aeroportuale, non si prevedono superamenti del limite normativo.

Al fine di ottenere una stima più precisa rispetto ai ricettori di riferimento identificati, nei paragrafi successivi viene effettuata una disamina delle concentrazioni stimate presso tali punti sommandole al fondo atmosferico locale e confrontandole con i limiti normativi.

1.3.3.2 Analisi dei ricettori per la salute umana

Di seguito vengono riportate le valutazioni effettuate sui ricettori di riferimento, scelti come rappresentativi delle aree limitrofe al sedime aeroportuale.

Per avere un confronto più diretto e realistico possibile con gli altri scenari, sono stati valutati i medesimi inquinanti, quindi sono stati analizzati: gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo ed il materiale particolato. Tali inquinanti sono stati relazionati a diversi intervalli di mediazione temporale in virtù dei diversi limiti imposti dalla normativa vigente. Nello specifico si considera la media oraria e annua degli NO₂, la media annua a giornaliera del PM₁₀ la media annua del PM_{2,5} e la media oraria e giornaliera per gli SO₂.

Come già evidenziato precedentemente, i ricettori che hanno registrato valori più elevati sono quelli più prossimi al sedime aeroportuale, sia per i valori di NO₂ che per i valori di PM, viceversa i valori più bassi si registrano per il ricettore R2.

Inoltre, analizzando il biossido di azoto è possibile notare come per i ricettori R1, R3 ed R4 si registrino dei superamenti del limite orario, considerando però la distribuzione oraria nell'arco delle 8760 ore annue si osservano dei valori molto più contenuti.

Rispetto ai valori ricavati dallo studio sui percentili si può notare come per il 50° percentile non vengono mai superati 2 µg/m³ ed per il 99° percentile sono stati ottenuti valori circa pari alla metà del limite normativo attestandosi in un range compreso tra i 100 ed i 125 µg/m³ per tutti i ricettori.

Per quanto riguarda le medie annue è possibile notare come il valore più elevato sia relativo al ricettore R1 con un valore medio annuo circa pari a 13 µg/m³, tale valore è comunque inferiore alla metà del limite normativo (40 µg/m³).

Quanto esposto per il biossido di Azoto è riportato in Tabella 1.17 e in Figura 1-25.

Tabella 1.17 Percentili e valori massimi e minimo orari NO₂ [µg/m³]

Biossido di Azoto NO ₂								
Ricettore	Min [µg/m ³]	Medie orarie					Max [µg/m ³]	Media annua [µg/m ³]
		percentili [µg/m ³]						
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,52	27,38	56,61	92,98	126,48	>200	13,69
R2	≈0	0,29	7,57	15,53	41,91	99,54	170,16	6,54
R3	≈0	1,09	5,23	8,13	25,07	104,83	>200	5,69
R4	≈0	0,38	9,89	17,57	41,66	111,13	>200	7,23

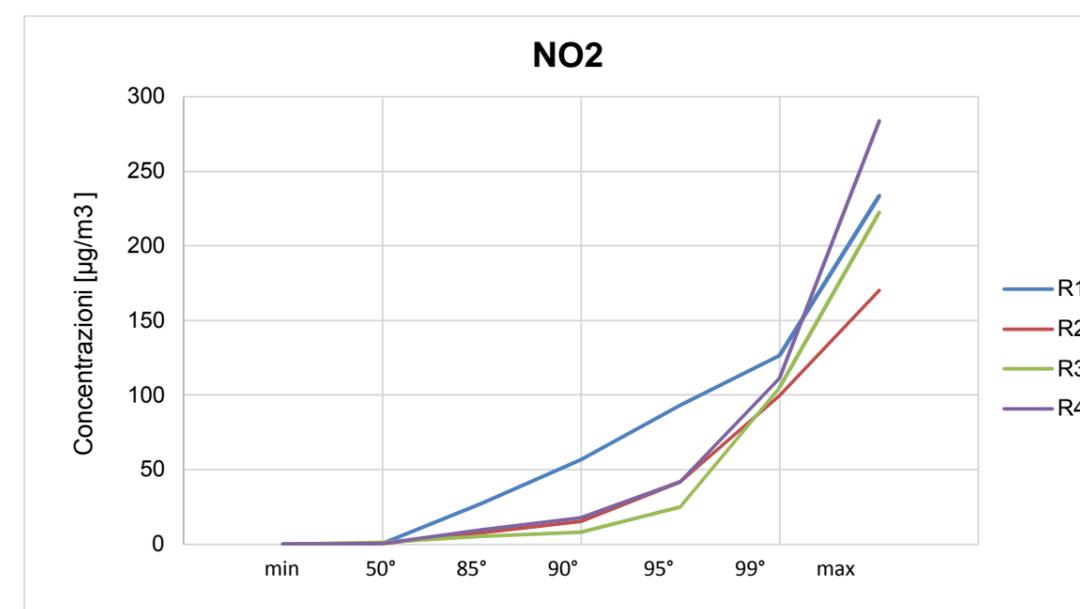


Figura 1-25 Percentili e valori massimi e minimi orari NO₂ [µg/m³]

Relativamente al particolato PM₁₀ i valori assoluti, confrontati con i limiti normativi, risultano molto contenuti.

Inoltre è possibile effettuare considerazioni analoghe a quelle espresse per il biossido di azoto, in termini di localizzazione spaziale dei massimi.

Rispetto alle medie annue, i valori risultano molto contenuti ed il ricettore con il valore più elevato è R1. Esso fa registrare un valore di concentrazione circa pari all'1% del limite normativo (cfr. Tabella 1.18, Figura 1-26Figura 1-17).

Tabella 1.18 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM₁₀ [µg/m³]

Ricettore	Particolato PM ₁₀							Media annua [µg/m ³]
	Medie orarie							
	Min [µg/m ³]	percentili [µg/m ³]					Max [µg/m ³]	
		50°	85°	90°	95°	99°		
R1	≈0	0,39	1,42	1,69	1,98	2,90	6,22	0,66
R2	≈0	0,18	0,51	0,61	0,75	1,20	1,78	0,26
R3	≈0	0,27	1,13	1,47	2,10	4,21	5,30	0,58
R4	≈0	0,34	1,18	1,38	1,65	2,70	4,04	0,56

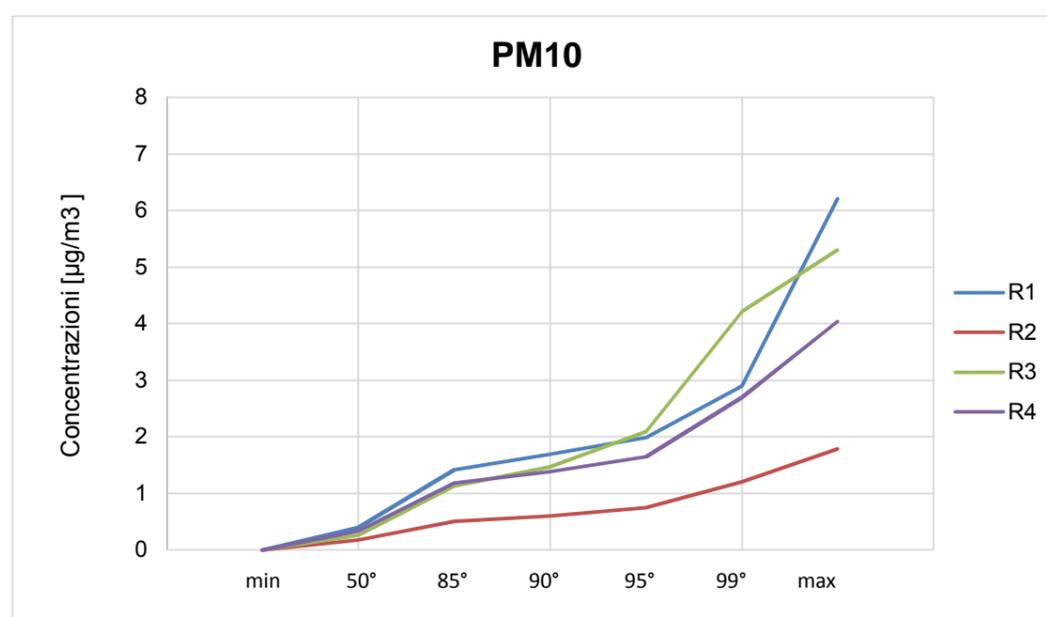


Figura 1-26 Percentili e valori massimi e minimi giornalieri PM [µg/m³]

Per quanto concerne il PM_{2,5}, in termini di valori assoluti, si rilevano valori del tutto corrispondenti al PM₁₀ e molto distanti dal limite normativo, come si può osservare dalla Tabella 1.19. Inoltre, conformemente a quanto visto per il PM₁₀, anche il PM_{2,5} assume le stesse distribuzioni in termini spaziali.

Tabella 1.19 Valori medi annui di PM_{2,5} [µg/m³]

Ricettori	R1	R2	R3	R4
Media annua PM _{2,5} [µg/m ³]	0,54	0,19	0,41	0,40

Riprendendo il procedimento utilizzato nella verifica degli output nelle altre due fasi, è stato ritenuto necessario sommare i risultati della simulazione previsionale al fondo atmosferico locale determinato in precedenza.

Sono stati sommati i valori del fondo sia alla media annua sia alla media oraria. Con riferimento alla media oraria si evidenzia un rispetto dei limiti normativi su tutti i ricettori considerati. In riferimento alla media annua si registrano alcuni superamenti nei ricettori R1, R3 e R4, che risultano essere comunque contenuti all'interno del valore limite di legge pari a 18 (cfr. Tabella 1.20).

Tabella 1.20 Somma media annua NO₂ e valore del fondo e analisi superamenti

Ricettori	R1	R2	R3	R4
NO ₂ media annua + valore Fondo del NO ₂ [µg/m ³]	27,21	20,06	19,21	20,75
Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	6	-	1	3

Inoltre è stata valutata, in analogia a quanto visto per la media annua degli NO₂, la somma tra il fondo atmosferico locale e il valore medio annuo del particolato PM₁₀ e del particolato PM_{2,5}. Entrambi risultano essere al di sotto del limite normativo (cfr. Tabella 1.21 e Tabella 1.22).

Tabella 1.21 Somma media annua PM₁₀ e valore del fondo e analisi superamenti

Ricettori	R1	R2	R3	R4
PM ₁₀ media annua + valore Fondo del PM ₁₀ [µg/m ³]	22,30	21,90	22,22	22,20
Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	-	-	-	-

Tabella 1.22 Somma media annua PM_{2,5} e valore del fondo

Ricettori	R1	R2	R3	R4
PM _{2,5} media annua + valore Fondo del PM _{2,5} [µg/m ³]	15,22	14,87	15,09	15,08

Coerentemente alle altre due fasi studiate, è stata effettuata un'analisi relativa ai diossidi di zolfo che, pur non essendo considerati nel fondo, in quanto non presenti tra i dati monitorati, sono stati valutati nelle simulazioni.

Per i diossidi di zolfo il limite normativo è pari a 350 µg/m³ e, valutando il valore massimo orario, non si registrano superamenti per i ricettori indagati. Nello specifico il valore più elevato è poco inferiore al 40% del limite. Tale risultato fa ragionevolmente supporre che, anche in assenza dei dati che considerano il fondo, non ci siano aspetti di criticità ambientale a tale riguardo (cfr. Tabella 1.23).

Tabella 1.23 Diossidi di Zolfo SO₂ nei ricettori di riferimento

Ricettori	R1	R2	R3	R4
Max orario SO ₂ [µg/m ³]	118,91	79,80	108,30	126,07

Oltre ai valori relativi al massimo orario, sono stati considerati i valori massimi giornalieri per ogni ricettore. Per tali valori il limite normativo è pari a 125 µg/m³. È stato registrato anche in questo caso, nonostante la mancanza dei dati relativi al fondo, che il valore ottenuto è ampiamente cautelativo rispetto al limite, in quanto il valore massimo assoluto ottenuto risulta essere poco inferiore al 30% del valore limite normativo (cfr. Tabella 1.24 Tabella 1.14).

Tabella 1.24 Diossidi di Zolfo SO₂ nei ricettori di riferimento

Ricettori	R1	R2	R3	R4
Max giornaliero SO ₂ [µg/m ³]	34,73	12,95	12,18	10,23

1.3.3.3 Analisi dei ricettori per la vegetazione

Sono stati infine analizzati i limiti di concentrazione con riferimento alla protezione della vegetazione. Come già visto, tale verifica è stata effettuata inserendo dei ricettori specifici, in prossimità delle aree aeroportuali, nell'oasi del WWF di Macchiagrande, nella quale è stato considerato il ricettore V1 e Vasche di Maccarese dove è stato considerato il ricettore V2.

Sono stati, quindi, valutati l'inquinante NO_x e gli ossidi di zolfo in termini di SO₂.

Per quanto riguarda i valori di media annua di NO_x il ricettore che registra il valore più basso è V2, ciò è dovuto alla distanza dalle sorgenti emmissive (cfr. Tabella 1.25).

Tabella 1.25 medie annue NO_x [µg/m³]

NO _x [µg/m ³]		
Ricettori	V1	V2
Media annua	9,23	2,37

Inoltre, in analogia a quanto effettuato per i ricettori per la salute umana, valutando la somma tra il valore di fondo e il valore relativo alla media annua di NO_x, si ottiene un valore di peso superiore alla metà del valore limite normativo (pari a 30 µg/m³) per V1 ed un valore inferiore per V2.

Infine sono stati valutati gli ossidi di zolfo in termini di SO₂ che registrano valori molto inferiori rispetto al limite normativo pari a 20 µg/m³, per cui anche in assenza dei dati relativi al fondo si può supporre che non vi siano criticità rispetto all'inquinante considerato (cfr. Tabella 1.26).

Tabella 1.26 medie annue SO₂ [µg/m³]

SO ₂ [µg/m ³]		
Ricettori	V1	V2
Media annua	1,87	0,24

1.4 STUDIO MODELLISTICO SCENARIO DI CANTIERIZZAZIONE

1.4.1 Introduzione

In analogia a quanto visto per la fase 1 anche in fase 2 è stata effettuata l'analisi degli effetti ambientali della cantierizzazione. Al fine di poter stimare tale aspetto, come è già stato visto per la Fase 1, si è fatto riferimento a modelli matematico-previsionali ed in particolare al codice di calcolo Aermod.

Attraverso l'uso di software di simulazione della diffusione degli inquinanti, ovvero delle concentrazioni, è possibile stimare i livelli previsionali di inquinamento e confrontarli con gli attuali limiti normativi. Questo permette di valutare, oltre al rispetto dei valori soglia per la salute umana, le eventuali misure di mitigazione, necessarie all'abbattimento degli inquinanti sia in prossimità della sorgente che dei ricettori stessi.

Per quanto riguarda la metodologia adottata è possibile pertanto fare riferimento

1.4.2 Gli input territoriali

1.4.2.1 I dati meteorologici

Come definito nei paragrafi precedenti, il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. Per tali dati, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'aeronautica militare relativi alla stazione di Fiumicino dell'anno 2015. Tali dati sono stati poi elaborati al fine di renderli compatibili con i formati previsti dal processore meteorologico AERMET.

Nello specifico, poiché il codice di diffusione, nonché il processore meteorologico utilizzato, è lo stesso utilizzato per la stima delle concentrazioni correlate all'esercizio, i dati di input utilizzati sono gli stessi visti per tali scenari.

1.4.2.2 Dati Orografici

Il secondo gruppo di parametri territoriali da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software Aermid View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 1-27.

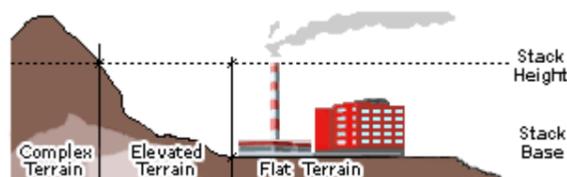


Figura 1-27 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area di Fiumicino, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro e del sedime stesso.

1.4.3 Gli input progettuali

1.4.3.1 Definizione dei cantieri

Con riferimento alle azioni correlate alla fase di cantierizzazione è stato necessario determinare quali lavorazioni potessero influenzare maggiormente la qualità dell'aria.

In coerenza alla metodologia infatti, è necessario definire all'interno del software di simulazione le sorgenti che possono generare emissioni e, conseguentemente, generare interferenza con la componente in esame.

Prendendo quindi in considerazione le azioni di progetto si è reso necessario effettuare una nuova lettura in chiave ambientale, e più specificatamente in chiave atmosferica. Con riferimento alle aree di cantiere prese in considerazione nell'analisi, in relazione sia alle diverse tipologie di lavorazioni poste in essere sia in relazione della diversa localizzazione, spaziale e temporale, è possibile esemplificare due tipologie principali di cantiere:

- I cantieri infrastrutturali,
- I cantieri base.

I primi sono rappresentati dalle lavorazioni che si effettuano sulle aree operative, ovvero sulle infrastrutture di progetto. I cantieri di tale tipo sono:

- Cantiere Infrastrutturale della Stazione FS e People Mover
- Cantiere Infrastrutturale del People Mover
- Cantiere Infrastrutturale del Parcheggio multipiano
- Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino a rotatoria

- Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino ad aeroporto
- Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Nord
- Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Sud
- Cantiere Infrastrutturale del Processor
- Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali a contatto
- Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali remoti
- Cantiere Infrastrutturale delle Vie di rullaggio e dei raccordi con Pista 4

Con i cantieri base invece si intendono le aree destinate ai baraccamenti, allo stoccaggio del materiale inerte e gli stabilimenti per la produzione dei conglomerati bituminosi e cementizi.

Con riferimento a tali tipologie di cantiere si individuano tre distinte aree:

- Area di cantiere Nord,
- Area di cantiere Centrale,
- Area di cantiere Sud.

Nel proseguo della presente trattazione ed in relazione alle lavorazioni previste per l'opera in progetto, verranno definiti i fattori di emissione suddividendo l'analisi per le due sopracitate tipologie di cantieri.

E' in ultimo opportuno ricordare che la scelta di tali sorgenti ha seguito il principio metodologico del Worst Case Scenario, definendo quindi le attività maggiormente critiche in relazione alle emissioni correlate all'attività nonché alla loro vicinanza con ricettori.

Come definito nei paragrafi precedenti, al fine di poter procedere con le stime previsionali relativamente all'inquinamento atmosferico occorre definire tutti gli input progettuali di riferimento. Nei paragrafi introduttivi è stato definito come inquinante prodotto correlato all'attività del cantiere infrastrutturale il PM₁₀.

Rispetto a tale inquinante i limiti individuati dalla normativa sono quelli indicati nella seguente Tabella 1.27.

Tabella 1.27 Limiti Normativi Concentrazioni PM10

Periodo di mediazione	Valore limite
1 Giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m ³

La definizione dell'inquinante permette di definire in maniera implicita il periodo di mediazione rispetto al quale effettuare le analisi. Si ricorda inoltre che occorre verificare che il valore limite giornaliero simulato sia inferiore al valore limite giornaliero.

Inoltre, qualora il valore di concentrazione giornaliero massimo risulti al di sotto della soglia prevista per il periodo di mediazione dell'anno civile, sarà verificato anche il periodo annuale, poiché i restanti giorni dell'anno presenteranno valori sicuramente inferiori, e pertanto la media rispetto all'anno solare, risulterà al di sotto del valore del "Worst Case Scenario" e quindi all'interno dei limiti normativi previsti.

Una volta definito l'inquinante ed i periodi di mediazione è possibile quindi definire le attività che avvengono all'interno dello stabilimento e conseguentemente definire il valore dei singoli fattori di emissione, ovvero le emissioni totali.

Dal punto di vista modellistico si procederà quindi con la definizione delle sorgenti emissive e dei punti di calcolo attraverso i quali il modello sarà in grado di restituire le curve di isoconcentrazione previsionali.

Riassumendo il processo articolato nei paragrafi successivi si individuano i seguenti punti:

- definizione dello schema di funzionamento del cantiere al fine di individuare tutte le attività che possano interferire con la componente in esame;
- calcolo dei fattori di emissione correlati alle attività individuate nel punto precedente;
- schematizzazione delle sorgenti nel modello;
- definizione dei punti di calcolo.

Terminate tali attività è possibile calcolare l'output al fine di poter effettuare le verifiche con i limiti di normativa.

1.4.3.2 Metodologia per la definizione degli input progettuali nei cantieri base

In analogia a quanto definito per i cantieri infrastrutturali, anche per i cantieri base, occorre definire le lavorazioni e le attività in essi presenti, al fine di poter stimare la tipologia di inquinanti e gli intervalli di mediazione definiti da normativa.

Con riferimento ai cantieri base le attività principali sono legate a:

- stoccaggio in cumuli di materiale inerte;
- stoccaggio di materiali prefabbricati;
- produzione di conglomerati cementizi e misti cementati;
- produzione di conglomerati bituminosi;
- movimentazione macchine da cantiere.

Avendo definito le macro attività che vengono svolte all'interno di tali cantieri è possibile individuare gli inquinanti correlati. In particolare lo stoccaggio in cumuli di materiale inerte così come la produzione di conglomerati cementizi può dare origine ad emissioni diffuse e convogliate di polveri in atmosfera.

Con riferimento a tali attività pertanto, verranno considerati i contributi forniti in termini di PM10 i cui limiti normativi sono stati richiamati nel paragrafo precedente.

Con riferimento alla produzione di conglomerati bituminosi, oltre alla produzione delle polveri, l'operatività dell'impianto comporta la produzione anche di ulteriori inquinanti quali la CO, gli NOx e gli SOx.

Si farà pertanto riferimento ad i seguenti periodi di mediazione.

Tabella 1.28 inquinanti considerati, limiti e periodi di mediazione di riferimento

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
PM ₁₀	1 Giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m ³
NO ₂	1 Ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m ³
SO ₂	1 Ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 Giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile
CO	Media mobile sulle 8 ore	10 mg/m ³

Nel proseguo della trattazione verranno descritti i diversi cantieri al fine di individuare la localizzazione e le attività simulate all'interno dei cantieri base ed infrastrutturali.

1.4.3.3 Metodologia per la definizione degli input progettuali per i traffici di cantiere

Con riferimento ai traffici di cantiere, essendo le piste stesse pavimentate, non genereranno polveri correlate al transito dei mezzi stessi. Data l'entità dell'opera e dei traffici si è comunque scelto di effettuare una valutazione circa il contributo dei traffici di cantiere, sia all'interno del sedime aeroportuale sia dal sedime aeroportuale alla rete infrastrutturale primaria.

Gli inquinanti di riferimento sono quelli relativi al traffico stradale, pertanto verranno analizzati principalmente il PM₁₀ e gli NO₂.

1.4.3.4 Il Cantiere Infrastrutturale della Stazione FS e People Mover

In relazione a quanto definito nella parte introduttiva della cantierizzazione è possibile fare riferimento ad alcune attività tipologiche necessarie alla realizzazione delle singole opere previste. Nel caso specifico della Stazione FS e People Mover le attività elementari possono essere esemplificate nelle seguenti lavorazioni:

Tabella 1.29 Lavorazioni previste per la Stazione FS e People Mover

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

Come già ampiamente trattato nei paragrafi precedenti, in relazione all'inquinamento atmosferico, le attività da considerarsi come maggiormente impattanti sono quelle relative alla movimentazione e produzione di materiale polverulento.

In particolare occorre analizzare differenti aspetti:

- le lavorazioni più critiche rispetto all'aspetto della movimentazione e produzioni di materiale polverulento;
- la contemporaneità di più attività nel tempo;
- la sovrapposizione degli effetti in termini spaziali delle diverse attività.

In altre parole quello che occorre analizzare al fine di indentificare lo scenario peggiore non è solamente l'attività più critica, ma occorre valutare la somma delle attività che avvengono in contemporanea. Inoltre, occorre valutare anche la localizzazione dei cantieri al fine di massimizzare la possibile sovrapposizione degli effetti in termini di concentrazioni in atmosfera di PM₁₀.

Al fine di valutare l'effetto combinato di tali variabili sono stati analizzati i cronoprogrammi delle schede progettuali allegate al Quadro Progettuale.

Dall'analisi di tale elaborato è stato possibile verificare contemporaneamente la localizzazione spazio-temporale delle diverse attività e la natura delle attività stesse.

Da tale analisi è emerso come l'attività più critica per la realizzazione della Stazione risulta essere lo scavo. Non essendoci contemporaneità temporale tra le diverse attività la condizione peggiore è stata riscontrata nello scavo del primo livello che è caratterizzato da un maggiore volume di scavo rispetto agli altri due livelli previsti.

1.4.3.5 Il Cantiere Infrastrutturale del People Mover

In analogia a quanto definito per il cantiere infrastrutturale precedente è possibile fare riferimento ad attività tipologiche necessarie alla realizzazione del People Mover, che possono essere esemplificate nelle seguenti lavorazioni.

Tabella 1.30 Lavorazioni previste per il People Mover

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L08	Trasporto materiali
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

E' stato possibile individuare la condizione peggiore nell'esecuzione dello scavo provvisoriale per la realizzazione del tratto in sotterraneo in sabbie in quanto la sezione di scavo risulta essere maggiore rispetto al tratto in argille. Non essendoci altre attività critiche in termini di inquinamento atmosferico contemporanee allo scavo considerato, tale attività sarà considerata singola per il cantiere oggetto del presente paragrafo.

1.4.3.6 Il Cantiere Infrastrutturale del Parcheggio multipiano

Le attività elementari necessarie alla realizzazione del parcheggio multipiano previsto nel progetto di ampliamento di Fiumicino Nord possono essere sintetizzate come segue.

Tabella 1.31 Lavorazioni previste per il Parcheggio multipiano

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L07	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

Come già visto per i due cantieri precedenti l'attività maggiormente critica risulta essere lo scavo. Anche in questo caso non si rilevano attività contemporanee a questa tali da generare ulteriori concentrazioni di inquinanti.

1.4.3.7 Il Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino a rotatoria

Al fine di garantire l'accesso al cantiere è stata realizzata un'apposita viabilità di accesso al cantiere. Tale viabilità verrà quindi analizzata nella sua fase di esercizio durante il

cantiere e nella fase stessa di costruzione. Proprio rispetto a tale ultimo aspetto la realizzazione di tale viabilità rappresenta anch'essa un cantiere infrastrutturale le cui lavorazioni possono essere riassunte come mostrato in Tabella 1.32.

Tabella 1.32 Lavorazioni previste per la viabilità di accesso al cantiere

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L03	Formazione di rilevati
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L06	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L07	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

L'attività più critica relativa a tale tratto di viabilità fino alla rotatoria riguarda la realizzazione del corpo stradale.

1.4.3.8 Il Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino ad aeroporto

Per il tratto di strada dalla rotatoria all'aeroporto, le lavorazioni sono uguali alle precedenti.

Tabella 1.33 Lavorazioni previste per la viabilità di accesso al cantiere

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L03	Formazione di rilevati
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L06	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L07	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni

Cod.	Attività elementare
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

Anche in questo caso l'attività più critica relativa a tale tratto di viabilità riguarda la realizzazione del corpo stradale, sfalsata temporalmente rispetto al cantiere precedente.

1.4.3.9 Il Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Nord

Con riferimento al cantiere in oggetto le principali lavorazioni possono essere schematizzate così come riportato in Tabella 1.34.

Tabella 1.34 Lavorazioni previste per l'Area di imbarco Nord

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

L'attività considerata maggiormente critica in termini di inquinamento atmosferico è lo scavo per fondazioni.

1.4.3.10 Il Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Sud

Analogamente al cantiere precedente, per la realizzazione dell'Area di imbarco Sud si considerano le stesse lavorazioni, tra le quali si evidenzia allo stesso modo la più critica relativa allo scavo per fondazioni.

Tabella 1.35 Lavorazioni previste per l'Area di imbarco Sud

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

1.4.3.11 Il Cantiere Infrastrutturale del Processor

Le attività elementari che specificano la realizzazione del Processor possono essere sintetizzate come riportato in Tabella 1.36.

Tabella 1.36 Lavorazioni previste per il Processor

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L04	Posa in opera di elementi prefabbricati
L08	Trasporto materiali
L09	Realizzazione fondazioni
L10	Realizzazione di elementi strutturali in elevazione gettati in opera

Anche in questo caso l'unica attività di interesse per la stima delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera risulta essere lo scavo.

1.4.3.12 Il Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali a contatto

E' prevista la realizzazione di un'area dedicata ai piazzali a contatto, adiacente a Pista 4. Per la realizzazione di tale area sono necessarie le seguenti lavorazioni, tra le quali la più critica risulta sempre quella relativa allo scavo.

Tabella 1.37 Lavorazioni previste per i Piazzali a contatto

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L07	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L08	Trasporto materiali

1.4.3.13 Il Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali remoti

Parallelamente ai piazzali a contatto è prevista la realizzazione dei piazzali remoti, per cui sono necessarie le stesse lavorazioni.

Tabella 1.38 Lavorazioni previste per i Piazzali remoti

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L07	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L08	Trasporto materiali

1.4.3.14 Il Cantiere delle Vie di rullaggio e dei raccordi con Pista 4

Per la realizzazione delle vie di rullaggio adiacenti a Pista 4 e dei raccordi tra la pista stessa e tali vie si prevedono diverse attività elementari riportate di seguito in Tabella 1.39.

Tabella 1.39 Lavorazioni previste per le Vie di rullaggio e i raccordi con Pista 4

Cod.	Attività elementare
L01	Scavo di scotico
L02	Scavo di sbancamento
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L06	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L07	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L08	Trasporto materiali

1.4.3.15 Il Cantiere Nord

Il cantiere nord, occupa una superficie totale di 22, 7 ettari ed in tale area si prevede:

- Baraccamenti per uffici, servizi ed alloggi;
- Officina, magazzino e deposito di materiale generico;
- Area per il deposito del terreno di scotico;
- Area di stoccaggio per il terreno di scavo che verrà posto a rimodellamento;
- Area di stoccaggio per il materiale da costruzione e per i rilevati.

1.4.3.16 Il Cantiere Centrale

L'area occupata dal cantiere Centrale occupa una superficie di 4,4 ettari e comprende principalmente gli impianti ed un'area per lo stoccaggio degli inerti. In particolare sono presenti tre tipi di impianti: per il conglomerato bituminoso, per il calcestruzzo e per il misto cementato.

1.4.3.17 Il Cantiere Sud

Tale cantiere, si estende su un'area di 14,7 ettari in cui saranno presenti:

- Cantiere operativo per la realizzazione del People Mover;
- Area di stoccaggio per il materiale alleggerito;
- Area di stoccaggio per materiale ed attrezzature.

1.4.3.18 I fattori di emissione per i cantieri infrastrutturali

Definite le attività del cantiere infrastrutturale ed indentificate le principali sorgenti emissive è possibile stimare a livello quantitativo le concentrazioni di inquinante emesso dalle sorgenti stesse. In particolare, i fattori di emissione rappresentano la capacità unitaria di emissione delle attività che si stanno analizzando.

Il fattore di emissione rappresenta la parte unitaria delle emissioni che, moltiplicata per l'unità di tempo in cui la sorgente rimane in condizione "attive", permette il calcolo delle emissioni di inquinanti totali "uscenti" dalla sorgente.

Per la stima di tali valori si è ricorso ai dati bibliografici messi a disposizione dalla U.S. E.P.A. (United States Environmental Protection Agency) Emission Factors & AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor"³. In tale documento sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

Con riferimento alle attività che avvengono in tale fase progettuale considerate nella definizione del worst case, ossia principalmente le attività di scavo, occorre fare riferimento ad attività analoghe presenti all'interno del documento sopraccitato.

Il modello considera le operazioni di carico e scarico dai camion nel realizzare e movimentare materiale dai cumuli. In particolare il fattore di emissione è dato dall'equazione:

$$EF_c = k(0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Il fattore di emissione pertanto dipende da una costante k che tiene conto della dimensione del particolato che si intende analizzare, della velocità media del vento espressa in metri al secondo, e della % M di umidità del materiale.

Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di Tabella 1.40.

Tabella 1.40 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 1.41.

Tabella 1.41 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 3 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 2,53, media dell'intervallo,
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10.

Tale formulazione per il calcolo del fattore di emissione è stata utilizzata per tutte le attività dei cantieri infrastrutturale poiché come espresso nei paragrafi precedenti la lavorazione che risulta essere maggiormente critica riguarda l'attività di scavo.

Di seguito si riportano i fattori di emissione calcolati per ogni cantiere infrastrutturale ed utilizzati in fase di simulazione.

Tabella 1.42 Fattori di emissione riferiti ad ogni cantiere infrastrutturale

Fattori di emissione	
Cantiere infrastrutturale	Fattore di emissione [g/s]
Stazione FS e People Mover	0,07124
People Mover	0,01162
Parcheggio multipiano	0,00227
Viabilità di accesso al cantiere (fino a rotatoria)	0,00051
Viabilità di accesso al cantiere (fino ad aeroporto)	0,00223

³ Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Volume I: Stationary Point and Area Sources AP – 42 Fifth Edition January 1995 Office Of Air Quality Planning And Standards – Office Of Air And Radiation – Research Triangle Park, NC 27711.

Fattori di emissione	
Area di imbarco Nord	0,00203
Area di imbarco Sud	0,00162
Processor	0,00878
Piazzali a contatto	0,00893
Piazzali remoti	0,01555
Vie di rullaggio e raccordi Pista 4	0,01144

1.4.3.19 I fattori di emissione per i cantieri base

Con riferimento ai tre cantieri base previsti, in relazione alle attività in essi presenti e con specifico riferimento alle polveri e al PM10, è stata considerata quale sorgente primaria di emissioni lo stoccaggio di materiale inerte in cumuli.

Rispetto a tale azione, l'attività generante polveri in atmosfera è correlata all'erosione del vento sui cumuli stoccati. Al fine di poter determinare il fattore di emissione di tale azione è possibile riferirsi alla già citata guida dell'EPA.

In questo caso il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto da:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di giorni l'anno in cui la superficie è sottoposta a "movimentazioni" e P_i è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima del vento al giorno. Il valore di k è anche in questo caso tabellato.

Tabella 1.43 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 μm	<15 μm	<10 μm	<2.5 μm
1,0	0,6	0,5	0,075

Il fattore N dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli, pertanto N è stato posto ad un movimento orario nell'arco 8-20 più il valore massimo orario nell'arco 20-8.

In ultimo, l'erosione potenziale parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e u* rappresenta la velocità di attrito.

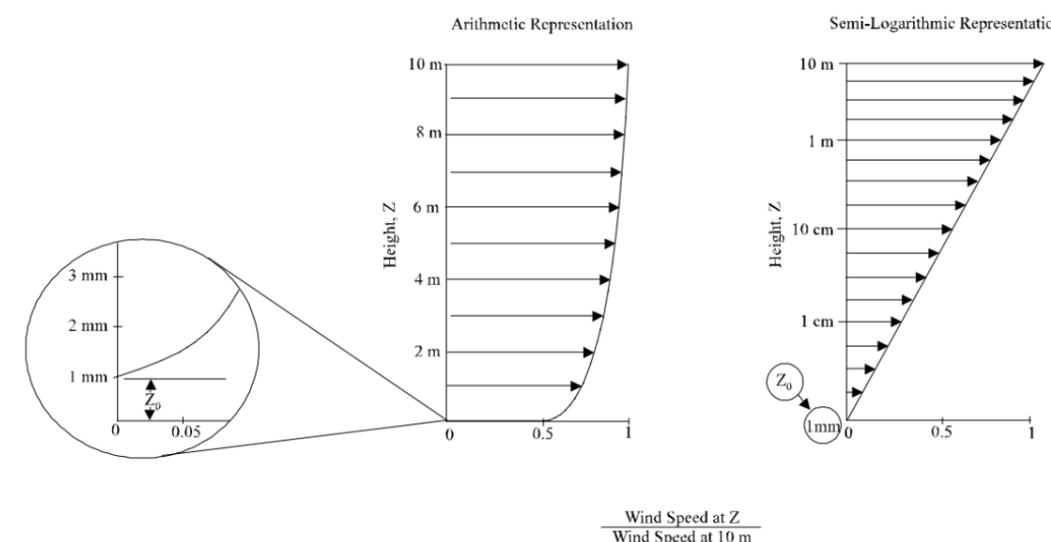


Figura 1-28 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

L'erosione potenziale pertanto dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedure published by W. S. Chepil). Tuttavia in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in Tabella 1.44.

Tabella 1.44 Valore di velocità di attrito limite

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10m, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui u_{10}^+ è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati.

In ultimo, è importante evidenziare come tale formulazione sia valida per cumuli "bassi", ovvero cumuli per cui il rapporto base su altezza sia inferiore a 0,2. Nel caso in esame, in relazione all'operatività del cantiere si è ipotizzata la realizzazione di tali tipologia di cumuli. Non si necessitano pertanto di ulteriori correzioni ed è quindi possibile determinare i casi in cui il valore di u^* supera il valore di u_t^* riportato in Tabella 1.44. A tale proposito si è scelto di fare riferimento alla classe "roadbed material".

Nel calcolo di u_{10}^+ è stata considerata anche la presenza di eventuali raffiche. Ordinando i valori in senso decrescente in funzione dei diversi giorni dell'anno è possibile determinare il grafico di Figura 1-29.

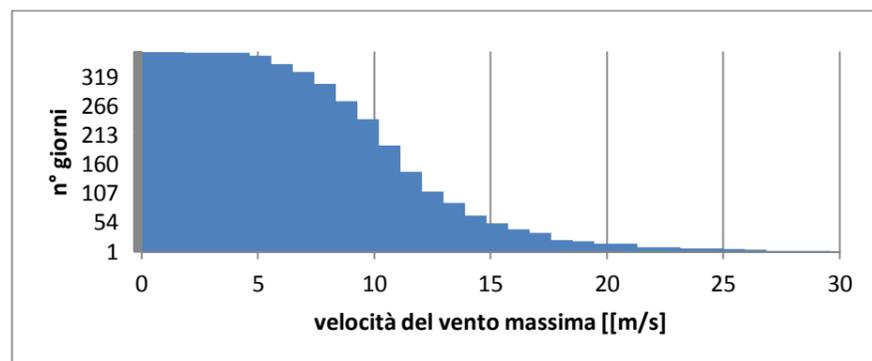


Figura 1-29 Velocità del vento max ordinata in senso crescente

Da tali valori è quindi possibile determinare i valori di u^* così come riportato in Figura 1-30.

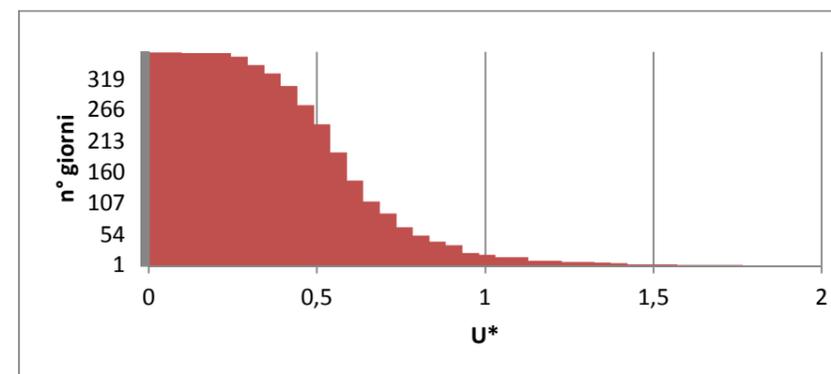


Figura 1-30 valori di u^* ordinati in senso crescente

Dal grafico appare del tutto evidente come u^* assuma valori soglia unicamente in sporadici casi. Determinati tutti i parametri è pertanto possibile determinare il valore del fattore di emissione con le formule viste in precedenza.

Tabella 1.45 Valore di P

N°	U^* [m/s]	U_t^* [m/s]	P	Valore P[g/m ²]
1	1,77	1,33	$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$	22,23
2	1,57	1,33		9,34
4	1,42	1,33		2,72
5	1,42	1,33		2,72
6	1,37	1,33		1,09

Il fattore di emissione pertanto è dato dalla formula sottostante in cui k è stato preso pari a 0,5 considerando le dimensioni del PM10.

$$EF_v = k \sum_{i=1}^N P_i = 17,69 [g/m^2]$$

Per ogni area destinata allo stoccaggio del materiale è stato quindi calcolato il fattore di emissione distinguendo le diverse aree nei tre cantieri base, Nord, Centrale e Sud come riportato in tabella

Tabella 1.46 Fattori di emissione riferiti ad ogni area di stoccaggio dei cantieri base

Fattori di emissione	
Cantiere base	Fattore di emissione [g/s]
Nord	0,01108
Centrale	0,00533
Sud	0,03646

1.4.3.20 I fattori di emissione per il Cantiere Centrale

Con riferimento al Cantiere Centrale, questo risulta essere il più complesso dal punto di vista ambientale in quanto sono presenti, oltre alle aree di stoccaggio di materiale inerte, anche gli impianti di produzione dei conglomerati, bituminosi e cementizi.

In tale cantiere pertanto si distingueranno due tipologie di emissioni: le emissioni convogliate e le emissioni diffuse.

Con riferimento alla prima tipologia di emissioni queste dipendono fortemente dal tipo di impianto e dalle caratteristiche tecniche dello stesso. A tale livello di progettazione è tuttavia comunque possibile effettuare delle stime preliminari rifacendosi a schemi di impianti esistenti, che possono essere, con buona approssimazione, ritenuti tipologici.

Primo step è, pertanto, la definizione dello schema di funzionamento dell'impianto al fine di determinare il numero di punti di emissione convogliati correlati al funzionamento dell'impianto stesso. In relazione alle tipologie di impianti previsti è possibile fare riferimento ai seguenti schemi a blocchi per impianti di conglomerato bituminoso (cfr. Figura 1-31) e per impianti di conglomerato cementizio ipotizzati con doppia linea ad umido e a secco (cfr. Figura 1-32 Figura 1-33).

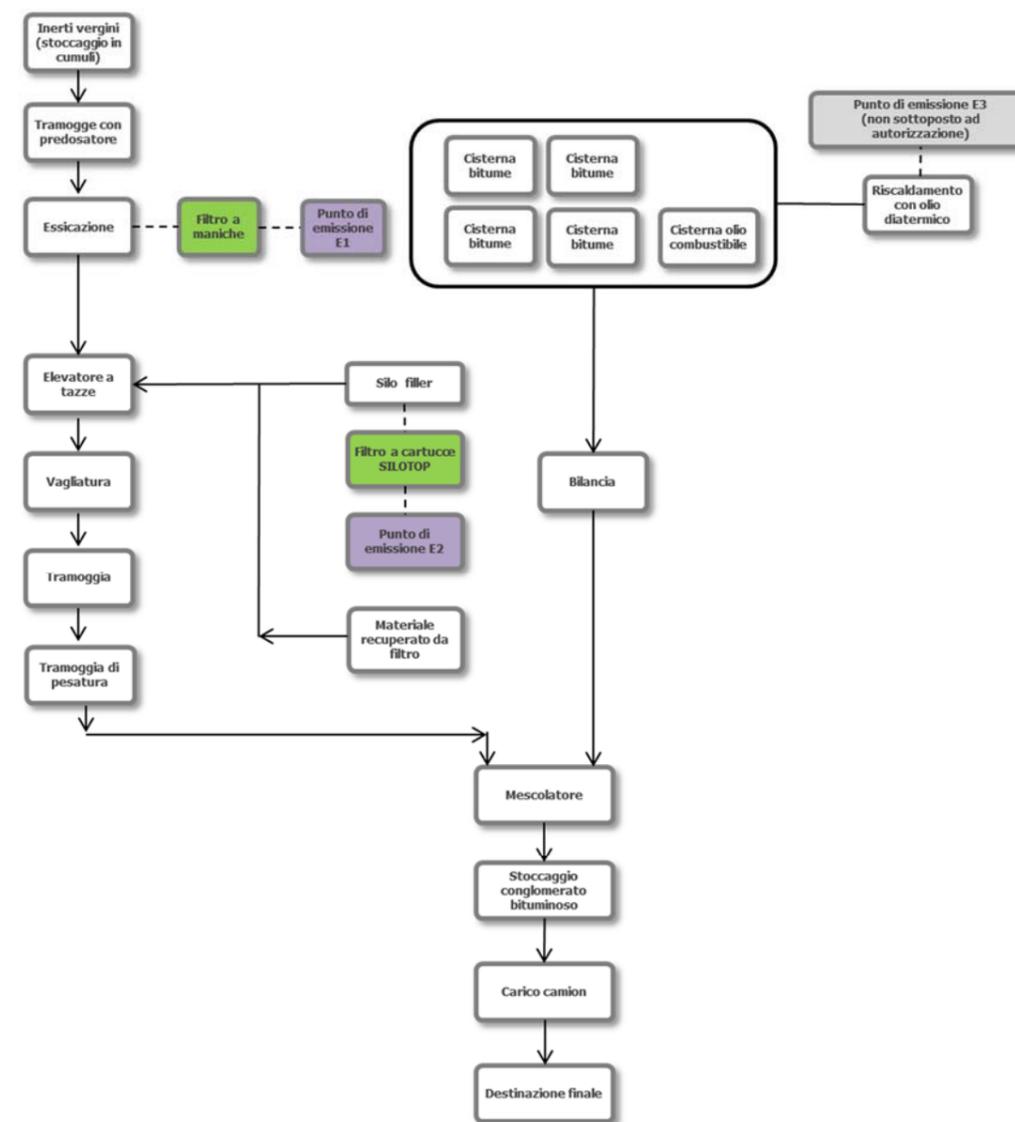


Figura 1-31 Schema a blocchi del processo di produzione del conglomerato bituminoso emissioni convogliate e sistemi di filtraggio

Secondo quanto definito in tali schemi è possibile identificare 7 punti di emissione P.E. convogliati:

- P.E1: p.e. convogliato derivante dall'essiccatore, eventualmente trattato con un filtro a maniche ed emesso attraverso il camino;
- P.E2: p.e. convogliato derivante dallo sfiato dei silos del filler a seguito del caricamento dello stesso;
- P.E3: p.e. convogliato derivante dalla caldaia oleotermica per riscaldamento bitume ed olio combustibile;

- P.E4 ed E5: p.e. derivanti dagli sfiati dei silos del cemento. In coerenza a quanto visto per il silo del filler;
- P. E6: p.e. convogliato derivante dal caricamento delle betoniere sulla linea a secco;
- P. E7: p.e. convogliato derivante dal premescolatore sulla linea ad umido.

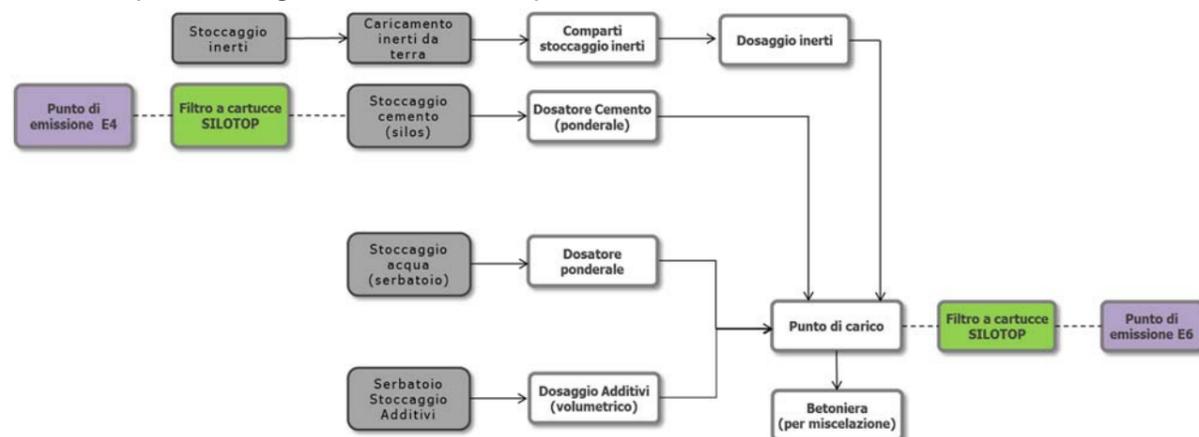


Figura 1-32 Schema a blocchi del processo di produzione del conglomerato cementizio a secco emissioni convogliate e sistemi di filtraggio

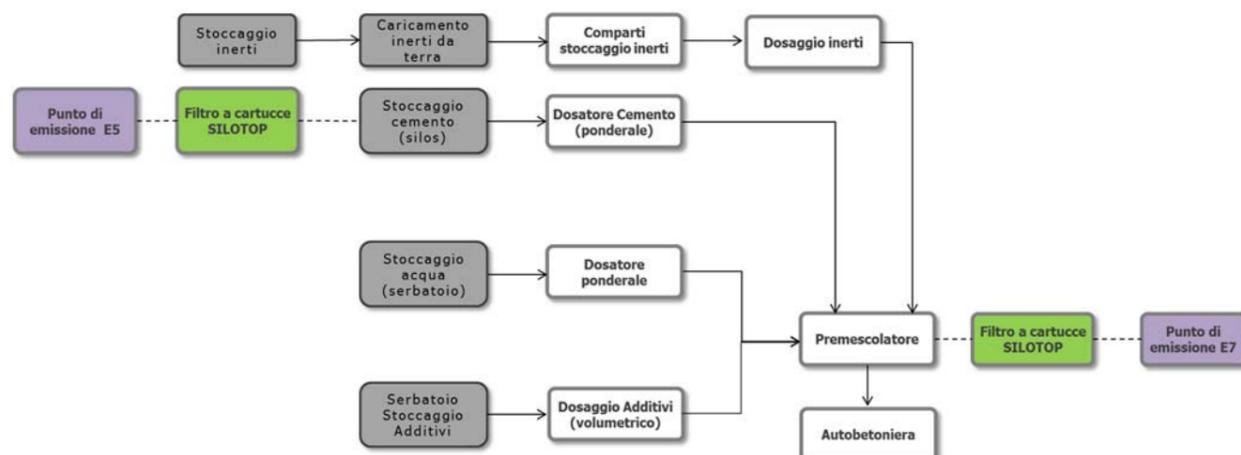


Figura 1-33 Schema a blocchi del processo di produzione del conglomerato cementizio ad umido emissioni convogliate e sistemi di filtraggio

Una volta definiti il numero di punti di emissione convogliati che possono essere presenti all'interno degli stabilimenti occorre definire i parametri principali utili ad effettuare le simulazioni per le dispersioni. Di seguito si riportano le tabelle dei parametri principali circa gli impianti sopradescritti presi da impianti similari che, in coerenza a quanto espresso precedentemente, possono essere considerati tipologici.

Tabella 1.47 Caratteristiche punto di emissione E1

PUNTO DI EMISSIONE E1 – ESSICATOIO INERTI	
Caratteristiche tecniche	
Tipologia filtro	Filtro a maniche
Temperatura	145 [°C]
Portata Normalizzata dei fumi	75.000 [Nm ³ /h]
Diametro del camino	1,3 [m]
Sezione del camino	1,3 [m ²]
Velocità di uscita fumi	25 [m/s]
Altezza camino	24 [m]
Max ore di funzionamento annue	1.000 [h]
Fattori di emissione al camino	
Polveri totali	20 [mg/Nm ³]
Sostanze organiche volatili espresse come carbonio organico totale	10 [mg/Nm ³]
Monossido di carbonio	100 [mg/Nm ³]
Ossidi di azoto	200 [mg/Nm ³]
Ossidi di zolfo	400 [mg/Nm ³]

Con riferimento al Silo del Filler, questo può originare emissioni ogni qualvolta viene riempito. Tale emissione è quindi discontinua e a carattere limitato nel tempo.

Tabella 1.48 Caratteristiche punto di emissione E2

PUNTO DI EMISSIONE E2 – SILO FILLER	
Caratteristiche tecniche	
Tipologia filtro	Filtro a cartucce SILOTOP
Temperatura	Ambiente
Portata massima di progetto	1.500 [Nm ³ /h]
Velocità di attraversamento massima di progetto	0,017 [m/s]
Perdita di carico attraverso l'apparecchio	686,5 [Pa]
Altezza	18 [m]
Durata dell'emissione	180 [s]
Frequenza max giornaliera	2 volte
Durata totale emissioni annue	20 [h]
Fattori di emissione al camino	
Polveri totali	10 [mg/Nm ³]

Tabella 1.49 Caratteristiche punto di emissione E4

PUNTO DI EMISSIONE E4 – SILOS CEMENTO 1,2	
Caratteristiche tecniche	
Tipologia filtro	Filtro a cartucce SILOTOP
Temperatura	Ambiente
Portata massima di progetto	1.500 [Nm ³ /h]
Velocità di attraversamento massima di progetto	0,017 [m/s]
Perdita di carico attraverso l'apparecchio	686,5 [Pa]
Altezza	13 [m]
Durata dell'emissione	180 [s]
Frequenza max giornaliera	2 volte
Durata totale emissioni annue	20 [h]
Fattori di emissione al camino	
Polveri totali	10 [mg/Nm ³]

Tabella 1.50 Caratteristiche punto di emissione E5

PUNTO DI EMISSIONE E5 – SILOS CEMENTO 3,4	
Caratteristiche tecniche	
Tipologia filtro	Filtro a cartucce SILOTOP
Temperatura	Ambiente
Portata massima di progetto	1.500 [Nm ³ /h]
Velocità di attraversamento massima di progetto	0,017 [m/s]
Perdita di carico attraverso l'apparecchio	686,5 [Pa]
Altezza	13 [m]
Durata dell'emissione	180 [s]
Frequenza max giornaliera	2 volte
Durata totale emissioni annue	20 [h]
Fattori di emissione al camino	
Polveri totali	10 [mg/Nm ³]

Tabella 1.51 Caratteristiche punto di emissione E6

PUNTO DI EMISSIONE E6 – BOCCA DEL SECCO	
Caratteristiche tecniche	
Tipologia filtro	Filtro a cartucce SILOTOP
Temperatura	Ambiente
Portata massima di progetto	1.500 [Nm ³ /h]
Velocità di attraversamento massima di progetto	0,017 [m/s]
Perdita di carico attraverso l'apparecchio	686,5 [Pa]
Altezza	3 [m]
Durata dell'emissione	20 [s]
Frequenza max giornaliera	25 volte
Durata totale emissioni annue	18 [h]
Fattori di emissione al camino	
Polveri totali	10 [mg/Nm ³]

1.4.3.21 I fattori di emissione del traffico di cantiere

Con riferimento al traffico di cantiere, ed in particolare per la determinazione dei fattori di emissione, si è fatto riferimento alla stessa metodologia utilizzata per la stima del traffico veicolare nelle simulazioni degli scenari attuali e futuri.

Con riferimento agli scenari di simulazione si è fatto riferimento al traffico di cantiere correlato alle attività simulate. In particolare, con riferimento ai diversi cantieri infrastrutturali è possibile calcolare il numero di movimentazioni bidirezionali giornalieri e conseguentemente il traffico orario di cantiere.

- Il cantiere della Stazione FS e People Mover, nel periodo simulato per il worst case, è interessato da circa 869 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 72 movimenti bidirezionali nell'orario di cantiere;
- Il cantiere del People Mover è interessato da circa 142 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 12 movimenti bidirezionali nell'orario di cantiere;
- Il cantiere del Parcheggio multipiano è interessato da circa 28 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 2 movimenti bidirezionali nell'orario di cantiere;
- Il cantiere viabilità di accesso fino a rotatoria è interessato da circa 6 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 1 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere viabilità di accesso fino ad aeroporto è interessato da circa 27 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 2 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere dell'Area di imbarco Nord è interessato da circa 25 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 2 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere dell'Area di imbarco Sud è interessato da circa 20 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 2 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere del Processor è interessato da circa 107 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 9 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere dei Piazzali a contatto è interessato da circa 109 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 9 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere dei Piazzali remoti è interessato da circa 190 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 16 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;
- Il cantiere delle Vie di rullaggio è interessato da circa 140 movimentazioni bidirezionali giornaliere pari ad un traffico orario di circa 12 movimento bidirezionale nell'orario di cantiere;

Con riferimento ai dati utili al calcolo del fattore di emissione si è ipotizzato una gamma di mezzi di cantiere composta per il 50% da veicoli con omologazione Euro IV (2005) e la restante parte da veicoli Euro V (2008), categoria "Articulated 28 – 34 t" ed una velocità media di 30 km/h. I fattori di emissioni corrispondenti per NO_x e PM₁₀ sono rispettivamente 2,99 g/km e 0,046 g/km.

1.4.3.22 La modellazione delle sorgenti in Aermid View

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti, schematizzandole a seconda che si trattasse di sorgenti convogliate o diffuse, rispettivamente con delle sorgenti puntuali o areali. Con specifico riferimento alle sorgenti puntuali, per caratterizzare le sorgenti si è reso necessario definire una serie di input così come mostrato in Figura 1-34.

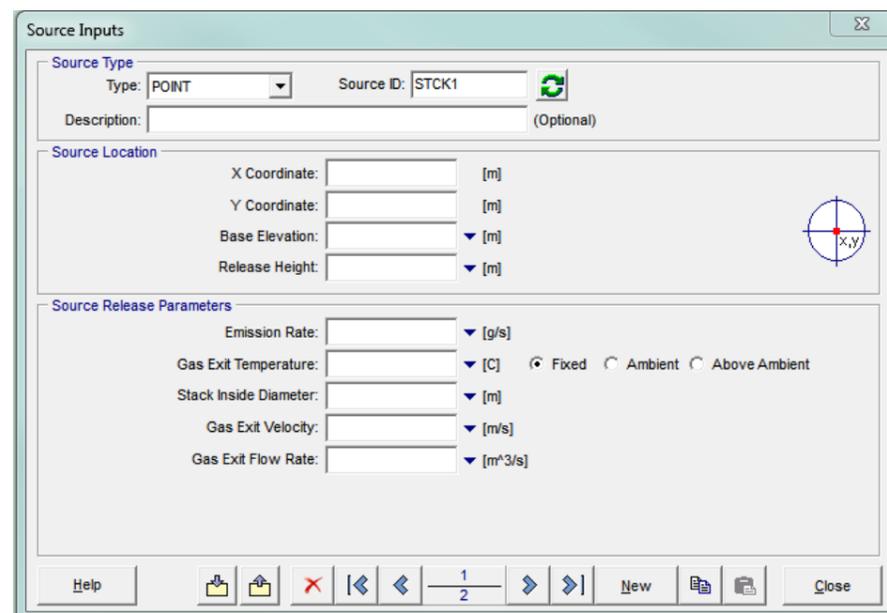


Figura 1-34 Tipologico input per sorgenti puntuali software Aermid View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X,Y rispetto al baricentro del camino;
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente;
- altezza del camino (ovvero la quota di rilascio dei fumi);
- fattore di emissione espresso in g/s;
- temperatura di uscita dei gas in °C;
- diametro interno del camino in m;

- velocità di uscita dei gas in m/s;
- portata dei gas in uscita in m³/s.

Per quanto concerne i dati progettuali, eccezion fatta per le emissioni, è possibile fare riferimento alla Tabella 1.52.

Tabella 1.52 Dati di input caratterizzanti la sorgente Scenario Attuale

	E1	E2	E4	E5	E6	E7	
Coordinate	X	271337,86	271352,46	271521,70	271536,25	271526,72	271541,27
	Y	4634583,20	4634587,21	4634759,51	4634763,52	4634743,24	4634747,26
Altezza terreno [m]	0	0	0	0	0	0	
Altezza camino [m]	24	18	13	13	3	12	
Temperatura [°C]	145	Ambiente	Ambiente	Ambiente	Ambiente	Ambiente	
Diametro interno [m]	1,3	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
Velocità gas [m/s]	25	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	
Portata gas [m ³ /s]	32	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	

Per i fattori di emissione è possibile fare riferimento a quanto definito nel paragrafo precedente riassunto nella Tabella 1.53

Tabella 1.53 Valori di concentrazioni ai punti di emissione

Inquinante	E1 [mg/Nm ³]	E2 [mg/Nm ³]	E4 [mg/Nm ³]	E5 [mg/Nm ³]	E6 [mg/Nm ³]	E7 [mg/Nm ³]
CO	100	-	-	-	-	-
PTS	20	10	10	10	10	10
NO _x	200	-	-	-	-	-
SO _x	400	-	-	-	-	-

Al fine di rendere il dato compatibile con il software di calcolo si è quindi dovuto operare la trasformazione da mg/Nm³ a g/s. A tale scopo si è moltiplicata la concentrazione registrata per la portata dei fumi normalizzata e trasformando il dato mg/h così determinato in g/s. Inoltre, con riferimento ai fattori di emissione che avvengono in maniera discontinua durante la giornata, sono stati calcolati in relazione al quantitativo emesso. I valori sono riportati nella Tabella 1.54.

Tabella 1.54 Conversione dei fattori di emissione ai punti di emissione

Inquinante	E1 [g/s]	E2 [g/s]	E4 [g/s]	E5 [g/s]	E6 [g/s]	E7 [g/s]
CO	0,4166	-	-	-	-	-
PTS	4,1666	0,000012	0,000012	0,000012	0,000012	0,000012
NOx	8,3333	-	-	-	-	-
SOx	2,0833	-	-	-	-	-

La localizzazione delle sorgenti puntuali, come già espresso è stata realizzata in corrispondenza delle aree degli impianti situati nel Cantiere Centrale così come mostrato in Figura 1-35.

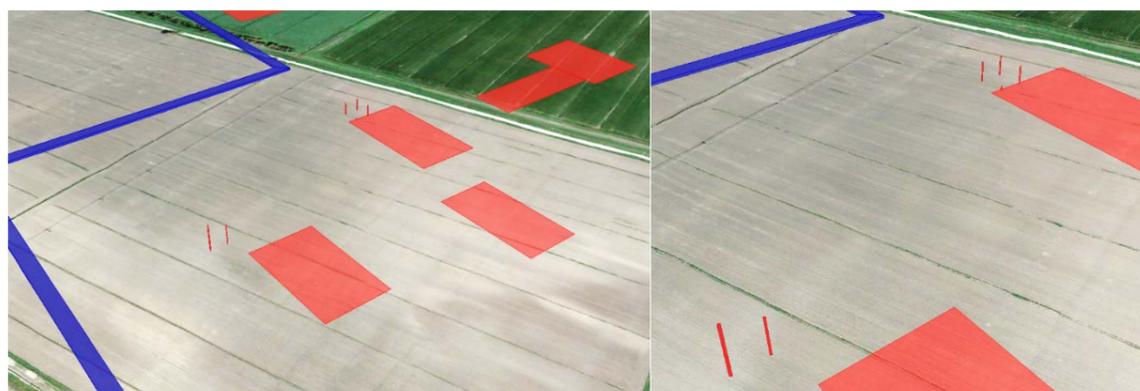


Figura 1-35 Localizzazione delle sorgenti puntuali

Con riferimento alle emissioni diffuse queste sono state schematizzate come sorgenti areali. Le sorgenti areali schematizzano due tipologie di sorgenti:

- le lavorazioni svolte nei cantieri infrastrutturali;
- l'erosione dal vento dei cumuli;

In linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 1-36.

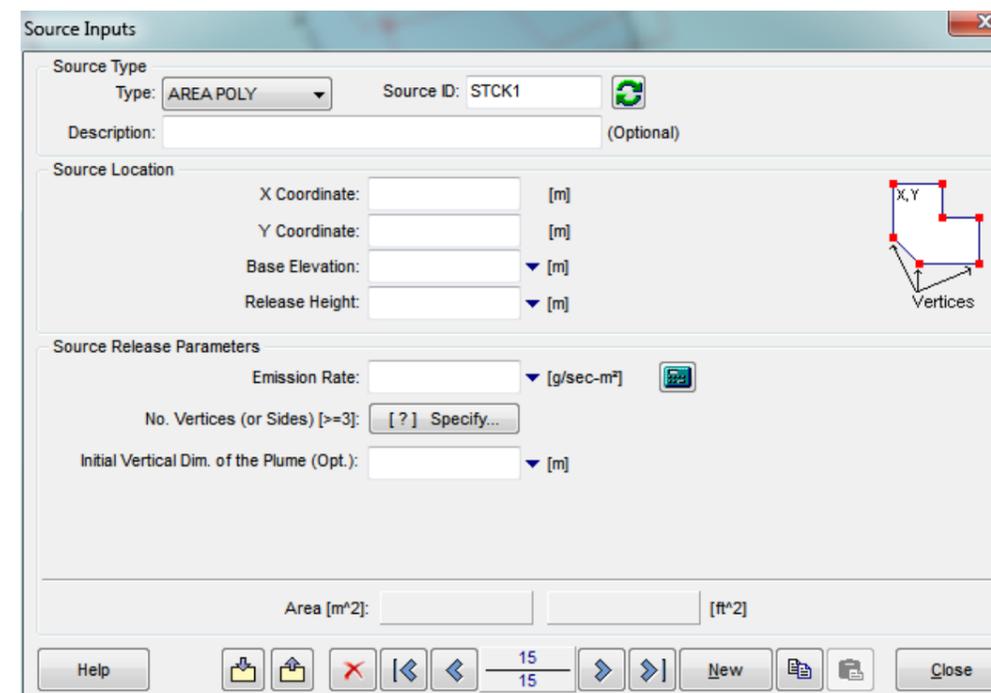


Figura 1-36 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X,Y rispetto al baricentro della sorgente,
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente,
- altezza della sorgente,
- fattore di emissione espresso in g/s m².

Per quanto concerne i dati progettuali, eccezion fatta per le emissioni, è possibile fare riferimento alla Tabella 1.55.

Tabella 1.55 Dati di input caratterizzanti la sorgente in fase di Cantiere

Sigla	Coordinate	Altezza terreno	Altezza sorgente
A1	X=271363,71 Y=4634566,06	0-	2
A2	X=271870,91 Y=4632996,46	0	2
A3	X=271534,75 Y=4634573,18	0	2
A4	X=271011,22 Y=4637699,66	0	2
A5	X=271206,37 Y=4635325,36	0	2
A6	X=271727,88	0	2

Sigla	Coordinate	Altezza terreno	Altezza sorgente
	Y=4634365,37		
A7	X=271755,08 Y=4634269,14	0	2
A8	X=271678,95 Y=4634301,06	0	2
A9	X=271665,14 Y=4634739,66	0	2
A10	X=272107,85 Y=4633213,26	0	2
A11	X=271776,37 Y=4634812,63	0	2
CN	X=271317,26 Y=4635686,67	0	4
CC	X=271515,43 Y=4634735,15	0	4
CS	X=272163,45 Y=4632781,52	0	4

In cui è possibile identificare i seguenti cantieri:

- A1: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale Stazione FS e People Mover – Realizzazione dello scavo del primo livello;
- A2: Area di lavorazione cantiere infrastrutturale People Mover – Realizzazione dello scavo provvisorio del tratto in sottoterraneo in sabbie;
- A3: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Parcheggio multipiano – Realizzazione dello scavo per fondazioni;
- A4: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Viabilità di accesso al cantiere – Realizzazione del corpo stradale fino a rotatoria;
- A5: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Viabilità di accesso al cantiere – Realizzazione del corpo stradale fino ad aeroporto;
- A6: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Area di imbarco Nord – Realizzazione dello scavo per fondazioni;
- A7: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Area di imbarco Sud– Realizzazione dello scavo per fondazioni;
- A8: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Processor– Realizzazione dello scavo primo interrato;
- A9: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Piazzali– Realizzazione dello scavo dei piazzali a contatto;
- A10: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Piazzali– Realizzazione dello scavo dei piazzali remoti;
- A11: Area di lavorazione del cantiere infrastrutturale Vie di rullaggio e raccordi con Pista 4 – Realizzazione dello scavo;
- CN: Area cantiere Nord – Erosione del vento dai cumuli di materiale inerte depositato;

- CC: Area cantiere Centrale - Erosione del vento dai cumuli di materiale inerte depositato;
- CS: Area cantiere Sud - Erosione del vento dai cumuli di materiale inerte depositato;

Per i fattori di emissioni imputati in g/s e poi trasformati in maniera automatica dal software in g/s m² è possibile fare riferimento alla Tabella 1.56. E' opportuno ricordare come, per le emissioni diffuse si fa unicamente riferimento alla produzioni di polveri, in termini di PM10.

Tabella 1.56 Fattori di emissione imputati nel modello Aermod fase di cantiere

Fattore di emissione	Cantiere	Fattore di emissione in g/s
PM ₁₀	A1	0,07124
	A2	0,01162
	A3	0,00227
	A4	0,00051
	A5	0,00223
	A6	0,00203
	A7	0,00162
	A8	0,00878
	A9	0,00893
	A10	0,01555
	A11	0,01144
	CN	0,01108
CC	0,00533	
CS	0,03646	

È possibile fare riferimento alla Figura 1-37 al fine di localizzare sul territorio le sopraccitate aree di cantiere.



Figura 1-37 Schematizzazione Sorgenti Areali, visione d'insieme (alto sinistra), Viabilità di accesso fino a rotonda (alto destra), Cantiere Sud, People Mover e piazzali remoti (basso sinistra) e Cantiere Nord e Centrale, viabilità di accesso fino ad aeroporto, piazzali a contatto, vie di rullaggio, area di imbarco Nord, Sud, processor, parcheggio e stazione FS (basso destra)

Ultima tipologia di sorgente simulata all'interno del modello Aermid View riguarda i traffici di cantiere correlati alle diverse attività svolte dai cantieri infrastrutturali.

Dal punto di vista modellistico la strada può essere schematizzata come una sorgente lineare areale i cui dati richiesti per la modellizzazione sono quelli mostrati in Figura 1-38.

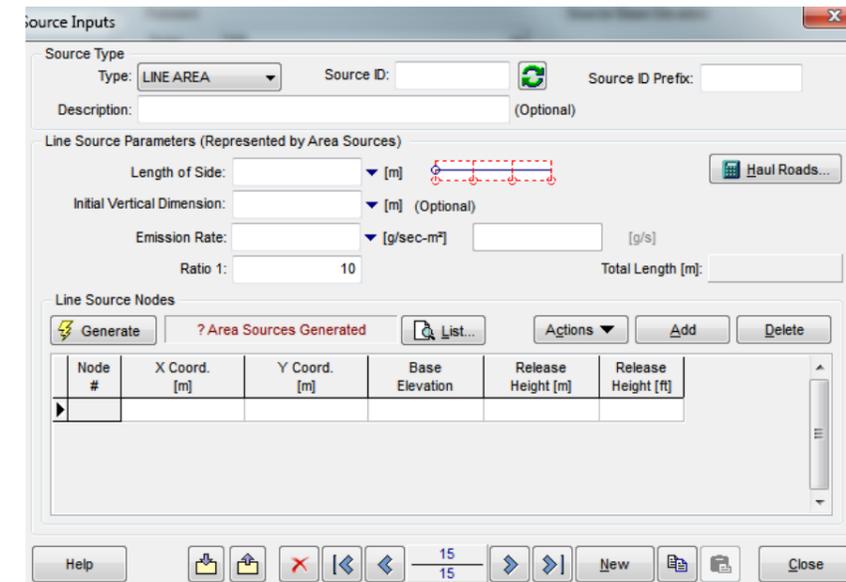


Figura 1-38 Dati di input per le sorgenti lineari-areali

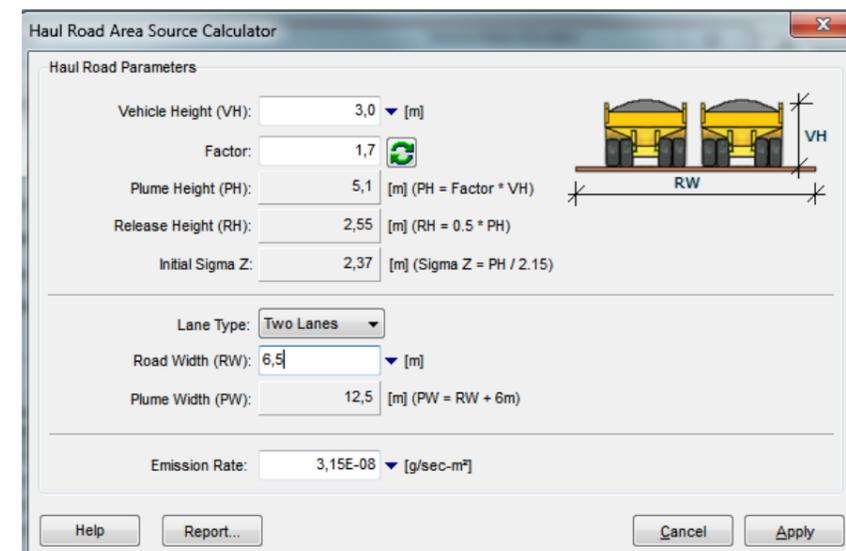


Figura 1-39 Haul Road Area Source Calculator contenuto nel software AermidView

Nello specifico ciò che occorre definire è

- Larghezza del lato della sorgente lineare, espresso in metri;
- Dimensione verticale iniziale: meglio nota come Sigma Z, utilizzata al fine di identificare la quota iniziale verticale del "pennacchio" della sorgente verticale, espresso in metri;
- Tasso di emissione espresso in g/s al metro quadrato;

- Lunghezza totale;

Definiti tali parametri è possibile generare, in maniera automatica delle sorgenti areali, che il software definisce in funzione dei numeri di nodi assegnati alla sorgente lineare.

I nodi assegnati richiedono i seguenti dati di input:

- Coordinate X-Y;
- Altezza della base della sorgente;
- Altezza del punto di rilascio degli inquinanti.

Tali valori, una volta definiti i nodi spazialmente, è possibile definirli attraverso il processore di calcolo "Haul Road Area Source Calculator", il quale, impostando l'altezza media dei veicoli e la larghezza della strada consente di valutare la sigma z, ovvero l'altezza del "pennacchio", così come larghezza del "pennacchio" prodotto dalla sorgente.

È possibile fare riferimento alla Figura 1-40 per la definizione della schematizzazione delle piste di cantiere all'interno del software di simulazione.

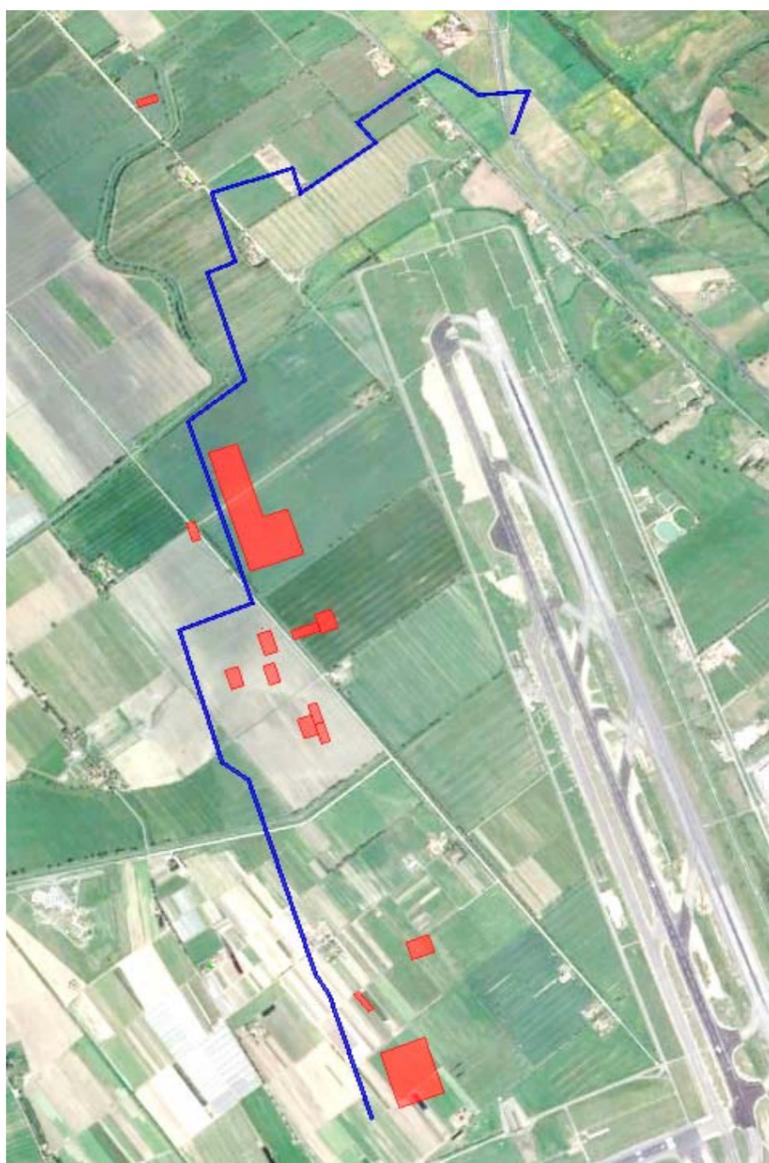


Figura 1-40 Schematizzazione dei traffici di cantiere

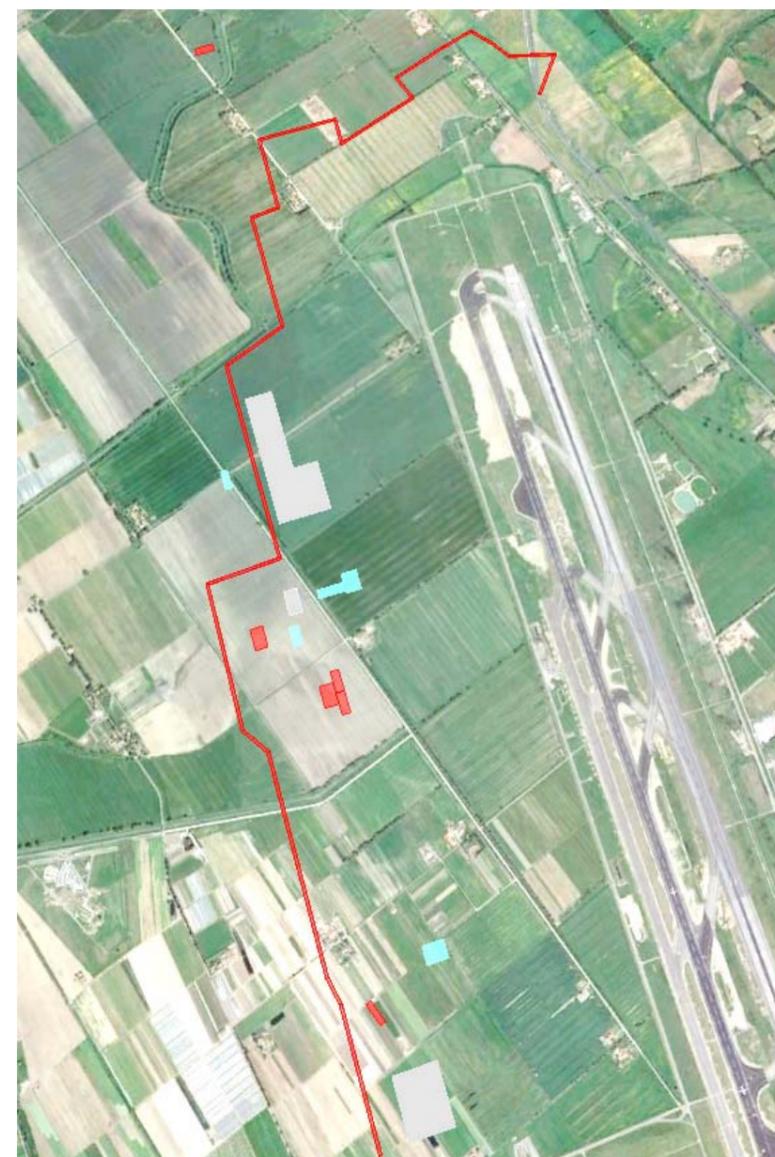


Figura 1-41 Rappresentazione dei due cantieri sfalsati temporalmente: Cantiere A in rosso, Cantiere B in celeste

Al fine di considerare la condizione più critica in termini di inquinamento atmosferico generato in fase di cantierizzazione, si è proceduto con due differenti simulazioni che tenessero conto della contemporaneità temporale delle diverse attività di cantiere.

Dal cronoprogramma è stato infatti possibile individuare l'intervallo temporale di ogni singola lavorazione che ha portato alla definizione di due differenti cantieri sfalsati temporalmente (Cantiere A e Cantiere B) come viene rappresentato in Figura 1-41.

In entrambi i cantieri sono stati considerati sempre attivi i cantieri base (in grigio) e quindi le sorgenti puntuali relative ai camini degli impianti di conglomerato bituminoso e di calcestruzzo e le sorgenti caratterizzate dai cumuli di materiale nelle aree di stoccaggio.

Ciò che differenzia i due cantieri sono le attività svolte all'interno dei cantieri infrastrutturali, le quali non avvengono tutte contemporaneamente ma in due differenti periodi della fase di cantierizzazione. Sulla base del cronoprogramma, nel Cantiere A (in rosso) vengono, quindi, considerati i seguenti cantieri infrastrutturali:

- Cantiere Infrastrutturale della Stazione FS e People Mover
- Cantiere Infrastrutturale del People Mover
- Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino a rotatoria
- Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Nord
- Cantiere Infrastrutturale dell'Area di imbarco Sud
- Cantiere Infrastrutturale del Processor

Nel Cantiere B invece (in celeste), sono stati simulati i cantieri infrastrutturali seguenti:

- Cantiere Infrastrutturale del Parcheggio multipiano
- Cantiere Infrastrutturale viabilità di accesso al cantiere fino ad aeroporto
- Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali a contatto
- Cantiere Infrastrutturale dei Piazzali remoti
- Cantiere Infrastrutturale delle Vie di rullaggio e dei raccordi con Pista 4

Infine, relativamente al traffico di cantiere, poiché questo è dipendente dalle attività svolte nei diversi cantieri infrastrutturali, sono stati calcolati i movimenti dei mezzi in funzione delle attività considerate nei due differenti cantieri.

1.4.4 Definizione dei punti di calcolo

1.4.4.1 La maglia di calcolo

Ultimo step dell'analisi prima dell'effettuazione dei calcoli previsionali è la definizione di una maglia di punti di calcolo al fine di poter pervenire alla definizione di curve di isoconcentrazione.

A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità

dei calcoli. Seguendo tali principi è stata definita una maglia di punti di calcolo le cui caratteristiche sono sinteticamente riportate in Tabella 1.57. Al fine poi di avere contezza del territorio coperto dalla maglia è possibile fare riferimento alla Figura 1-42.

Tabella 1.57 Coordinate maglia dei punti di calcolo

Coordinate del centro della maglia Asse X	272251,53
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4633883,81
Passo lungo l'asse X	500
Passo lungo l'asse Y	500
N° di punti lungo l'asse X	25
N° di punti lungo l'asse Y	25
N° di punti di calcolo totali	625
Altezza relativa dal suolo	1,8



Figura 1-42 Maglia dei punti di calcolo in riferimento al territorio in esame

1.4.4.2 I ricettori per la valutazione dei limiti di legge

Al fine di poter effettuare la sovrapposizione degli effetti tra i valori di esercizio, i valori di fondo ed il contributo del cantiere, si è fatto riferimento ad alcuni punti ricettori. La logica con cui sono stati scelti ricade nella definizione di ricettori maggiormente interferiti dalle lavorazioni ovvero più prossimi alle aree di cantiere, al fine di poter verificare la necessità di eventuali sistemi ed operazioni di mitigazione.

I ricettori così individuati sono riportati in Tabella 1.58 e sono corrispondenti a quelli considerati nella simulazione del cantiere di Fase 1, ad eccezione del ricettore R4 il quale trovandosi in un'area di lavorazione nella presente fase è stato spostato nell'area di interferenza più prossima.

Tabella 1.58 Punti ricettori Fase Cantiere

Localizzazione	Punto	Coordinate X	Coordinate Y
	C1	271247,92	4637220,83
	C2	272409,38	4637600,87
	C3	270802,58	4635092,60
	C4	271261,14	4633169,45
	C5	270053,91	4633487,50

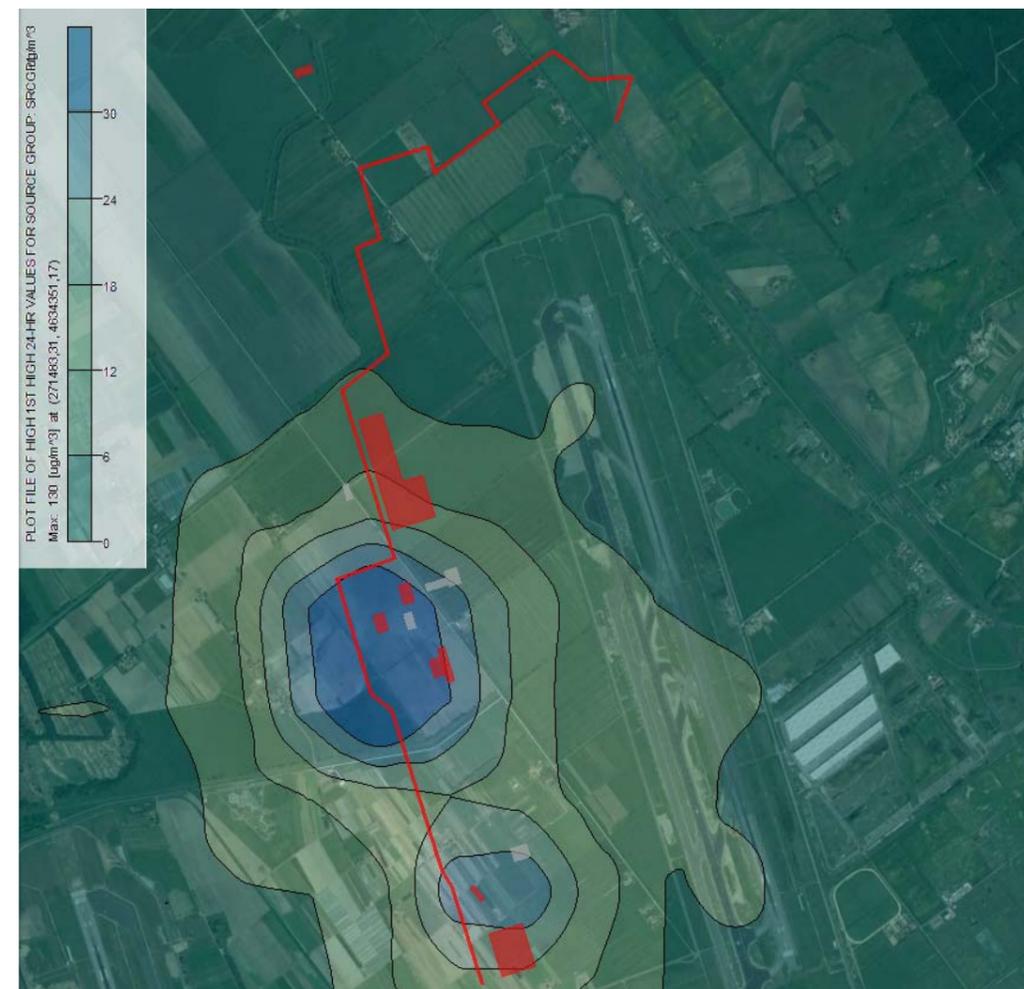


Figura 1-43 Concentrazioni di PM10 Cantiere A tutte le sorgenti 1st valori media giornaliera

Da tale figura emerge come i valori più alti di concentrazione siano concentrati in due aree distinte che possono considerarsi separate con sovrapposizione degli effetti trascurabile.

Con riferimento ai ricettori scelti i valori di concentrazione registrati relativi al massimo valore giornaliero sono riportati in Tabella 1.59.

Tabella 1.59 Valori calcolati sui ricettori

	C1	C2	C3	C4	C5
Max media giornaliera PM ₁₀	2,1	1,5	14,4	9,7	1,2

1.4.5 I dati di output

1.4.5.1 Le polveri

Con riferimento alle polveri si è analizzato il contributo delle sorgenti nei due cantieri simulati. Con riferimento al Cantiere A si può osservare la Figura 1-43.

Stessa analisi è stata svolta per il Cantiere B, i cui risultati della simulazioni possono essere osservati in Figura 1-44.



Figura 1-44 Concentrazioni di PM10 tutte le sorgenti 1st valori media giornaliera

Il risultato della simulazione mostra come i valori di concentrazione del PM10 per tale Cantiere siano nettamente inferiori rispetto al Cantiere A, mantenendo comunque una certa separazione, anche se meno evidente, tra le due aree, nord e sud.

In Tabella 1.60 si riportano i risultati delle concentrazioni per ogni ricettore scelto.

Tabella 1.60 Valori calcolati sui ricettori

	C1	C2	C3	C4	C5
Max media giornaliera PM10	0,6	0,8	2,6	6,9	1,0

1.4.5.2 Gli Ossidi di Azoto

Come visto nei paragrafi precedenti, per quanto riguarda gli ossidi di azoto, non tutte le sorgenti simulate ne sono produttrici, ovvero possono essere considerate trascurabili. Nello specifico i due principali responsabili della produzione di NOx nella fase di corso d'opera sono l'impianto di produzione di conglomerati bituminosi ed il traffico di cantiere correlato alle attività dei cantieri infrastrutturali.

Con riferimento agli Ossidi di Azoto occorre specificare come siano stati indagati due intervalli di riferimento: i superamenti orari e la media annua. Quest'ultima essendo valutata applicando per l'intera annualità l'attività peggiore risulta fortemente cautelativa. I risultati delle simulazioni sono espressi in termini di NOx e pertanto, ai fini delle verifiche del rispetto dei limiti normativi effettuati nel Par. 1.6.2, saranno trasformati in NO2 secondo le equazioni già viste. Nel presente paragrafo verranno pertanto effettuate delle valutazioni qualitative sulle emissioni di NOx in termini generali al fine di definire unicamente dei "trend" che saranno comunque validi anche per gli NO2, parametro successivamente valutato per le verifiche normative.

Con riferimento alla sovrapposizione delle diverse sorgenti nel Cantiere A, la configurazione del massimo della media oraria è mostrata in Figura 1-45.

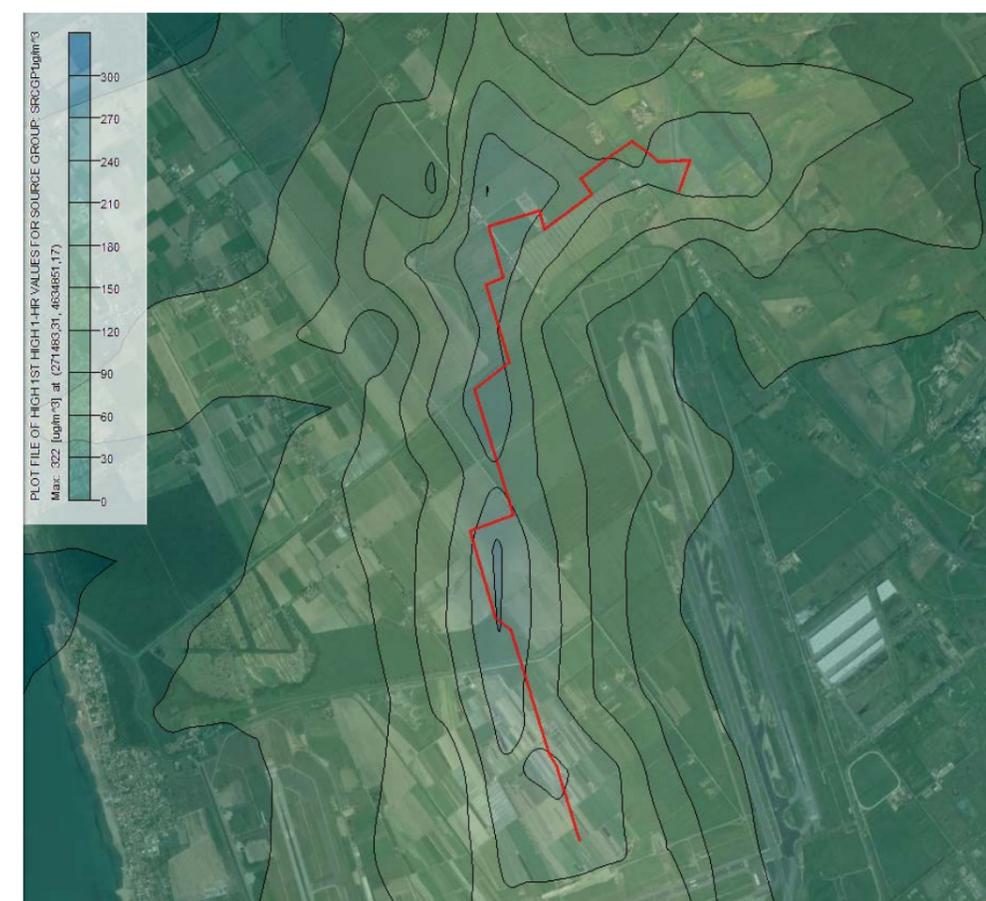


Figura 1-45 Concentrazioni di NOx tutte le sorgenti 1st valori orari

Per quanto riguarda la media annua, invece, nonostante gli assunti cautelativi della metodologia applicata, le concentrazioni simulate risultano più contenute. I valori massimi si attestano nell'intorno degli 8 µg/m³ in prossimità della viabilità di cantiere. In coerenza a quanto analizzato in precedenza, allontanandosi dal cantiere si registra una rapida diminuzione degli inquinanti.

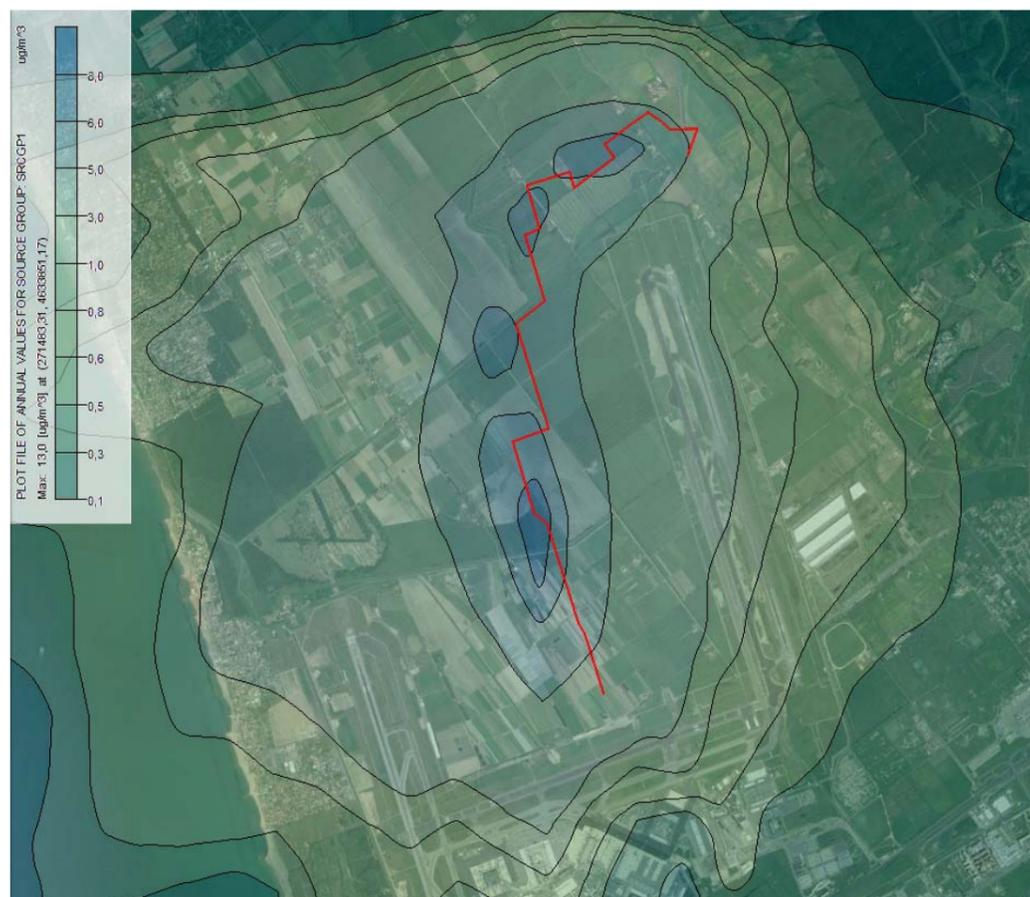


Figura 1-46 Concentrazioni di NOx tutte le sorgenti media annua

Come espresso in premessa, al fine di una verifica rigorosa rispetto ai limiti imposti dalla normativa occorre trasformare gli ossidi di azoto in NO₂. Tale trasformazione è stata effettuata, utilizzando la legge di correlazione già ampiamente citata, sui ricettori puntuali.

Con riferimento ai ricettori i valori di concentrazione registrati relativi al massimo valore giornaliero sono riportati in Tabella 1.61

Tabella 1.61 Valori calcolati sui ricettori

	C1	C2	C3	C4	C5
Max Orario NO ₂	85,8	79,3	59,0	95,5	51,3
Media Annua NO ₂	5,1	7,6	3,0	3,9	1,7

Analogamente al Cantiere A è stato valutato il Cantiere B, per il quale in Figura 1-49 si riporta la configurazione del massimo di concentrazione di NO_x della media oraria ed in Figura 1-48 la media annua, entrambe minori rispetto al Cantiere A.



Figura 1-47 Concentrazioni di NOx tutte le sorgenti 1st valori orari

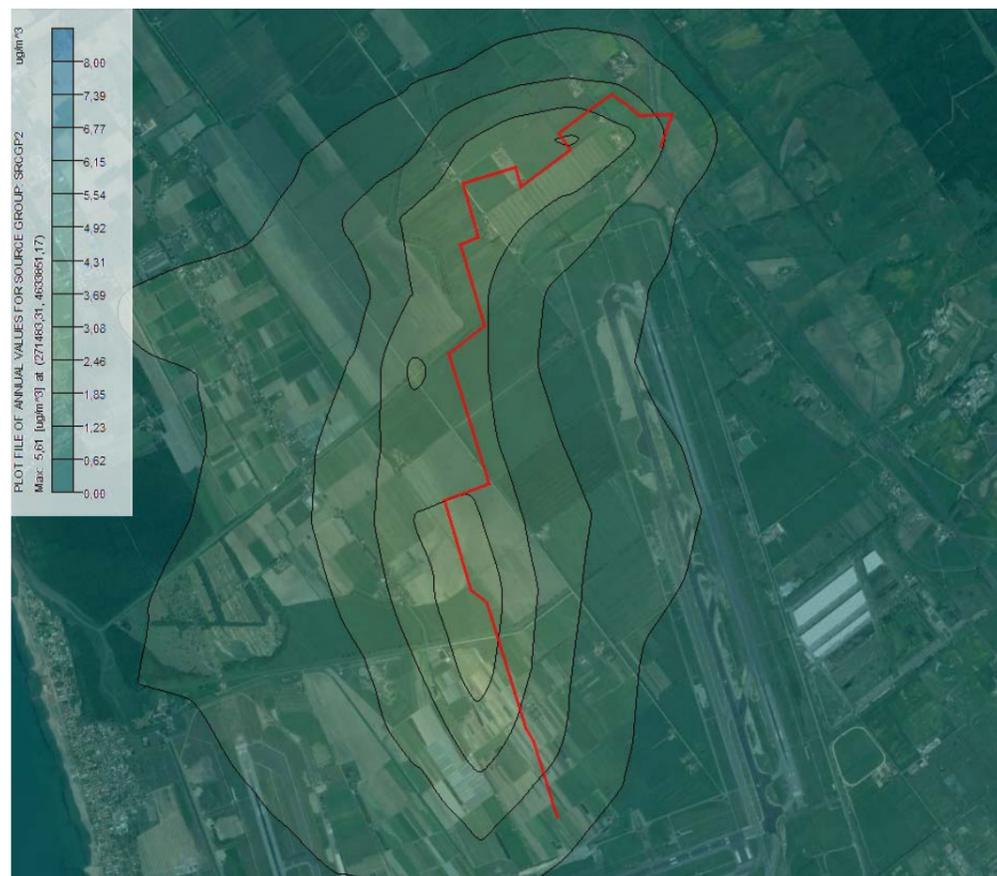


Figura 1-48 Concentrazioni di NOx tutte le sorgenti media annua

Anche in questo caso i valori di NOx sono stati trasformati opportunamente in NO2 attraverso la trasformazione già ampiamente citata.

	C1	C2	C3	C4	C5
Max Orario NO2	46,1	41,0	28,1	56,7	23,9
Media Annua NO2	2,2	3,2	1,3	1,7	0,7

1.4.5.3 Gli Ossidi di Zolfo

Con riferimento a tale inquinante, l'unica sorgente che non può essere trascurata, ovvero l'unica sorgente emissiva, è relativa all'impianto di produzione di conglomerati bituminosi.

Anche per tale inquinante sono state valutate due periodi di mediazione: il massimo valore orario ed il massimo valore giornaliero, entrambi valutati sia sulla maglia di calcolo che sui singoli ricettori.

In questo caso non è stato necessario suddividere i due cantieri A e B, in quanto l'impianto di conglomerato bituminoso è considerato attivo per l'intera fase di cantierizzazione.

Quanto emerge dalla simulazione è un andamento simile nei due periodi di mediazione con valori massimi che si attestano nell'ordine dei 50 µg/m³ per la media oraria e di 13 µg/m³ per la media giornaliera.

I due andamenti sono riportati rispettivamente nelle Figura 1-49 e Figura 1-50.

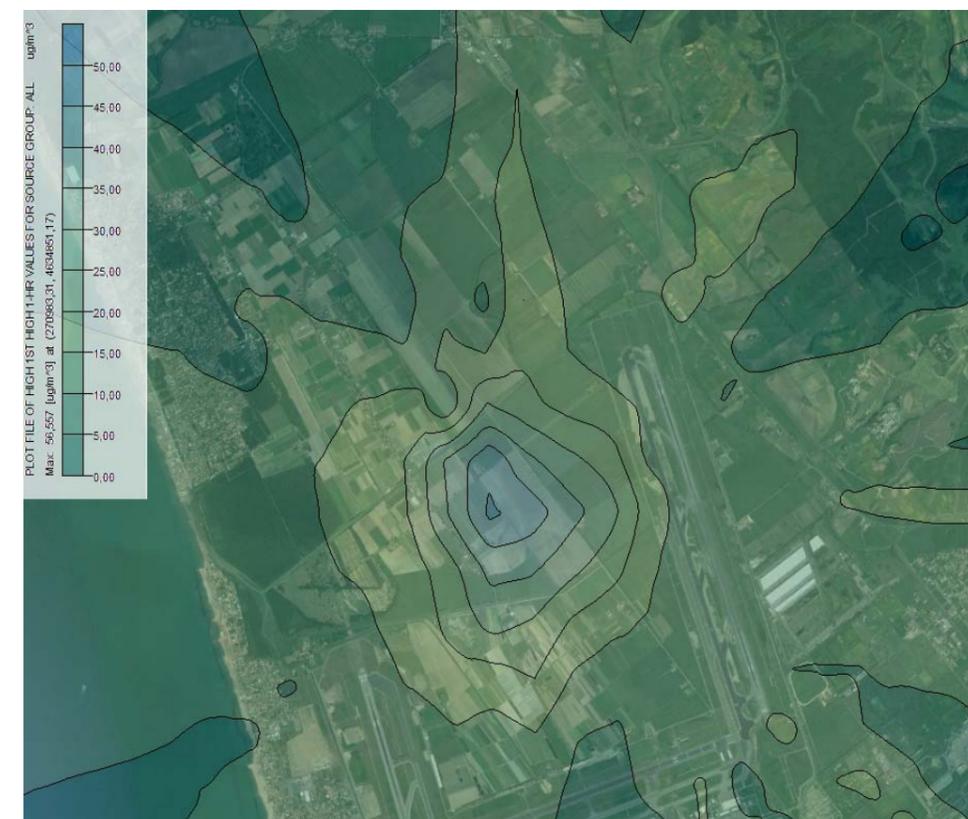


Figura 1-49 Concentrazioni SOx 1st valore media oraria



Figura 1-50 Concentrazioni SOx 1st valore media giornaliera

Con riferimento ai ricettori i valori di concentrazione registrati relativi al massimo valore orario e giornaliero sono riportati in Tabella 1.62

Tabella 1.62 Valori calcolati sui ricettori

	C1	C2	C3	C4	C5
Max Orario SOx	15,9	12,9	42,4	23,6	16,1
Max Giornaliero SOx	1,7	1,3	15,8	10,8	1,7

1.5 POSSIBILI MISURE DI MITIGAZIONE E BEST PRACTICE

1.5.1 Misure di mitigazione in esercizio

Con riferimento alla componente atmosfera le misure di mitigazione impiegabili sono prettamente correlate a sistemi gestionali, correlati all'efficientamento dei processi di combustione, ovvero della gestione del traffico aeroportuale.

Tali sistemi di mitigazione sono stati già messi in atto nel momento della progettazione dello scenario di progetto, tenendole in considerazione nella fase di scelte delle migliori procedure da adottare e, ad esempio, nella realizzazione di piazzole elettrificate.

Dal punto di vista costruttivo pertanto sono poche le misure mitigative a cui poter fare riferimento e, a valle dell'analisi, non sembrerebbero esserci i presupposti per un loro impiego.

In tale paragrafo tuttavia si vogliono riportare alcune misure mitigative che potrebbero facilmente essere impiegate se, a valle del monitoraggio, si riscontrassero situazioni di criticità non prevedibili nello SIA.

In particolare si fa riferimento alle vernici fotocatalitiche. Alla base di tali tecnologie vi è un processo chimico naturale, conosciuto come fotocatalisi, che è alla base del meccanismo di purificazione dell'aria, in quanto imita la fotosintesi clorofilliana degli alberi nell'assorbire e trasformare le sostanze inquinanti in elementi non nocivi.

Mediante l'azione fotocatalitica è possibile, infatti, neutralizzare i principali agenti inquinanti presenti in atmosfera, comprese le polveri sottili e trasformare le sostanze organiche in anidride carbonica e acqua.

In particolare, tramite il biossido di titanio (TiO₂), noto fotocatalizzatore, sottoposto all'azione dei raggi solari, si ottengono le reazioni di riduzione o di ossidazione di sostanze indesiderate presenti anche in piccole quantità. Esso quindi scinde le molecole delle sostanze inquinanti trattenendo le polveri sottili e l'ossido di azoto fino a farle mineralizzare, trasformandole in sostanze innocue per la salute (cfr. Figura 1-51).

Il Biossido di Titanio, che rappresenta il fotocatalizzatore più comune, è considerata una sostanza sicura ed innocua per la salute umana e viene comunemente utilizzata nella formulazione di vernice, inchiostri da stampa, materie plastiche, carta, fibre sintetiche, gomma, condensatori, colori per pittura e pastelli, ceramiche, componenti elettronici, cibo e cosmetici.

I trattamenti fotocatalitici, attraverso il processo di fotocatalisi, permettono alle superfici trattate di abbattere gli inquinanti tossici dell'aria prodotti dalle automobili, dalle fabbriche, dal riscaldamento domestico e da altre fonti, eliminano lo sporco, la muffa, i batteri che degradano le superfici interne ed esterne.

Questi trattamenti vengono effettuati con diverse tecniche, in particolare le tecnologie antismog applicate sulle pavimentazioni stradali prevedono la spruzzatura a caldo o a freddo (cfr. Figura 1-52).

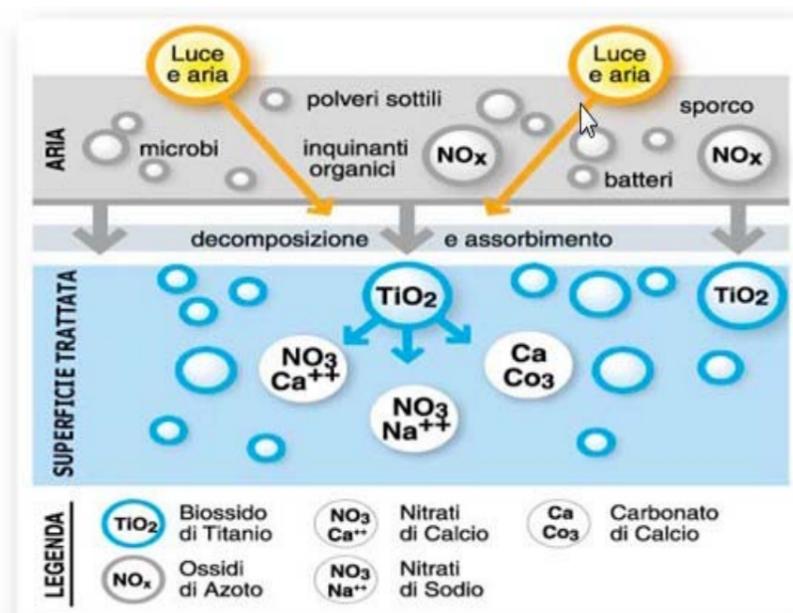


Figura 1-51 Esempificazione del processo di fotocatalisi



Figura 1-53 Immagine dell'aeroporto di Malpensa



Figura 1-52 Esempio di tecnica applicativa del trattamento catalitico antismog

L'applicazione in ambito aeroportuale è stata già effettuata a livello sperimentale presso l'Aeroporto di Malpensa. Di seguito si riporta un estratto dello studio pubblicato sulla rivista specializzata "Quarry&Construction" Novembre 2011.

Nel 2011 è stato sperimentato, per la prima volta in un aeroporto italiano, un trattamento fotocatalitico in grado di abbattere l'inquinamento. Il progetto pilota ha interessato l'area degli arrivi del Terminal 1 dell'aeroporto di Milano - Malpensa.

Si tratta di 18000 metri quadrati trattati con un trattamento catalitico antismog, composto da una microemulsione polimerica a base d'acqua additivata con biossido di titanio

Il prodotto è stato applicato con una tecnica a spruzzo, ciò permette al prodotto stesso di penetrare nelle macro e micro rugosità della pavimentazione, conferendo caratteristiche fotocatalitiche antismog (cfr. Figura 1-54).



Figura 1-54 la tecnica utilizzata

Il prodotto "fotocatalitico" è stato quindi sottoposto a valutazioni sul campo, simili a quelle che si verificano sulle strade urbane, con lo scopo di stimare l'effetto sulle concentrazioni degli ossidi di azoto dopo l'applicazione del trattamento nell'area arrivi del Terminal 1.

Sono state effettuate delle misurazione seguendo due distinte valutazioni:

- in situ,
- in laboratorio.

La prima era volta a verificare la concentrazione dei gas inquinanti presenti nell'ambiente in prossimità dell'intervento. I risultati hanno evidenziato l'effettiva riduzione di concentrazione medie sul luogo pari a un abbattimento del 9% degli ossidi d'azoto, dato costante e duraturo nel tempo.

Le valutazioni di laboratorio che hanno previsto il prelievo di campioni durante le fase di spruzzatura, hanno evidenziato un abbattimento medio degli ossidi d'azoto è stato del 43%.

Tali tecnologie pertanto, per facilità di applicazione ed efficacia di abbattimento potrebbero essere impiegate anche allo scalo di Fiumicino, qualora, a seguito della valutazione del monitoraggio ambientale risultassero situazioni di criticità.

1.5.2 Misure di mitigazione in fase di cantiere

1.5.2.1 Abbattimento emissioni diffuse

Per quanto riguarda la formazione di emissioni diffuse, sono considerate tre le attività svolte all'interno dei cantieri che possono tramutarsi in sorgenti di emissioni diffuse:

- trasporto del materiale,
- scarico del materiale,
- stoccaggio del materiale.

In relazione al trasporto del materiale polverulento, si precisa che tale materiale verrà portato al cantiere su camion ribaltabili muniti di coperture e che il relativo scarico nelle apposite aree avviene mediante sollevamento del cassone e scivolamento lungo il ribaltabile.

Al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta.

Il materiale così scaricato, verrà depositato in cumuli i quali potranno essere protetti alla mediante l'impiego di idonee coperture.

Per limitare le emissioni polverose soprattutto nei periodi estivi è previsto, in prossimità delle aree di stoccaggio del materiale inerte, un sistema di abbattimento polveri idraulico

dotato di ugelli spruzzatori d'acqua (presa da opportuna cisterna sita all'interno dei cantieri) collegati tra loro attraverso una rete di tubazioni.

1.5.2.2 Abbattimento emissioni convogliate

Nel cantiere Nord sono previste emissioni convogliate in corrispondenza degli impianti di produzione di conglomerati

Per il miglioramento dell'efficienza della captazione delle polveri emesse durante l'insilaggio dei leganti nei silos di stoccaggio è prevista l'installazione di filtri a cartucce per i silos di cemento e del filler.

Il filtro a cartucce è costituito da valvole filtranti che si attivano con l'aumento di pressione che si viene a creare dentro i silos al momento del pompaggio interno del cemento in un caso e del filler nell'altro. Il sistema di funzionamento è il seguente: l'aria sporca entra nel corpo del filtro dove la polvere viene separata attraverso gli elementi filtranti. Un sistema d'aria in controcorrente rimuove dagli elementi filtranti la polvere trattenuta la quale ricade all'interno del silo.

Nell'impianto di produzione conglomerati bituminosi, invece, i gas polverosi che provengono dall'essiccatore, sono aspirati dalla depressione creata dall'aspiratore. Le polveri sono poi rimosse dal sistema di filtrazione in tessuto aramidico; il depolveratore a maniche filtranti è a funzionamento continuo ottenuto mediante pulizia in controcorrente ad aria, realizzato con ciclo automatico.

1.6 IL RAPPORTO OPERA AMBIENTE

1.6.1 Lo scenario di esercizio

Nelle tre sezioni è stato ampiamente analizzato il funzionamento aeroportuale in relazione alle diverse configurazioni dello scenario attuale e dei due scenari di progetto di Fase 1 e di Fase 2.

Sono stati schematizzati i layout aeroportuali ed è stato definito il sistema gestionale e di funzionamento dell'intero aeroporto, comprensivo del sistema dei piazzali con relativi GSE, nonché delle altre sorgenti stazionarie presenti all'interno dell'aeroporto.

Oltre al sistema aeroportuale è stata riportata la configurazione del sistema stradale, andando a schematizzare la rete viaria prossima all'aeroporto, nelle tre fasi analizzate. La rete è stata simulata in coerenza ai flussi individuati all'interno dello studio trasportistico. In ultimo è stato considerato l'intero sistema dei parcheggi, addetti e passeggeri, anch'essi relativi alle diverse configurazioni dello scenario.

Dal punto di vista logico-procedurale, dopo aver definito lo stato meteo climatico dell'area di Fiumicino e dopo aver determinato lo stato della qualità dell'aria in assenza dell'infrastruttura aeroportuale, al fine di poter definire un fondo ambientale di riferimento, si è proceduto a simulare le configurazioni sopraesposte al fine di poterne determinare il rispetto con i limiti normativi.

Le simulazioni sono state svolte *in primis* considerando una maglia di punti di calcolo al fine di determinare l'andamento globale della qualità dell'aria, secondariamente, proprio con la finalità di verificare il rispetto dei sopraccitati limiti, sono stati definiti alcuni ricettori identificativi delle aree limitrofe all'aeroporto, suddividendoli in ricettori per la verifica della salute umana e ricettori per la protezione della vegetazione.

A valle della presentazione degli output delle tre fasi studiate, è dunque possibile effettuare un confronto analitico tra i risultati ottenuti, analizzando i dati relativi ai ricettori indagati e alle sostanze inquinanti considerate, al fine di valutare l'incremento relativo all'interferenza ambientale nelle differenti fasi.

Con riferimento al primo inquinante, il più critico per l'area di Fiumicino, ovvero il biossido di azoto, si può notare come nello scenario di Fase 2 si registri un lieve incremento, per i ricettori relativi alla salute umana, sia rispetto allo stato attuale che rispetto alla Fase 1.

È possibile confrontare direttamente i valori ottenuti sommando la media annua per ogni ricettore di biossido di Azoto con il valore del fondo di riferimento.

Si può notare come l'aumento percentuale del biossido di Azoto nello scenario di Fase 2 sia ragionevolmente basso, attestandosi su valori di incrementi percentuali che arrivano fino ad un massimo del 20% circa.

Tabella 1.63 NO2 – media annua: Confronto

Scenari	Ricettori			
	R1	R2	R3	R4
Scenario attuale NO₂ media annua + valore Fondo del NO₂ [µg/m³]	24,19	15,75	17,08	19,41
Scenario Fase 1 NO₂ media annua + valore Fondo del NO₂ [µg/m³]	23,43	17,59	16,75	19,01
Scenario Fase 2 NO₂ media annua + valore Fondo del NO₂ [µg/m³]	27,21	20,06	19,21	20,75
Variazione percentuale tra Scenario Fase 2 e Scenario attuale	+11,10%	+21,49%	+11,09%	+6,46%
Variazione percentuale tra Scenario Fase 2 e Scenario Fase 1	+13,89%	+12,31%	+12,81%	+8,39%

Con riferimento ai superamenti, invece, si nota come nella Fase 2 si registri un numero di superamenti maggiore rispetto alle altre due fasi, ma comunque ben distante dal limite normativo, pari a 18 superamenti.

Tabella 1.64 NO2 - superamenti del limite: Confronto

Scenari	Ricettori			
	R1	R2	R3	R4
Scenario Attuale Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	5	-	-	-
Scenario Fase 1 Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	1	-	-	-
Scenario Fase 2 Superamenti del limite orario comprensivo del fondo	6	-	1	3

Coerentemente con l'analisi effettuata per gli ossidi di azoto, per il Particolato PM₁₀ si osserva un incremento per tutti i ricettori dei valori ottenuti dalle simulazioni relative allo scenario di Fase 2 rispetto allo scenario attuale e allo scenario di Fase 1°.

I valori di incrementi sono tuttavia contenuti in percentuali non superando mai l'1,5%.

Tabella 1.65 PM10 – media annua: Confronto

Scenari	Ricettori			
	R1	R2	R3	R4
Scenario Attuale PM₁₀ media annua + valore Fondo del PM₁₀ [µg/m³]	22,05	21,74	21,87	22,03
Scenario Fase 1 PM₁₀ media annua + valore Fondo del NO₂ [µg/m³]	22,02	21,76	21,84	22,00
Scenario Fase 2 PM₁₀ media annua + valore Fondo del NO₂ [µg/m³]	22,30	21,90	22,22	22,20
Variazione percentuale tra Scenario Fase 2 e Scenario attuale	+1,12%	+0,73%	+1,58%	+0,77%
Variazione percentuale tra Scenario Fase 2 e Scenario Fase 1	+1,26%	+0,64%	+1,71%	+0,90%

Con riferimento all'intervallo di mediazione giornaliero e all'analisi dei possibili superamenti, dalle simulazioni effettuate non sono stati registrati superamenti del limite normativo in entrambe le fasi.

Anche per il Particolato PM_{2,5} i risultati dei valori di concentrazione riferiti alla media annua sono coerenti con le analisi svolte per gli altri inquinanti. Infatti si osserva un incremento generale nella Fase 2 rispetto alle altre due fasi che non supera comunque il 2%.

Tabella 1.66 PM2.5 – media annua: Confronto

Scenari	Ricettori			
	R1	R2	R3	R4
Scenario Attuale PM _{2,5} media annua + valore Fondo del PM _{2,5} [µg/m ³]	15,02	14,75	14,83	14,96
Scenario Fase 1 PM ₁₀ media annua + valore Fondo del NO ₂ [µg/m ³]	15,00	14,77	14,81	14,94
Scenario Fase 2 PM ₁₀ media annua + valore Fondo del NO ₂ [µg/m ³]	15,22	14,87	15,09	15,08
Variazione percentuale tra Scenario Fase 2 e Scenario attuale	+1,31%	+0,81%	+1,72%	+0,80%
Variazione percentuale tra Scenario Fase 2 e Scenario Fase 1	+1,45%	+0,67%	+1,86%	+0,93%

Infine, relativamente ai ricettori indagati per la salute umana, è possibile confrontare, tra lo scenario attuale e lo scenario di progetto il diossido di zolfo.

Per tale inquinante si registra in generale un incremento, in Fase 2, per tutti i ricettori, sia rispetto allo stato attuale che rispetto alla Fase 1. I valori si mantengono comunque ampiamente al di sotto del limite normativo, infatti per il ricettore R4 che registra il valore maggiore si ottiene un valore pari al 36,02% del limite normativo.

Tabella 1.67 SO2 - massimo orario: Confronto

Scenari	Ricettori			
	R1	R2	R3	R4
Scenario Attuale SO ₂ massimo orario [µg/m ³]	112,27	36,52	30,58	88,59
Quota % del valore dello Scenario Attuale rispetto al limite normativo	32,08%	10,43%	8,74%	25,31%
Scenario Fase 1 SO ₂ massimo orario [µg/m ³]	103,92	50,33	32,76	97,78
Quota % del valore dello Scenario Fase 1 rispetto al limite normativo	29,69%	14,38%	9,36%	27,94%
Scenario Fase 2 SO ₂ massimo orario [µg/m ³]	118,91	79,80	108,30	126,07
Quota % del valore dello Scenario Fase 2 rispetto al limite normativo	33,97%	22,80%	30,94%	36,02%
Superamenti del limite normativo	-	-	-	-

Per quanto riguarda i massimi giornalieri si registra quasi sempre un incremento nella Fase di progetto 2, ad eccezione del ricettore R4 per cui si ha una leggera riduzione rispetto alla Fase 1. I valori si mantengono comunque al di sotto del limite normativo ed il dato massimo ottenuto che si riferisce al ricettore R1 è pari al 9,92% del limite normativo.

Tabella 1.68 SO2 - massimo giornaliero: Confronto

Scenari	Ricettori			
	R1	R2	R3	R4
Scenario Attuale SO ₂ max giornaliero [µg/m ³]	33,68	3,21	2,40	9,84
Quota % del valore dello Scenario Attuale rispetto al limite normativo	9,62%	0,92%	0,69%	2,81%
Scenario Fase 1 SO ₂ max giornaliero [µg/m ³]	27,97	5,26	4,22	10,78
Quota % del valore dello Scenario Fase 1 rispetto al limite normativo	7,99%	1,50%	1,21%	3,08%
Scenario Fase 2 SO ₂ max giornaliero [µg/m ³]	34,73	12,95	12,18	10,23
Quota % del valore dello Scenario Fase 2 rispetto al limite normativo	9,92%	3,70%	3,48%	2,92%
Superamenti del limite normativo	-	-	-	-

Rispetto ai ricettori relativi alla protezione della vegetazione sono stati indagati due punti, collocati in due aree naturali di pregio. Per questi due punti ricettori sono stati indagati gli inquinanti NO_x e SO₂.

Per entrambi i ricettori V1 e V2 nella Fase 2 si registra un incremento dei valori di concentrazione degli NO₂, che sommati al fondo di riferimento si mantengono comunque ampiamente al di sotto del limite normativo.

Tabella 1.69 Confronto NOx

Ricettori	NO _x [µg/m ³]	
	V1	V2
Scenario attuale Media annua	3,49	1,36
Scenario Fase 1 Media annua	5,46	1,36
Scenario Fase 2 Media annua	9,23	2,37

Per quanto riguarda gli ossidi di zolfo, si ottiene per entrambi i ricettori un incremento nella Fase 2 rispetto alle altre fasi, ma tali valori rimangono comunque al di sotto del limite normativo, soddisfacendo il contenimento di tale inquinante.

Tabella 1.70 Confronto SO2

SO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
Ricettori	V1	V2
Scenario attuale Media annua	0,62	0,15
Scenario Fase 1 Media annua	1,11	0,18
Scenario Fase 2 Media annua	1,87	0,24

In relazione a quanto sopraesposto, agli assunti cautelativi previsti dalle metodologie e dai modelli adottati, non si prevedono situazioni di criticità con la componente in esame. Qualora a seguito dei risultati del monitoraggio ambientale dovessero emergere situazioni di criticità non prevedibili in tale fase sono state previste misure di mitigazione atte a migliorare e ridurre l'inquinamento atmosferico.

1.6.2 Lo scenario di cantierizzazione

Con riferimento alla cantierizzazione, quanto esposto nel Par 1.4.5 ha messo in luce i trend di concentrazione dei diversi inquinanti prodotti dalla fase di cantiere, suddivisi per tipologia di inquinante. Tale analisi tuttavia non è sufficiente al fine di una rigorosa verifica del rispetto dei limiti normativi imposti.

Occorre infatti sommare al contributo dei singoli cantieri il livello di qualità dell'aria determinato dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale e del valore del fondo considerato per poi confrontarlo con il corrispettivo valore limite normativo.

Tale verifica, come precedentemente espresso, è stata condotta presso i ricettori puntuali imposti nella simulazione.

Per semplicità di analisi, nella verifica rispetto al limite normativo riportata di seguito, sono stati presi come riferimento i valori di concentrazione degli inquinanti relativi al Cantiere A, che dall'analisi degli output condotta risulta maggiormente critico per tutti i ricettori, rispetto al Cantiere B. Dal momento che tali valori risultano essere verificati rispetto ai limiti normativi, sicuramente i valori di concentrazione relativi al Cantiere B saranno anche essi verificati, essendo inferiori.

Per quanto riguarda le polveri, e nello specifico per il PM₁₀, è stato verificato dapprima il valore di media giornaliero.

Tabella 1.71 Valutazione della qualità dell'aria PM10 ricettori cantiere

	C1	C2	C3	C4	C5
Max media giornaliera PM ₁₀ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	2,10	1,50	14,40	9,70	1,20
Contributo medio esercizio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,14	0,34	0,17	0,33	0,35
Fondo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	21,64	21,64	21,64	21,64	21,64
TOTALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	23,88	23,48	36,21	31,67	22,19
Limite Normativo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	50	50	50	50	50

Come è possibile notare dalla Tabella 1.71 i valori di PM10 sono sempre inferiori ai valori limite, pertanto non si prevedono superamenti in prossimità dei ricettori stessi.

Inoltre è possibile notare come tale valore sia inferiore anche al valore limite relativo alla media annua (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), pertanto anche tale intervallo di mediazione, dati gli assunti metodologici del Worst Case, sarà rispettata.

Con riferimento al biossido di azoto ed in particolare alla media oraria è possibile notare come il valore calcolato sui ricettori sia sempre inferiore al valore limite normativo pari a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabella 1.72 Valutazione della qualità dell'aria NO₂ ricettori cantiere media oraria

	C1	C2	C3	C4	C5
Max media oraria NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	46,10	41,00	28,10	56,70	23,90
Contributo medio esercizio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	2,78	5,10	3,89	9,22	8,38
Fondo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	13,52	13,52	13,52	13,52	13,52
TOTALE [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	62,40	59,62	45,51	79,44	45,80
Limite Normativo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	200	200	200	200	200

Anche con riferimento alla media annua, pur considerando che tale scenario risulta sovrastimato in considerazione della metodologia Worst Case implementata (i massimi valori di emissione sono infatti applicati all'intera annualità), i valori di concentrazione ai ricettori risultano al di sotto del limite normativo.

Tabella 1.73 Valutazione della qualità dell'aria NO₂ ricettori cantiere media annua

	C1	C2	C3	C4	C5
Media annua NO ₂	2,20	3,20	1,30	1,70	0,70
TOTALE [µg/m ³]	18,50	21,82	18,71	24,44	22,60
Limite Normativo [µg/m ³]	40	40	40	40	40

In ultimo, con riferimento agli SO_x è possibile valutare il contributo del cantiere sommato al contributo aeroportuale.

Tabella 1.74 Valutazione della qualità dell'aria SO_x ricettori cantiere media oraria

	C1	C2	C3	C4	C5
Max Orario SO _x	15,90	12,90	42,40	23,60	16,10
Contributo medio esercizio [µg/m ³]	0,26	0,18	0,54	1,94	1,44
TOTALE [µg/m ³]	16,16	13,08	42,94	25,54	17,54
Limite Normativo [µg/m ³]	350	350	350	350	350

Come si evince dai valori riportati in Tabella 1.74 il valore limite è ampiamente inferiore al limite normativo, di circa un ordine di grandezza. Pur non avendo a disposizione dei valori di fondo, in considerazione degli assunti cautelativi proposti nella metodologia non si prevedono superamenti del limite stesso.

In conclusione, a valle delle analisi ambientali effettuate sui cantieri, in considerazione dei possibili inquinanti correlati alle suddette attività, e nello specifico al PM₁₀, agli NO₂ ed agli SO₂, non si ritiene che gli interventi in oggetto possano generare impatti significativi.

2. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

2.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

2.1.1 Assetto idrografico

Nel presente paragrafo si riportano gli aspetti maggiormente significativi che caratterizzano l'ambiente idrico superficiale. Per la trattazione completa si rimanda alla Sezione 1 del presente Studio.

L'area oggetto di studio ricade interamente nel **Consorzio di Bonifica Tevere e Agro Romano**, istituito nel 1995 dalla fusione dei consorzi di bonifica dell'Agro Romano, di Ostia e Maccarese e della Media Valle Tevere. Il comprensorio consortile ricade nei territori delle Province di Roma, di Viterbo, di Rieti e di Frosinone e comprende 137 comuni per una estensione complessiva di 498.266 ettari. E' esclusa dal comprensorio l'area metropolitana di Roma (ha 40.000).

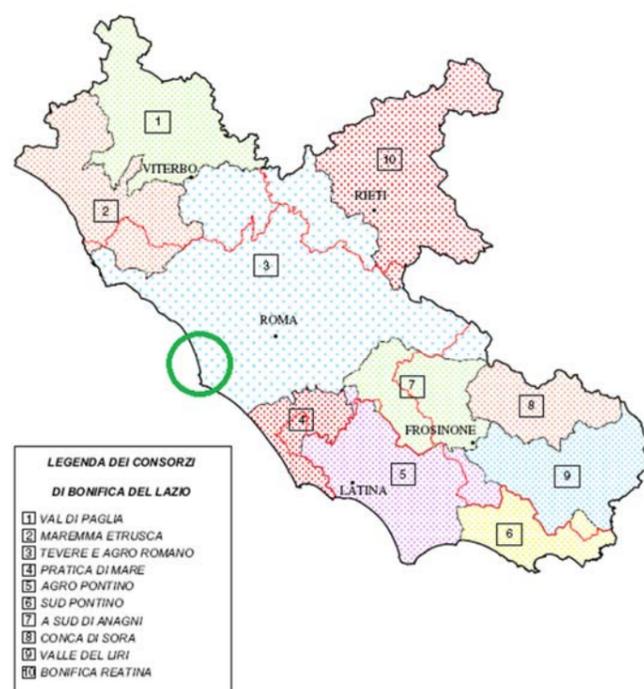


Figura 2-1 Consorzi di Bonifica del Lazio. L'area in studio è localizzata in verde.

In particolare l'area interessata dagli interventi previsti nel Masterplan al 2030 ed oggetto del presente Studio ricade all'interno del Macro Bacino V del Comprensorio che risulta caratterizzata, dal punto di vista idrografico, da tre bacini idraulicamente indipendenti, il micro bacino di Isola Sacra, ed i micro bacini di Maccarese e Pagliete in destra del Tevere. Il sistema idraulico che caratterizza il Macro Bacino V, si articola in una fitta rete di canali

a pelo libero, di condotte in pressione, ed impianti di sollevamento. I canali con uno sviluppo di circa 200 Km, rappresentano la rete principale di questo sistema idraulico in grado di consentire il deflusso e/o la distribuzione delle acque.

L'area in studio è interessata anche dal reticolo di competenza del Consorzio di Bonifica Tevere e Agro Romano (All. D alla D.G.R. IX/4287/2012), di cui si riportano nel seguito solo i corpi idrici maggiormente rilevanti:

- Canale 'Coccia di Morto', posto sul perimetro Ovest dell'aeroporto, che raccoglie le acque dei collettori più prossimi a pista 1 le porta a Nord, verso l'idrovora di Focene;
- Collettore primario 'Levante', diretto anch'esso verso N-NO, e collegato ad una rete di canali minori, ad uso irriguo e/o di drenaggio delle aree agricole esterne all'aeroporto; esso è collegato al collettore generale delle acque basse posto più a Nord e diretto verso l'idrovora di Focene
- Collettore Primario di Ponente
- Collettore Generale Acque Alte
- Collettore Generale Acque Basse
- Canale Allacciante Maccarese
- Canale A principale o Canale Allacciante di Ponte Galeria, alimentato dall'idrovora di Ponte Galeria, che pesca acqua direttamente dal Tevere, e si dirama verso Nord di Pista di 3, confluendo poi nel Collettore Generale Acque Alte;
- Canale 'delle Vergini' diretto verso N-NO che raccoglie le acque dei collettori più prossimi a pista 2, convogliandole verso la stessa idrovora di Focene;
- Canale 'Levante della pista 3' e il canale 'di drenaggio delle piste 2-3' che circolano sul lato orientale dell'aeroporto, diretti verso la vasca di calma posta nell'estremità SE dell'area, e al successivo impianto idrovoro di Pista 3; nella stessa vasca di calma convergono parte delle acque di scolo delle strutture aeroportuali, convogliate tramite il collettore Est e collettori minori (interrati);
- Canale delle 'Vignole' e il canale 'allacciante delle Vignole', costituiti da due bracci allineati lungo la direttrice Est-Ovest ma distinti, che scorrono con direzione opposta lungo il lato meridionale dell'aeroporto, diretti rispettivamente verso la vasca di calma-idrovora di Pista 3 e l'impianto idrovoro di Traiano. A quest'ultima idrovora convergono, tramite lo stesso canale Ovest, anche le acque di scolo delle strutture aeroportuali poste più a Ovest, convogliate tramite il collettore Ovest e collettori minori (interrati).

Si rimanda all'elaborato cartografico denominato "Carta idrologica - Stato attuale" per la visualizzazione della rete idrica nell'area in studio.

2.1.2 Aspetti qualitativi dei corpi idrici superficiali

Per quanto riguarda la qualità dei corpi idrici presenti nell'area in studio, oltre ai dati desunti da studi eseguiti da Consorzi ed Enti responsabili (cfr. Sezione 1 del presente

Studio), si è proceduto ad effettuare una specifica attività di monitoraggio. Tale attività è stata strutturata mediante l'esecuzione di due campagne di monitoraggio, articolate come segue:

	Data	Tipologia di rilievo effettuata
I campagna	12/02/2015	Indice di funzionalità Fluviale (IFF)
	12/02/2015	Multi-habitat proporzionale (MHP)
	09/02/2014	Prelievo di campioni per analisi di tipo biologico, chimico e chimico-fisiche presso un laboratorio accreditato e certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025
II campagna	08/05/2015	Indice di funzionalità Fluviale (IFF)
	08/05/2015	Multi-habitat proporzionale (MHP)
	28/04/2015	Prelievo di campioni per analisi di tipo biologico, chimico e chimico-fisiche presso un laboratorio accreditato e certificato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

I suddetti rilievi sono stati effettuati presso le seguenti aste fluviali:

- Canale Allacciante di Ponte Galeria;
- Canale delle acque alte;
- Canale delle acque basse.



Figura 2-2: inquadramento territoriale dei corsi d'acqua monitorati presso il comune di Fiumicino (RM)

La figura precedente illustra, per i tre corsi d'acqua menzionati, la localizzazione di massima delle rispettive sezioni fluviali di campionamento, denominate SUP-A (Canale Allacciante di Ponte Galeria), SUP-B (Canale delle acque basse) e SUP-C (Canale delle acque alte). In particolar modo è possibile notare come il Canale Allacciante di Ponte Galeria ed il Canale delle acque alte siano idraulicamente connessi, sebbene tra le sezioni individuate siano presenti numerose immissione di fossi che assolvono alla duplice funzione di dreno e irrigazione dei campi, il più rilevante dei quali è costituito dal Canale Allacciante di Maccarese.

Le attività condotte hanno delineato un quadro di generale compromissione qualitativa dei 3 corpi idrici campionati.

In particolare gli indici di funzionalità fluviale, calcolati per tutti e tre i corsi d'acqua, hanno delineato un giudizio pressoché scadente: mancanza di elementi idromorfologici significativi (tratti rettificati artificiali); fasce vegetali perifluviali limitate, discontinue o assenti; bassa idoneità ittica (scarsa presenza di idrofite acquatiche) hanno, infatti, determinato un basso valore degli indici di funzionalità fluviale.

Le comunità bentoniche indagate nelle tre sezioni fluviali sono risultate poco strutturate e caratterizzate da organismi tolleranti l'inquinamento, come gli odonati, efemerotteri, chironomidi e crostacei gammaridi.

Anche le analisi chimiche sui campioni di acqua prelevati dai tre copri idrici selezionati hanno mostrato le medesime criticità: elevata salinità, indicata da valori alti di conducibilità elettrica. La salinità è presumibilmente determinata da elevati valori di concentrazione dei cloruri e solfati. I campioni di acqua presentavano tutti livelli significativi di durezza, determinata da sali di Calcio e di Magnesio. Si rileva, globalmente, la presenza di Idrocarburi Totali ed Azoto ammoniacale, Coliformi Totali, Fecali e Streptococchi Fecali in quasi tutti i campioni prelevati.

Si rimanda alla Sezione 1 del presente Studio per ulteriori dettagli in merito.

2.1.3 Rischio idraulico

L'area oggetto della futura espansione aeroportuale, insiste in riva destra del Fiume Tevere, nel quadrante compreso tra l'attuale scalo aereo e la piana costiera che si estende fino al fiume Arrone ed oltre.

La verifica della funzionalità idraulica generale nell'area in studio, di primaria importanza per una valutazione ponderata del rischio idraulico, alla luce dei rinnovati carichi idraulici e delle modifiche di carattere idrogeologico che l'opera in progetto dei suoli potrebbe apportare, verrà affrontata riportando la pianificazione di settore, i.e. Piani di Assetto Idrogeologico del Tevere e della Regione Lazio.

Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico elaborato dall'AdB del Fiume Tevere è stato approvato nella sua versione originale con D.P.C.M. del 10 Novembre 2006. Il Piano è stato oggetto di una procedura di aggiornamento a seguito della progressiva conclusione degli ulteriori studi sul reticolo idrografico e sugli ulteriori censimenti di situazioni in frana: la versione aggiornata del Documento è stata approvata con D.P.C.M. del 10 Aprile 2013.

Il PAI del Tevere, che si articola principalmente in azioni di "Assetto geomorfologico" e in azioni di "Assetto idraulico", ha prodotto, tra gli altri elaborati tecnici, le Tavole che riportano le zone di rischio idraulico, delimitate a partire dalla perimetrazione delle aree allagabili con tempi di ritorno Tr50 (fascia A), Tr200 (fascia B), Tr500 anni (fascia C) e correlandole con l'uso del suolo per valutare l'esposizione degli elementi al rischio idraulico. La definizione del rischio fa riferimento alla nota relazione di Varnes: $R = P \times V \times K$, in cui R è il rischio espresso in termini di danno atteso riferito al costo sociale, di recupero e ristrutturazione dei beni materiali danneggiati dall'agente calamitoso, P è la pericolosità ovvero probabilità di accadimento dell'evento di una certa intensità (tempo di ritorno dell'evento di piena fluviale), V è il valore esposto, quale identificazione del valore sociale, economico, di persone, beni ed infrastrutture che ricadono nell'area soggetta al fenomeno e K è la vulnerabilità, quale percentuale del valore esposto che andrà perduto nel corso dell'evento. Le classi di rischio adottate, secondo quanto disposto dal DPCM 29 settembre 1998, sono le seguenti:

- R4 rischio molto elevato, per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- R3 rischio elevato, per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli

stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

- R2 rischio medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 rischio moderato, per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.

Con la delibera n. 104 del 31 luglio 2003, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere ha adottato il progetto di "Piano Stralcio per il tratto metropolitano del Fiume Tevere da Castel Giubileo alla foce – P.S.5", approvato successivamente con D.P.C.M. del 03/03/2009. Inoltre, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 aprile 2013, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 12 agosto 2013, è stata approvata la variante al Piano di Bacino del fiume Tevere - Piano stralcio per il tratto metropolitano del Tevere da Castel Giubileo alla foce - P.S. 5 - modifiche ed integrazioni, adottata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Tevere con deliberazione n. 124 del 18 luglio 2012. La pianificazione per stralci territoriali-funzionali caratterizza l'attuale politica dell'Autorità del bacino Tevere: il PS5 in particolare rappresenta un quadro di riferimento per orientare le grandi trasformazioni del territorio romano e gestirne le risorse naturali ponendo l'accento sulle iniziative che garantiscono la sostenibilità ambientale alle esigenze di sviluppo e di fruizione del territorio. Il PS5 si rapporta al PAI recependone ed in alcuni casi sviluppandone ulteriormente i contenuti e le direttive. Il PS5, infatti, definisce una serie di azioni strutturali tese al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- il miglioramento della qualità delle acque superficiali del Tevere e dell'Aniene;
- la mitigazione del rischio idraulico;
- il miglioramento della qualità ambientale delle aree fluviali.

Una fondamentale scelta operata dal P.S.5 è ricostituire una fascia, detta di naturalità, corrispondente al territorio inondato dalle piene ordinarie del fiume che contribuisca a restituire ad esso il suo spazio vitale. Con questo obiettivo è stata individuata la fascia AA, corrispondente al territorio maggiormente connesso da un punto di vista idraulico ed ecologico con le acque del Fiume Tevere. Si tratta essenzialmente delle aree interne alle strutture arginali o aree inondabili con Tr pari a 50 anni per le quali le Norme Tecniche individuano i comportamenti da adottare per rimuovere o mitigare le condizioni di rischio.

Per la mitigazione del rischio idraulico sono stati ripresi gli interventi già a suo tempo individuati dal P.A.I., verificati e aggiornati entro un nuovo quadro di coerenza e definiti a livello di schede progetto. Tali opere consistono essenzialmente in ripristini e potenziamenti dei corpi arginali.

Si riportano, sinteticamente, alcune delle opere idrauliche realizzate a partire dal 2003 nel tratto metropolitano del Fiume Tevere da Castel Giubileo alla foce, che hanno consentito, progressivamente, la ripermimetrazione delle aree a rischio idraulico, in conformità a quanto previsto dall'art. 43 delle NTA del PAI.

- Rialzo delle quote degli argini a monte del viadotto della Scafa in sx e in dx a contenimento della piena bicentenaria.
- Rialzo e consolidamento delle arginature con palancole di tipo sia metallico che plastico infisse nel corpo arginale preesistente lungo il tratto in sx e dx dal viadotto della Scafa al ponte Due Giugno.
- Realizzazione di un partitore per la regolazione delle portate tra i due rami della foce del Fiume Tevere e di opere di consolidamento ed adeguamento dei rilevati arginali lungo Fiumara Grande ed il tratto del canale navigabile di Fiumicino, da Capo Due Rami al viadotto della Scafa.
- Interventi di mitigazione dell'erosione spondale presso l'Isola Boacciana.
- Interventi di mitigazione all'erosione spondale in vari tratti del Fiume Tevere.

L'ABT, con apposito provvedimento segretariale n.32 in data 08/06/2015, ha adottato il provvedimento di nuova perimetrazione (Il Segretario Generale dell'Autorità di bacino del fiume Tevere, con decreto n. 58 del 22 dicembre 2016 (pubblicato nel BUR Lazio n.7 del 24/01/2017), ai sensi e per gli effetti dell'art. 43, comma 5, delle Norme Tecniche di attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (di seguito anche "PAI"), ha ridefinito e perimetrato le aree allagabili nella zona fociale del fiume Tevere, corsi d'acqua secondari e rete canali di bonifica, nel territorio di Roma Capitale e Comune di Fiumicino, rappresentate nella cartografia, allegata quale parte integrante allo stesso decreto, Tav. PB88 I, Tav. PB88 II, Tav. PB88 III (PAI-reticolo secondario) che aggiorna la cartografia allegata al Piano di Assetto Idrogeologico vigente, approvato con D.P.C.M. 10 novembre 2006 e successivamente aggiornato con D.P.C.M. 10 aprile 2013.

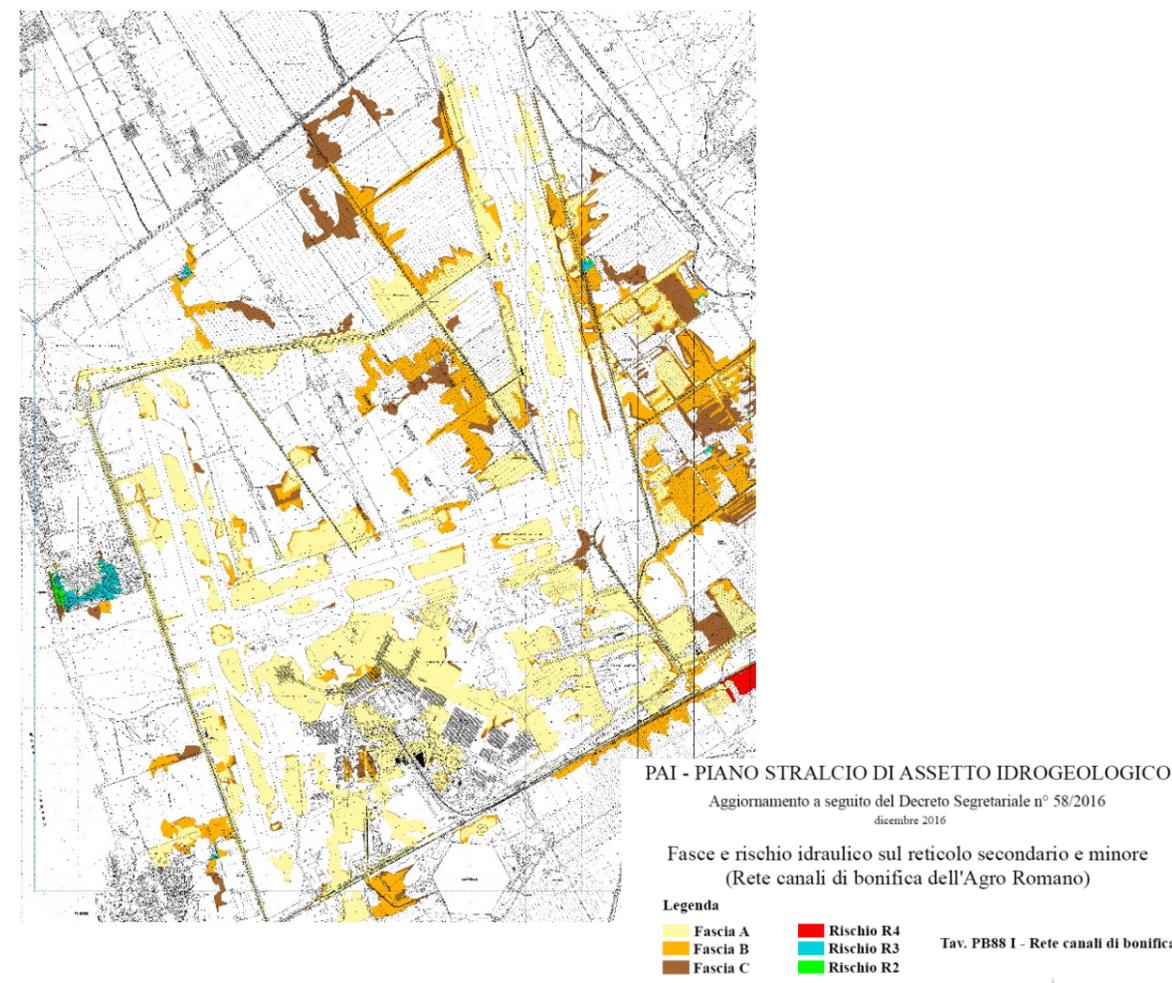


Figura 2-3).

Le aree soggette a rischio idraulico si collocano prevalentemente in sinistra idrografica del Fiume Tevere, i.e. Isola Sacra, ad eccezione di parte dell'area urbanizzata del Comune di Fiumicino posta in corrispondenza della foce del corso d'acqua. L'area interessata dall'aeroporto intercontinentale non risulta soggetta a rischio idraulico connesso ai fenomeni di esondazione del Fiume Tevere.

Il Segretario Generale dell'Autorità di bacino del fiume Tevere, con decreto n. 58 del 22 dicembre 2016 (pubblicato nel BUR Lazio n.7 del 24/01/2017), ai sensi e per gli effetti dell'art. 43, comma 5, delle Norme Tecniche di attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (di seguito anche "PAI"), ha ridefinito e perimetrato le aree allagabili nella zona fociale del fiume Tevere, corsi d'acqua secondari e rete canali di bonifica, nel territorio di Roma Capitale e Comune di Fiumicino, rappresentate nella cartografia, allegata quale parte integrante allo stesso decreto, Tav. PB88 I, Tav. PB88 II, Tav. PB88 III (PAI-reticolo secondario) che aggiorna la cartografia allegata al Piano di Assetto

Idrogeologico vigente, approvato con D.P.C.M. 10 novembre 2006 e successivamente aggiornato con D.P.C.M. 10 aprile 2013.

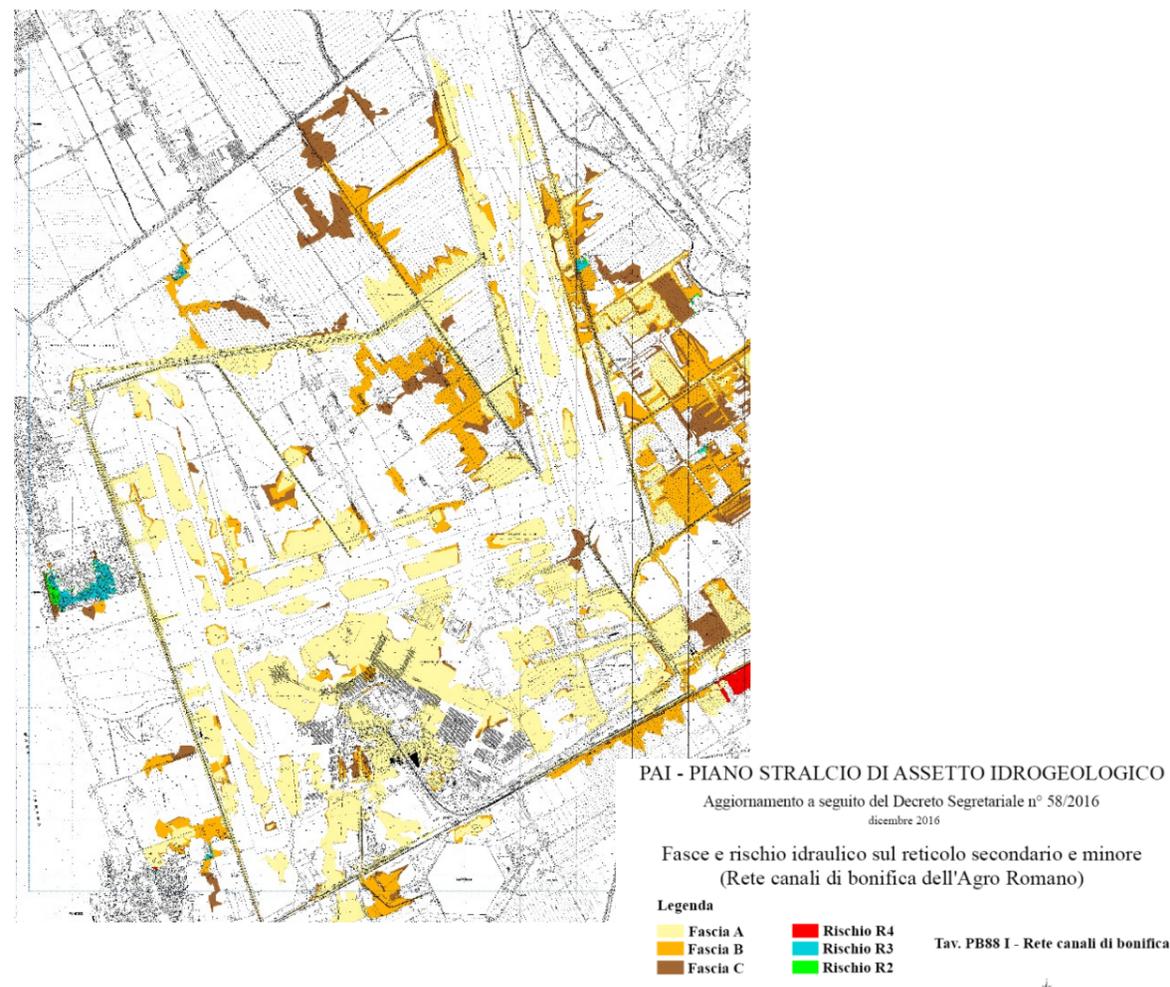


Figura 2-3 PAI AdB Tevere – Tav. PB88 I

In particolare, la nuova Tavola PB88 I del PS6 ricomprende anche l'area interessata dallo sviluppo delle infrastrutture aeroportuali di Fiumicino nel lungo periodo, in quanto le aree di progetto ricadono, parzialmente, nelle fasce individuate dalla nuova perimetrazione e di seguito elencate:

- fascia A, per la quale il PAI persegue l'obiettivo di garantire generali condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena di riferimento e il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e favorendo l'evoluzione naturale del fiume.
- fascia B, per la quale il PAI persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di invaso della piena di riferimento, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali.

- fascia C, per la quale il PAI persegue l'obiettivo di aumentare il livello di sicurezza delle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria, da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e successive modificazioni e/o integrazioni, di programmi di previsione e prevenzione, nonché dei piani di emergenza, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del PAI.

Con riferimento alle aree di cui sopra le Norme Tecniche di Attuazione del PAI dettano la seguente disciplina:

- le aree ricadenti nella fascia A, sono regolate dall'art. 28 comma 2 lettera e) che prevede, che "Nella fascia A sono ammessi esclusivamente[...] gli interventi di ampliamento di opere pubbliche o di pubblico interesse, riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché di realizzazione di nuove infrastrutture lineari e/o a rete non altrimenti localizzabili, compresa la realizzazione di manufatti funzionalmente connessi e comunque ricompresi all'interno dell'area di pertinenza della stessa opera pubblica[...] Tali interventi sono consentiti a condizione che tali interventi non costituiscano significativo ostacolo al libero deflusso e/o significativa riduzione dell'attuale capacità d'invaso, non costituiscano impedimento alla realizzazione di interventi di attenuazione e/o eliminazione delle condizioni di rischio e siano coerenti con la pianificazione degli interventi di protezione civile.
- Le aree ricadenti nella fascia B, sono regolate dall'art.28 comma 2 lettera a), che prevede che "nella fascia B, sono ammessi tutti gli interventi già consentiti nella fascia A di cui all'art.28 anche con aumento di volume e ampliamento e modifica delle destinazioni d'uso".
- le aree ricadenti nella fascia C, sono regolate dall'art. 30 comma 3, che prevede che "l'autorità idraulica competente esprime parere di cui al R.D. n. 523/1904 nei casi di nuove realizzazioni di infrastrutture lineari quali ferrovie, autostrade e strade extraurbane".

Considerato quanto sopra, si precisa che le opere contenute all'interno del Masterplan 2030 si configurano come opere pubbliche o di pubblico interesse non altrimenti delocalizzabili e, ai sensi di quanto previsto dall'art. 28 comma 2 lett. e) delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, sono pertanto compatibili con la disciplina dettata per la fascia A, fascia B e fascia C..

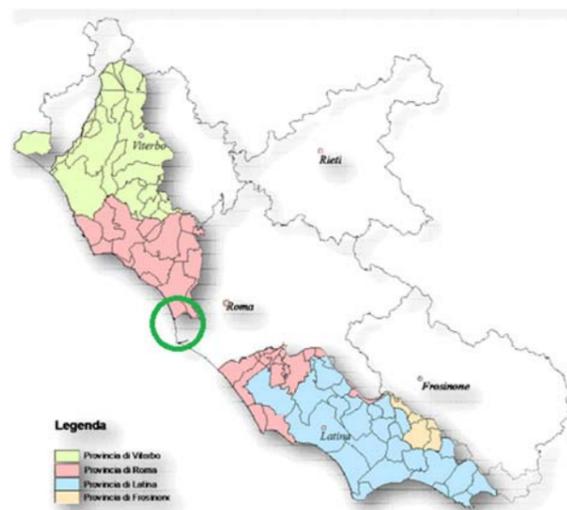


Figura 2-4 Autorità dei Bacini Regionali del Lazio – territorio di competenza. L'area in studio è localizzata in verde.

Il Piano disciplina l'uso del territorio, nelle aree ricomprese nelle tavole di rischio idraulico, in funzione della classe di pericolosità attribuita (art. 7 delle NTA): in riferimento al rischio esondazione, il P.A.I. individua, infatti, tre diverse fasce di rischio, ciascuna suscettibile ad un regime specifico di salvaguardia e tutela.

- fasce a pericolosità A: aree ad alta probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media trentennale;
- fasce a pericolosità B: aree a moderata probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la trentennale e la duecentennale.

Le fasce a pericolosità B sono a loro volta suddivise in due sub-fasce:

- sub-fasce a pericolosità B1: aree che possono essere investite dagli eventi alluvionali caratterizzati da dinamiche intense ed alti livelli idrici.
- sub-fasce a pericolosità B2: aree, ubicate nelle zone costiere pianeggianti, ovvero ad una congrua distanza dagli argini, tale da poter ritenere che vengano investite da eventi alluvionali caratterizzati da dinamiche graduali e bassi livelli idrici.
- fasce a pericolosità C: aree a bassa probabilità di inondazione, ovvero che possono essere inondate con frequenza media compresa tra la duecentennale e la cinquecentennale.

Per i restanti corpi idrici, contraddistinti da un certo rilievo sono stati individuati ambiti che, sulla base di indicazioni geomorfologiche di derivazione cartografica, potrebbero essere interessati da possibili esondazioni. In tali aree, indicate come "aree di attenzione", l'A.B.R. si riserva la facoltà di procedere ad ulteriori studi ed approfondimenti.

Le Tavole 2.11N e 2.12N aggiornate al 12.02.2015, mostrano, nell'intorno territoriale di interesse, le aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico. In particolare, le aree soggette a rischio idraulico (di tipo B1, B2 e C) sono disposte lungo la linea mediana occupata dal Collettore Primario di Ponente, e le loro propaggini più esterne si estendono fino ad interessare gli ambiti delimitati da canali allacciati di Maccarese e Procoio.

Con riferimento alle opere previste in Fase 2 del Masterplan al 2030, si rilevano interferenze marginali con le aree perimetrare dal P.A.I., fasce B2 e C.

In particolare il futuro sistema di accessibilità all'aeroporto di Fiumicino nel Terminal Nord, che comprende sia il completamento dello svincolo sull'A12, sia la realizzazione di un tratto di infrastruttura stradale che collega tale svincolo al GTC, attraversa le fasce C e B2 relative al Collettore di Ponente.

Anche l'estremità nord dell'area interessata dagli interventi previsti dal Masterplan al 2030 interferisce, in minima parte, con le medesime fasce di rischio di esondazione del Collettore di Ponente. In particolare ci si riferisce all'area destinata al nuovo depuratore dell'aerostrazione, compreso tra gli interventi previsti dal Masterplan 2030.

Si specifica altresì che l'area interessata dal nuovo Terminal Nord ricade quasi interamente al di fuori delle perimetrazioni di rischio indicate dai P.A.I.

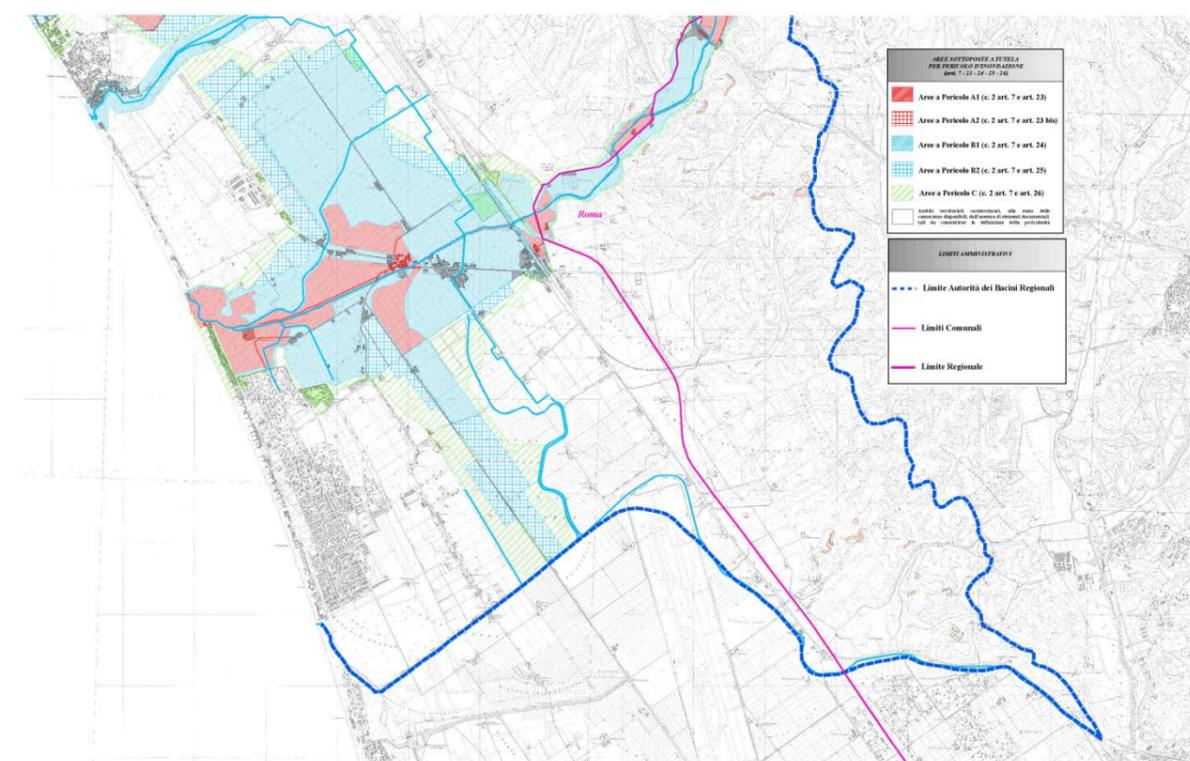


Figura 2-5 Autorità dei Bacini Regionali del Lazio – P.A.I. – Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico territorio di competenza – Stralcio Tavole 2.11 NORD e 2.12 NORD.

2.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

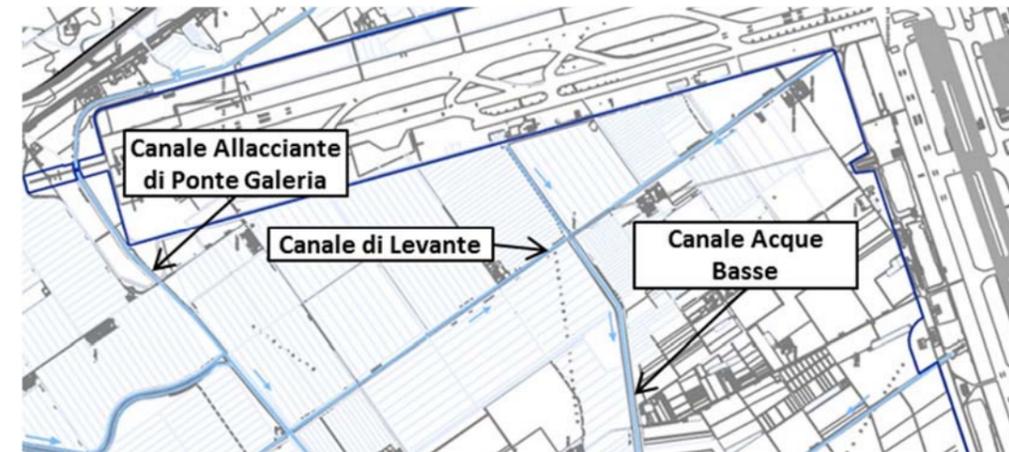
2.2.1 Individuazione delle tematiche chiave

Gli effetti ambientali degli interventi previsti nella Fase 2 del Masterplan al 2013 sulla componente ambiente idrico superficiale sono stati indagati con particolare riferimento alle interferenze con la rete idrografica, alla gestione delle acque di dilavamento del pavimentato, alle acque reflue prodotte ed alla gestione della risorsa idrica per le nuove infrastrutture (approvvigionamento, distribuzione e trattamento).

Si riassumono brevemente gli interventi progettuali che generano interferenze con la rete idrografica superficiale (elaborato cartografico "Carta idrologica – Stato di progetto").

L'espansione in direzione ovest del sedime aeroportuale, implica una risoluzione delle interferenze con il reticolo di canali esistenti al contorno, nello specifico il "Canale Allacciante di Ponte Galeria" a Nord e il "Canale di Levante" a Ovest.

La deviazione del Canale Allacciante di Ponte Galeria è prevista mediante la posa di due scatolari affiancati di dimensione 5x2.5m in prolungamento al tombamento realizzato nell'ambito di Pista4 (fase 1A) per una lunghezza di circa 165m a valle dei quali la sezione ritornerà ad essere a cielo aperto con sezione 14x2.5/3.5m sino a raccordarsi con il sedime esistente. La lunghezza complessiva in direzione Est-Ovest della deviazione è di circa 565m.



Stato di fatto

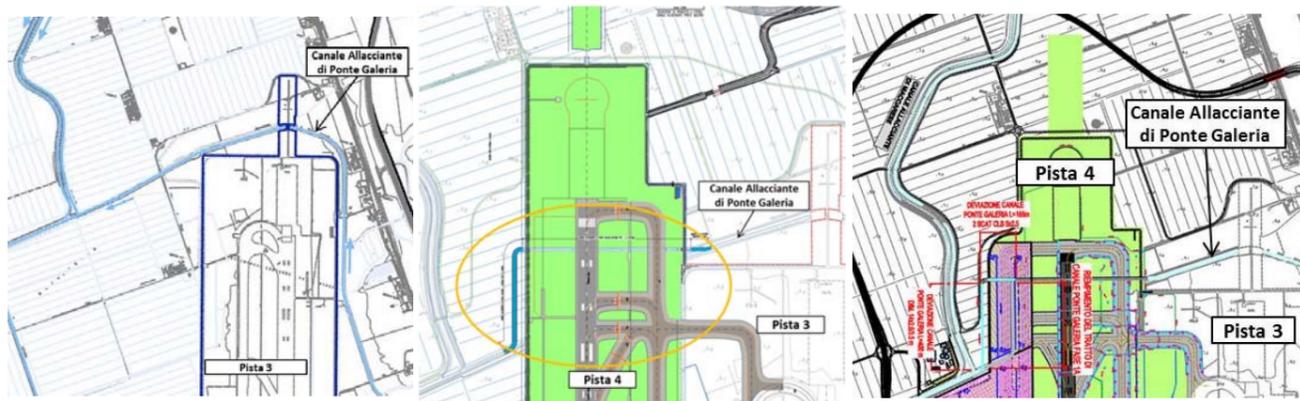


Fase 1



Fase 2

Figura 2-7 Interferenze idrografiche: interventi previsti sul Canale di Levante (rappresentato in verde nella Fase 2).



Stato di fatto

Fase 1

Fase 2

Figura 2-6 Interferenze idrografiche: interventi previsti sul Canale Allacciante di Ponte Galeria.

La deviazione del Canale di Levante è prevista mediante la posa di un manufatto a sezione rettangolare aperta di dimensione 5x2.5 per una lunghezza complessiva in direzione Nord-Sud di circa 1700m. La deviazione del Canale di Levante recapiterà le acque al Nuovo Canale Acque Basse.

Si riassumono brevemente gli interventi progettuali attraverso cui si esplica la gestione delle acque di dilavamento provenienti dalle nuove superfici pavimentate in Fase 2 (elaborato cartografico "Carta idrologica – Stato di progetto").

Le acque di dilavamento del pavimentato saranno raccolte mediante un insieme di tubazioni e recapitate verso canali di laminazione al fine di rispettare l'invarianza idraulica dell'intervento. Nel tratto terminale dei canali di laminazione saranno collocati gli impianti di sollevamento che immetteranno nella rete idrografica una portata pari a quella calcolata nel rispetto dell'invarianza idraulica, ossia pari alla portata ante-operam (i.e. deflusso di acqua meteorica su superfici a verde agricolo). A monte della immissione nel reticolo idrografico, le acque di dilavamento subiscono un trattamento di disoleazione. Il recapito finale delle acque raccolte dal sistema di drenaggio previsto per la seconda fase di sviluppo è sempre costituito dal Canale delle Acque Basse il cui raddoppio è stato realizzato nell'ambito della prima fase di sviluppo.

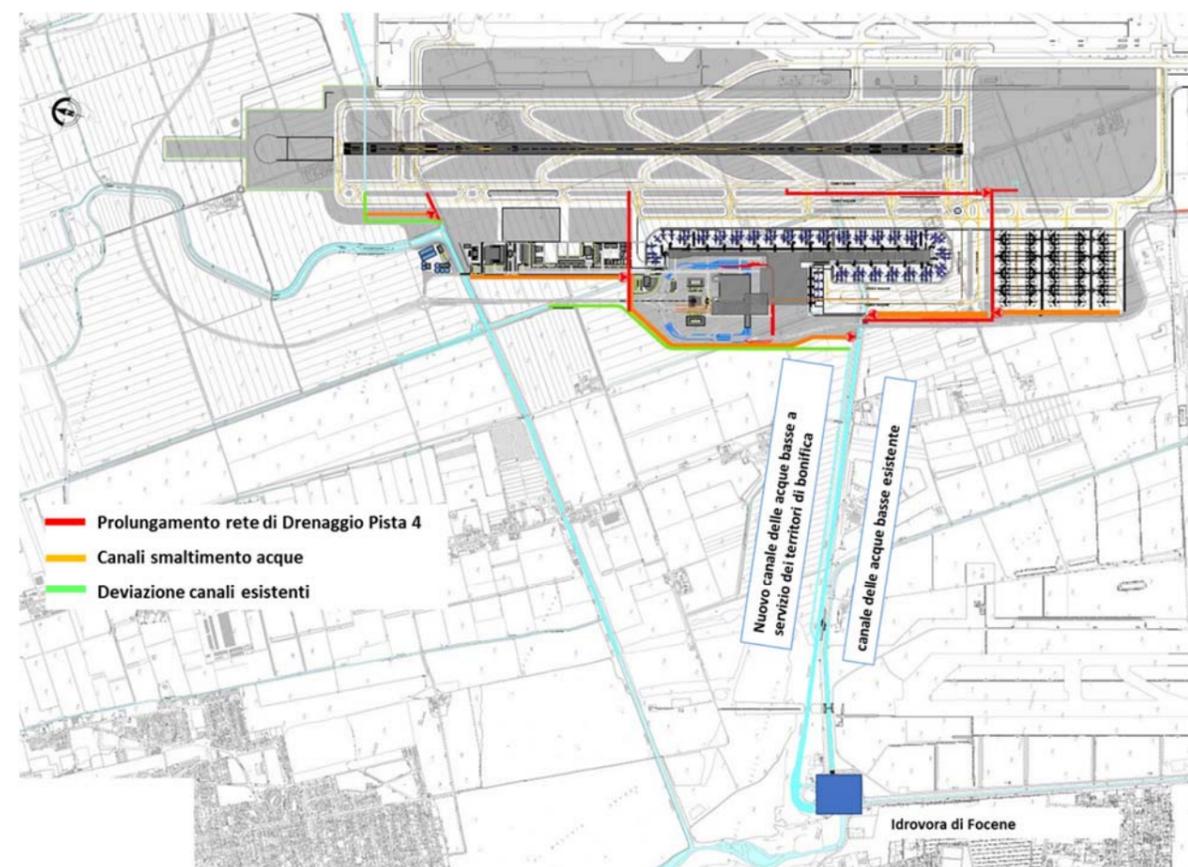


Figura 2-8 Schematizzazione del sistema di drenaggio – Fase 2 del Masterplan al 2030

Le infrastrutture previste nel Masterplan al 2030, orizzonte di medio termine, necessitano della gestione delle acque reflue bianche e nere.

Per le acque bianche si considerano essenzialmente le acque piovane derivanti dalla copertura del Nuovo Terminal Nord e dalla pavimentazione parcheggi. Gli interventi previsti prevedono la raccolta delle suddette acque piovane in apposite vasche per poter essere riutilizzate in loco per l'irrigazione delle aree verdi di pertinenza aeroportuale.

Per le acque nere si considerano i reflui civili generati dagli edifici aeroportuali, tra cui i servizi igienici e le acque grasse da ristorazione (mensa/catering). Per la gestione delle acque nere lo sviluppo a Nord di Fiumicino prevede la realizzazione di un depuratore biologico dove far convogliare le acque reflue generate dagli edifici aeroportuali. La posizione del suddetto impianto è stata individuata nell'estremità nord ovest rispetto all'area di imbarco nord, separato dagli altri fabbricati dal Collettore Generale Acque Alte.

Altro aspetto rilevante nella valutazione del Rapporto Opera-Ambiente è la gestione della risorsa idrica, con particolare riferimento agli approvvigionamenti idrici necessari nella seconda fase di sviluppo dell'aeroporto. Gli edifici previsti nella Fase 2 del Masterplan al 2030 necessitano, infatti, di acqua potabile ed industriale per l'alimentazione dei bagni, eventuali cucine, impianti di climatizzazione, antiincendio ed irrigazione.

Il fabbisogno idrico si può suddividere in acqua per uso potabile ed acqua per uso industriale.

L'acqua potabile sarà fornita da ACEA ed indicativamente sarà consumata all'80% nei terminal per usi sanitari dei passeggeri e dei lavoratori dell'aeroporto.

L'acqua industriale sarà destinata alle seguenti attività:

- irrigazione
- pulizia aeroportuale
- antincendio
- acqua tecnica per impianti di climatizzazione
- acqua per riempimento delle cassette di risciacquo dei bagni

Il consumo attuale annuale di acqua, riferito a FCO Sud, è riportato nella tabella seguente.

Tabella 2.1 Consumo idrico annuale 2012-2015

Uso	Unità di misura	2012	2013	2014	2015
Acqua potabile	m ³	722.349	700.917	666.254	553.221
Acqua industriale	m ³	1.100.000	1.180.000	1.290.000	1.350.000

Dalla tabella si evince che nel corso degli ultimi 4 anni il fabbisogno idrico totale annuo è rimasto pressoché invariato: mentre si è assistito ad una riduzione dei consumi di acqua potabile, determinati dagli interventi di efficientamento della rete e delle strutture di

servizio, i consumi legati alle acque industriali hanno mostrato un sensibile aumento, determinata dalla alimentazione delle cassette wc con acqua industriale al posto della potabile e dall'acqua di raffreddamento delle torri evaporative per i gruppi frigo ad alta efficienza energetica.

Per quanto riguarda Fiumicino Nord, con orizzonte temporale del 2030, si stima un fabbisogno idrico annuale pari a 1.430.000 m³, suddivisi in potabile per 450.000 m³ ed industriale 980.000 m³.

L'analisi delle opere previste è stata sviluppata rispetto a tre dimensioni, individuate nella "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", sulla cui base sono state identificate le Azioni di progetto, le quali sono state correlate ai fattori causali di impatto ed alle tipologie di impatti potenziali.

L'adozione di tale metodologia ha condotto ad identificare per tutte le tre succitate dimensioni, ossia, dimensione "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", dei potenziali impatti (cfr.

Tabella 2.2).

In merito della dimensione "costruttiva" ("opera come costruzione" - AC), la tipologia di impatto è stata riferita alle seguenti azioni progettuali: approntamento delle aree di cantiere e scotico terreno vegetale; scavi di sbancamento, formazione rilevati, gestione acque di cantiere (i.e. acque reflue domestiche/acque reflue industriali/acque di dilavamento da ree maggiormente esposte a rischio di inquinamento). Queste azioni progettuali comportano la generazioni di afflussi al reticolo idrico esistente potenzialmente in grado di variarne le attuali peculiarità quali-quantitative, generando così dei potenziali impatti sull'ambiente idrico superficiale.

Relativamente, invece alla dimensione "fisica" ("opera come manufatto" - AM), gli impatti potenziali sono riferibili alla "Modifica delle condizioni di deflusso delle acque" dovuta alla presenza di nuove inalveazioni e sistemazioni idrauliche che prevedono la riprofilatura dei corpi idrici superficiali.

Per quanto attiene, infine, all'opera letta in fase di "esercizio" ("opera come esercizio" - AE), sono stati individuati due tipologie diverse di impatto potenziale: una da riferirsi all'azione di progetto "recapito delle acque di dilavamento" che potrebbe creare modiche sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso dei corpi idrici ricettori. Il tema della gestione delle acque meteoriche e dell'eventuale connessa compromissione della qualità delle acque dei corpi ricettori superficiali è stato affrontato con riferimento alle soluzioni progettuali a tal fine predisposte. La seconda tipologia di impatto è attribuibile alla gestione delle acque reflue convogliate presso il nuovo depuratore. L'installazione del suddetto depuratore, indispensabile per una corretta gestione dei reflui, genera impatti sul corpo idrico ricettore (i.e. Collettore Generale Acque Alte). La terza tipologia di impatto è riferita ai maggiori fabbisogni idrici legati all'ampliamento aeroportuale.

Il quadro delle azioni di progetto, dei fattori causali e dei relativi impatti potenziali presi in esame può essere sintetizzato nei seguenti termini (cfr.

Tabella 2.2).

Tabella 2.2. Componente idrico superficiale: Matrice di correlazione Azioni di progetto, Fattori causali ed Impatti potenziali.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Opera come costruzione</i>		
scavi di scotico, rinterri, movimentazione terre e materiali	sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici ricettori.
formazione rilevati	sversamenti accidentali	
formazione sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione	sversamenti accidentali	
trasporto materiali	sversamenti accidentali	
scavi di sbancamento, eventualmente sostenute con palancole opportunamente puntonate.	approntamento sistema di pozzi/trincee drenanti per limitare le sovrappressioni idrauliche, tale da garantire la stabilità del fondo scavo e la possibilità di raccolta e allontanamento delle acque di falda nei corpi idrici superficiali.	gestione delle acque sotterranee emunte: modificazione sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso dei corpi idrici ricettori.
gestione acque reflue domestiche (docce, mensa, servizi igienici...) provenienti dal Campo Base.	recapito acque reflue domestiche nei corpi idrici ricettori	modificazione sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso dei corpi idrici ricettori.
gestione acque reflue industriali (acque di lavorazione, lavaggio mezzi, bagnatura automezzi,...) provenienti dai Cantieri Operativi.	recapito acque reflue industriali nei corpi idrici ricettori	modificazione sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso dei corpi idrici ricettori.
gestione acque di dilavamento dalle aree pavimentate di cantiere maggiormente esposte a rischio d'inquinamento (aree deposito e caratterizzazione dei terreni scavati) provenienti dai Cantieri Operativi.	recapito acque di dilavamento nei corpi idrici ricettori	modificazione sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso dei corpi idrici ricettori.
operazioni di riprofilatura corpi idrici superficiali interferiti	modificazione della morfologia	modificazione delle condizioni di deflusso delle acque. Intorbidimento delle acque superficiali.
<i>Opera come manufatto</i>		
presenza nuove inalveazioni e sistemazioni idrauliche alveo corpi idrici superficiali	modificazione della morfologia	modificazione delle condizioni di deflusso delle acque
<i>Opera come esercizio</i>		
transito veicoli lungo le aree pavimentate	dilavamento delle aree pavimentate	modificazione sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso dei corpi idrici
Aumento utenti	Maggiori fabbisogni idrici	Depauperamento risorsa idrica

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
Depuratore acque reflue	Effluente depurato nel corpo idrico ricettore	Modificazione delle caratteristiche qualitative del corpo idrico ricettore.

In generale gli impatti potenzialmente generati dalle azioni di progetto sono di due tipologie, così come brevemente descritto nel seguito.

Gli **impatti di tipo idrologico ed idraulico** sono riconducibili agli effetti delle modificazioni morfologiche dell'alveo e delle aree fluviali ed agli effetti dell'aumentata impermeabilizzazione dei suoli e quindi del recapito delle acque di piattaforma. Tali impatti sono quindi potenzialmente riconducibili a:

- *perdita di aree di pertinenza fluviale*: la realizzazione di aree pavimentate produce una potenziale riduzione di aree di pertinenza fluviale all'interno delle quali si espandono le piene di riferimento, ciò può pertanto provocare una riduzione della capacità d'invaso che il corpo idrico recupererà con allargamento delle aree esondabili;
- *modifiche al reticolo idrografico minore*: gli impatti sono riconducibili alla riprofilatura e sistemazioni idrauliche in alveo dei corpi idrici superficiali interferiti, ciò altera i tiranti idrometrici;
- *rilascio acque di piattaforma*: le acque drenate dalle aree pavimentate possono generare impatti sul regime di deflusso dei corpi idrici ricettori provocando un aumento delle portate dei ricettori e conseguente peggioramento dei regimi di deflusso di quest'ultimi.

Gli **impatti sulla qualità delle acque** sono riconducibili al rilascio delle acque di piattaforma e/o acque reflue depurate che possono potenzialmente trasportare e riversare nei ricettori sostanze inquinanti, quali solidi in sospensione (ad esempio provenienti da pneumatici, ferodi e parti meccaniche degli autoveicoli), oli ed idrocarburi oppure carica batterica patogena, sostanza organica disciolta, composti azotati.

Nei paragrafi seguenti si sintetizza l'analisi di impatto delle opere in progetto sull'ambiente idrico superficiale analizzandole puntualmente, valutando le alterazioni di carattere idraulico prodotte nelle 3 dimensioni, i.e. "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio".

2.2.2 Opera come costruzione

Lavorazioni potenzialmente impattanti in fase di cantierizzazione

Gli impatti potenziali sull'ambiente idrico superficiale derivanti dalle seguenti lavorazioni

- scavi di scotico,
- scavi di sbancamento
- movimentazione terre e materiali
- formazione rilevati
- formazione sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione

sono riconducibili tutti a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Considerata la limitata soggiacenza della falda idrica nell'area di progetto, posta a profondità variabile tra ca.1 e 3 m da p.c. in funzione della localizzazione e della stagione, i cantieri potrebbero trovarsi nella eventualità di effettuare:

- l'aggettamento delle acque che invadono gli scavi per effettuare le lavorazioni all'interno degli stessi e garantire i requisiti del prodotto finale;
- l'abbassamento del livello dell'acqua di falda per garantire la realizzazione delle opere interrato (es. People Mover, Groud Transportation Center, messa in posa dei collettori idraulici, ecc.).

In considerazione del fatto che le acque in oggetto non abbiano subito utilizzi o processi che ne possono aver modificato i requisiti chimico fisici, lo scarico delle acque può essere effettuato senza trattamenti preventivi particolari, garantendo ad ogni modo il rispetto dei limiti normativi espressi in tabella 3 Allegato 5 alla Parte terza D.Lgs 152/2006. I responsabili ambientali del Contraente Generale e/o delle imprese Affidatarie ed Esecutrici, provvedono ad identificare l'ente gestore del Corpo Idrico Superficiale in cui intendono effettuare lo scarico al fine di richiedere l'autorizzazione allo scarico.

I requisiti delle acque scaricate dovranno in ogni caso garantire un elevato grado di tutela ambientale ed il rispetto dei limiti tabellari previsti dalla vigente normativa in materia di scarico di acque reflue in corpi idrici superficiali. In relazione alla specificità della lavorazione, si presuppone che la quantità di solidi sospesi possa essere maggiore del limite previsto. Nell'eventualità di questa situazione, l'operazione verrà effettuata in modo da poter garantire alle acque aggettate un tempo di decantazione sufficiente a far depositare la parte eccedente di solidi sospesi. La decantazione in oggetto potrà essere effettuata all'interno di vasche e vasconi, anche di tipo mobile, appositamente predisposti. Si provvederà, inoltre ad effettuare periodici prelievi di campioni di acqua, in corrispondenza dello scarico finale - punto di immissione, per poter effettuare le analisi di verifica delle caratteristiche chimico fisiche.

Infine, in relazione alla provvisorietà dello scarico in oggetto e dell'utilizzo di tubazioni mobili, il responsabile dello scarico garantirà il mantenimento e l'eventuale manutenzione delle sponde del corpo idrico superficiale ricettore effettuando se necessario le opportune operazioni di ripristino in accordo con il gestore del corpo idrico superficiale (i.e. Consorzio di Bonifica Tevere e Agro Romano).

Riprofilatura canali e nuove inalveazioni

Il progetto prevede interventi sul reticolo idrografico esistente.

Nella zona a nord dell'area di intervento, si prevede la deviazione del Canale Allacciante di Ponte Galeria. Nello specifico la deviazione verrà realizzata mediante la posa di due scatolari affiancati di dimensione 5x2.5m in prolungamento al tombamento realizzato nell'ambito di Pista4 (Fase 1 del Masterplan al 2030) per una lunghezza di circa 165m a valle dei quali la sezione ritornerà ad essere a cielo aperto con sezione 14x2.5/3.5m sino a

raccordarsi con il sedime esistente. La lunghezza complessiva in direzione Est-Ovest della deviazione è di circa 565m. Tale intervento ha l'obiettivo di mantenere inalterato il sistema del canale esistente e limitare al minimo la variazione planimetrica di tracciato rispetto al sedime esistente ante espansione.

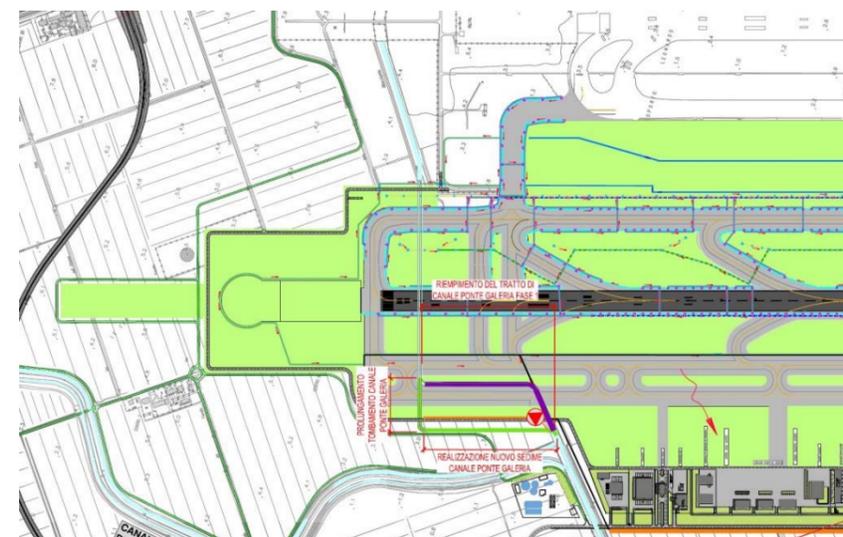


Figura 2-9 Deviazione Canale Allacciante di Ponte Galeria (in verde).

Il nuovo tracciato del Canale Allacciante di Ponte Galeria verrà eseguito senza interferire direttamente con il corso d'acqua esistente che verrà deviato nel nuovo alveo una volta terminate le lavorazioni, minimizzando eventuali fenomeni di intorbidimento delle acque superficiali.

Nella zona Ovest, lungo la nuova recinzione della zona aeroportuale, sarà ripristinato un tratto del Collettore Levante, che attualmente attraversa obliquamente la zona dell'area di progetto. La deviazione del Canale di Levante è prevista mediante la posa di un manufatto a sezione rettangolare aperta di dimensione 5x2.5 per una lunghezza complessiva in direzione Nord-Sud di circa 1700m. La deviazione del Canale di Levante recapiterà le acque al Nuovo Canale Acque Basse, che realizzato in Fase 1, avrà il sedime in parallelo all' "Esistente Canale delle Acque Basse", mantenendo però rispetto a questo totale assenza di scambio di acqua.

Analogamente a quanto descritto per il Canale Allacciante di Ponte Galeria si procederà con l'esecuzione del nuovo tratto e successivamente con il raccordo al canale esistente.

Per le lavorazioni nei pressi dei corsi d'acqua si provvederà, inoltre, ad organizzare lo stoccaggio dei materiali e delle sostanze pericolose il più possibile lontano dalle sponde e comunque adottare tutti gli accorgimenti previsti per lo stoccaggio delle sostanze pericolose. Le aree di lavoro dovranno essere dotate di kit di prodotti di pronto intervento ambientale, facilmente identificabili ed accessibili per un tempestivo e corretto utilizzo, nel caso di eventi accidentali di piccola entità che comportino una situazione di temporanea

compromissione dell'ambiente, al fine di permettere una facile rimozione della compromissione medesima. I kit saranno costituiti da:

- sacchi di sostanza assorbente in polvere (sepiolite o similari): sostanze con elevato potere assorbente, risultano essere particolarmente indicate per l'assorbimento degli idrocarburi e degli oli in genere. Hanno la proprietà di non assorbire l'acqua e per questo motivo possono essere utilizzate anche in acqua (bacini, fiumi, canali). Il materiale, una volta svolto il proprio compito, viene raccolto ed insaccato al fine di procedere al successivo smaltimento come rifiuto speciale;
- fogli assorbenti: particolarmente indicati per l'assorbimento di oli su superfici lisce pavimentate. Hanno grande potere assorbente e risultano essere molto facili da utilizzare, rimuovere e smaltire;
- salsicciotti assorbenti: sono indicati per la creazione di barriere assorbenti su suolo o in acqua. Hanno grande potere assorbente e risultano essere molto facili da utilizzare, rimuovere e smaltire.

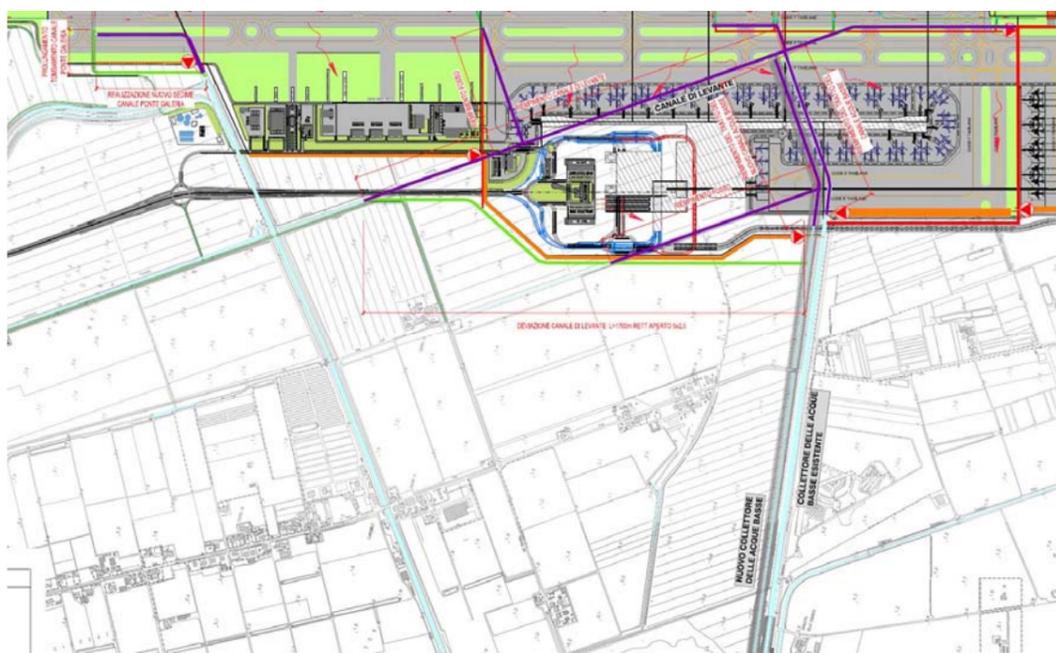


Figura 2-10 Deviazione canale di Levante (in verde).

Alla luce delle suddette considerazioni, l'impatto connesso alla cantierizzazione delle nuove inalveazioni sulla componente idrico superficiale è da considerarsi di carattere transitorio e di moderata entità.

Gestione delle acque di cantiere

La gestione delle acque raccolte e dei reflui prodotti nelle aree di cantiere è suddiviso per tipologia di acque, tenendo conto delle loro caratteristiche principali in relazione alle attività

ed alle lavorazioni da cui sono prodotte, al fine di proteggere il territorio da potenziali inquinamenti del sottosuolo, della falda e dei corsi d'acqua recettori.

Si possono distinguere:

- acque reflue civili, provenienti da servizi igienici, lavabi, docce, mensa ecc. del campo base e del cantiere operativo; necessitano di trattamenti completi prima del rilascio, separando le acque grigie (lavabi e docce) da quelle nere (servizi igienici) e tenendo conto che le acque reflue della mensa necessitano di un separatore della frazione oleosa;
- acque reflue industriali, provenienti dalle aree di lavorazione e lavaggio dei mezzi meccanici in genere, dai lavaggi di autobetoniere, autocarri, carrozzerie e ruote, dal dilavamento di pavimentazioni esterne adibite a depositi di materiali inquinanti od aree di rifornimento carburante; queste acque trasportano particelle grossolane e polverulente in sospensione con oli ed idrocarburi e devono essere raccolte in vasche di decantazione dalle quali viene prelevato il sedimento, che verrà opportunamente smaltito, mentre le acque depurate potranno essere riutilizzate ed infine rilasciate nel corpo idrico recettore;
- acque meteoriche di dilavamento, ossia le acque di precipitazione, soggette a dilavamento delle superfici dei piazzali e delle coperture di fabbricati; poiché le aree di cantiere sono realizzate con strati di ghiaia, le acque di pioggia defluiscono sulle superfici fino ai fossi e cunette di guardia perimetrali al cantiere per poi essere rilasciate nei corsi d'acqua recettori; pertanto, le attività a rischio d'inquinamento (ad esempio quelle svolte presso le aree in cui si trovano gli impianti per la produzione di calcestruzzo, misti cementati e conglomerati bituminosi) verranno realizzate su zone pavimentate impermeabili e con cordoli di protezione, in modo da contenere l'eventuale inquinante.

Per quanto riguarda la Fase 2 del Masterplan al 2030, sono previsti tre poli di cantiere, ciascuno dei quali ha una specifica funzione.

- Il primo polo, posto a nord, il principale, anche perché più vicino alla viabilità di accesso, è destinato ai campi base e ai campi operativi. Una volta stabilito il numero di appalti sarà suddiviso conseguentemente;
- Il secondo, posto invece in posizione intermedia ospita gli impianti, in particolare quello del conglomerato bituminoso, del calcestruzzo e del misto cementato ed è pensato come univoco per tutti, anche perché i quantitativi di conglomerato bituminoso sono ingenti, ma tutti compresi nei lavori delle vie di rullaggio e dei piazzali che presumibilmente faranno parte di un solo appalto;
- Il terzo, posto a sud, alloggia aree per lo stoccaggio del materiale, in particolare quello alleggerito.

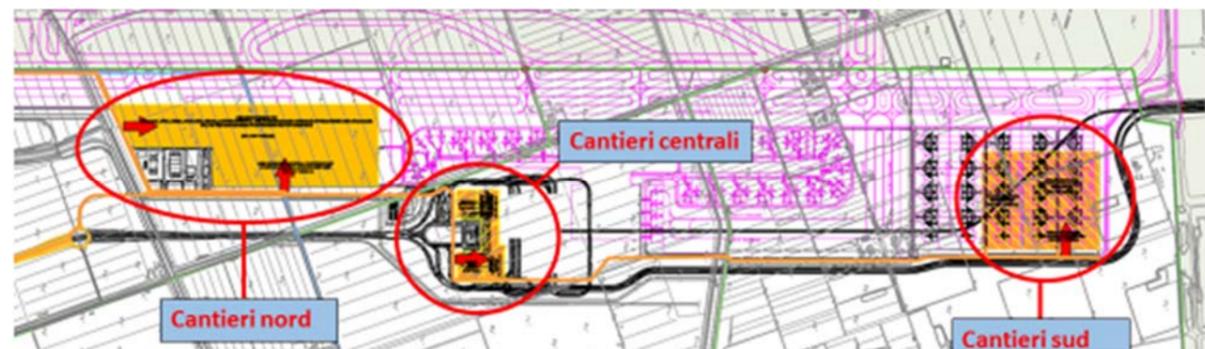


Figura 2-11 Stralcio planimetrico con localizzazione dei tre poli di cantiere

Il cantiere nord occuperà l'unica zona all'interno del sedime non interessata da lavori, con una superficie di circa 14,3 ettari, nonché quella che in futuro ospiterà i piazzali ULD e mezzi rampa, di circa 8,4 ha, per una estensione globale di circa 22,7 ettari. In tutta l'area è previsto lo scotico di 20 cm, la posa di materiale anticapillare di 30 cm. In parte l'area verrà asfaltata con uno strato di binder di 6 cm.

Nell'area nord si prevede la realizzazione di:

- campi base, con baraccamenti per gli uffici i servizi e gli alloggi
- cantieri operativi, con officina, magazzino e il deposito dei materiali generici
- aree per il deposito del terreno di scotico (tutto quello che verrà riutilizzato a fine lavori),
- aree per lo stoccaggio del terreno di scavo,
- aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e del materiale standard per l'esecuzione dei rilevati.



Figura 2-12 Cantieri nord

In posizione più baricentrica, si trova il secondo polo cantieristico (circa 4,4 ha), dove trova collocazione l'area destinata agli impianti fissi.

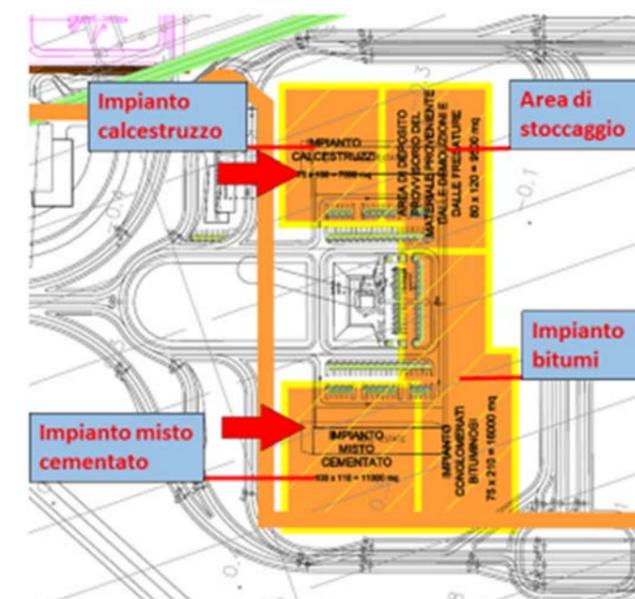


Figura 2-13 Cantieri centrali

In particolare:

- impianto conglomerato bituminoso
- impianto calcestruzzo
- impianto misto cementato
- area stoccaggio inerti

Nella estrema parte meridionale dell'area dell'intervento è situata un terzo polo, nell'area in cui sorgeranno i piazzali remoti. In tale area, di complessivi 14,7 ha troveranno sede:

- campo base e cantiere operativo per la realizzazione del People Mover
- area di stoccaggio per il materiale alleggerito
- area di stoccaggio per materiali ed attrezzature

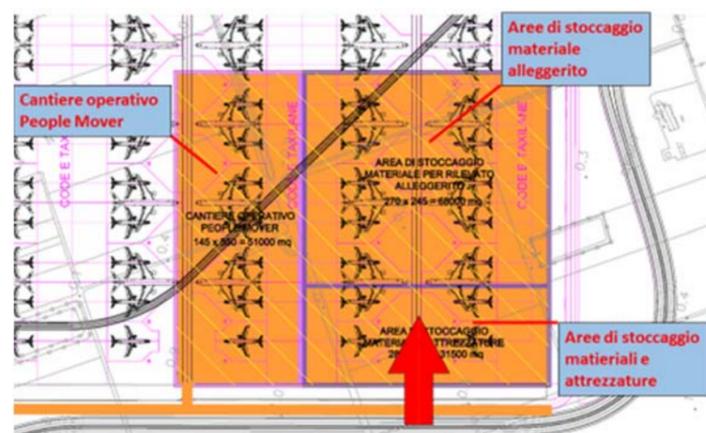


Figura 2-14 Cantieri sud

Per gli interventi relativi alla fase 2 del Masterplan al 2030, non sono stati approfonditi nel dettaglio aspetti specifici della cantierizzazione, tuttavia si ritiene più che verosimile che gli approntamenti necessari in fase di cantierizzazione siano del tutto analoghi a quanto già previsto per la realizzazione delle opere di fase 1. Nel seguito si riassumono brevemente le soluzioni progettuali generalmente adottate per una ottimale gestione delle acque di cantiere, al fine di garantire un adeguato livello di protezione dei recapiti finali da potenziali fattori di contaminazione.

Acque reflue civili

Per gli scarichi civili sono state previste apposite reti di raccolta e convogliamento con immissione in specifici impianti di trattamento provvisori. In particolare si prevederanno depuratori di tipo biologico del tutto analoghi a quelli descritti per gli interventi di Fase 1, opportunamente dimensionati.

Acque lavaggio mezzi

Come previsto per la cantierizzazione delle opere relative alla Fase 1, si ritiene opportuno inserire nelle aree di cantiere impianti per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote dei mezzi di cantiere uscenti dalle aree di lavorazione. Lo schema di funzionamento dell'impianto sarà verosimilmente analogo a quello descritto nella sezione 2 del presente documento: l'impianto sarà costituito da un'apposita rampa di stazionamento sulla quale vengono posizionati i mezzi per effettuare le necessarie operazioni di lavaggio. La pulizia dei mezzi avverrà tramite getti in pressione inoltre, per favorire il distacco del materiale aderente alle ruote dei macchinari di cantiere, la piattaforma risulta tassellata. Le acque provenienti dagli impianti per il lavaggio ruote dei mezzi verranno direttamente trattate mediante vasca di sedimentazione e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso, pertanto non necessitano né di rete di adduzione né di rete di scarico. Questa tipologia d'impianto consente il massimo riutilizzo e minimo reintegro d'acqua in quanto deve essere solo reintegrata la quantità persa dal mezzo in uscita e dai fanghi smaltiti. Periodicamente le acque di lavaggio dovranno essere smaltite tramite autocisterna mentre la vasca di

sedimentazione dovrà essere soggetta ad operazioni di pulitura per rimuovere il materiale sedimentato.

Acque meteoriche di dilavamento

Le acque meteoriche di dilavamento verranno raccolte mediante una apposita rete di drenaggio e convogliate verso un impianto di trattamento di sedimentazione e disoleazione che permetterà di recapitare ai corpi idrici ricettori acqua depurata. Il dimensionamento degli impianti di trattamento avverrà sulla base della superfici pavimentate del cantiere.

Oltre ai reflui prodotti dagli impianti di cantiere, saranno anche smaltiti gli eventuali sversamenti accidentali di oli nell'area del cantiere. Nell'eventualità di uno sversamento accidentale si provvederà, infatti, a circoscrivere l'area con appositi assorbenti tubolari e, successivamente ad assorbire i liquidi mediante materiale assorbente (esempio polveri e/o granuli vari, panni speciali, ecc.) che saranno raccolti e stoccati in idonei contenitori (fusti e/o big bag a tenuta) che dovranno essere identificati con codice CER appropriato e consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento adeguato.

Sarà inoltre predisposto un piano di gestione e smaltimento degli eventuali bagni chimici in area del cantiere.

La mitigazione degli impatti connessi alla gestione delle acque di cantiere relative alle opere previste in Fase 2, sono da ritenersi di media entità e perlopiù legati all'eccezionalità dell'evento.

2.2.3 Opera come manufatto

Interferenze con la rete idrografica esistente

La realizzazione delle opere in progetto necessita anche di un intervento sul reticolo idrografico esistente.

Per lo sviluppo del progetto è stato implementato il modello idrologico-idraulico globale del sedime aeroportuale inserendo le reti drenaggio delle nuove infrastrutture ed il reticolo consortile esistente afferente alle idrovore di Focene. L'aggiornamento del modello ha consentito di simulare le complesse logiche di funzionamento dell'attuale rete di drenaggio aeroportuale durante differenti eventi meteorologici critici e quindi di valutare le soluzioni progettuali ottimali. Il dimensionamento idraulico della rete è stato eseguito su un tempo di ritorno di 20 anni. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto.

Nella zona a nord dell'area di intervento, si prevede la deviazione e il tombamento del canale di scolo denominato "Canale Allacciante di Ponte Galeria". Il Canale Allacciante di Ponte Galeria è un canale artificiale interamente rivestito in calcestruzzo, a servizio del consorzio di bonifica CO.B.T.A.R. Il nuovo tracciato del suddetto canale avrà inizio subito a ovest dell'area che interessata da Pista4: nello specifico la deviazione verrà realizzata mediante la posa di due scatolari affiancati di dimensione 5x2.5m in prolungamento al tombamento realizzato nell'ambito di Pista4 (fase 1A) per una lunghezza di circa 165m a

valle dei quali la sezione ritornerà ad essere a cielo aperto con sezione 14x2.5/3.5m sino a raccordarsi con il sedime esistente. La lunghezza complessiva in direzione Est-Ovest della deviazione è di circa 565m. Tale intervento ha l'obiettivo di mantenere inalterato il sistema del canale esistente e limitare al minimo la variazione planimetrica di tracciato rispetto al sedime esistente ante espansione.

Analogamente nella zona Ovest, lungo la nuova recinzione della zona aeroportuale, sarà ripristinato un tratto del Collettore Levante, che attualmente attraversa obliquamente l'area di progetto. La deviazione del Canale di Levante è prevista mediante la posa di un manufatto a sezione rettangolare aperta di dimensione 5x2.5 per una lunghezza complessiva in direzione Nord-Sud di circa 1700m. La deviazione del Canale di Levante recapiterà le acque al Nuovo Canale Acque Basse, che realizzato in Fase 1A, avrà il sedime in parallelo all' "Esistente Canale delle Acque Basse", mantenendo però rispetto a questo totale assenza di scambio di acqua.

Alla luce delle suddette considerazioni, l'impatto connesso alle interferenze idrauliche è da considerarsi di media entità.

2.2.4 Opera come esercizio

Gestione delle acque di dilavamento

In merito alla potenziale compromissione dei livelli quali-quantitativi dei corpi idrici superficiali per effetto del recapito delle acque di dilavamento, risulta opportuno richiamare le soluzioni progettuali predisposte in tale ottica, con particolare riguardo agli accorgimenti adottati a fini ambientali.

In questa fase progettuale si considera già completata la realizzazione degli interventi della fase 1 del Masterplan al 2030 (i.e. Pista 4 ed Espansione Est dell'Apron), descritti nella Sezione 2 del presente Documento. In particolare si considera realizzato il raddoppio del Canale delle Acque Basse, necessario per separare i flussi idrici provenienti dai canali di bonifica più a nord rispetto alle acque di dilavamento provenienti dal nuovo sistema di infrastrutture di volo denominato "16R/34L" (Pista 4).

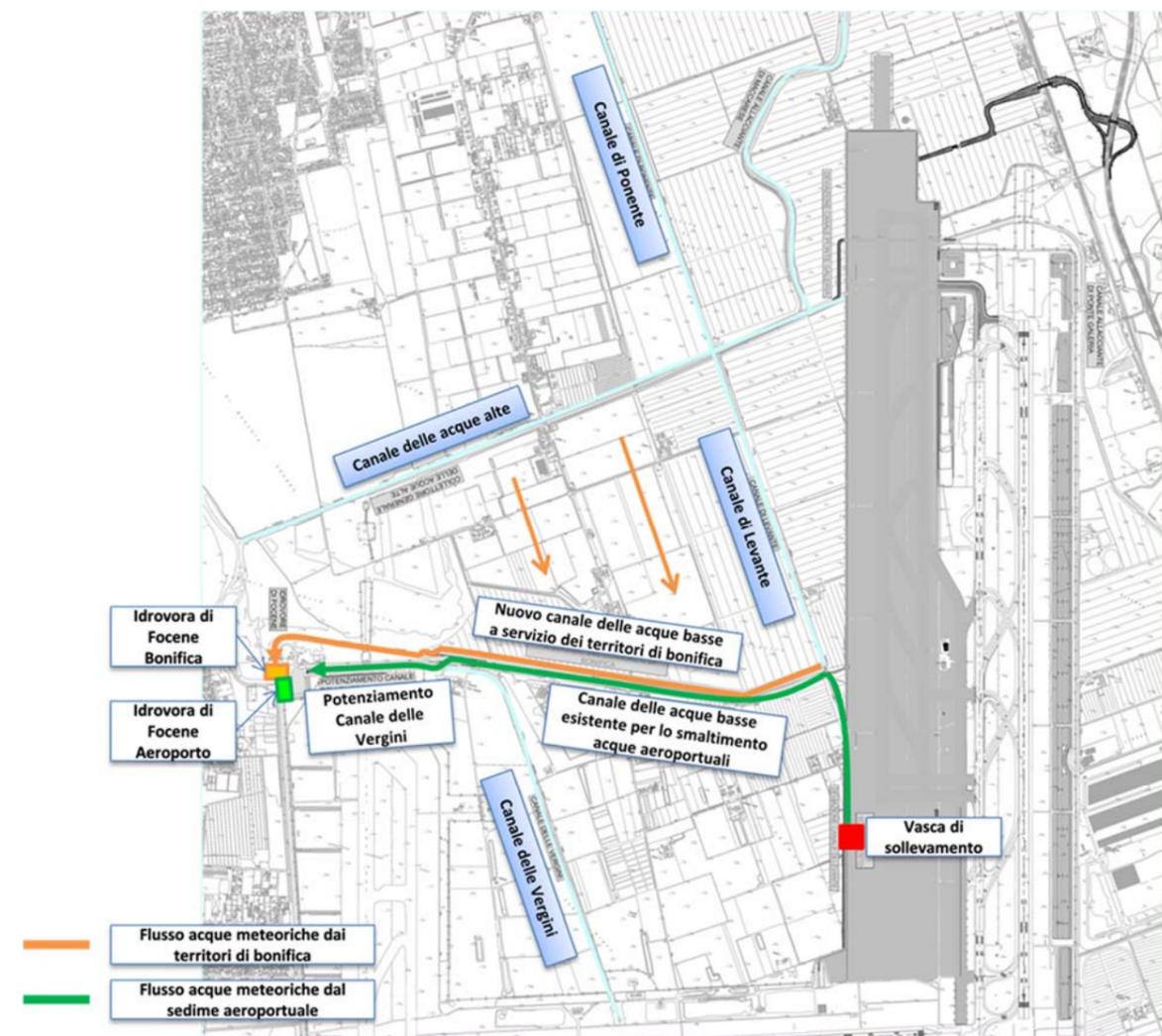


Figura 2-15 Sistema di drenaggio – Fase 1 del Masterplan al 2030.

Il canale denominato "Nuovo Canale delle Acque Basse" posto a nord in affiancamento al Canale delle Acque Basse "attuale", convoglia i contributi provenienti dalle aree di bonifica poste a nord e di parte delle aree verdi di pista 4, mentre il canale "esistente" convoglierà, oltre alle acque meteoriche del pavimentato delle infrastrutture di volo di Pista 4, anche le aree agricole comprese tra Pista 2 a sud, Pista 3 a est e il Canale delle Vergini a ovest.

La progettazione del sistema di drenaggio nella seconda fase del Masterplan al 2030 è stata sviluppata in modo tale da mantenere operativi e funzionali gli interventi idraulici realizzati in fase 1.

Il sistema drenante delle infrastrutture di volo e dei piazzali previsti nella Fase 2 del Masterplan al 2030 prevede la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle superfici

pavimentate e il successivo recapito verso canali di laminazione mediante un sistema di tubazioni. Le acque di dilavamento del pavimentato saranno dunque convogliate verso canali a cielo aperto, canali di laminazione, e tramite sollevamenti recapitati nella nuova rete di adduzione alle idrovore di Focene (i.e. Canale delle Acque Basse).

La rete di drenaggio delle acque meteoriche di dilavamento è stata dimensionata prendendo a riferimento un tempo di ritorno pari a 20 anni. La figura seguente illustra in maniera schematica la rete dei collettori idraulici predisposta.

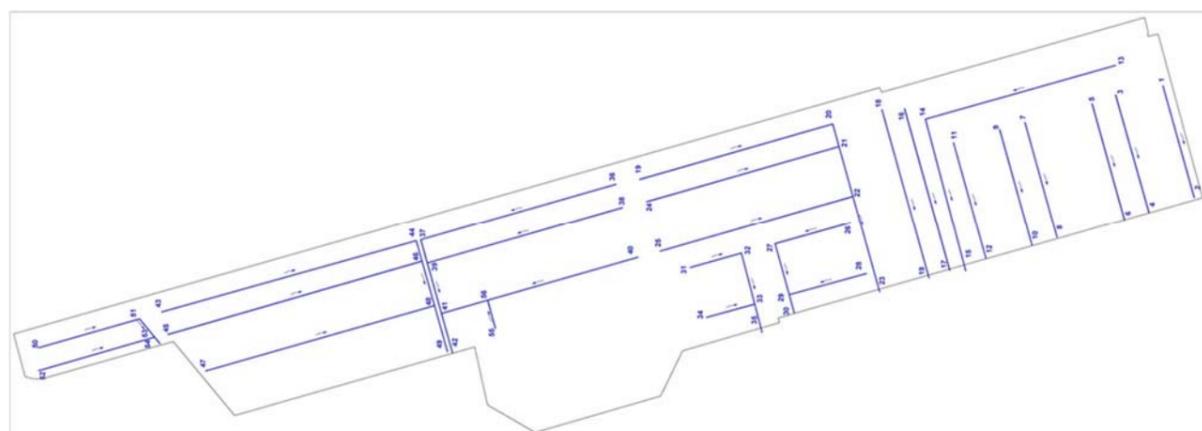


Figura 2-16 schema della rete fognaria per la raccolta delle acque meteoriche con evidenziati i tratti principali.

Le acque raccolte dal sistema di drenaggio dovranno essere laminate prima di essere convogliate al sistema idrografico esistente al fine di rispettare l'invarianza idraulica dell'intervento. Per fare questo occorre valutare la portata ante-operam e far in modo che la portata da smaltire non sia superiore a tale valore.

Il coefficiente di deflusso, definito come il rapporto tra il volume defluito nella sezione di chiusura e quello caduto sull'intero bacino, è definito sulla base dei seguenti valori di riferimento:

- coperture e superfici asfaltate = 0,90
- superfici a verde in prossimità della Pista = 0,30
- verde agricolo (in conformità allo studio idraulico generale del sedime aeroportuale di Fiumicino – ADR, Luglio 2007) = 0,15

Il sistema di laminazione e di trasporto si compone di 5 invasi in linea realizzati con elementi rettangolari aperti con forma ad U, la schematizzazione è illustrata nella figura seguente.

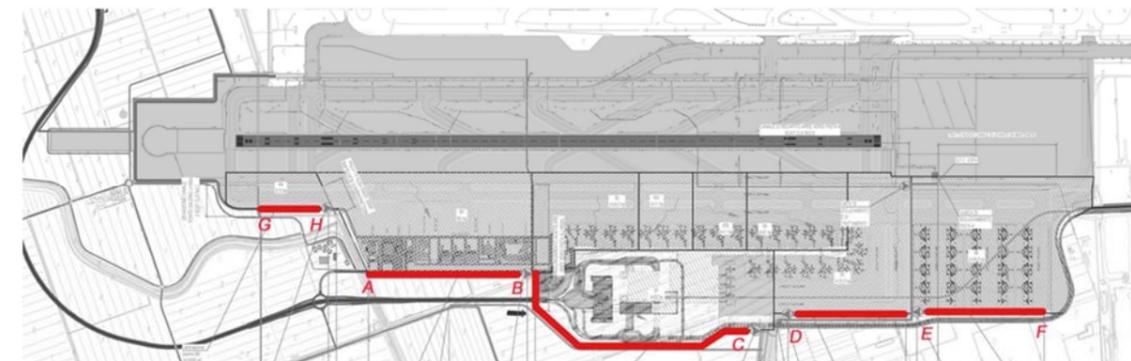


Figura 2-17 cinque invasi di laminazione (rappresentati in rosso).

I volumi di laminazione calcolati verranno convogliati all'interno di canali di sezione rettangolare in calcestruzzo. Tali canali, collocati nella parte est dell'intervento avranno pendenza dello 0,1% e altezza minima pari a 4 metri. La larghezza del canale viene stabilita in relazione al volume di invaso e alla lunghezza del canale stesso e assumendo un riempimento medio dello stesso pari a circa il 50% a scopo cautelativo.

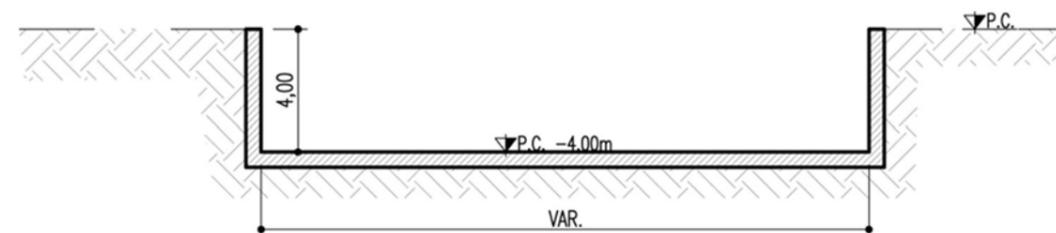


Figura 2-18 Sezione tipo Canali di laminazione.

Nel tratto terminale dei canali di laminazione saranno collocati gli impianti di sollevamento che immetteranno nel sistema di valle una portata pari a quella calcolata nel rispetto dell'invarianza idraulica.

La vasca dove sono alloggiato le pompe sarà equipaggiata anche con sistema di disoleazione per il trattamento delle acque di piattaforma, che tramite uno specifico impianto di sollevamento, permette l'immissione nel reticolo idrico esistente delle acque depurate. A monte del vano pompe è presente, infatti, un organo meccanico costituito da setto ferma rifiuti, lama disoleatrice e soglia sfiorante che impedisce alle particelle oleose galleggianti di arrivare alle pompe. In sostanza, tale dispositivo permette di trattenere e portare a trattamento gli eventuali oli che, essendo più leggeri rispetto all'acqua, tendono a disporsi in prossimità del pelo libero.

I recapiti finali dei canali di laminazione sono i seguenti:

- Canale delle Acque Basse: tratti AB-BC-FE-ED;
- Collettore Generale delle Acque Alte: tratto GH;

Alla luce dell'analisi di dettaglio svolta per la componente in esame, è possibile valutare l'impatto legato alla gestione delle acque di dilavamento sulla qualità e condizioni di deflusso dei corpi idrici ricettori come medio basso.

Gestione della risorsa idrica

Gli edifici e le strutture previste nella Fase 2 del Masterplan al 2030 necessitano di acqua potabile ed industriale per l'alimentazione dei bagni, eventuali cucine, impianti di climatizzazione, antincendio ed irrigazione.

Il fabbisogno idrico si può suddividere in acqua per uso potabile ed acqua per uso industriale.

L'acqua potabile sarà fornita da ACEA ed indicativamente sarà consumata all'80% nei terminal per usi sanitari dei passeggeri e dei lavoratori dell'aeroporto.

L'acqua industriale sarà destinata alle seguenti attività:

- irrigazione;
- pulizia aeroportuale
- antincendio
- acqua tecnica per impianti di climatizzazione
- acqua per riempimento delle cassette di risciaquo dei bagni

Il consumo attuale annuale di acqua, riferito a FCO Sud, è riportato nella tabella seguente.

Tabella 2.3 Consumo idrico annuale 2012-2015

Uso	Unità di misura	2012	2013	2014	2015
Acqua potabile	m ³	722.349	700.917	666.254	553.221
Acqua industriale	m ³	1.100.000	1.180.000	1.290.000	1.350.000

Dalla tabella si evince che nel corso degli ultimi 4 anni il fabbisogno idrico totale annuo è rimasto pressochè invariato: mentre si è assistito ad una riduzione dei consumi di acqua potabile, determinati dagli interventi di efficientamento della rete e delle strutture di servizio, i consumi legati alle acque industriali hanno mostrato un sensibile aumento, determinata dalla alimentazione delle cassette wc con acqua industriale al posto della potabile e dall'acqua di raffreddamento delle torri evaporative per i gruppi frigo ad alta efficienza energetica.

Per quanto riguarda Fiumicino Nord, con orizzonte temporale del 2030, si stima un fabbisogno idrico annuale pari a 1.430.000 m³, suddivisi in potabile per 450.000 m³ ed industriale 980.000 m³.

Le due principali fonti idriche saranno costituite da:

- l'impianto idrico
- le acque piovane.

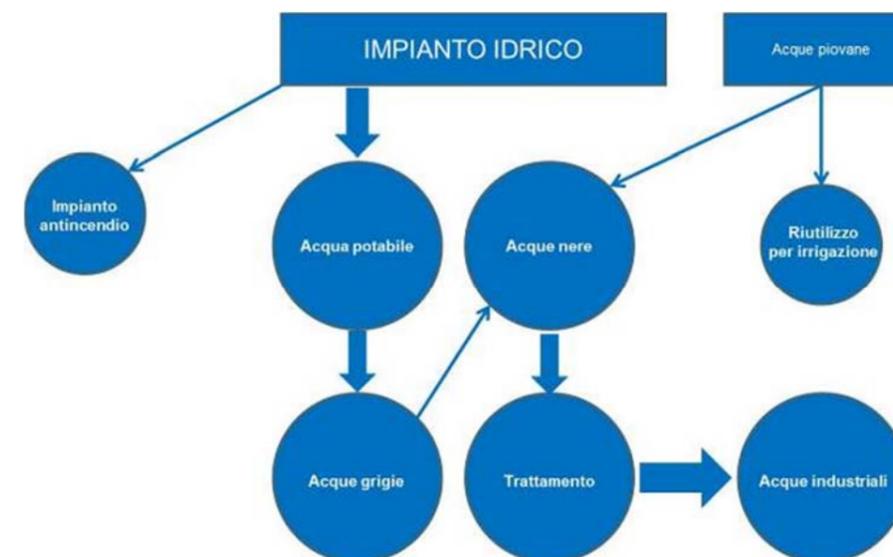


Figura 2-19 Schema esemplificativo per l'approvvigionamento idrico

Si descrivono, brevemente, i punti nodali attraverso cui si configura la gestione e l'approvvigionamento della risorsa idrica nella seconda fase di sviluppo aeroportuale.

Impianto idrico

Per l'approvvigionamento idrico sono state considerate 3 possibilità:

- Falde artesiane
- Desalinizzazione
- Impianto idrico

Sebbene le acque artesiane provenienti dai pori delle rocce presenti nel sito dell'aeroporto possano fornire quantitativi significativi di acqua, i loro effetti sulla falda freatica circostante e i corsi d'acqua potrebbero avere un impatto significativo sull'ambiente e potrebbero provocare anche problemi di assestamento del terreno a lungo termine, in particolar modo nei terreni di natura coesiva "sensitivi" presenti nell'area di interesse, a causa della diminuzione della pressione idrica all'interno dei pori nei terreni sottostanti.

La seconda possibilità consiste nel realizzare un nuovo impianto di desalinizzazione costruito lungo mare per essere poi distribuita alla rete idrica aeroportuale, ma ciò avrebbe diversi tipi di impatto ambientale:

- Utilizzo elevato di elettricità

- Impatto locale sulle aree costiere
- Impatto visivo e probabilmente acustico sulla comunità locale.

La desalinizzazione, inoltre, comporterebbe un'ingente dispendio di risorse economiche non garantendo un rapporto benefici/costi favorevole.

In conclusione, si ritiene che la soluzione ad oggi maggiormente percorribile, sia considerando il rapporto benefici/costi, sia in relazione alla compatibilità ambientale, consista nel provvedere all'approvvigionamento idrico mediante l'impianto idrico di ACEA.

Le centrali di pompaggio dell'acqua potabile ed industriale sono state ubicate nella zona a nord del futuro sedime aeroportuale in adiacenza del depuratore biologico.

Utilizzo delle acque piovane

Dato il clima esistente a Fiumicino e le scarse precipitazioni, seppur con eventi di elevata intensità che si registrano nei mesi estivi, va precisato che la quantità di acqua piovana che può essere raccolta è relativamente bassa.

Sarebbe possibile inoltre raccogliere l'acqua piovana dalla copertura del terminal e del parcheggio multipiano. Le precipitazioni medie annue registrate sono pari a 711 mm, di cui la quantità restante prevista è pari all'80% o 560 mm (dopo l'evaporazione e le perdite).

Tabella 2.4 Stima del quantitativo di acque piovane riutilizzate.

	Area (m ²)	Precipitazioni annue raccolte
Copertura Terminal	107.200	60.000
Parcheggio Multipiano	30.200	11.000
	Totale	77.000

Le acque piovane raccolte potranno essere riutilizzate direttamente in loco, ovvero stoccate in apposte vasche e pompate nella rete acque industriali per il riempimento delle vaschette di risciacquo e per l'irrigazione delle aree a verde. Al fine di promuovere la sostenibilità ambientale e in una ottica di efficientamento economico, il sistema tratterà e riciclerà le acque piovane che verranno così riutilizzate per l'irrigazione delle aree a verde interessate da interventi paesaggistici.

A tal proposito dovrebbero essere considerati i seguenti elementi:

- aree a verde che richiedono un'irrigazione automatica a schizzo;
- arbusti e alberi che richiedono un'irrigazione automatica (per gli alberi piantati su aree pavimentate si utilizzerà un sistema di micro-irrigazione);

- arbusti e alberi che non necessiteranno di essere innaffiati una volta piantati;
- aree verdi che non necessiteranno di essere innaffiate una volta piantate (si prevede quindi che l'erba si seccherà stagionalmente).

Riutilizzo delle acque grigie

Le acque "grigie" provenienti dai lavandini e dai bagni potrebbero essere riciclate utilizzando i sistemi di smaltimento delle acque nere dell'edificio. Le acque che provengono invece dalle cucine e quelle utilizzate per le pulizie non vengono normalmente riciclate.

Riutilizzo effluente depurato

La fornitura delle acque industriali sarà assicurata dall'impianto di trattamento delle acque reflue che dopo un trattamento terziario di disinfezione a raggi UV verrà pompata nella rete ad anello aeroportuale. Come indicato al paragrafo precedente il depuratore e le centrali idriche saranno localizzate in un'unico lotto posto subito a nord del Collettore delle Acque Alte.

La centrale di accumulo e pressurizzazione dell'acqua industriale sarà composta da più vasche realizzate in calcestruzzo, dimensionate per assicurare la fornitura di acqua necessaria per lo sviluppo aeroportuale per circa due giorni, e da una centrale di pompaggio dotata di gruppi di pressurizzazione di tipo multistadio con inverter che alimenteranno una rete ad anello a servizio di tutta l'area aeroportuale.

La centrale dell'acqua potabile sarà composta da più vasche realizzate in calcestruzzo dotate di rivestimento interno con resine alimentari dimensionate per assicurare la fornitura di acqua necessaria per lo sviluppo aeroportuale per circa un giorno e da una centrale di pompaggio dotata di gruppi di pressurizzazione di tipo multistadio con inverter che alimenteranno una rete ad anello a servizio di tutta l'area aeroportuale.

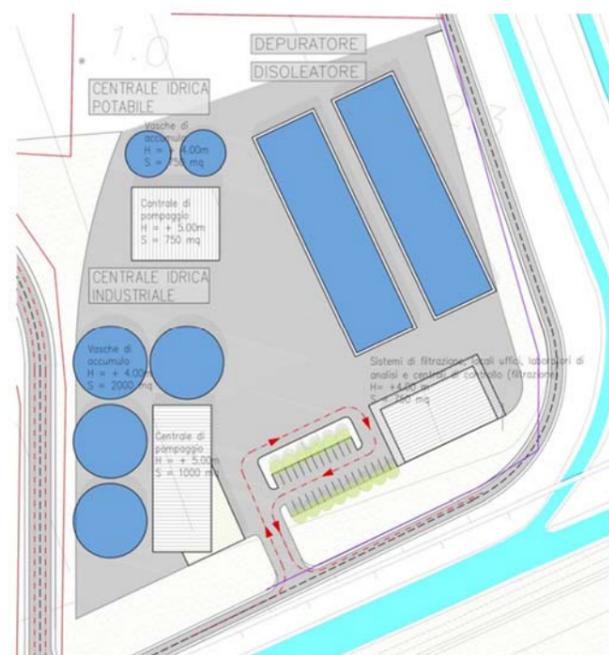


Figura 2-20 Layout dell'area dedicata agli impianti idrici

Nella figura precedente si illustra, schematicamente, il layout del lotto destinato agli impianti tecnologici dedicati alla rete idrica. Alla luce dell'analisi svolta per la componente in esame, è possibile valutare l'impatto legato alla gestione della risorsa idrica sul potenziale depauperamento della risorsa idrica come moderato.

Gestione delle acque reflue – nuovo impianto di depurazione

Le infrastrutture previste nel Masterplan al 2030, orizzonte di medio termine, necessitano della gestione delle acque reflue prodotte. In particolare, per le acque nere si considerano i reflui civili generati dagli edifici aeroportuali, tra cui i servizi igienici e le acque grasse da ristorazione (mensa/catering). Per la gestione delle acque nere lo sviluppo a Nord di Fiumicino prevede la realizzazione di un depuratore biologico dove far convogliare le acque reflue generate dagli edifici aeroportuali. La posizione del suddetto impianto è stata individuata nell'estremità nord ovest rispetto all'area di imbarco nord, separato dagli altri fabbricati dal Collettore Generale Acque Alte. La scelta di tale posizione è frutto dell'ottimizzazione di varie esigenze:

- vicinanza con l'acquedotto esistente – Rete ACEA;
- vicinanza tra centrale acqua industriale e depuratore;
- lontananza del depuratore dalle attività principali aeroportuali.
- vicinanza con un corpo idrico ricettore – Canale Acque Alte

Il sito individuato potrà inoltre essere facilmente nascosto alla vista dei passeggeri che transitano sulla viabilità da Nord grazie ad opportuni interventi paesaggistici.

Considerato quanto sopra esposto la posizione che meglio rispettava entrambe le esigenze è quella riportata in Figura 2-21.

Le fasi del processo di funzionamento dell'impianto saranno le seguenti:

1. Grigliatura, per la rimozione del residuo grossolano
2. Grigliatura fine, per la rimozione del residuo medio
3. Ossidazione biologica, rimozione degli inquinanti organici grazie a micro organismi aerobici che trasformano le sostanze dissolte in fanghi attivi
4. Sedimentazione, sedimentazione dei fanghi attivi
5. Disinfezione dell'effluente depurato
6. Ispessimento dei fanghi per disidratazione
7. Smaltimento dei fanghi in impianti di compostaggio

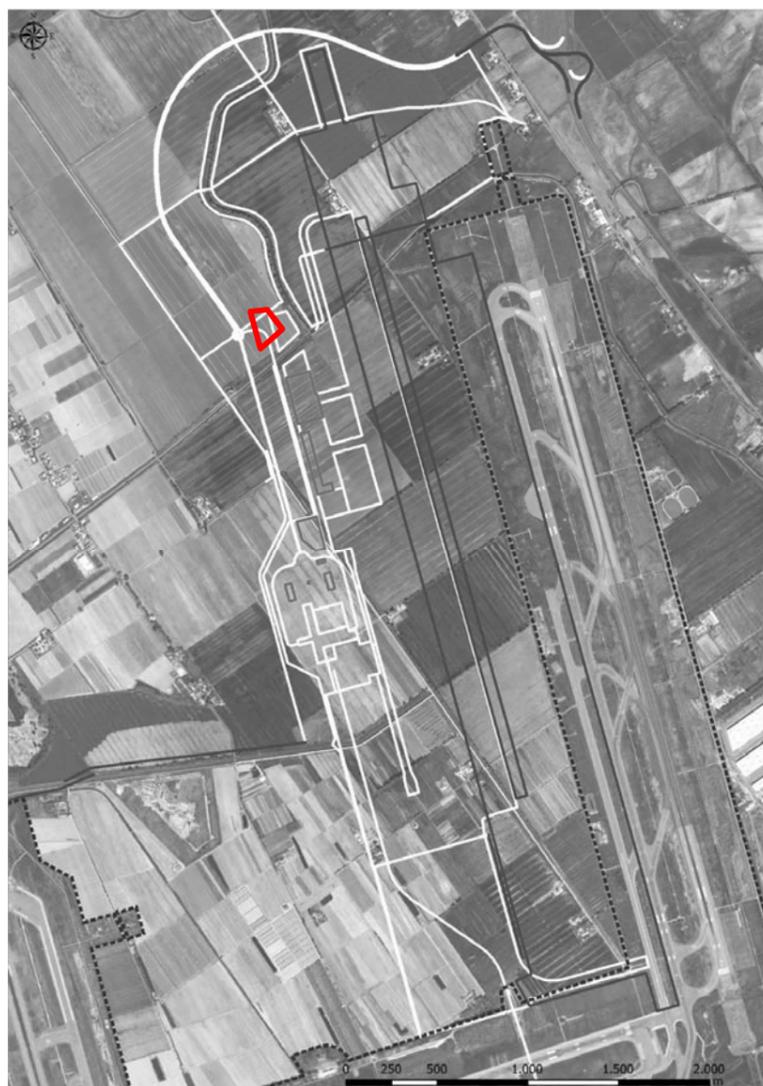


Figura 2-21 Inquadramento localizzativo impianto di depurazione.

Il suddetto impianto di depurazione delle acque reflue è stato concepito in maniera simile a quello esistente in via F.lli Wright di FCO sud, a cui si farà riferimento per una prima stima quali quantitativa dei flussi in uscita. In particolare nell'impianto di FCO Sud ogni anno sono prodotti circa 900 m³ di fanghi, che poi vengono smaltiti in impianti di compostaggio al di fuori dell'aeroporto; ogni mese sono effettuate analisi sull'effluente e sullo scarico per verificare il rispetto dei vincoli di legge sull'inquinamento. Come riportato nella tabella seguente, gli scarichi sono sempre al di sotto dei limiti di legge (D.Lgs. 152/06)

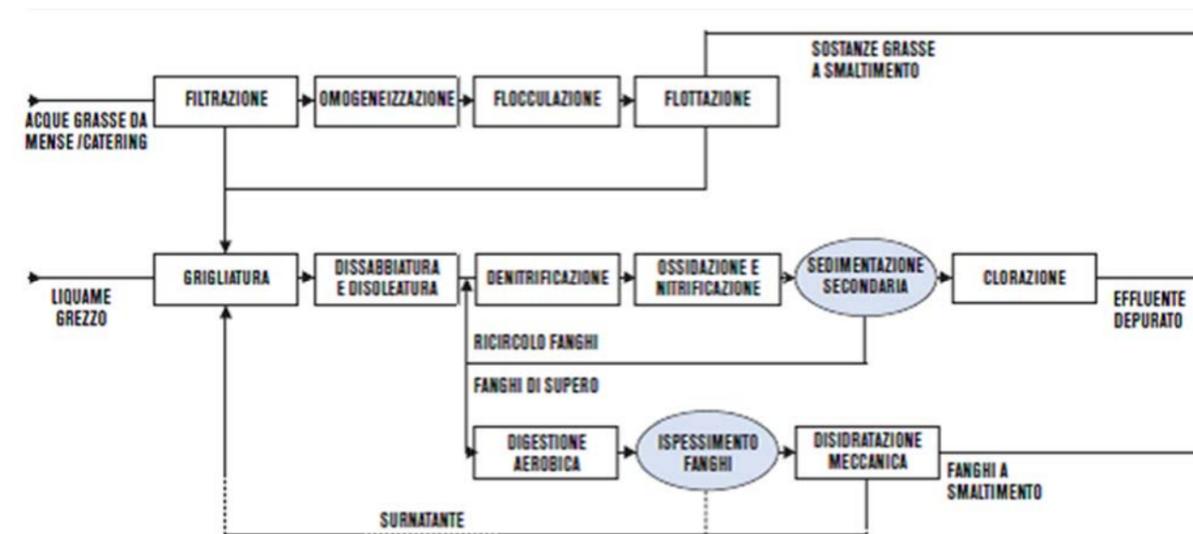


Figura 2-22 Schema a blocchi impianto di depurazione delle acque reflue.

Tabella 2.5 - Risultati delle analisi condotte sugli effluenti e sugli scarichi

Parametro	Unità di misura	2008	2009	2010	Limiti di legge
<i>Effluente</i>					
COD	mq/l	139	206	565	
BOD5	mq/l	39	57	167	
<i>Scarico</i>					
COD	mq/l	31	29	64	125
BOD5	mq/l	10	8	17	25

Per la determinare dei fabbisogni futuri da smaltire dall'impianto di trattamento, si è considerato il consumo di acqua potabile, come di consuetudine nella progettazione di reti fognarie.

Considerando un coefficiente di ritorno in fogna pari a 0,8 per la determinazione del volume di acque reflue, il valore giornaliero previsto di produzione di acque reflue è riportato nella tabella seguente:

Il corpo idrico ricettore è costituito dal Canale delle Acque Alte. Il corpo idrico è stato oggetto di specifiche indagini di monitoraggio al fine di caratterizzare, aggiornare ed integrare i valori sulla qualità delle acque superficiali.

Le attività condotte hanno delineato un quadro di generale compromissione qualitativa del Canale delle Acque Alte.

Tabella 2.6 - Calcolo AE e stima produzione giornaliera di acque reflue

EDIFICIO	Portata			NOTE
	AE	l/g/AE	mc/g	
TERMINAL				
Terminal Nord	15.750	200,0	3.150,0	1 AE = 8 pax
GTC				
Park multipiano, Curbside, Bus station	625	200,0	125,0	1 AE = 8 pax
GTC + APM	500	200,0	100,0	1 AE = 8 pax
EDIFICI ACCESSORI				
Catering	600	200,0	120,0	3 AE = 1 utente
EPUA	750	200,0	150,0	1 AE = 2 utente
Stazione VVF landside	50	200,0	10,0	1 AE = 2 utente
Edificio Manutenzione Mezzi	25	200,0	5,0	1 AE = 2 utente
Torre di controllo	25	200,0	5,0	1 AE = 2 utente
Centrale tecnologica	25	200,0	5,0	1 AE = 2 utente
Centrale elettrica	5	200,0	1,0	1 AE = 2 utente
Isola Ecologica	5	200,0	1,0	1 AE = 2 utente
Pronto soccorso	12	200,0	2,5	1 AE = 2 utente
Depuratore Biologico	10	200,0	2,0	1 AE = 2 utente
Aree ULD	5	200,0	1,0	1 AE = 2 utente
Aree rampa				
Varco N1+N2	10	200,0	2,0	1 AE = 2 utente
Edifici servizi comuni	3.360	200,0	672,0	1 AE = 3 coperti
Edifici Handlers e Depositi	150	200,0	30,0	1 AE = 2 utente
Albergo	1.250	200,0	250,0	1 AE = 16 mq
AIRSIDE				
Apron a contatto				
Piazzali remoti				
VIABILITA' DI ACCESSO				
Illuminazione viabilità di accesso				
Acque Reflue (da potabile/industriale)	23.158		4.632	mc/g
Acque Reflue (da acque grasse) 30% consumi terminal/albergo	5.100		1.020	mc/g
Coeff. Ritorno in fogna		0,8		
Totale FASE	22.606		4.521	mc/g

In particolare l'indice di funzionalità fluviale ha delineato un giudizio scadente: mancanza di elementi idromorfologici significativi (tratti rettificati artificiali); fasce vegetali perifluviali limitate, discontinue o assenti; bassa idoneità ittica (scarsa presenza di idrofite acquatiche) hanno, infatti, determinato un basso valore degli indici di funzionalità fluviale.

Le comunità bentoniche indagate nelle tre sezioni fluviali sono risultate poco strutturate e caratterizzate da organismi tolleranti l'inquinamento, come gli odonati, efemerotteri, chironomidi e crostacei gammaridi. Tale risultato è in linea con l'assenza di un substrato adeguato ad ospitare organismi macrobentonici: il detrito presente, infatti, è limoso e non contiene elementi minerali e/o biologici adatti ad accogliere un popolamento strutturato e diversificato.

Anche le analisi chimiche sui campioni di acqua prelevati dal corpo idrico in questione hanno mostrato alcune criticità: elevata salinità, indicata da valori alti di conducibilità elettrica. La salinità è presumibilmente determinata da elevati valori di concentrazione dei cloruri e solfati. I campioni di acqua presentavano tutti livelli significativi di durezza, determinata da sali di Calcio e di Magnesio. Si rileva, globalmente, la presenza di Idrocarburi Totali ed Azoto ammoniacale, Coliformi Totali, Fecali e Streptococchi Fecali.

Considerata l'attuale condizione ecologica del corpo idrico ricettore ed alla luce dell'analisi svolta per la componente in esame, è possibile valutare l'impatto legato alla gestione delle acque reflue sulla qualità ecologica e condizioni di deflusso del corpo idrico ricettore come moderato.

3. SUOLO E SOTTOSUOLO

3.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

3.1.1 Assetto geologico di inquadramento

L'assetto stratigrafico dell'area deltizia tiberina è caratterizzata da una varietà di sistemi deposizionali quaternari, frutto della concomitante interazione tra eustatismo, tettonica di sollevamento e vulcanismo. Le aree occupate dal sedime aeroportuale si inseriscono interamente nella porzione costiero - deltizia della valle del Tevere. La ricostruzione litostratigrafica di tali aree individua depositi riconducibili ai differenti ambienti deposizionali, così descritti:

- depositi deltizi e costieri, presenti per una larghezza di circa 3-4 km dalla linea di costa, costituiti da una litofacies sabbiosa e una pelitica; la prima si rinviene nella parte superficiale della piana deltizia e presenta una geometria tipicamente tabulare, con tracce superficiali degli antichi cordoni dunari paralleli alla costa; la seconda è presente più in profondità, a testimoniare l'accumulo di sedimenti presenti lungo la scarpata di prodelta durante il recente spostamento verso mare dell'ambiente deposizionale costiero, durante la fase di stazionamento alto del livello marino;
- depositi riconducibili ad ambienti alluvionali e salmastri retro-costieri, appartenenti alle antiche aree deltizie lagunari del Tevere durante le fasi trasgressive: sono costituiti da sedimenti pelitici, fossiliferi, con intercalazioni torbose (prevalentemente superficiali), e livelli lenticolari sabbiosi fini.

In eteropia laterale con i suddetti depositi, generalmente lungo la zona posta a Nord del sedime aeroportuale (limite settentrionale di pista 3, Bonifica di Maccarese e zone limitrofe), si sviluppano depositi alluvionali e fluviali da piana di esondazione recente, sovrapposti a depositi appartenenti ad un apparato fluviale a canali intrecciati: coperture di limi argillosi e sabbiosi localmente concrezionati, con presenza accessoria di materiale vulcanico, sovrapposti a sabbie limose con lenti di ghiaia, a tratti debolmente cementate, con presenze fossilifere riconducibili a faune dulcicole.

La figura seguente illustra schematicamente una sezione orientata SO-NE lungo la costa di Ostia - Fiumicino, con una possibile sequenza stratigrafica riconducibile ai diversi ambiti deposizionali appena descritti (1989).

Più in particolare, nell'area di pertinenza dell'aeroporto di Fiumicino, le infrastrutture disposte lungo l'asse SO-NE si sviluppano sulle litofacies dei depositi dapprima marino costieri e poi lagunari.

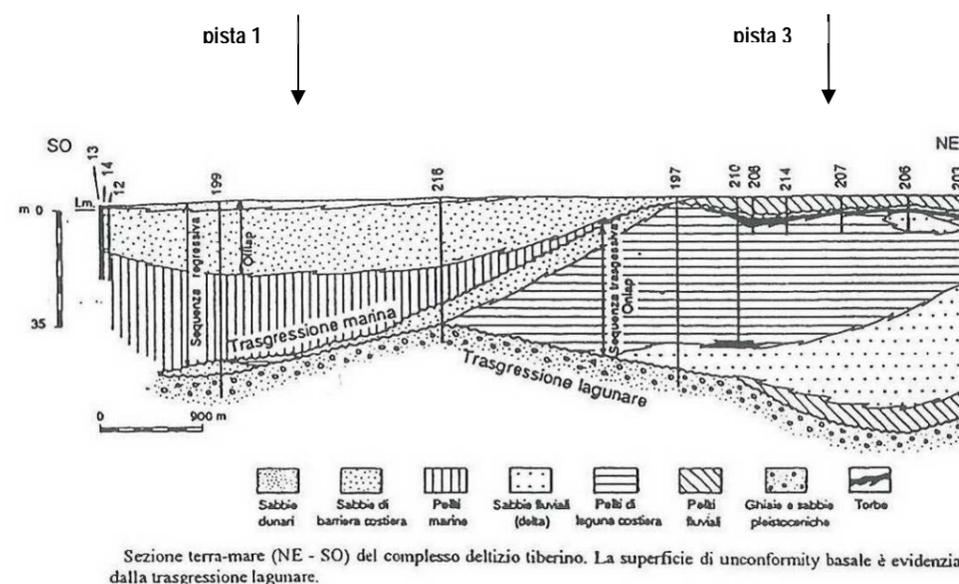


Figura 4.1 - Tipologico di sezione stratigrafica perpendicolare alla costa nella zona di Fiumicino. Sono state sovrapposte ipotetiche posizioni delle piste aeroportuali 1 e 3 per illustrare schematicamente una possibile successione stratigrafica nell'area aeroportuale (Bellotti et. al, 1989).

Procedendo da Ovest verso Est secondo una direttrice trasversale alla costa è possibile individuare le seguenti macro aree, caratterizzate da differenti ambienti litostratigrafici:

- I. Il complesso della pista di volo 1 e parte della pista di volo 2, nonché quasi tutto il complesso delle opere aeroportuali riconducibili all'Hub Sud si sviluppano sui depositi sabbiosi, da poco a mediamente addensati, generalmente di colore marrone avana in superficie, o grigie, con varie tonalità, più in profondità. All'interno delle sabbie si individuano sovente livelli decimetrici di depositi più fini, a tratti organici, presenti principalmente tra 8-9 e 10-12 m di profondità. Localmente alle sabbie si mescolano anche sottili intercalazioni ghiaiose (fini). Sono comuni i resti fossiliferi, tipicamente costieri, presenti principalmente nella parte bassa dei depositi.

Le sabbie costiere presentano spessori variabili da 16 a 25 m di profondità, in relazione alle diverse zone. L'ambiente deposizionale (olocenico) è riconducibile a cordoni dunari in ambiente costiero e retro-costiero per le sabbie più superficiali, passanti verticalmente (oltre i 6 - 10 m di profondità) a depositi di spiaggia sommersa in un contesto deltizio progradante. Le sabbie dunari superficiali più prossime alla costa, di VII e VIII ordine, sono più recenti (*Sabbie dei cordoni dunari attuali e recenti*), e sono differenziate dai depositi retrostanti (*Sabbie delle dune litoranee antiche*).

Più in profondità, i depositi sabbiosi, sono sovrapposti a *argille limose e limi sabbiosi*, bioclastici, riconducibili ai depositi di scarpata e di transizione alla piattaforma.

- II. La parte centro meridionale del sistema di volo di pista 3, l'area Cargo e tutta la fascia aeroportuale posta a Sud Est si sviluppa principalmente sugli ambienti salmastri retro-costieri costituiti da peliti grigie con intercalazioni torbose superficiali, tenere e molto compressibili, fossilifere, estese in profondità per alcune decine di m. La potenza dei depositi tende generalmente a crescere procedendo verso Sud, passando da 30 m fino a circa 60-70 m da p.c..
- III. L'area posta a margine Nord di pista 3, estesa lateralmente verso la costa fino ad incontrare il dominio sabbioso costiero, si sviluppa sui 6-10 m di depositi alluvionali di piana di esondazione recente, generalmente fini: limi argillosi sabbiosi, consistenti e a tratti concrezionati, localmente ossidati. In profondità seguono le sabbie limose con lenti di ghiaia, addensate e a tratti debolmente cementate, riconducibili a depositi fluviali recenti in facies trasgressiva; tali sedimenti presentano una potenza di 10-15 m circa. Più in profondità, oltre 20-25 m da p.c., la serie olocenica è interdigitata o chiusa da alcuni m di limi argillosi grigi, da mediamente a poco consistenti, di plasticità medio bassa, con resti fossiliferi dulcicoli sparsi; presumibilmente sono riconducibili allo stesso ambiente deposizionale.

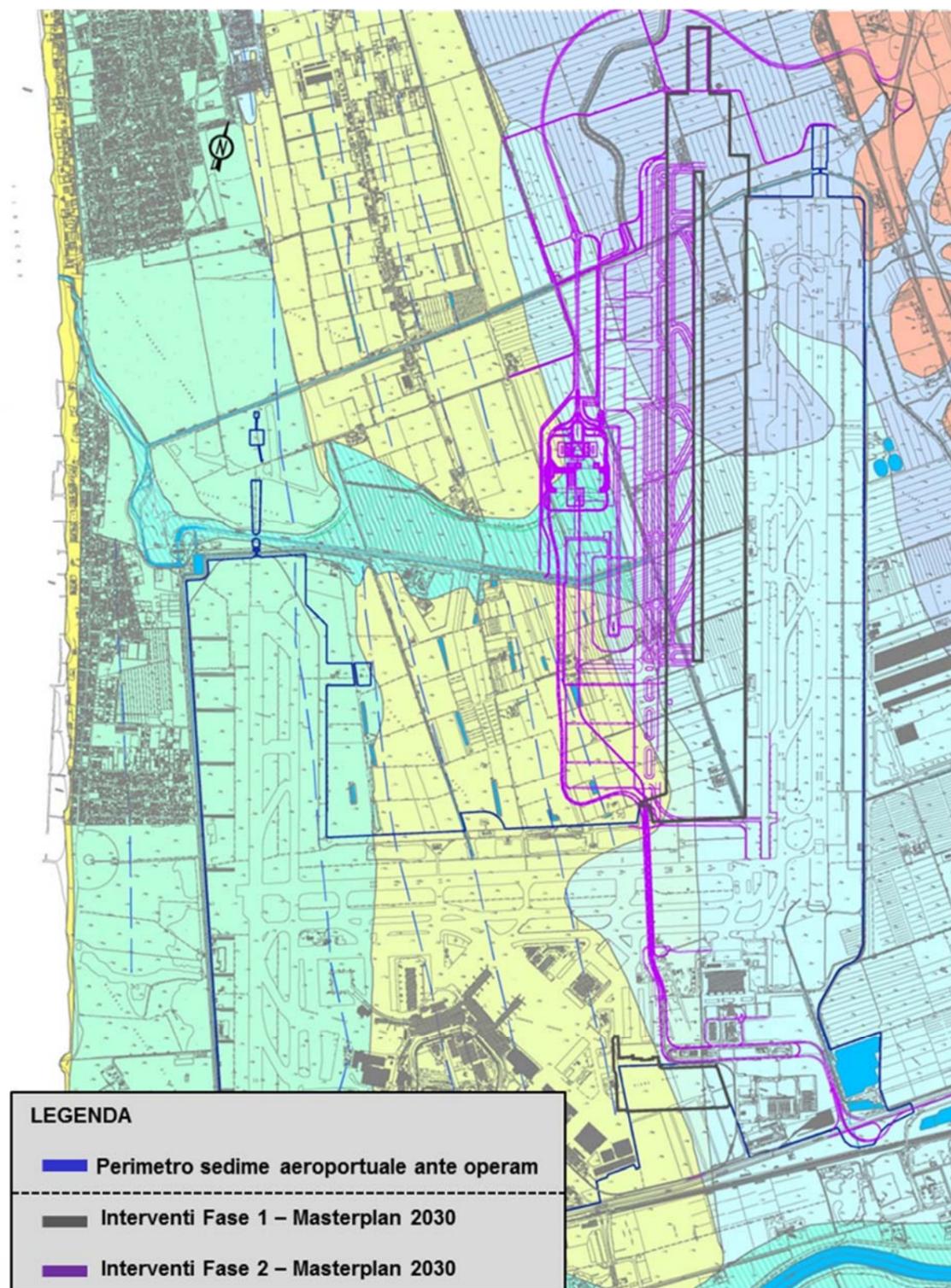
A profondità ulteriori, sotto le suddette sequenze deposizionali e, più generalmente, in tutta l'area di pertinenza aeroportuale, si individua uno strato plurimetrico di sabbie e ghiaie arrotondate di base, tipicamente alluvionali continentali, riconducibili alla discordanza basale olocenica che dà inizio alla fase trasgressiva post-wurmiana (trasgressione lagunare). Tale unità, ben nota in letteratura, è presente con continuità lungo tutta la piana alluvionale del Tevere, tranne laddove è stata interamente asportata dall'erosione; il tetto dell'unità si individua a profondità variabili da 30 m da p.c. fino a circa 65-70 m da p.c; le profondità meno elevate si hanno a ridosso della costa e procedendo in direzione Est e Nord-Est, verso i rilievi collinari di Ponte Galeria e Malagrotta, mentre è più profondo nell'area centro meridionale dell'aeroporto. La potenza dei depositi ghiaiosi varia da qualche m a una decina di m circa.

I depositi marini plio-pleistocenici (argille plio-pleistoceniche), chiudono la serie stratigrafica e rappresentano il substrato profondo dell'area aeroportuale, nonché di tutto il bacino deltizio tiberino. Sono costituite da potenti sequenze di argille marine molto consistenti di ambiente di piattaforma.

Figura 3-1: Carta geologica di superficie dell'area aeroportuale di Fiumicino.

Sono indicate, schematicamente, le aree di interesse progettuale.

	Area III	
	Area II	
	Area I	



3.2 LITOSTRATIGRAFIA DELLE ZONE DI INTERESSE PROGETTUALE

3.2.1 Litostratigrafia delle aree oggetto di intervento nella seconda fase di sviluppo

Analizzando il territorio in cui saranno realizzati gli interventi previsti nella fase 2 del Masterplan al 2030 si riportano, in maniera sintetica, le principali evidenze litostartigrafiche. In particolare si possono distinguere tre formazioni principali:

- I. Sabbie di tipo marino
- II. Argille sensitive e soffici
- III. Sabbie di piana

Procedendo da nord a sud, a grandi linee si può individuare la seguente successione stratigrafica delimitando, oltre alle formazioni superficiali cartografate e descritte poc'anzi, anche gli orizzonti presenti nel sottosuolo, non affioranti:

- Nella parte settentrionale la nuova viabilità di accesso da Nord poggia sulle sabbie di piana (formazione III). Più precisamente in superficie si rileva la presenza di uno spessore di circa 6-8 di argille limose di origine fluviale ("non sensitive"), in azzurro scuro nella figura precedente, seguito dallo strato portante costituito da sabbie fini e medie, con spessore medio di circa 15m, poi ancora argille limose di origine fluviale ("non sensitive") con potenze inferiori ai 10m. Il substrato costituito dalle ghiaie è posto ad una profondità di circa 30-35 m.

Proseguendo verso sud, si rileva la presenza di argille "sensitive", i.e. terreni "sensitivi" di natura coesiva (argille torbose con livelli di torbe di origine lacustre) e con spessori variabili dai 30 ai 40 metri. Nella figura precedente sono riportate con la campitura azzurro chiaro. Sono presenti lenti di sabbia più o meno continue e di potenza variabile non superiore ai 3-4 metri.

- Nella porzione più baricentrica del territorio interessato dagli interventi della seconda fase di sviluppo aeroportuale si rileva la presenza della formazione II, ossia le argille "sensitive", con stratigrafia caratterizzata dalla prevalenza fin dal piano campagna di terreni soffici e cedevoli di natura coesiva (argille torbose con livelli di torbe di origine palustre) e con spessori variabili dai 30 ai 40 metri. Nella figura precedente sono riportate con la campitura azzurro chiaro e azzurro chiaro rigato. In questa porzione areale ricano, tra gli altri, il parcheggio multipiano, il GTC, le centrali tecnologiche, parte degli edifici complementari.
- Nella porzione meridionale del territorio interessato, si riscontrano le formazioni di tipo I, sabbie dunari, verso ovest e le formazioni di tipo II, argille sensitive, verso est; proseguendo verso il limite meridionale, gli interventi ricadono nelle formazioni di tipo II, argille "sensitive".

Per un descrizione estensiva dell'ambito aeroportuale si rimanda alla Sezione 1 del presente Documento.

3.3 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006 ART 185

Con riferimento alla gestione dei materiali di scavo derivanti dagli interventi previsti nella seconda fase di sviluppo aeroportuale, si osserva che nelle successive fasi progettuali i materiali saranno trattati secondo la procedura stabilita Decreto Ministeriale n.161 del 10 agosto 2012, recante il Regolamento adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - ai sensi dell'art. 184-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. e dell'art. 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1. La gestione dei materiali da scavo seguirà pertanto i criteri dettati dal Regolamento e stabiliti sulla base delle condizioni previste dall'art. 184bis, comma 1 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., in modo da poter essere esclusi dal regime normativo dei rifiuti e quindi essere gestiti come sottoprodotti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lett. qq) del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i..

Le procedure di gestione delle terre e dei materiali da scavo saranno descritte e contenute nel Piano di Utilizzo, che verrà redatto secondo le indicazioni date in Allegato 5 del suddetto Regolamento. Questo documento costituisce parte integrante del Progetto. In tal senso, nel Piano di Utilizzo, sono riportate le informazioni necessarie ad appurare che i materiali prodotti dai siti di scavo rispondano alla qualifica di sottoprodotto ai sensi dall'art. 184bis, permettendone il riutilizzo nei siti di destinazione, ovvero negli interventi da realizzare e completare nell'ambito progettuale.

3.4 USO DEL SUOLO NELLE ZONE DI INTERESSE PROGETTUALE

L'uso del suolo dell'ambito territoriale interessato dal progetto è stato condotto in prima battuta mediante l'analisi e lo studio delle seguenti fonti bibliografiche:

- "Carta dell'uso del suolo – Corine Land Cover IV Livello" in scala 1:10.000 elaborata da ISPRA ed aggiornata al 2012.
- Carta "Uso del suolo 2000" (Regione Lazio) in scala 1:10.000 ed elaborata dalla regione Lazio. La cartografia si fonda su 5 classi principali (Superfici artificiali, Superfici agricole utilizzate, Superfici boscate ed ambienti seminaturali, Ambiente umido, Ambiente delle acque) e si sviluppa per successivi livelli di dettaglio in funzione della scala di rappresentazione. La Carta articola la lettura dell'intero territorio della Regione Lazio al IV° livello di dettaglio, per un totale di 72 classi di uso del suolo.

Tale studio bibliografico è stato supportato ed ulteriormente ottimizzato mediante le seguenti attività:

- Fotointerpretazione dell'ortofotopiano georeferenziato a colori.
- Rilievi su campo.

L'analisi della cartografia è stata svolta in rapporto agli interventi in progetto, con particolare riguardo alle relative aree previste in esproprio

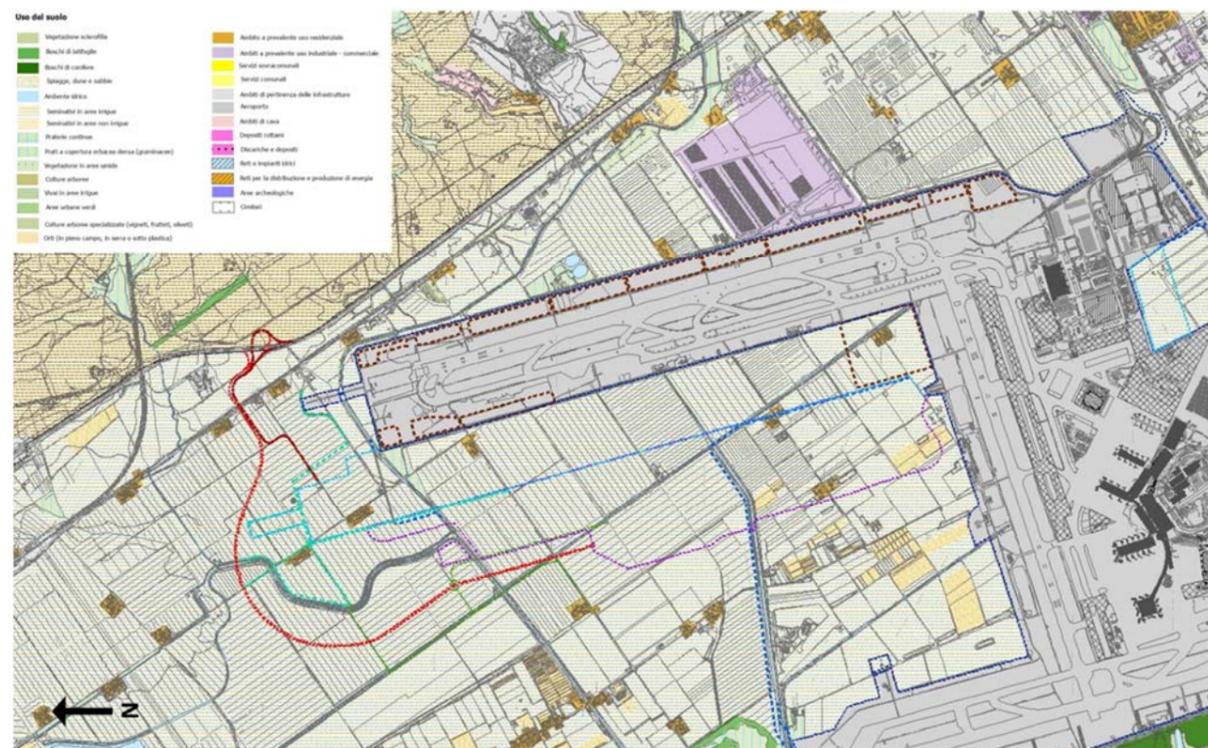


Figura 3-2 Uso del suolo. In viola sono riportate le aree di intervento previste nella Fase2 del Masterplan al 2030 (Nuovo Terminal Nord), in rosso l'intervento di accesso da Nord ed in verde scuro le opere di riattamento viario.

Per quanto riguarda la seconda fase di sviluppo aeroportuale prevista dal Masterplan 2030 l'analisi sull'uso del suolo è stata focalizzata su due intorni areali.

Il primo comprende la porzione di territorio interessata dal nuovo sistema di viabilità che costituirà a tutti gli effetti la porta Nord allo scalo di Fiumicino. In tale ottica verrà potenziato e completato lo svincolo di cantiere sull'A12 (Fase 1 del Masterplan al 2030), il quale non sarà più a servizio del solo cantiere ma costituirà un nuovo sistema di accesso all'aeroporto di Fiumicino nel Terminal Nord. A completamento di tale opera verrà anche risistemata la viabilità di collegamento tra il GTC e l'A12 al fine di massimizzare l'efficienza e la funzionalità nell'accesso stesso.

Il secondo intorno areale analizzato comprende l'area interessata dal primo modulo del Nuovo Terminal nord, con annesso il parcheggio multipiano, il GTC, i piazzali di sosta aeromobili e tutti gli edifici e gli impianti di supporto all'esercizio delle nuove infrastrutture. Sono inoltre ricomprese le vie di rullaggio necessarie per collegare le nuove aree di sosta alle piste di volo.

Per quanto riguarda il potenziamento del sistema di accessibilità da Nord e ricucitura della viabilità locale, dall'analisi della carta risulta, nel complesso, un uso prevalentemente agricolo delle aree (seminativi irrigui e no) con la sporadica presenza di aree già interessate dalla viabilità ordinaria locale. In base all'analisi dell'uso del suolo effettuata, è

possibile stimare mediante strumenti GIS il tipo di interazione operato dal Progetto sul territorio. Le superfici in pianta interferite sono rappresentate nella tabella seguente, suddivise per tipologia d'uso.

Tabella 3.1 Superfici d'uso del suolo interferite dall'intervento.

Accessibilità da Nord e ricucitura viabilità locale		
3.4.1.1.1 Uso del suolo	3.4.1.1.2 ha	%
seminativi in aree irrigue	16,30	98,23%
Seminativi in aree non irrigue	0,11	0,66%
Reti stradali	0,10	0,63%
Tessuto residenziale continuo e denso	0,08	0,48%

Per quanto attiene l'area interessata dal primo modulo del Nuovo Terminal nord, con annesse tutte le pertinenze di cui sopra, la carta evidenzia un uso prevalente a fini agricoli (seminativi ad uso irriguo o colture orticole). Vengono inoltre interessati dall'intervento due ambiti residenziali sparsi. Ad ogni modo si riporta nella tabella seguente la specifica destinazione d'uso delle aree interessate dalla realizzazione del primo modulo del nuovo Terminal Nord.

Tabella 3.2 Superfici d'uso del suolo interferite dall'intervento.

Area interessata dal primo modulo del Nuovo Terminal Nord		
3.4.1.1.3 Uso del suolo	3.4.1.1.4 ha	%
seminativi in aree irrigue	251,4	94,8%
Tessuto residenziale continuo e denso	2,9	1,1%
Colture orticole	9,4	3,5%
Canali e idrovie	1,4	0,5%

3.5 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

3.5.1 Individuazione delle tematiche chiave

Gli effetti ambientali degli interventi in progetto sulla componente suolo e sottosuolo sono stati indagati con particolare riferimento alle interferenze con le caratteristiche geologiche e pedologiche presenti nell'area in studio. Tali interferenze sono state valutate in termini di sensibilità ambientale, cioè in relazione ad una sorta di suscettibilità della componente, che, sottoposta alle azioni di Progetto, può subire modificazioni più o meno importanti

delle sue caratteristiche attuali. Tali modificazioni connotano il rapporto Opera – Ambiente come impattante o meno, con un certo grado espresso appunto dalla rilevanza delle interferenze.

L'analisi delle opere previste è stata sviluppata rispetto a tre dimensioni, individuate nella "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", sulla cui base sono state identificate le Azioni di progetto, le quali sono state correlate ai fattori causali di impatto ed alle tipologie di impatti potenziali.

L'adozione di tale metodologia ha condotto ad identificare per tutte le tre succitate dimensioni, ossia, dimensione "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", dei potenziali impatti (cfr. Tabella 3.3).

Ai fini dell'individuazione e **stima dei potenziali impatti riferiti alla componente "Suolo"**, le dimensioni coinvolte nell'analisi delle potenziali interferenze sono solo quelle relative alle fasi di "costruzione", in quanto in detta fase si esplicano le azioni di progetto necessarie alla realizzazione delle opere, e quella "fisica", in quanto in detta fase le opere realizzate creano delle barriere fisiche alterando e modificando la morfologia e l'uso attuale del suolo.

L'operatività aeroportale, invece, potrebbe interferire sulla matrice ambientale in esame solo nel caso in cui il recapito delle acque di dilavamento del pavimentato comportasse lo sversamento su suolo di acque potenzialmente contaminate. Eventualità questa da escludere essendo stata predisposta una rete di drenaggio che indirizza le acque di dilavamento del pavimentato non nel suolo ma nei canali ricettori. Inoltre è opportuno ricordare che le acque di dilavamento provenienti dalle superfici pavimentate subiscono, a monte dell'immissione nei canali ricettori, un trattamento in grado di rimuovere le sostanze oleose eventualmente presenti nell'acqua.

In merito della dimensione "costruttiva" ("opera come costruzione" - AC), la tipologia di impatto è stata riferita alle seguenti azioni progettuali: approntamento delle aree di cantiere e scotico terreno vegetale; scavi di sbancamento, formazione rilevati, formazione sootofondazioni e fondazioni di pavimentazione, costruzione nuove pavimentazioni e gestione materiali di risulta. Queste azioni progettuali comportano il rischio di eventi accidentali, quali sversamenti accidentali da macchine operatrici, potenzialmente in grado di contaminare il suolo.

Relativamente, invece alla dimensione "fisica" ("opera come manufatto" - AM), gli impatti potenziali sono riconducibili al consumo di suolo, alla potenziale alterazione dell'assetto morfologico ed alle problematiche connesse alla subsidenza dell'area.

Per quanto attiene, infine, l'opera letta in fase di "esercizio" ("opera come esercizio" - AE), non sono stati individuati impatti potenziali in quanto l'unica azione di progetto potenzialmente in grado di modificare le caratteristiche qualitative del suolo, i.e. "recapito delle acque di dilavamento", è stata sviluppata e trattata nel presente progetto in maniera tale da non comportare rischi per la matrice suolo. Le acque di dilavamento delle superfici pavimentate vengono collettate mediante apposita rete di drenaggio, recapitate in vasca, trattate per la rimozione di sostanze oleose e recapitate "depurate" nei corpi idrici ricettori.

Il quadro delle azioni di progetto, dei fattori causali e dei relativi impatti potenziali presi in esame può essere sintetizzato nei seguenti termini (cfr. Tabella 3.3).

Tabella 3.3. Componente suolo e sottosuolo: azioni di progetto, fattori causali ed impatti potenziali.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<i>Opera come costruzione</i>		
Scavi di scotico, rinterri, movimentazione terre e materiali	sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
scavi di sbancamento	sversamenti accidentali	
formazione rilevati	sversamenti accidentali	
formazione sootofondazioni e fondazioni	sversamenti accidentali	
costruzione nuove pavimentazioni in conglomerato bituminoso	sversamenti accidentali	
Predisposizione aree di cantiere	Occupazione suolo	Modifica temporanea dell' uso del suolo
Gestione materiali di risulta	Operazioni di trasporto, dismissione e smaltimento	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
<i>Opera come manufatto</i>		
Presenza interventi di potenziamento di Fiumicino Sud	Realizzazione degli interventi previsti da progetto.	Alterazione dell'assetto morfologico
Presenza interventi di potenziamento di Fiumicino Sud	Realizzazione degli interventi previsti da progetto.	Fenomeni di subsidenza e cedimenti del terreno.
Presenza interventi di potenziamento di Fiumicino Sud	Occupazione suolo	Modifica uso suolo

Nei paragrafi seguenti si sintetizza l'analisi di impatto delle opere in progetto sull'ambiente suolo e sottosuolo analizzandole puntualmente, valutando le alterazioni potenzialmente generate nelle tre dimensioni sopra citate.

3.5.2 Opera come costruzione

Lavorazioni potenzialmente impattanti in fase di cantierizzazione

Gli impatti potenziali sull'ambiente idrico superficiale sono derivanti dalle seguenti lavorazioni:

- scavi di scotico, rinterri, movimentazione terre e materiali

- scavi di sbancamento
- formazione rilevati
- trattamenti di consolidamento terreno in caso di terreni argillosi "sensitivi"
- formazione sottofondazioni e fondazioni
- costruzione nuove pavimentazioni

Per alcuni interventi che prevedono scavi profondi in condizioni geotecniche critiche a causa della presenza di argille soffici sensitive e di falda idrica prossima al piano campagna, ad esempio nel caso del GTC in cui le stazioni FS e People Mover si trovano a quota -16.00 oppure per la realizzazione di un tratto in sotterraneo del People Mover, si prevede la realizzazione di un trattamento preliminare per il consolidamento del terreno chiamato Deep Mixing Method (DMM – iniezione di cemento a secco). Il DMM è un termine generico che individua vari metodi di consolidamento in cui i leganti, cemento nel caso specifico, vengono mescolati meccanicamente con il terreno. In sintesi, il terreno viene mescolato in sito mediante un utensile rotante formando delle zone che presentano caratteristiche di resistenza, deformabilità e permeabilità migliori del terreno circostante non trattato.

Nella miscelazione meccanica a secco il cemento viene iniettato nel terreno a secco tramite un ugello posto al di sotto di una lama disgregante che, nella fase di discesa dell'utensile, rompe il terreno ed in fase di risalita mescola il terreno al cemento iniettato. Tale metodo produce quantità di reflujo minime o nulle. Eventuali miscele di risulta saranno gestite mediante la creazione di sistemi di contenimento, quali vasche impermeabili di accumulo e raccolta, con lo scopo di regimare la fuoriuscita di miscela nell'immediata vicinanza del consolidamento, a seconda della fluidità della miscela, che viene fatta essiccare sino alla sua palabilità per poi essere gestita secondo la normativa vigente. Il trattamento di argille poco consistenti con cemento genera una significativa riduzione della permeabilità nei terreni trattati.

Per le altre lavorazioni, gli impatti attesi sulla matrice sono riconducibili tutti a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici.

Globalmente gli impatti derivanti dalle lavorazioni sul suolo sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Date le caratteristiche di tali lavorazioni non si ritiene necessario provvedere alla messa in opera di particolari mitigazioni, ritenendo le previste misure di gestionali del cantiere sufficienti a ridurre in maniera congrua il rischio di contaminazione del suolo.

Consumo di suolo

Per quanto riguarda la modifica della destinazione d'uso del suolo, si osserva che i siti ove si prevede la realizzazione delle aree di cantiere sono ricompresi all'interno del sedime aeroportuale previsto per la seconda fase di sviluppo: i cantieri previsti di svilupperanno in un'area considerevole (circa 3 kmq) con asse nord sud prevalente. Nello specifico si prevedono 3 poli di cantiere:

- Il primo polo, posto a nord, il principale, anche perché più vicino alla viabilità di accesso, è destinato ai campi base e ai campi operativi. Una volta stabilito il numero di appalti sarà suddiviso conseguentemente;
- Il secondo, posto invece in posizione intermedia ospita gli impianti, in particolare quello del conglomerato bituminoso, del calcestruzzo e del misto cementato ed è pensato come univoco per tutti, anche perché i quantitativi di conglomerato bituminoso sono ingenti, ma tutti compresi nei lavori delle vie di rullaggio e dei piazzali che presumibilmente faranno parte di un solo appalto;
- Il terzo, posto a sud, alloggia aree per lo stoccaggio del materiale, in particolare quello alleggerito.

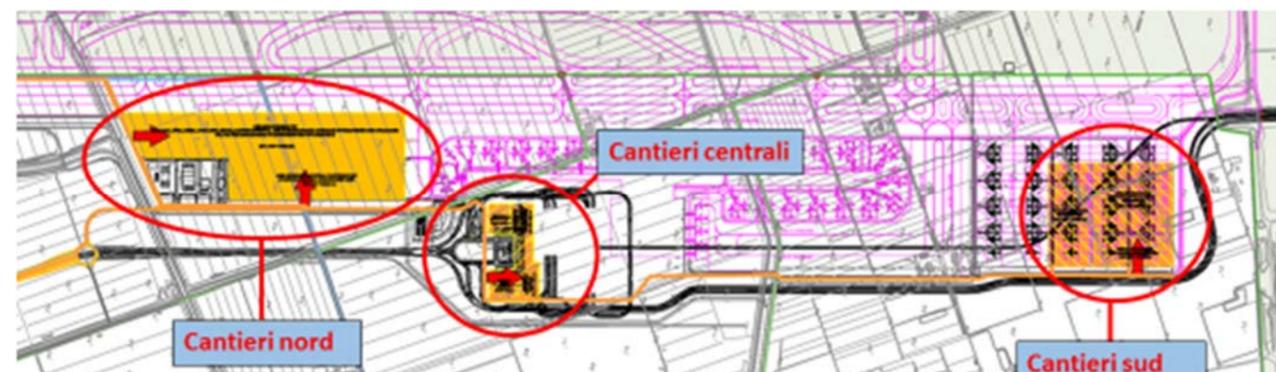


Figura 3-3 Stralcio planimetrico con localizzazione dei tre poli di cantiere

Il cantiere nord occuperà l'unica zona all'interno del sedime non interessata da lavori, con una superficie di circa 14,3 ettari, nonché quella che in futuro ospiterà i piazzali ULD e mezzi rampa, di circa 8,4 ha, per una estensione globale di circa 22,7 ettari. In tutta l'area è previsto lo scotico di 20 cm, la posa di materiale anticapillare di 30 cm. In parte l'area verrà asfaltata con uno strato di binder di 6 cm. Nell'area nord si prevede la realizzazione di:

- campi base, con baraccamenti per gli uffici i servizi e gli alloggi
- cantieri operativi, con officina, magazzino e il deposito dei materiale generico
- aree per il deposito del terreno di scotico (tutto quello che verrà riutilizzato a fine lavori),
- aree per lo stoccaggio del terreno di scavo,
- aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e del materiale standard per l'esecuzione dei rilevati.

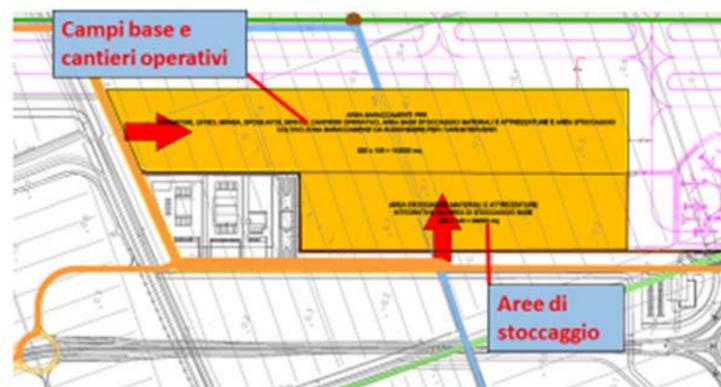


Figura 3-4 Cantieri nord

In posizione più baricentrica, si trova il secondo polo cantieristico (circa 4,4 ha), dove trova collocazione l'area destinata agli impianti fissi, in particolare:

- impianto conglomerato bituminoso
- impianto calcestruzzo
- impianto misto cementato
- area stoccaggio inerti

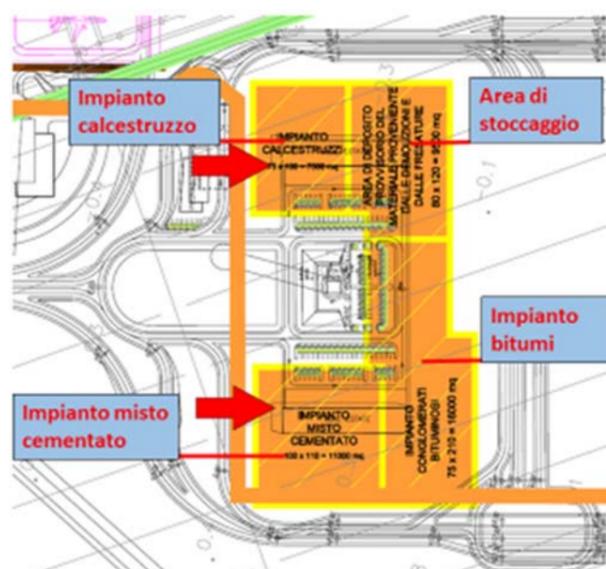


Figura 3-5 Cantieri centrali

Nella estrema parte meridionale dell'area dell'intervento è situata un terzo polo, nell'area in cui sorgeranno i piazzali remoti. In tale area, di complessivi 14,7 ha troveranno sede:

- campo base e cantiere operativo per la realizzazione del People Mover
- area di stoccaggio per il materiale alleggerito
- area di stoccaggio per materiali ed attrezzature

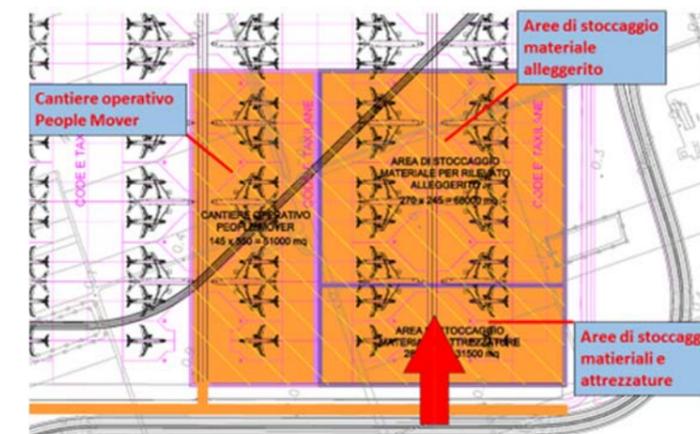


Figura 3-6 Cantieri sud

Le aree di cantiere verranno inizialmente predisposte rimuovendo il suolo fino ad una profondità pari a circa 20 cm dall'attuale piano campagna per procedere successivamente alla posa dei diversi sottofondi in funzione delle destinazioni delle varie aree (cantiere operativo, campo base, area deposito provvisorio scavi/scavi di scotico, impianti conglomerati bituminosi e calcestruzzi). Il terreno rimosso sarà depositato temporaneamente in cumuli accanto alle aree di provenienza e, al termine dei lavori, si procederà al ripristino dei siti ricollocando il materiale escavato.

Inoltre, nella definizione delle aree di cantiere, si è fatto in modo di minimizzarne la dimensione, per ridurre il più possibile le aree occupate, compatibilmente con le esigenze di spazio legate alle fasi esecutive, individuando anche un accesso diretto dall'autostrada per il cantiere operativo.

Le aree di cantiere, come già anticipato, ricadono all'interno dell'area oggetto degli interventi previsti nella fase 2 del Masterplan al 2030: questo da un lato ha consentito di minimizzare l'impatto relativo alla occupazione di ulteriori aree libere esterne all'intervento, dall'altro il cambiamento d'uso del suolo non può essere considerato temporaneo, in quanto a fine lavori le aree non verranno ripristinate ad uso agricolo, ma faranno parte del nuovo sedime aeroportuale e verranno pertanto adibite alle future destinazioni funzionali, così come previsto dagli interventi della seconda fase di sviluppo aeroportuale.

Nelle fasi iniziali il sistema di accesso e di collegamento dei tre poli di cantiere sfrutterà lo svincolo di cantiere sulla A12 e le strade perimetrali costruite durante la fase 1. Più precisamente l'accesso avverrà ancora dallo svincolo dedicato ai mezzi di cantiere sulla autostrada A12 per proseguire sulle strade eseguite esternamente alla recinzione aeroportuale fino ad arrivare al polo nord. Il collegamento tra il polo nord e i restanti due

poli cantieristici verrà garantito mediante la realizzazione della futura strada di servizio per l'accesso agli edifici complementari ed alla futura strada perimetrale.

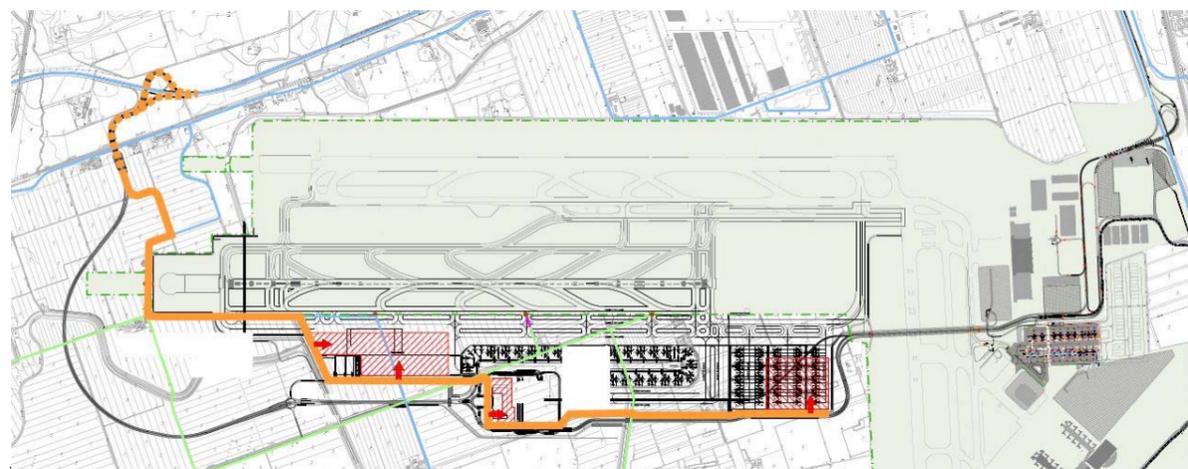


Figura 3-7: planimetria della viabilità di accesso nelle fasi iniziali.

Sull'impronta della futura strada di accesso all'aeroporto verrà realizzata la strada di cantiere a regime. Per la realizzazione di tale infrastruttura sono previste alcune opere d'arte, pertanto si è considerato un tempo di circa 2 anni prima di arrivare alla configurazione finale. Per tutta la durata dei lavori inerenti la fase 2, lo svincolo rimarrà segregato ed utilizzato solo dai mezzi di cantiere.

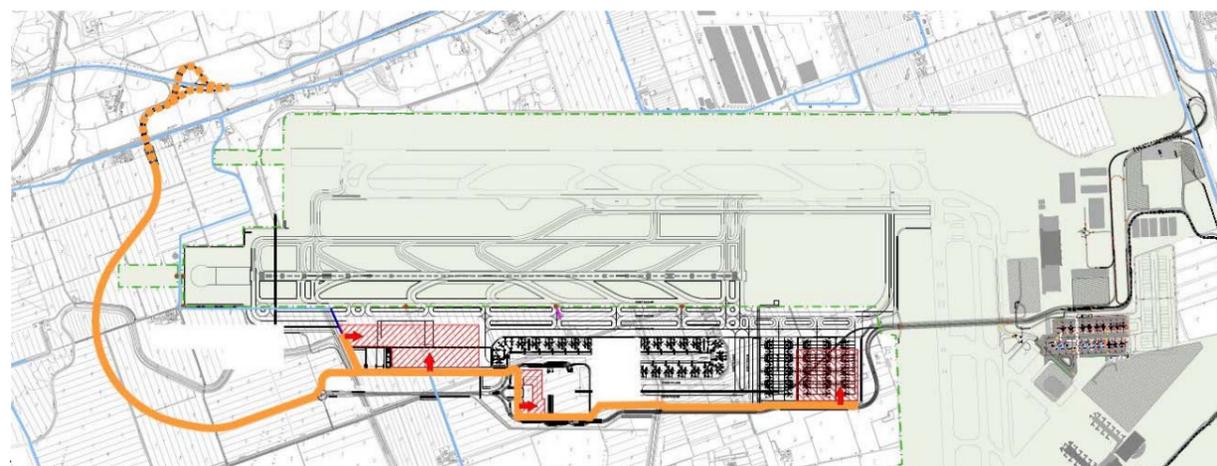


Figura 3-8: planimetria della viabilità di accesso a regime.

A fine lavori le strade verranno completate con il tappeto di usura e, dove necessario, riconfigurata sul tracciato della strada perimetrale.

La configurazione finale della viabilità di accesso per i mezzi di cantiere ha una estensione pari a circa 16 ettari ed interessa prevalentemente terreni adibiti ad uso agricolo. Tale opera comporterà una modifica permanente della destinazione d'uso del suolo in quanto, a fine lavori, la viabilità di accesso alle aree di cantiere costituirà la nuova porta di accesso da nord al nuovo terminal.

Alla luce delle suddette considerazioni, l'impatto relativo al consumo diretto di suolo relativo alla pista è da considerarsi di media entità.

Gestione dei materiali di risulta

I lavori di realizzazione delle opere previste per gli interventi in progetto nella seconda fase di sviluppo aeroportuale produrranno materiali di risulta provenienti dallo scavo dei terreni, dalla dismissione delle aree di cantiere, da rifiuti speciali non pericolosi e da rifiuti solidi urbani (R.S.U.). Nel seguito si dettagliano le modalità operative con cui si prevede gestire tali materiali di risulta, differenziandone le descrizioni a seconda della tipologia del materiale, della sua origine e del suo eventuale riutilizzo all'interno del progetto.

– rifiuti derivanti dall'attività dei cantieri fissi

Le attività del campo base, che vede la presenza dei baraccamenti per le maestranze e degli uffici con i relativi servizi annessi (servizi igienici, mensa), determinerà la produzione di un certo quantitativo di rifiuti che possono essere assimilati ai normali rifiuti urbani. La gestione di questi rifiuti sarà svolta in conformità con i regolamenti comunali di Fiumicino e in accordo con il soggetto gestore del servizio di raccolta e trattamento operante sul territorio comunale.

Le aree di lavorazione comporteranno la produzione di altre tipologie di rifiuti quali olii esausti, reflui, scarti di lavorazione, ognuna delle quali sarà smaltita in conformità con le norme in vigore avvalendosi di trasportatori e gestori autorizzati

– rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione

Per l'esecuzione delle lavorazioni è prevista la produzione di rifiuti derivanti principalmente dalle operazioni di fresatura di un tratto di pavimentazione stradale interessato dall'intervento di potenziamento del sistema di accessibilità da sud all'aeroporto di Fiumicino nel Terminal Nord, dalla demolizione dei fabbricati interferiti, dai rifiuti derivanti dalla realizzazione dei diaframmi e dallo smantellamento delle aree di cantiere.

Per quanto riguarda i materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere, le attrezzature utilizzate sono prevalentemente costituite da impianti e/o fabbricati facilmente smontabili e mobili, realizzati generalmente da strutture prefabbricate, che richiedono particolari strutture di appoggio a terra, rappresentate, a seconda dei casi, da piccoli plinti o da modesti basamenti a platea. Di regola queste attrezzature vengono riutilizzate in altre realtà produttive, ma, in caso di dismissione completa, si prevede il trattamento dei materiali di risulta in idonei impianti di smaltimento, previa separazione dei materiali componenti (ferro, plastica, ecc.). Si tenga, comunque conto che, dovendo i prefabbricati presentare caratteristiche di conformità alle normative in materia di igiene del lavoro, per la loro costruzione non saranno impiegati materiali tossici e/o nocivi. Anche per gli impianti

per la produzione di calcestruzzi è generalmente previsto il completo smontaggio per il successivo reimpiego, previo opportuno collaudo, in altre realtà di produzione cantieristica.

Per quanto riguarda le demolizioni relative alle pavimentazioni delle aree di cantierizzazione e delle piste provvisorie, queste saranno realizzate con materiali inerti opportunamente costipati, in grado di assicurare la stabilità e la sicurezza dei mezzi pesanti in transito, risultando poi facilmente asportabili a fine lavori, quando sarà ripristinata la configurazione finale come da progetto.

I suddetti materiali saranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa in vigore, ricorrendo a impianti autorizzati specificamente per il recupero di tali tipologie di rifiuti. Anche le demolizioni relative alla riqualifica di un tratto stradale interessato dal sistema di accessibilità da sud al NNT saranno smaltiti secondo la normativa vigente.

L'elenco degli impianti autorizzati alla lavorazione e smaltimento di rifiuti provenienti da attività di demolizione, frantumazione e costruzione, secondo gli specifici codici CER, posti nelle vicinanze dell'Aeroporto, è riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale (0A722V1PIVQRPGT001-2).

– *gestione dei terreni derivanti dalle attività di scavo*

Le lavorazioni previste nella fase 2 del Masterplan al 2030 prevedono una significativa produzione di terreno escavato (pari a circa 6,4 mln di m³), comprendendo sia la frazione vegetata relativa allo scavo superficiale sia la frazione derivante dagli scavi più profondi (suolo non vegetale).

In funzione delle caratteristiche qualitative ambientali e tecniche dei materiali di scavo, una parte del terreno escavato (pari a circa 1,3 mln di m³) sarà riutilizzata all'interno del sito in progetto, seguendo la procedura stabilita ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs. 152/2006 s.m.i. La gestione dei materiali da scavo ed il loro riutilizzo in situ seguirà, pertanto, i criteri dettati stabiliti sulla base delle condizioni previste dall'art. 184bis, comma 1 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., in modo da poter essere esclusi dal regime normativo dei rifiuti e quindi essere gestiti come sottoprodotti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lett. qq) del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i..

Le procedure di gestione delle terre e dei materiali da scavo sono descritte e contenute nel Piano di Gestione e di riutilizzo, redatto in conformità alla normativa, esplicitando nel caso specifico gli aspetti attuativi ed operativi che la norma disciplina in termini di principi generali, e alle specifiche prestazionali riportate.

Per quanto riguarda invece il terreno escavato in esubero (pari a circa 5,0 mln di m³) l'indirizzo progettuale che si associa all'iniziativa della Fase 2 del Masterplan 2030 è basato su un'ipotesi di riqualificazione territoriale di area vasta. Infatti è noto che la zona limitrofa all'aeroporto è interessata da un sistema di attività estrattive che hanno connotato negli anni il contesto territoriale. Al riguardo il recupero dei siti di cava dismessi rappresenta una previsione contenuta in diversi strumenti di pianificazione. Nello specifico, sulla base della LR 27/93, che regola le attività estrattive, il Comune di Roma ha redatto il Piano Stralcio delle Attività Estrattive (PSAE) del Bacino Rio Galeria Magliana.

Il Piano, approvato con DCR 529/1999, individua quali obiettivi primari la razionalizzazione dello sfruttamento della risorsa mineraria presente ed il recupero delle aree degradate da attività estrattive pregresse. Con particolare riferimento a tale secondo obiettivo, il Piano lega il rilascio dell'autorizzazione all'esercizio di cava all'obbligo di recupero sia delle nuove aree estrattive che di quelle attualmente dismesse e non recuperate (cfr. NT art. 8).

Sulla base delle previsioni di Piano e della successiva identificazione delle aree dismesse il cui recupero è da considerarsi urgente ed indifferibile, il Comune di Roma ha sviluppato un Progetto preliminare che, al fine di garantire il risanamento di tutte le aree degradate presenti nel bacino estrattivo siano risanate, ha definito gli "ambiti areali specifici", intesi come quelle aree la cui morfologia naturale è stata evidentemente modificata dalla passata escavazione.

Il totale di tali ambiti presenterebbe una volumetria di circa 21.000.000 di m³ allocabili, molto superiore alla volumetria in esubero circa pari 5.000.000 m³.

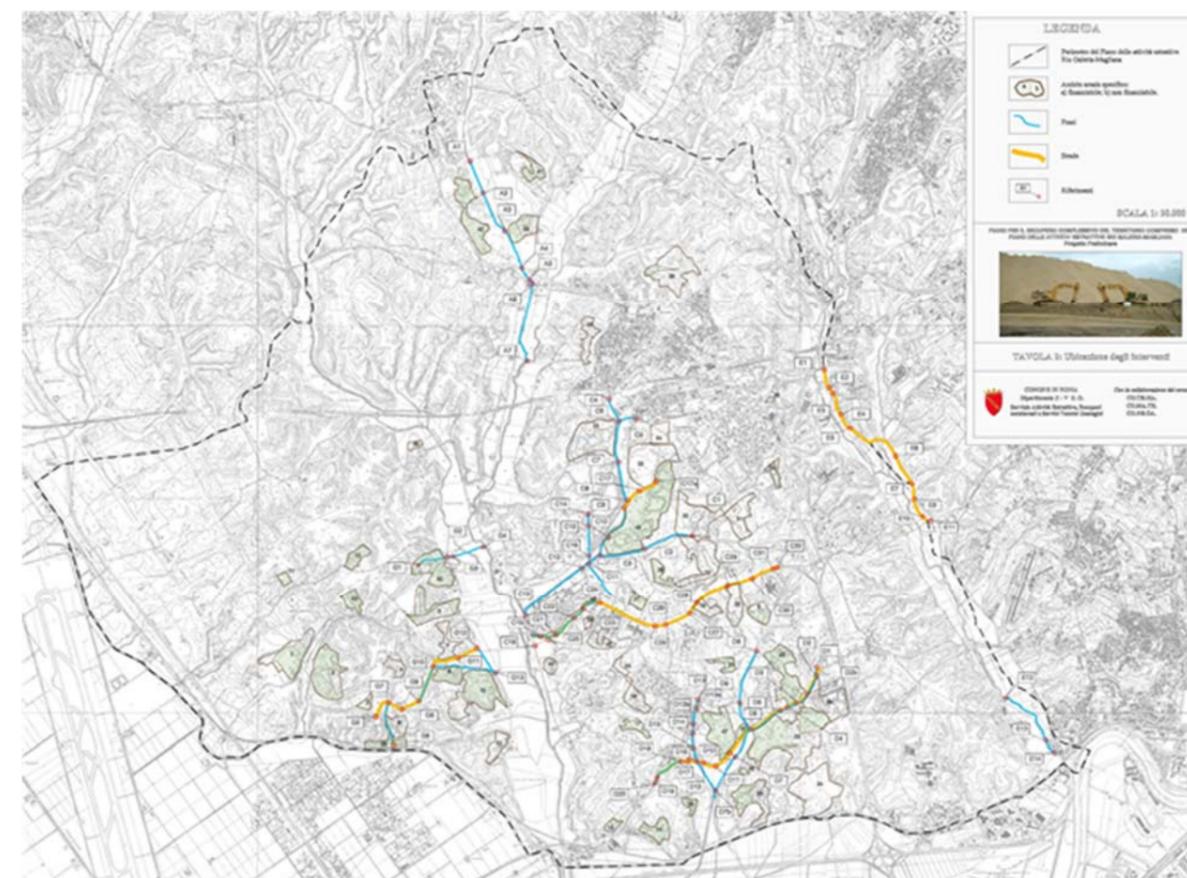


Figura 3-9 Tavola 2 Ubicazione degli interventi fonte: Piano per il recupero complessivo del territorio compreso nel piano delle attività estrattive Rio Galeria – Magliana

Chiaramente tale operazione non può prescindere da una regia da parte degli Enti Territoriali, ma rappresenta una opportunità di riqualificare una parte di territorio nella logica di uno sviluppo sostenibile. Sarà quindi definito un processo di identificazione e qualificazione delle attività secondo un piano che dovrà essere condiviso con i suddetti Enti e che prevedrà iter autorizzativi specifici (tipo accordi di programma, ecc) all'interno dei quali sarà definito anche il regime di gestione tali materiali (es mediante la redazione di Piani di Utilizzo).

Come alternativa il materiale in esubero potrebbe essere utilizzato per realizzare una sistemazione paesaggistica dell'area limitrofa al nuovo sedime aeroportuale.

3.5.3 Opera come manufatto

Alterazione dell'assetto morfologico

La configurazione delle infrastrutture previste per la seconda fase di sviluppo aeroportuale potrebbe costituire elemento di disturbo alla morfologia dell'area che si presenta sostanzialmente pianeggiante.

Tenuto conto del carattere piuttosto articolato dell'insieme di edifici e pertinenze previsti nella seconda fase di sviluppo, appare necessario riprendere brevemente l'inquadramento progettuale di carattere generale, nella consapevolezza che soltanto una progettazione per quanto possibile coordinata dei diversi interventi può portare a garantire un certo grado di unitarietà formale degli stessi; unitarietà che, per i motivi in seguito esposti, viene ritenuta condizione necessaria per garantire che la presenza di queste dotazioni non costituisca un elemento di deturpazione del paesaggio circostante.

Il criterio progettuale che ha plasmato la formalizzazione degli interventi previsti in fase 2 prevede il rispetto del carattere fortemente lineare dell'insieme, che dev'essere messo in relazione con gli elementi focalidel nuovo terminal nord. In sostanza, la sequenza di edifici e relative pertinenze accompagnerà gli utenti dell'aeroporto nel loro avvicinarsi al terminal. Questa visibilità deve tradursi in un controllo formale massimo dell'insieme degli edifici, per far sì che gli stessi costituiscano uno sfondo capace di non intralciare il protagonismo visivo degli edifici principali, ossia dell'insieme Terminal/Curbside/Parcheggio.

I criteri seguiti hanno dato seguito, dunque, sia al normale approccio della progettazione edilizia, sia al dimensionamento connesso alla progettazione territoriale.

A questo proposito, si è considerata come prima idea di insediamento un'operazione di rimodellamento topografico, consistente nella creazione di un terrapieno sul fronte strada. Quest'operazione consentirebbe di creare un elemento di cornice orizzontale, un basamento in continuità con la fascia di rispetto sistemata a verde adiacente alla viabilità di servizio. Questo terrapieno sarebbe in grado, infatti, di mascherare tutte le dotazioni e attrezzature tipiche dell'infrastruttura aeroportuale. Al di sotto del terrapieno, nella parte di maggior altezza, potrebbero trovare alloggio tutta una serie di attività di servizio quali cabine tecnologiche e impiantistiche, ricoveri attrezzature, pensiline di parcheggio, ecc..

Il terrapieno è quindi inteso come un intervento di salvaguardia paesaggistica avente la funzione di conciliare le nuove infrastrutture aeroportuali con un territorio a prevalente vocazione naturalistica.

Incrociando poi gli aspetti riguardanti l'inserimento degli edifici nel paesaggio, con le diverse funzioni da insediare, e infine con la necessità definita in premessa di dare ai diversi complessi funzionali un aspetto per quanto possibile omogeneo sotto il profilo formale, si è arrivato alla definizione di tre tipologie principali di edifici, ciascuna delle quali sarà connotata da una particolare caratterizzazione sotto il profilo architettonico, strutturale e costruttivo. Attraverso la combinazione di queste tre tipologie possono essere articolati i diversi programmi funzionali. Queste sono le tipologie:

- gli edifici di minore rilievo, quali centrali tecniche, ricoveri mezzi di piccola dimensione, tettoie, ecc. Saranno albergati in edifici posti a ridosso del confine, i quali saranno caratterizzati dalla continuità con la sistemazione verde a terra, configurandosi in questo modo come veri e propri edifici "terrapieno";
- Gli edifici maggiormente connotati da un uso "civile", ovvero in cui risulta prevalente la presenza di personale. Di conseguenza in questi edifici prevalgono gli aspetti edilizi classici, sia da un punto di vista dimensionale, distributivo e costruttivo;
- I ricoveri, le pensiline, le officine, ed in generale tutte quelle strutture in cui risulta invece prevalente (e dimensionante) la presenza di attrezzature e mezzi di servizio: mezzi dei vigili del fuoco; mezzi rampa; mezzi operatori; ecc...

A queste tre tipologie "ricorrenti" si somma un'altra che in realtà non si configura come tipologia, bensì come una categoria di intervento a cui non corrispondono caratteristiche ricorrenti. Si tratta infatti delle opere a carattere singolari, le quali, per la loro stessa natura, non possono essere accorpate tra di loro. Esempio evidente di questa categoria è la torre di controllo, la quale non può che rappresentare un elemento singolare di particolare pregio nel contesto del nuovo Terminal, non soltanto per la sua altezza – circa 90 m – ma anche per la posizione, "classicamente" centrale, che occupa, alla fine dell'asse prospettico in arrivo all'aerostazione.

superficie attuale di occupazione dell'Aeroporto "Leonardo da Vinci" pari a circa 1.564 ha:
l'aumento è quantificabile pertanto nell'ordine del 18% circa.

Alla luce delle suddette considerazioni, l'impatto relativo al consumo diretto di suolo
relativo alla pista è da considerarsi di elevata entità.

4. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

4.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

4.1.1 Assetto idrogeologico

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, e con particolare riferimento alla circolazione delle acque sotterranee, va rilevato che tutto il vasto territorio circostante il sedime aeroportuale è interamente bonificato. Il regime delle acque è strettamente condizionato dalla presenza delle opere di scolo e dal buon funzionamento della rete dei numerosi canali di bonifica, la cui efficienza è fondamentale per il mantenimento delle condizioni di esercizio. Nelle aree più prossime all'aeroporto, tendenzialmente i canali posti sul margine Ovest, costiero, esercitano stagionalmente una funzione di richiamo delle acque circostanti, per cui si può ipotizzare un flusso generale delle acque sotterranee freatiche da Est verso Ovest.

Nell'area aeroportuale, sulla base della successione stratigrafica generale, si possono identificare almeno due complessi idrogeologici, variamente disposti tra loro in relazione alla diverse aree di appartenenza:

- **C1 - Complesso dei depositi sabbiosi:** è costituito dai depositi sabbiosi, prevalentemente dunari, presenti lungo la fascia costiera, poco sotto la superficie del terreno fino a profondità di 15-25 m da p.c. Il complesso è caratterizzato da permeabilità medio-bassa o media.

Il complesso C1 costituisce un acquifero sede di circolazione idrica significativa, con falde continue ed estese, generalmente freatiche, e alta capacità di ricarica. Talvolta la produttività può risultare ridotta, laddove le sabbie si presentano più fini, o con significativa componente accessoria limosa.

- **C2 - Complesso dei depositi impermeabili olocenici:** comprende la vasta porzione dei depositi alluvionali salmastri retro-costieri, superficiali e profondi, nonché i depositi di scarpata e di transizione alla piattaforma marina. In entrambi i casi si tratta essenzialmente di sedimenti pelitici e limoso argillosi, caratterizzati generalmente da bassa permeabilità, con circolazione idrica fortemente limitata (acquiclude). All'interno di questi sedimenti sono state considerate anche le lenti e intercalazioni torbose (presenti principalmente in affiancamento alle peliti retro-costiere) che possono considerarsi praticamente impermeabili.

In realtà, all'interno dei depositi possono individuarsi localmente intercalazioni e lenti di materiali granulari, sabbiosi e sabbiosi limosi, di spessore da decimetrico a metrico.

Nelle aree di pertinenza del nuovo sistema di Pista 4, il Complesso C2 trova presenza diffusa, a varie profondità: in tutta la zona Sud, dal km 2+0 circa di progetto e fino alla recinzione aeroportuale., esso include tutti depositi pelitici e torbosi presenti dalla superficie fino al contatto con i sottostanti depositi palustri di base (complesso C4 - v. seguito). Nella parte Nord dell'area di studio, appartengono al Complesso C2 i depositi fini profondi normalmente presenti sotto i depositi sabbiosi del Complesso C1, del quale costituiscono il limite inferiore.

All'interno dei suddetti complessi si individuano quindi due acquiferi principali, in accordo a quanto già descritto precedentemente.

- Il primo acquifero, superficiale, è di fatto un acquifero libero, freatico contenuto nel Complesso delle sabbie, in cui la circolazione è favorita dallo scambio diretto con la rete di canali di bonifica e le acque meteoriche. La base di tale acquifero, coincidente con il letto dei depositi sabbiosi, tende ad abbassarsi progressivamente procedendo da Ovest verso Est, passando da circa 16 m a circa 24-25 m di profondità.
- Il secondo acquifero, profondo e confinato, è contenuto nel Complesso dei depositi fluvio palustri di base (profondità 50-75 m), con carattere leggermente artesianico.

All'interno della compagine argillosa superficiale presente nella zona orientale (depositi appartenenti al Complesso dei depositi fluvio palustri olocenici), risiedono inoltre alcuni strati dotati di maggiore permeabilità, in cui si manifesta una debole circolazione, anche se il "reservoir" è modesto.

4.2 IDROGEOLOGIA DELL'AREA AEROPORTUALE E DI INTERESSE PROGETTUALE

4.2.1 Piezometria e freatimetria dell'intero sedime aeroportuale

Fino al 2013, il sedime aeroportuale è stato oggetto di campagne di monitoraggio freatimetrico limitatamente a singole aree, più o meno estese, oggetto di specifiche indagini rispondenti alle varie esigenze progettuali.

Successivamente, per ottemperare alle prescrizioni previste dal Decreto Ministeriale di compatibilità ambientale n. 236/2013 (MATTM, 2013). è stato avviato un ciclo di monitoraggio freatimetrico e di qualità delle acque sotterranee e superficiali, con frequenza periodica stagionale.

Il monitoraggio è stato sviluppato attraverso il censimento di tutti i piezometri ad oggi ancora disponibili e utilizzabili, previo ripristino, pulizia e spurgo delle singole verticali, e la realizzazione di alcuni nuovi strumenti, previsti principalmente lungo il margine Nord della pista 1 (16L/34R) e a ridosso della pista 2 (07/25). In tal modo si è cercato di ricoprire in maniera omogenea e capillare anche la parte del sedime aeroportuale ad oggi più scoperta, e poter controllare le possibili variazioni della superficie freatimetrica lungo tutta l'area di interesse, ciò anche in previsione di eventuali fasi di drenaggio o emungimento legate alle opere di cantierizzazione ed esecuzione di futuri interventi progettuali, ovunque essi siano dislocati.

Complessivamente, il piano di monitoraggio piezometrico ha interessato circa 50 strumenti a tubo aperto, ai quali sono stati aggiunti n.8 punti di rilievo lungo i canali di bonifica perimetrali circostanti l'area aeroportuale, con misura della quota del pelo libero di superficie.

Il monitoraggio piezometrico è stato eseguito nel 2014 nei mesi di gennaio, marzo, maggio, giugno, ottobre. Per il 2015 è stato eseguito nei mesi di maggio e ottobre/novembre.



Figura 4-1: Rete di monitoraggio piezometrico dell'area aeroportuale di Fiumicino. Restituzione dei dati piezometrici (in m s.l.m) relativi a mesi di Maggio 2015 (A) e Ottobre (B) 2015.

In accordo con la delimitazione degli acquiferi idrogeologici riportata nei sottocapitoli precedenti, di seguito si associano le osservazioni freatiche risultanti dal monitoraggio con le caratteristiche idrodinamiche dei principali domini areali riconosciuti:

- I. Lungo l'area ricoperta dai domini prevalentemente sabbiosi (ossia tutta l'area posta a Ovest, a cavallo della pista 1, di buona parte delle pista 2 e a ridosso del corpo centrale e meridionale dell'Hub) la falda freatica è posta mediamente a circa $-0.5/-1$ $-2,5$ (-3) m da p.c; ciò si traduce in quote assolute comprese mediamente tra 0 e -2 m s.l.m. Tale livello freatico subisce variazioni stagionali contenute entro il metro di profondità. E' opportuno sottolineare nuovamente che il regime delle acque è strettamente condizionato dalla presenza delle opere di scolo e dal buon funzionamento della rete dei canali di bonifica, la cui efficienza è fondamentale per il mantenimento delle condizioni di esercizio. In particolare, tanto il canale di Coccia di Morto (a Est della pista 1), quanto il canale delle Vergini (a Nord della pista 2) esercitano stagionalmente una funzione di richiamo delle acque circostanti, per cui si può tendenzialmente confermare il flusso generale delle acque sotterranee verso Ovest (fermo restando il disturbo esercitato localmente da emungimenti localizzate in aree specifiche dell'Aeroporto).
- II. Nelle aree occupate dai domini alluvionali di natura prevalentemente argillosa (a ridosso della pista n.3 e vie di rullaggio accessorie, lungo il margine Est della pista 2, area Cargo e area SE), il livello freatico risulta normalmente ancora più superficiale, fino a lambire stagionalmente la superficie del terreno, a causa della impossibilità di un efficace drenaggio delle acque superficiali in conseguenza della bassa permeabilità dei litotipi.

Per quanto riguarda il rapporto di scambio idraulico falda-canali si possono fare le seguenti considerazioni: i canali di bonifica drenano la falda, permettendo il mantenimento del livello piezometrico al di sotto del livello del mare. Il ruolo drenante dei canali trova riscontro nel fatto che il livello del pelo libero dell'acqua è sempre inferiore rispetto alle quote piezometriche di falda misurate nelle immediate vicinanze degli stessi canali, seppure con sensibili differenze areali: in corrispondenza dei terreni sabbiosi i livelli assoluti del pelo libero dell'acqua nei canali sono prossimi a quelli della falda idrica nel sottosuolo (v. Canale di Coccia di Morto e Canale delle Vergini); viceversa, lungo i canali che scorrono attraverso terreni fini il livello di superficie dell'acqua di scolo è inferiore di almeno 2 m rispetto al livello di falda misurato nei piezometri attigui.

4.3 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

4.3.1 Individuazione delle tematiche chiave

Gli effetti ambientali degli interventi in progetto sulla componente ambiente idrico sotterraneo sono stati indagati con particolare riferimento alle interferenze con i complessi idrogeologici presenti nell'area in studio. Tali interferenze sono state valutate in termini di

sensibilità ambientale, cioè in relazione ad una sorta di suscettibilità della componente, che, sottoposta alle azioni di Progetto, può subire modificazioni più o meno importanti delle sue caratteristiche attuali. Tali modificazioni connotano il rapporto Opera – Ambiente come impattante o meno, con un certo grado espresso appunto dalla rilevanza delle interferenze.

Per la componente idrogeologica è utile suddividere l'acquifero in complessi idrogeologici differenti, in base alla litostratigrafia predominante e ai diversi valori di permeabilità. Partendo da questo tipo di considerazione, in base alle caratteristiche di permeabilità e profondità della falda, messe in relazione con l'entità dell'intervento da realizzare, si può dare una valutazione riguardo alla "sensibilità idrogeologica" che concorre alla definizione dell'entità degli impatti. Come descritto precedentemente, nell'area aeroportuale possono essere distinti due complessi idrogeologici maggiormente significativi:

- **Complesso C1:** complesso dei depositi sabbiosi, prevalentemente dunari, presenti lungo fascia costiera. La falda freatica è posta mediamente a circa $-0.5/-1 -2,5 (-3)$ m da p.c.; ciò si traduce in quote assolute comprese mediamente tra 0 e -2 m s.l.m. Tale livello freatico subisce variazioni stagionali contenute entro il metro di profondità. Il complesso è caratterizzato da permeabilità medio-bassa o media, con valori di k pari a circa 10^{-4} m/s. Tali valori di permeabilità indicano la predisposizione dell'acquifero di lasciarsi attraversare dagli agenti inquinanti potenzialmente presenti nelle acque meteoriche di dilavamento e dalle acque reflue. Il complesso C1 si colloca in tutta la zona nord dell'area interessata dal nuovo sistema di adduzione nord al nuovo terminal nord e prosegue nell'area posta a sud del nuovo terminal nord.
- **Complesso C2:** complesso dei depositi impermeabili olocenici, che comprende la vasta porzione dei depositi salmastri retro-costieri ed i depositi di scarpata e transizione alla piattaforma marina. Il complesso è caratterizzato da sedimenti pelitici, torbosi e limoso-argillosi, con valori di permeabilità orizzontale bassi e circolazione idrica fortemente limitata (acquainclude): il livello di saturazione nel terreno è posto stabilmente a circa 1 - 1,5 m sotto la superficie del terreno (tra -1 e -2 m s.l.m.), fino a lambire stagionalmente la superficie del terreno. Il complesso C2 possiede dunque una bassa predisposizione alla migrazione di potenziali contaminanti. Il complesso C2 si colloca in tutta la zona centrale degli interventi previsti nella seconda fase di sviluppo, interessando in particolar modo il GTC, il Processor del Primo Modulo del nuovo Terminal Nord di Fiumicino, il parcheggio multipiano e parte del tracciato in galleria del People Mover.

Dal quadro conoscitivo illustrato, si può dedurre che le caratteristiche dinamiche e chimiche della falda risultano sostanzialmente variabili in funzione delle caratteristiche intrinseche dei due complessi idrogeologici descritti, determinando una loro differenziazione sul territorio.

Ne consegue che la "sensibilità idrogeologica", desunta in base alle caratteristiche complessive dell'assetto idrogeologico relativamente all'entità degli interventi da realizzare, risulta condizionato da questa variabilità, in base alla quale, possiamo descrivere uno scenario in cui si distinguono due sottounità:

- I depositi sabbiosi - dunari costieri, con una sensibilità idrogeologica medio-alta;

- I depositi impermeabili olocenici (sedimenti pelitici e torbosi) che, complessivamente hanno una sensibilità idrogeologica da media a bassa.

L'analisi delle opere previste è stata sviluppata rispetto a tre dimensioni, individuate nella "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", sulla cui base sono state identificate le Azioni di progetto, le quali sono state correlate ai fattori causali di impatto ed alle tipologie di impatti potenziali.

L'adozione di tale metodologia ha condotto ad identificare per tutte le tre succitate dimensioni, ossia, dimensione "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", dei potenziali impatti (cfr. Tabella 3.3).

Ai fini dell'individuazione e **stima dei potenziali impatti riferiti alla componente "Idrico sotterraneo"**, le dimensioni coinvolte nell'analisi delle potenziali interferenze sono principalmente quelle relative alle fasi di "costruzione", in quanto in detta fase si esplicano le azioni di progetto necessarie alla realizzazione delle opere, e quella di "esercizio", in quanto le acque drenate dalle aree pavimentate possono potenzialmente generare impatti per percolazione nel corpo idrico sotterraneo provocando un peggioramento della qualità idrochimica dell'acquifero. Per quanto attiene la dimensione "fisica", le opere realizzate comportano la realizzazione di barriere fisiche potenzialmente in grado di alterare e modificare l'attuale circolazione di acqua freatica.

Gli **impatti di tipo idrogeologico** sono riconducibili essenzialmente alle potenziali modificazioni del regime freaticentrico dovute alla realizzazione di opere messe in posa a quote confrontabili con il livello di falda, con particolare riguardo alle fasi di cantierizzazione, e alle eventuali modificazioni di tipo idrochimico legate alla cantierizzazione, ad eventi accidentali o alla gestione delle acque di piattaforma. Tali impatti sono quindi potenzialmente riconducibili a:

- *modifiche alla freaticimetria:* gli impatti sono riconducibili alla realizzazione di opere messe in posa a profondità confrontabili con quelle del livello della falda. Al contempo, un eventuale sistema di emungimento, per il controllo dell'interferenza del livello di falda con le infrastrutture aeroportuali in fase di cantiere, potrebbe alterare il regime piezometrico;
- *gestione delle acque reflue in fase di cantierizzazione:* i potenziali impatti derivano dalla percolazione nel sottosuolo di acque reflue o di dilavamento meteorico delle aree di cantiere. Tali rischi si concentrano in corrispondenza del Cantiere operativo¹, nelle aree adibite agli impianti di calcestruzzo, misto/cementato e conglomerati bituminosi. Lo smaltimento delle acque raccolte e dei reflui prodotti in queste aree è suddiviso per tipologia di acque, tenendo conto delle loro caratteristiche principali in relazione alle attività ed alle lavorazioni da cui sono prodotte, al fine di proteggere il territorio da potenziali inquinamenti del sottosuolo, della falda e dei corsi d'acqua recettori.
- *gestione acque di piattaforma:* le acque drenate dalle aree pavimentate possono potenzialmente generare impatti per percolazione nel corpo idrico sotterraneo provocando un peggioramento della qualità idrochimica dell'acquifero.

Il quadro delle azioni di progetto, dei fattori causali e dei relativi impatti potenziali presi in esame può essere sintetizzato nei seguenti termini (cfr. Tabella 4.1).

Tabella 4.1. Componente idrico sotterraneo: azioni di progetto, fattori causali ed impatti potenziali.

Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti potenziali
<u>Opera come costruzione</u>		
Scavi di scotico, rinterri, movimentazione terre e materiali	sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative dell'acquifero.
formazione rilevati	sversamenti accidentali	
formazione sottofondazioni e fondazioni	sversamenti accidentali	
costruzione nuove pavimentazioni in conglomerato bituminoso	sversamenti accidentali	
scavi di sbancamento, sostenuti eventualmente con palancole opportunamente puntonate. esecuzione di diaframmi per creazione di barriere di confinamento.	Posa in opera di impianto di well point per limitare le sovrappressioni idrauliche, per garantire la stabilità del fondo scavo e la raccolta e allontanamento delle acque di falda nei corpi idrici superficiali.	Modificazioni localizzate alla freaticimetria, con conseguente variazione delle condizioni di deflusso del corpo idrico sotterraneo.
Gestione acque reflue domestiche (docce, mensa, servizi igienici...) pdai Campi Base e Cantieri Operativi.	Percolazione acque reflue domestiche nel corpo idrico sotterraneo	Modificazione delle caratteristiche qualitative del corpo idrico sotterraneo.
Gestione acque reflue industriali (acque di lavorazione, lavaggio mezzi, bagnatura automezzi,...) provenienti dai Cantieri Operativi.	Percolazione acque reflue industriali nel corpo idrico sotterraneo	Modificazione delle caratteristiche qualitative del corpo idrico sotterraneo.
Gestione acque di dilavamento dalle aree pavimentate di cantiere maggiormente esposte a rischio d'inquinamento (aree deposito e caratterizzazione dei terreni scavati) provenienti dai Cantieri Operativi.	Percolazione acque di dilavamento nel corpo idrico sotterraneo	Modificazione delle caratteristiche qualitative del corpo idrico sotterraneo.
<u>Opera come manufatto</u>		
Opere realizzate a profondità confrontabili con il livello freatico.	Barriere fisiche	Modificazione delle condizioni di deflusso del corpo idrico sotterraneo.
<u>Opera come esercizio</u>		
Transito veicoli lungo le aree pavimentate	Dilavamento delle aree pavimentate	Modificazione sia delle caratteristiche qualitative, sia delle condizioni di deflusso del corpo idrico sotterraneo.

Nei paragrafi seguenti si sintetizza l'analisi di impatto delle opere in progetto sull'ambiente idrico sotterraneo analizzandole puntualmente, valutando le alterazioni di carattere idraulico prodotte nelle tre dimensioni.

4.3.2 Opera come costruzione

4.3.2.1 Nuovo Sistema di infrastrutture di volo denominato "16R/34L"

Lavorazioni potenzialmente impattanti in fase di cantierizzazione

Gli impatti potenziali sull'ambiente idrico sotterraneo derivanti dalle seguenti lavorazioni

- scavi di scotico, rinterri, movimentazione terre e materiali
- scavi di sbancamento, eventualmente sostenute con palancole opportunamente puntonate
- esecuzione di diaframmi per la creazione di barriere di confinamento della falda
- formazione rilevati
- formazione sottofondazioni e fondazioni
- costruzione nuove pavimentazioni in conglomerato bituminoso

sono riconducibili tutti a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza per entrambi i complessi idrogeologici gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Le interazioni più significative con il corpo idrico sotterraneo sono connesse alle lavorazioni eseguite in fase di cantiere a profondità confrontabili con il livello freatico. Alcuni interventi previsti nella seconda fase di sviluppo aeroportuale necessitano di scavi significativi. Considerata la limitata soggiacenza della falda idrica nell'area di progetto, posta a profondità variabile tra ca.1 e 3 m da p.c. in funzione della localizzazione e della stagione, *i cantieri si troveranno nella eventualità di effettuare:*

- *l'aggottamento delle acque che invadono gli scavi per effettuare le lavorazioni all'interno degli stessi e garantire i requisiti del prodotto finale;*
- *l'abbassamento del livello dell'acqua di falda per garantire la realizzazione delle opere interrato (es. People Mover, Groud Transportation Center, messa in posa dei collettori idraulici, ecc.).*

In particolare si riportano, tra le altre, le seguenti lavorazioni, potenzialmente impattanti sulla componente in oggetto:

- per le stazioni FS e People Mover (quota progetto pari a -16,00m), si prevede la realizzazione di diaframmi in cemento armato di lunghezza pari a 45m e comunque in grado di attraversare lo strato di ghiaia, strato che alimenta la falda freatica, ed intestarsi nelle argille consolidate sottostanti, andando in questo modo ad isolare l'acqua presente nello strato di ghiaia. Verrà quindi realizzato un sistema di emungimento delle acque contenute all'interno dell'area confinata e lo svuotamento della stessa.

- la realizzazione del tratto interrato del People Mover (quota progetto fino a -16,00 m circa) prevede nel tratto interessato dalle sabbie di piana la realizzazione di una trincea provvisoria all'interno della quale realizzare uno scatolare in c.a. in opera. A causa della presenza di una falda molto superficiale è necessario prevedere un sistema di tipo well point in grado di consentire la realizzazione del manufatto in sicurezza. Ad opera terminata il sistema di impermeabilizzazione posta al di fuori dello scatolare consentirà di ripristinare gli originari livelli di falda.

Nel tratto caratterizzato da argille sensitive la realizzazione del manufatto avverrà mediante l'esecuzione di paratie di diaframmi puntonati e successivo trattamento del terreno mediante DMM al fine di consolidare i terreni argillosi attraverso l'iniezione di cemento a secco.

- La realizzazione del Processor del Primo Modulo del nuovo Terminal Nord di Fiumicino prevede interazioni con la falda freatica. Il Processor presenta un piano interrato a quota -6.00, esteso per l'intera impronta dell'edificio. Le condizioni geotecniche sono alquanto critiche a causa della presenza di argille soffici sensitive e di una falda molto vicina al piano campagna (-1.00). Pertanto l'esecuzione dell'intervento avverrà attraverso un primo trattamento di consolidamento superficiale del terreno (spessore 2 m) attraverso la tecnica del DMM, seguito dalla realizzazione di diaframmi in cemento armato di 1 metro di spessore e lunghi circa 45 metri, comunque in grado di attraversare lo strato di ghiaia, che è lo strato che alimenta la falda freatica, e intestarsi nelle argille consolidate sottostanti, andando in questo modo ad isolare l'acqua presente nello strato di ghiaia. Verrà quindi realizzato un sistema di emungimento delle acque contenute all'interno dell'area confinata e lo svuotamento della stessa. A questo punto si procederà al getto delle opere di fondazione.
- l'esecuzione di scavi per la realizzazione delle collettori idraulici in progetto, dovranno prevedere lo scavo sostenuto con palancole opportunamente puntonate; dovrà prevedersi anche la realizzazione di un opportuno sistema di abbattimento delle sovrappressioni idrauliche con un sistema di well-points o pozzi drenanti, tale da garantire la stabilità del fondo scavo e la possibilità di raccolta e allontanamento delle acque di falda.
- l'esecuzione delle vasche di trattamento e sollevamento delle acque dovrà prevedere l'esecuzione preventiva di pareti di diaframmi e tamponi di fondo in jet-grouting con funzione di barriera idraulica; Il tamponi di fondo ha la finalità di garantire la stabilità del fondo scavo e permettere lo smaltimento/raccolta delle acque di falda mediante un sistema di aggettamento delle acque nelle fasi di scavo.

In tutti i casi succitati gli impatti sono riconducibili sia ad eventuali fenomeni accidentali di sversamento, sia ai sistemi di emungimento, per il controllo dell'interferenza del livello di falda con le infrastrutture aeroportuali in fase di cantiere che potrebbero alterare il regime piezometrico. Tuttavia, poiché tale emungimento si svolgerebbe esclusivamente nel corso delle attività di cantiere, esso avrebbe una durata limitata nel tempo e l'eventuale modificazione della superficie freatica avrebbe carattere temporaneo. Tuttavia è opportuno indicare che alcuni degli interventi previsti nella seconda fase di sviluppo aeroportuale prevedono l'esecuzione di opere profonde, quali paratie, fondazioni relative al GTC e al Processor, gallerie per il People Mover, in grado di determinare impatti significativi sulla

componente in esame, con alterazioni del libero deflusso delle acque sotterranee, della portata o della velocità.

In relazione a ciò, le attività di cantiere produrranno impatti significativi sulla componente in oggetto. Risulta tuttavia opportuno segnalare che nelle aree caratterizzate da formazioni riconducibili ad argille sensitive (con lenti e intercalazioni torbose) si è in presenza di un acquifero.

Gestione delle acque di cantiere

La gestione delle acque raccolte e dei reflui prodotti nelle aree di cantiere è suddiviso per tipologia di acque, tenendo conto delle loro caratteristiche principali in relazione alle attività ed alle lavorazioni da cui sono prodotte, al fine di proteggere il territorio da potenziali inquinamenti del sottosuolo, della falda e dei corsi d'acqua recettori.

Si possono distinguere:

- acque reflue civili, provenienti da servizi igienici, lavabi, docce, mensa ecc. del campo base e del cantiere operativo; necessitano di trattamenti completi prima del rilascio, separando le acque grigie (lavabi e docce) da quelle nere (servizi igienici) e tenendo conto che le acque reflue della mensa necessitano di un separatore della frazione oleosa;
- acque reflue industriali, provenienti dalle aree di lavorazione e lavaggio dei mezzi meccanici in genere, dai lavaggi di autobetoniere, autocarri, carrozzerie e ruote, dal dilavamento di pavimentazioni esterne adibite a depositi di materiali inquinanti od aree di rifornimento carburante; queste acque trasportano particelle grossolane e polverulente in sospensione con oli ed idrocarburi e devono essere raccolte in vasche di decantazione dalle quali viene prelevato il sedimento, che verrà opportunamente smaltito, mentre le acque depurate potranno essere riutilizzate ed infine rilasciate nel corpo idrico recettore;
- acque meteoriche di dilavamento, ossia le acque di precipitazione, soggette a dilavamento delle superfici dei piazzali e delle coperture di fabbricati; poiché le aree di cantiere sono realizzate con strati di ghiaia, le acque di pioggia defluiscono sulle superfici fino ai fossi e cunette di guardia perimetrali al cantiere per poi essere rilasciate nei corsi d'acqua recettori; pertanto, le attività a rischio d'inquinamento (ad esempio quelle svolte presso le aree in cui si trovano gli impianti per la produzione di calcestruzzo, misti cementati e conglomerati bituminosi) verranno realizzate su zone pavimentate impermeabili e con cordoli di protezione, in modo da contenere l'eventuale inquinante.

Per quanto riguarda la Fase 2 del Masterplan al 2030, sono previsti tre poli di cantiere, ciascuno dei quali ha una specifica funzione.

- Il primo polo, posto a nord, il principale, anche perché più vicino alla viabilità di accesso, è destinato ai campi base e ai campi operativi. Una volta stabilito il numero di appalti sarà suddiviso conseguentemente;

- Il secondo, posto invece in posizione intermedia ospita gli impianti, in particolare quello del conglomerato bituminoso, del calcestruzzo e del misto cementato ed è pensato come univoco per tutti, anche perché i quantitativi di conglomerato bituminoso sono ingenti, ma tutti compresi nei lavori delle vie di rullaggio e dei piazzali che presumibilmente faranno parte di un solo appalto;
- Il terzo, posto a sud, alloggia aree per lo stoccaggio del materiale, in particolare quello alleggerito.

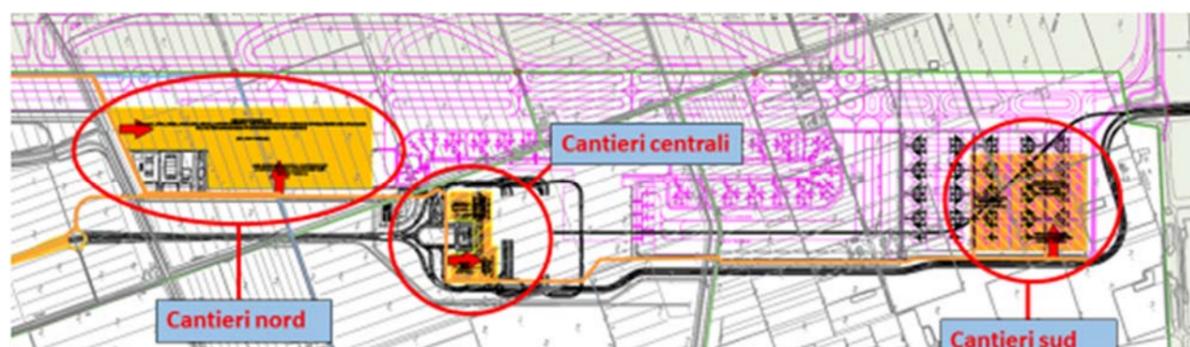


Figura 4-2 Stralcio planimetrico con localizzazione dei tre poli di cantiere

Per gli interventi relativi alla fase 2 del Masterplan al 2030, non sono stati approfonditi nel dettaglio aspetti specifici della cantierizzazione, tuttavia si ritiene più che verosimile che gli approntamenti necessari in fase di cantierizzazione siano del tutto analoghi a quanto già previsto per la realizzazione delle opere di fase 1. Nel seguito si riassumono brevemente le soluzioni progettuali generalmente adottate per una ottimale gestione delle acque di cantiere, al fine di garantire un adeguato livello di protezione dei recapiti finali da potenziali fattori di contaminazione.

Acque reflue civili

Per gli scarichi civili sono state previste apposite reti di raccolta e convogliamento con immissione in specifici impianti di trattamento provvisori. In particolare si prevederanno depuratori di tipo biologico del tutto analoghi a quelli descritti per gli interventi di Fase 1, opportunamente dimensionati.

Acque lavaggio mezzi

Come previsto per la cantierizzazione delle opere relative alla Fase 1, si ritiene opportuno inserire nelle aree di cantiere impianti per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote dei mezzi di cantiere uscenti dalle aree di lavorazione. Lo schema di funzionamento dell'impianto sarà verosimilmente analogo a quello descritto nella sezione 2 del presente documento: l'impianto sarà costituito da un'apposita rampa di stazionamento sulla quale vengono posizionati i mezzi per effettuare le necessarie operazioni di lavaggio. La pulizia dei mezzi avverrà tramite getti in pressione inoltre, per favorire il distacco del materiale aderente alle ruote dei macchinari di cantiere, la piattaforma risulta tassellata. Le acque provenienti dagli impianti per il lavaggio ruote dei mezzi verranno direttamente trattate

mediante vasca di sedimentazione e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso, pertanto non necessitano né di rete di adduzione né di rete di scarico. Questa tipologia d'impianto consente il massimo riutilizzo e minimo reintegro d'acqua in quanto deve essere solo reintegrata la quantità persa dal mezzo in uscita e dai fanghi smaltiti. Periodicamente le acque di lavaggio dovranno essere smaltite tramite autocisterna mentre la vasca di sedimentazione dovrà essere soggetta ad operazioni di pulitura per rimuovere il materiale sedimentato.

Acque meteoriche di dilavamento

Le acque meteoriche di dilavamento verranno raccolte mediante una apposita rete di drenaggio e convogliate verso un impianto di trattamento di sedimentazione e desoleazione che permetterà di recapitare ai corpi idrici ricettori acqua depurata. Il dimensionamento degli impianti di trattamento avverrà sulla base della superficie pavimentata del cantiere.

Oltre ai reflui prodotti dagli impianti di cantiere, saranno anche smaltiti gli eventuali sversamenti accidentali di oli nell'area del cantiere. Nell'eventualità di uno sversamento accidentale si provvederà, infatti, a circoscrivere l'area con appositi assorbenti tubolari e, successivamente ad assorbire i liquidi mediante materiale assorbente (esempio polveri e/o granuli vari, panni speciali, ecc.) che saranno raccolti e stoccati in idonei contenitori (fusti e/o big bag a tenuta) che dovranno essere identificati con codice CER appropriato e consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento adeguato.

Sarà inoltre predisposto un piano di gestione e smaltimento degli eventuali bagni chimici in area del cantiere.

La mitigazione degli impatti connessi alla gestione delle acque in fase di cantierizzazione avverrà attraverso la depurazione in idonei impianti prima del recapito nella rete idrica superficiale, come descritto nei paragrafi precedenti. Di conseguenza, i potenziali impatti ambientali, riconducibili alla contaminazione dei corpi idrici sotterranei durante le operazioni di realizzazione delle opere in progetto, sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità dell'evento.

4.3.3 Opera come manufatto

Opere profonde

In merito alla potenziale variazione dei regimi idrodinamici sotterranei per effetto della presenza di opere profonde che fungano da "barriera fisica" alla circolazione di acqua sotterranea, risulta opportuno richiamare brevemente le tipologie di lavorazioni e le opere previste nella fase 2 del Masterplan al 2030.

Alcuni interventi previsti nella seconda fase di sviluppo aeroportuale prevedono scavi e la realizzazione di opere profonde, tenendo presente che i livelli freatici sono prossimi al livello campagna, tra cui si riportano le seguenti:

- Stazioni FS e People Mover (quota progetto pari a -16,00m);

- Tratto interrato del People Mover (quota progetto fino a -16,00 m circa);
- Processor del Primo Modulo del nuovo Terminal Nord di Fiumicino che presenta un piano interrato a quota -6.00, esteso per l'intera impronta dell'edificio;
- Realizzazione delle collettori idraulici in progetto;
- L'esecuzione delle vasche di trattamento e sollevamento delle acque;

Dunque alcuni interventi, con particolare riferimento a quelli citati in elenco, prevedono in generale scavi più significativi e messa in posa di opere profonde. Risulta opportuno indicare che la gran parte degli interventi profondi previsti in fase 2, tra cui il GTC, il Processor, un tratto in sotterraneo del people mover e parte dei collettori e vasche idrauliche, interessa la fascia caratterizzata da depositi fluvio-lacustri e alluvionali, di esondazione, in facies prevalentemente pelitica. I manufatti dunque interferiscono con un complesso idrogeologico caratterizzato generalmente da bassa e bassissima permeabilità, con circolazione idrica fortemente limitata (acquitardo).

Considerando sia le tipologie delle opere profonde previste nella seconda fase di sviluppo aeroportuale, sia le caratteristiche quali-quantitative della falda si può ritenere l'impatto sulla componente idrico sotterraneo di media entità.

4.3.4 Opera come esercizio

Gestione delle acque di dilavamento

In merito alla potenziale compromissione dei livelli quali-quantitativi dei corpi idrici sotterranei per effetto del recapito delle acque di dilavamento, risulta opportuno richiamare le soluzioni progettuali predisposte in tale ottica, con particolare riguardo agli accorgimenti adottati a fini ambientali.

Come già evidenziato nel capitolo inerente l'ambiente idrico superficiale, nella seconda fase di sviluppo si mantiene la separazione delle acque provenienti dai canali di bonifica posti a nord del Canale delle Acque Basse rispetto alle acque provenienti dal sedime aeroportuale, utilizzando il Nuovo Canale delle Acque Basse, parallelo all'esistente.

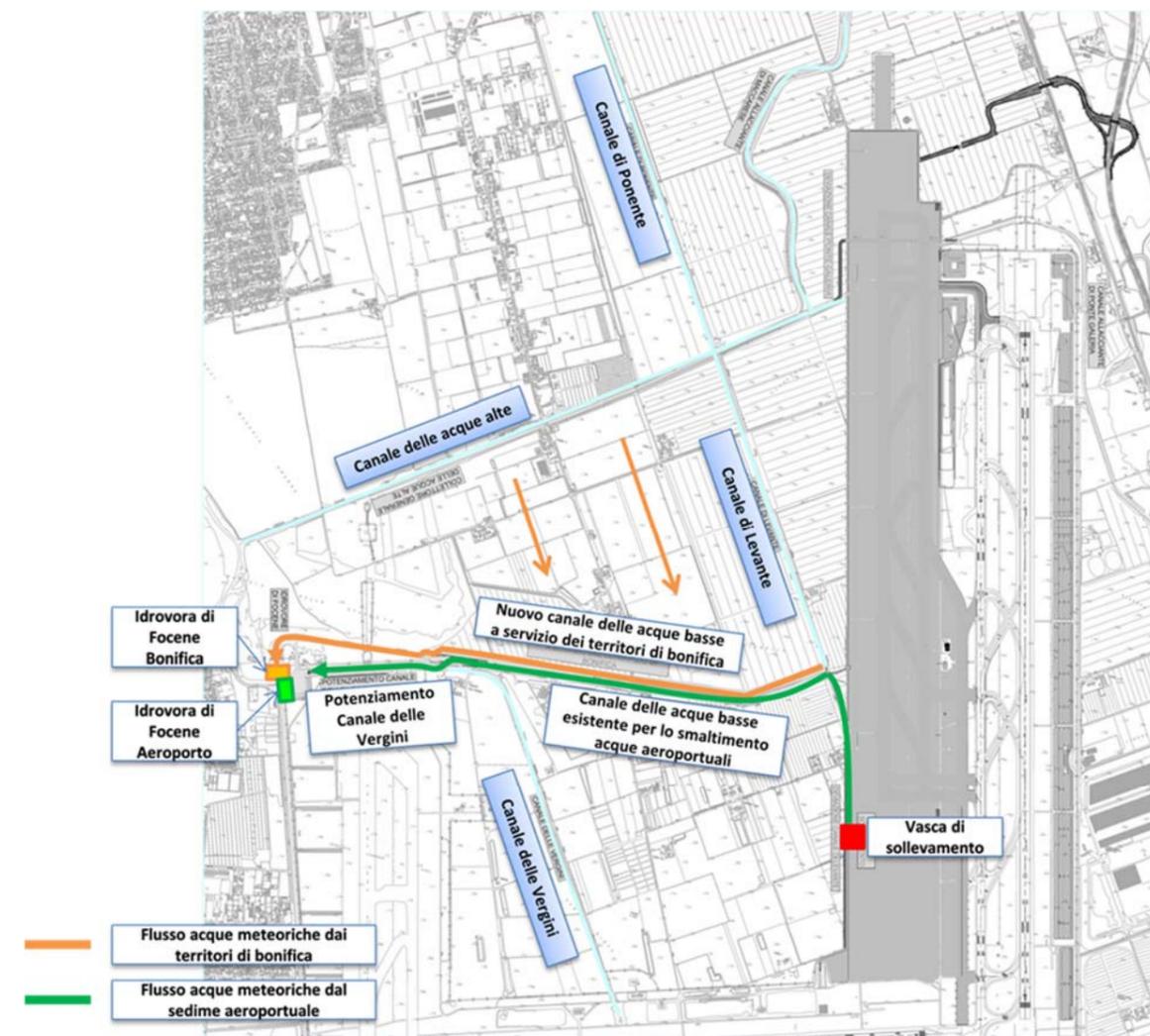


Figura 4-3 Sistema di drenaggio – Fase 1 del Masterplan al 2030

Il sistema drenante delle infrastrutture di volo e dei piazzali previsti nella Fase 2 del Masterplan al 2030 prevede la raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle superfici pavimentate e il successivo recapito verso canali di laminazione mediante un sistema di tubazioni. Le acque di dilavamento del pavimentato saranno dunque convogliate verso canali a cielo aperto, canali di laminazione, e tramite sollevamenti recapitati nella nuova rete di adduzione alle idrovore di Focene (i.e. Canale delle Acque Basse).

La figura seguente illustra in maniera schematica la rete dei collettori idraulici predisposta.

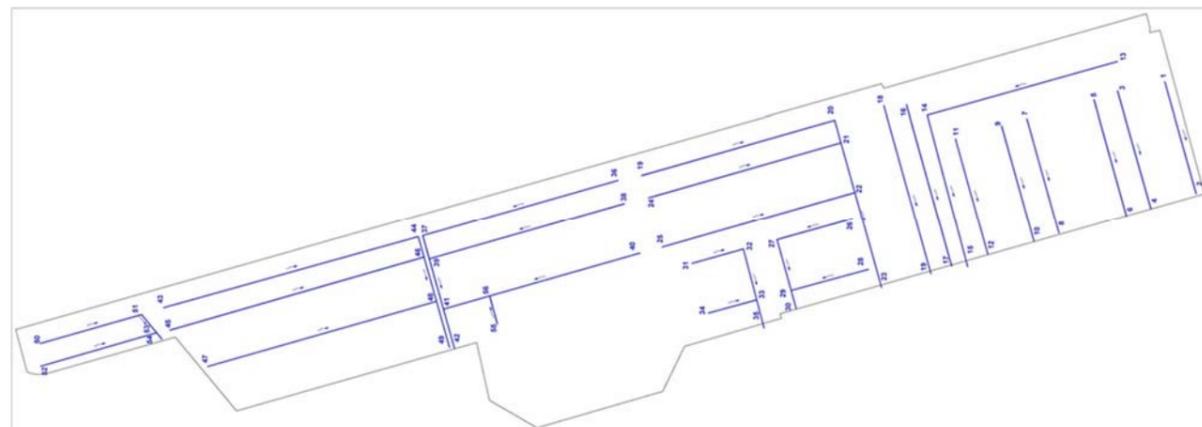


Figura 4-4 schema della rete fognaria per la raccolta delle acque meteoriche con evidenziati i tratti principali

Le acque raccolte dal sistema di drenaggio dovranno essere laminate prima di essere convogliate al sistema idrografico esistente al fine di rispettare l'invarianza idraulica dell'intervento. Per fare questo è stata valutata la portata ante-operam (superfici a verde agricolo) e si sono dimensionati i canali di laminazione in modo tale che la portata da smaltire non sia superiore a tale valore.

Il sistema di laminazione e di trasporto si compone di 5 invasi in linea realizzati con elementi rettangolari aperti con forma ad U, la schematizzazione è illustrata nella figura seguente.

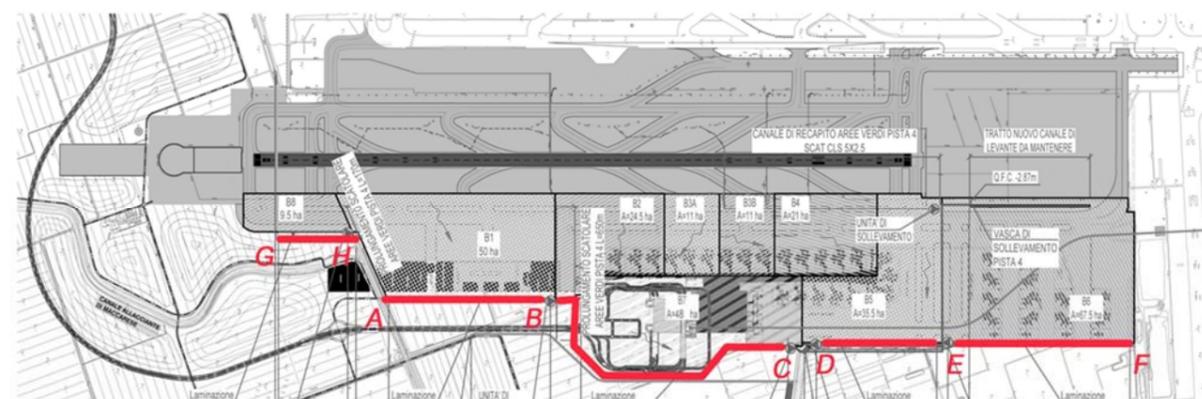


Figura 4-5 cinque invasi di laminazione (rappresentati in rosso)

I volumi di laminazione, calcolati secondo il criterio della invarianza idraulica, verranno utilizzati per dimensionare i canali di sezione rettangolare in calcestruzzo. Tali canali, collocati nella parte est dell'intervento avranno pendenza dello 0,1% e altezza minima pari a 4 metri. La larghezza del canale viene stabilita in relazione al volume di invaso e alla

lunghezza del canale stesso e assumendo un riempimento medio dello stesso pari a circa il 50% a scopo cautelativo.

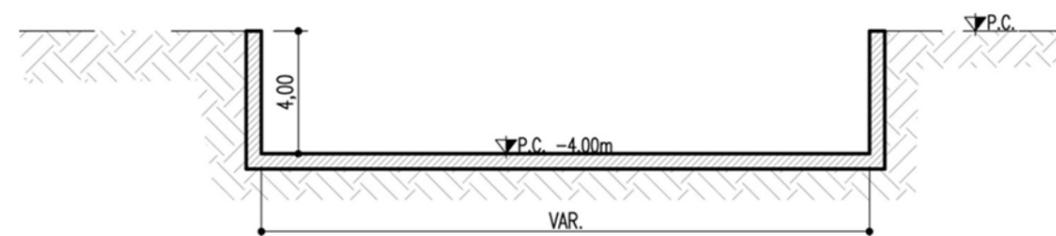


Figura 4-6 Sezione tipo Canali di laminazione

Nel tratto terminale dei canali di laminazione saranno collocati gli impianti di sollevamento che immetteranno nel sistema di valle una portata pari a quella calcolata nel rispetto dell'invarianza idraulica.

La vasca dove sono alloggiato le pompe sarà equipaggiata anche con sistema di disoleazione per il trattamento delle acque di piattaforma, che tramite uno specifico impianto di sollevamento, permette l'immissione nel reticolo idrico esistente delle acque depurate. A monte del vano pompe è presente, infatti, un organo meccanico costituito da setto ferma rifiuti, lama disoleatrice e soglia sfiorante che impedisce alle particelle oleose galleggianti di arrivare alle pompe. In sostanza, tale dispositivo permette di trattenere e portare a trattamento gli eventuali oli che, essendo più leggeri rispetto all'acqua, tendono a disporsi in prossimità del pelo libero.

I recapiti finali dei canali di laminazione sono i seguenti:

- Canale delle Acque Basse: tratti AB-BC-FE-ED;
- Collettore Generale delle Acque Alte: tratto GH;

Alla luce dell'analisi di dettaglio svolta per la componente in esame, è possibile valutare l'impatto legato alla gestione delle acque di dilavamento sulla qualità e condizioni di deflusso dei corpi idrici sotterranei come moderato.

5. VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

5.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

5.1.1 Aspetti vegetazionali e floristici

La componente in esame "Vegetazione, Flora e Fauna" è stata caratterizzata a scala di area vasta e di dettaglio dal punto di vista quali-quantitativo relativamente alla composizione vegetazionale e floristica.

Come evidenziato dalle risultanze delle analisi condotte mediante l'utilizzo di un articolato set di indici di qualità e segnatamente di quella centrata sull'indice di naturalità della vegetazione (INV), l'assetto vegetazionale dell'ambito di area vasta, e con esso delle aree di dettaglio, ha pesantemente risentito delle trasformazioni operate nel corso degli ultimi due secoli, ossia dell'opera di bonifica che ha interessato la zona dello Stagno di Maccarese, dello Stagno di Ostia e dello Stagno delle Pagliete.

In termini di vegetazione potenziale, le fisionomie vegetazionali presenti sarebbero state costituite prevalentemente da sclerofille sempreverdi, miste a caducifoglie nelle aree più collinari, mentre in quelle più umide si sarebbero avuti boschi igrofili.

Lo stato reale della vegetazione è invece molto lontano dalla situazione potenziale, avendo il territorio in esame percorso tutte le tappe che caratterizzano il processo di trasformazione antropica di un bioma forestale, per effetto delle ragioni anzidette, nonché a causa dei processi di trasformazione insediativa che a più riprese lo hanno interessato.

L'azione combinata di detti fattori ha comportato la consistente riduzione della copertura vegetazionale potenziale in alcuni lacerti che sono concentrati nelle aree collinari e/o lungo alcuni residui tratti di costa, come ad esempio nel caso dell'area di Macchia Grande di Focene o della foce del fiume Arrone, o di quella di Macchia di Ponte Galeria, nell'entroterra. L'entità di tale azione trova espressione nella quantificazione delle aree la cui copertura è costituita da vegetazione sinantropica, ammontante al 75% del totale dell'area vegetata presente, mentre il restante 25% delle superfici vegetate, costituite da boschi, macchie e garighe, vegetazione delle rive paludi e stagni, spiagge ed infine praterie, presenta solo alcuni elementi riconducibili a quella potenziale; esemplificando, all'interno della categoria boschi sono compresenti sia quelli a prevalenza di *Quercus ilex*, ascrivibili alla vegetazione potenziale, sia quelli a *Pinus pinea*, i quali sono chiare da impianto.

Oltre a tale rapporto dimensionale, un ulteriore fattore che dà conto dell'entità dell'azione di trasformazione conseguente alla bonifica ed allo sviluppo insediativo degli anni a cavallo tra il 1930 ed il 1970, risiede nella frammentarietà di distribuzione di tali aree residuali. In particolare, è possibile riscontrare formazioni che richiamano elementi della flora potenziale nell'area delle prime colline di Ponte Galeria, costituite nelle aree più soleggiate da macchia alta e boscaglie discontinue a dominanza di leccio e fillirea, mentre nelle valli e negli impluvi, meno soleggiate, ancora da boschi composti in prevalenza da cerro (*Quercus cerris*) e farnetto (*Quercus farnetto*). Altra area a grande concentrazione di

vegetazione spontanea è sita nella zona di costa dove è possibile osservare, in particolare nel SIC Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto, un bosco di leccio (*Quercus ilex*) con esemplari di erica (*Erica arborea*) e corbezzolo (*Arbutus unedo*) nella macchia alta e la presenza di formazioni tipiche di ambienti dunali come il ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa*), ammofila arenaria (*Ammophila arenaria*) e crucianella marittima (*Crucianella maritima*). Non mancano inoltre piccole aree dislocate lungo il corso del Fiume Arrone e della sua foce, lungo il corso del Fiume Tevere, nonché nel SIC Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto caratterizzate da vegetazione igrofila, in cui sono presenti esemplari di *Populus alba*, *Salix alba* e *Ulmus minor* nello strato arboreo e prevalentemente cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e canna comune (*Arundo donax*) nello strato erbaceo.

Altre formazioni che ricordano per alcuni aspetti la vegetazione potenziale sono site nelle aree a prateria anche se presentano molto spesso le caratteristiche di comunità vegetazionali degradate dal considerevole impatto antropico.

Un altro elemento presente che costituisce le aree boscate sono le pinete a *Pinus pinea*; anche se non autoctone ad oggi caratterizzano gran parte dell'abitato di Fregene, il parco di Castel Fusano e alcune aree presso i rilievi collinari in cui si registra un bosco misto di latifoglie e conifere.

All'opposto, la parte della pianura compresa tra i rilievi collinari e la fascia costiera è caratterizzata dalla dominanza di specie prevalentemente sinantropiche. Essa è dominata dai seminativi, da colture permanenti e da zone agricole eterogenee delimitate molto spesso da filari di eucalipti (in prevalenza *Eucalyptus camaldulensis*), da tamerici (*Tamarix spp.*) e da canali di bonifica prevalentemente cementati, segno evidente della presenza antropica che ha alterato in modo sostanziale sia la struttura del paesaggio sia l'assetto vegetale originale. Sono presenti solo pochi tratti con vegetazione spondale, caratterizzati prevalentemente da due specie, *Phragmites australis* e *Arundo donax*, e da olmi campestri (*Ulmus minor*).

La situazione ora sinteticamente descritta ha trovato riscontro nelle risultanze dell'applicazione degli indicatori di qualità. Nello specifico, per quanto attiene agli strutturali ed ecologici, quelli che in modo più efficace danno conto di quanto affermato sono rappresentati dal "numero di patches per ciascuna classe" (Number of Patches – NUMP, espresso attraverso un numero) e dalla "Dimensione media di ogni patch" (Mean Patch Size – MPS, espresso in chilometri quadri), nonché dall'indice di Equiripartizione (J).

Osservando i risultati relativi ai primi due indici emerge che, escludendo le due principali categorie d'uso del suolo, che posseggono un'estensione maggiore (aree antropizzate e seminativi) e gli elementi prevalentemente lineari, quelle che presentano un numero elevato di patches ed una loro dimensione medio-piccola sono costituite dai boschi di querce, prati pascoli e incolti, macchia alta e bassa e verde urbano; all'opposto si riscontrano valori dell'indice NUMP bassi e di MPS alti per le classi boschi di conifere e boschi misti di conifere e latifoglie; come detto, nel caso delle superfici a seminativo il valore delle patches è di gran lunga il maggiore di quelli individuati, mentre la loro dimensione media risulta confrontabile solo rispetto a quelle delle aree antropizzate e dei boschi misti di conifere e latifoglie.

Per quanto concerne l'indice di diversità, assunto che nel caso in specie il valore massimo risulta eguale 3,17 (H_{max} corrisponde al valore che l'indice assumerebbe nel caso in cui le "m" categorie presenti fossero equiripartite nell'area esaminata), il valore riscontrato pari a 1,68 testimonia una tendenza all'omogeneità del territorio media.

Altri indici applicati, che esprimono un giudizio sulla qualità dell'area, sono l'indice di naturalità (INV) e l'indice di Conservazione del Paesaggio (ILC), i quali rispettivamente evidenziano il grado di naturalità, inteso in termini di "climacità" potenziale, a partire dalle categorie dell'uso suolo ad orientamento vegetazionale, e il grado di conservazione di ambiti territoriali a partire dall'indice di naturalità della vegetazione (INV), basandosi sulla coerenza o meno tra la copertura del suolo e la corrispondente vegetazione naturale potenziale.

Tali indici, rendono evidente ancora una volta che il territorio oggetto di indagine presenta in generale una bassa naturalità e un basso indice di conservazione del paesaggio. In particolar modo l'indice di naturalità del territorio classifica più della metà (53%) della superficie con classe di naturalità bassa e il 26% con molto bassa, associando i valori elevati di naturalità solo in lembi residuali identificabili nell'oasi Macchia Grande, Macchia Grande di Galeria e Castel Fusano; di inferiore classe di appartenenza (indici 3,4,5) ma che comunque conservano elementi di naturalità, sono le aree in gran misura contigue alle prime e che rivestono anch'esse un ruolo molto importante. Pertanto, da tale analisi risulta evidente che il territorio è costituito per il 79% da superfici classificate con naturalità bassa e molto bassa.

In merito, invece, ai risultati ottenuti mediante il calcolo dell'ILC, si può riscontrare che gran parte delle unità territoriali discretizzate assume valori bassi eccetto che per l'ambito della collina e l'ambito del litorale meridionale per i quali, rispettivamente, si hanno valori di 0,43 e 0,59 su una scala che può assumere valori compresi tra 0 e 1. Nelle aree di intervento questo indice è il secondo più basso solo di un punto (0,18) rispetto all'ambito del Fondovalle del Tevere che presenta un indice pari a 0,17.

Le considerazioni fin ora elaborate, che permettono di definire l'area oggetto di indagine con uno scarso valore botanico, eccetto in piccoli ambiti ben definiti, hanno trovato riscontro anche nelle aree di intervento a seguito del sopralluogo. È stato possibile riscontrare una scarsa naturalità; difatti, l'area è composta prevalentemente da coltivi delimitati da canali di bonifica prevalentemente cementati e da filari arborei composti da due essenze: eucalipto (in prevalenza *Eucalyptus camaldulensis*) e, in misura minore, da tamerici (*Tamarix spp.*), ad eccezione di uno a *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Tamarix*, e un secondo filare composto da *Populus nigra*; ciò costituisce un segno evidente di un intervento antropico. Altro elemento caratterizzante l'area è costituito da habitat tipicamente secondari costituiti da formazioni erbacee che si stabiliscono a seguito di pratiche colturali, che quindi hanno subito un contingente impatto antropico.

Gli elementi di un qualche pregio localizzati in prossimità dell'aeroporto sono rappresentati da 3 nuclei di olmo campestre (*Ulmus minor*) governati a ceduo, un individuo isolato di frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*), e caratterizzati da lembi di vegetazione erbacea riparia rappresentata principalmente da *Phragmites australis* e da *Arundo donax*. Non si osservano alberi o nuclei di vegetazione spontanea residuali delle opere di bonifica. Un

altro elemento di pregio è costituito dal filare di roverella collocato lungo via della Muratella in direzione Nord, nel tratto dall'incrocio da via Trigolana fino al Centro 20.

5.1.2 Aspetti faunistici ed avifaunistici

La connotazione ecosistemica che domina nell'area vasta prevalentemente agricola e antropica comporta un allontanamento o scomparsa delle specie più sensibili, meno adattabili e/o con necessità ecologiche specifiche a vantaggio di specie ad ampia valenza ecologica e diffusione. In generale, quindi, in termini di area vasta, si è potuto riscontrare un quadro complessivo di diversità ridotta in tutti i contingenti di vertebrati seppure vi siano alcune interessanti eccezioni che riguardano singoli ecosistemi residui, che, sebbene in gran parte isolati e parzialmente alterati, mostrano una fauna, in particolare l'avifauna, di un certo interesse sia in numero di specie che di contingenti popolazionistici. Gli elementi di interesse sono relegati in particolar modo ad alcuni habitat umidi e ad alcuni ambiti a macchia mediterranea.

Per quanto riguarda i mammiferi, il maggior numero di specie si trova concentrato per lo più presso le aree boscate mediterranee e caducifoglie di Macchia Grande di Galeria, in particolare, e di Macchia Grande di Focene, tra le quali specie alcune sono di interesse conservazionistico come l'istrice (*Hystrix cristata*) e il moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

Per quanto riguarda i rettili, invece, le specie possono essere rinvenute, come ad esempio la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), anche in siti piuttosto antropizzati purché permanga qualche elemento di naturalità. Laddove gli habitat risultano essere più strutturati e idonei, con presenza di ambienti boscati, macchie, zone ecotonali e radure, sono rinvenibili anche specie di interesse conservazionistico, o comunque, naturalistico quali: la testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*) e il ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*).

La presenza degli anfibi, invece, è limitata alle zone umide dell'area in esame. Laddove i corpi umidi si presentano in uno stato di conservazione migliore o quanto meno soggetti ad un minore impatto antropico, è possibile avere una fauna piuttosto interessante ad anfibi, come specie di interesse conservazionistico quali il tritone crestato (*Triturus carnifex*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la rana appenninica (*Rana italica*), che viceversa si impoverisce e semplifica sempre più negli habitat più compromessi.

Per quanto concerne gli habitat umidi, questi rivestono una fondamentale importanza per gli uccelli perché situati lungo la fascia costiera tirrenica che costituisce una rotta di migrazione preferenziale per gran parte dell'avifauna acquatica.

Le specie più abbondanti risultano essere il gabbiano comune (*Larus ridibundus*) e quello reale (*Larus cachinnas michaellis*), che coprono quasi il 40% dei contingenti, cui seguono pavoncella (*Vanellus vanellus*) e cormorano (*Phalacrocorax carbo*); tra gli anatidi le specie più rappresentate sono germano reale (*Anas platyrhynchos*), alzavola (*Anas crecca*) e moriglione (*Aythya ferina*) e tra i Rallidi folaga (*Fulica atra*) e gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Non mancano inoltre diverse specie alloctone tra le quali il vescovo dorato (*Euplectes afer*), il gendarme (*Ploceus cucullatus*), la maina comune (*Acridotheres tristis*),

il tessitore testanera (*Ploceus melanocephala*), il vescovo rosso (*Euplectes orix*), il vescovo rosso di Zanzibar (*E. nigroventris*) e l'astrilde comune (*Estrilda astrild*).

L'ornitofauna annovera alcune specie di pregio conservazionistico alcune delle quali nidificanti. Tra di esse si possono citare molti Ardeidi e Anatidi, mentre altre specie di pregio utilizzano il territorio per lo svernamento o durante il loro periodo migratorio. In particolare, le specie censite nell'area vasta sono così ripartite secondo la Direttiva 2009/147/CE: il 26% elencate in Allegato I e il 23% elencate in Allegato II, mentre la restante porzione, il 51%, non rientra in Direttiva. Per quanto concerne, invece, la Lista Rossa Italiana, la maggior parte (43,5%) è classificata come specie a "Minor preoccupazione".

Per quanto riguarda i popolamenti avifaunistici in ambito aeroportuale, le specie ornitiche significativamente rilevate nel corso degli ultimi sette anni 2009-2015 e regolarmente monitorate nel sedime aeroportuale sono 37 in totale. In particolare, le più comuni sono le seguenti: airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), germano reale (*Anas platyrhynchos*), pavoncella (*Vanellus vanellus*), gabbiano comune (*Chroicocephalus ridibundus*), gabbiano reale (*Larus michahellis*), piccione domestico (*Columba livia*), rondone (*Apus apus*), rondine (*Hirundo rustica*), cornacchia grigia (*Corvus cornix*) e storno (*Sturnus vulgaris*). Oltre a queste specie ornitiche ci sono quattro specie di mammiferi (cane, capriolo, volpe e lepre) e una specie di rettile (natrice) rilevate e regolarmente monitorate all'interno del sedime aeroportuale. Altre specie rilevate sono classificabili come accidentali o del tutto occasionali in ambito aeroportuale.

L'omogeneità dell'ambiente aeroportuale e i vari disturbi presenti non permettono, in buona sostanza, un ricco e diverso popolamento ornitico; difatti, come si osserva dalle specie più comuni avvistate in ambito aeroportuale, sono quelle più adattabili a condizioni di stress antropico, anche se nel corso del 2015, rispetto al 2014, si è osservato un decremento di gran parte delle specie ornitiche più comuni.

5.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

5.2.1 Metodologia del lavoro

La metodologia di lavoro applicata alla componente "Vegetazione, Flora e Fauna" in questa fase dello SIA, riguarda l'analisi dei potenziali impatti sull'ambiente generati dalla realizzazione, dal funzionamento e dalla presenza stessa delle opere in progetto e il rapporto, quindi, tra l'Opera e l'Ambiente. Più in dettaglio, si prende in considerazione:

A) Analisi delle interferenze potenziali

Sulla scorta della ricostruzione del quadro conoscitivo di area vasta e specifico delle aree di intervento, anche in base alla conoscenza degli input progettuali, sono state valutate le tematiche chiave del rapporto Opera – Vegetazione, Flora, Fauna che riguardano, per la componente vegetazionale, la sottrazione di fitocenosi, mentre per la Fauna:

- Rischio di mortalità dell'avifauna per collisioni (birdstrike);
- Alterazioni comportamentali dell'avifauna a seguito della modificazione del clima acustico;
- Alterazione dello stato di salute delle biocenosi per variazioni qualitative e quantitative delle acque dei corpi ricettori delle acque meteoriche di dilavamento.

Il tema relativo alla vegetazione è da ricollegare all'approntamento dell'area di cantiere con relativo scotico che comporterà l'asportazione della vegetazione presente nelle aree di intervento nella fase di costruzione delle opere.

Il primo tema relativo alla fauna, invece, costituisce un aspetto importante nella gestione delle attività aeroportuali, per il duplice aspetto della sicurezza dei voli e degli impatti sulle presenze ornitiche. Il fenomeno attualmente è monitorato e controllato grazie ad una serie di attività svolte da Aeroporti di Roma. Obiettivo dello studio è riconoscere l'evolversi del fenomeno in relazione all'incremento e la redistribuzione dei voli.

Il secondo aspetto riguarda le problematiche connesse al rumore aeronautico rispetto ai popolamenti avifaunistici, presenti nel comprensorio, al fine di segnalare le variazioni del clima acustico negli scenari previsti dal seguente progetto.

Il terzo tema attiene agli effetti del modello di progetto di gestione delle acque meteoriche sulle biocenosi del reticolo idraulico interessato dal recapito di dette acque.

B) Rapporto Opera – Vegetazione, flora e fauna

Sintesi del rapporto Opera – Vegetazione, flora e fauna desunte dall'analisi del contesto analizzato e dalle tematiche chiave individuate.

5.2.2 Selezione dei temi di approfondimento

Secondo l'impostazione metodologica assunta alla base del presente studio, le tematiche sviluppate fanno riferimento alla lettura delle opere in progetto secondo tre dimensioni, definite in termini di "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", sulla cui base sono state, dapprima, identificate le Azioni di progetto e, successivamente, attraverso la ricostruzione dei nessi causali, le tipologie di impatti potenziali relative a ciascuna delle componenti ambientali.

Nel caso della componente in esame, il processo sopra accennato ha condotto ad identificare due dimensioni per le quali attendersi un potenziale impatto, rappresentate dalla dimensione "Opera come costruzione" e da quella "Opera come esercizio". In merito all'opera intesa come manufatto non sono state riconosciute azioni che possano dare luogo ad impatti potenziali specifici per il fatto stesso che quelli connessi all'occupazione di suolo si risolvono già in fase costruttiva.

Le Azioni di progetto rilevanti ai fini della componente in esame possono essere individuate, in fase costruttiva, nell'approntamento delle aree di cantiere e relativo scotico

vegetale e, in quella di esercizio, nel traffico aeromobili e nel recapito delle acque di dilavamento (cfr. Tabella 5.1).

Per quanto attiene alla prima di dette azioni, la tipologia di impatto a questa connessa consiste nella sottrazione di fitocenosi, conseguente all'occupazione di suolo.

Per quanto riguarda la fase di esercizio ed in particolare l'azione "Traffico aeromobili", inteso non solo in termini quantitativi quanto anche come rotte di volo e modalità di utilizzo delle piste, sono stati individuati due tipologie di potenziali impatti: la sottrazione di individui dell'avifauna conseguente al fenomeno del birdstrike e le alterazioni comportamentali, sempre dell'avifauna, derivanti dal disturbo prodotto dagli aeromobili in termini di produzione di stimoli acustici e visivi.

Un ultimo impatto potenziale relativo alle Azioni di progetto in fase di esercizio è stato identificato nella modifica dello stato di salute determinata dalla variazione delle caratteristiche quali-quantitative delle acque dei corpi ricettori nelle quali saranno recapitate le acque meteoriche di dilavamento delle nuove infrastrutture di volo.

Tabella 5.1 Vegetazione, flora e fauna: Matrice di correlazione Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali

<i>Azioni di progetto</i>		<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti potenziali</i>
AC.01	Approntamento aree cantiere e scotico terreno vegetale	Occupazione di suolo	Sottrazione di fitocenosi
AE.02	Traffico aeromobili	Collisioni con l'avifauna	Sottrazione di individui
		Modifica clima acustico	Alterazioni comportamentali dell'avifauna
AE.03	Recapito delle acque di dilavamento	Variazioni qualitative delle acque	Alterazione dello stato di salute delle biocenosi

5.2.3 Opera come costruzione: "Sottrazione di fitocenosi"

Nella dimensione "Opera come costruzione" si configura l'ipotesi di impatto relativa alla sottrazione di fitocenosi, esito dell'attività di scotico, condotta ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere. A tale riguardo va precisato che non saranno previste aree di cantiere esterne alle superfici occupate in futuro dalle infrastrutture progettate.

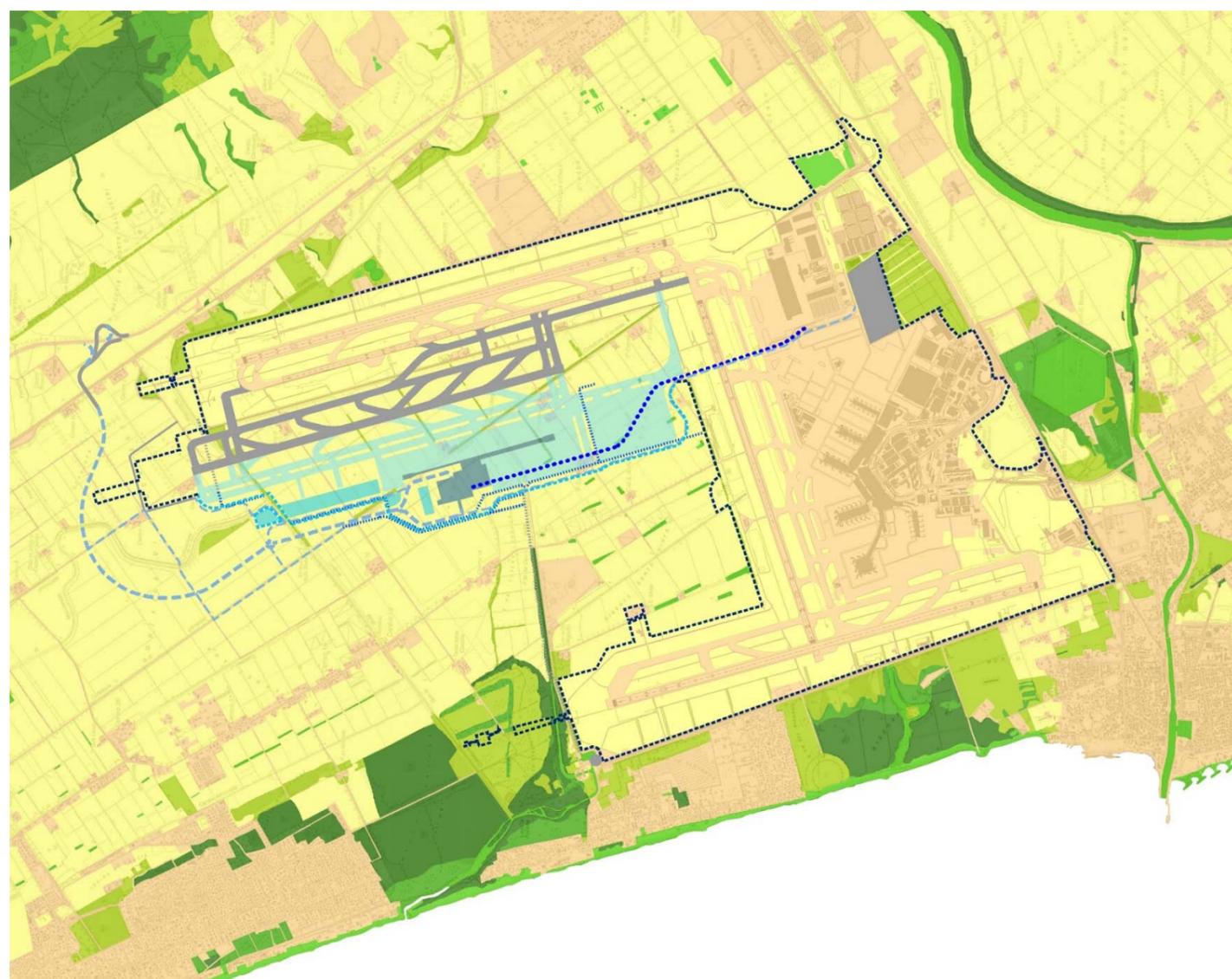
I parametri che hanno permesso la valutazione dell'impatto relativo all'azione svolta in fase di approntamento dell'area di cantiere e di costruzione sono rappresentati dal grado di naturalità delle tipologie vegetazionali, come identificate nella precedente fase di lavoro (Quadro conoscitivo - Sezione 1), di cui si riporta di seguito un'illustrazione che identifica per ogni area il grado di naturalità, specialmente riguardo i siti di intervento in Fase 2 (cfr. Figura 5-1).

La caratterizzazione della vegetazione e flora presenti a scala di dettaglio nelle aree di intervento in Fase 2 è stata effettuata mediante l'elaborazione dei dati di campo risultati dai sopralluoghi, al fine di inquadrare correttamente le componenti floristiche ed ambientali presenti ed individuare i bersagli degli eventuali impatti. Le indagini ambientali sono consistite in tre attività principali:

- Analisi di dettaglio delle aree interferite dalle attività di progetto, sia in termini tipologici che qualitativi;
- Rilievo delle alberature presenti, nei termini sia di piante singole sia di filari. Per ciascun filare o albero, se singolo, è stata riconosciuta la specie e l'ubicazione. Per ogni filare è stata contata o, più raramente, stimata la consistenza numerica, il diametro medio e l'altezza media. Per le piante singole sono stati stimati altezza e diametro;
- Esecuzione di rilievi fitosociologici, eseguiti secondo la metodologia e la scala di abbondanza-dominanza di Braun Blanquet (1964).

Di seguito, per una più facile lettura, si è deciso di trattare quanto sopra descritto dividendo le opere di progetto in Fase 2 in:

- Opere aeroportuali, riconducibili alle nuove infrastrutture di volo e terminali, a quelle connesse al loro funzionamento, agli edifici di supporto ed impianti tecnologici, interne al perimetro aeroportuale di Fase 2;
- Opere complementari esterne al perimetro aeroportuale di Fase 2 e distinte in opere viarie, riferite alla viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord e opere idrauliche, riconducibili alle opere di riammaglio del reticolo interferito.



LEGENDA

----- Perimetro aeroportuale

----- Perimetro aeroportuale Fase 2

Schematizzazione Interventi di Fase 1 Masterplan 2030

■ Infrastrutture di volo

— Viabilità di accesso

— Opere complementari viarie di riammaglio

● Opere complementari idrauliche

Schematizzazione Interventi di Fase 2 Masterplan 2030

Opere aeroportuali

■ Infrastrutture di volo

Opere complementari

■ Area Sistema Terminal

■ Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord

■ Area edifici per funzioni di supporto ed impianti tecnologici

■ Viabilità di riammaglio e di servizio

●●●●● People Mover

●●●●● Opere complementari idrauliche

Classi di naturalità

■ Molto alta

■ Medio alta

■ Bassa

■ Alta

■ Medio bassa

■ Molto bassa

Fonti: Sistema Informativo Geografico Roma, 2007. Carta vegetazionale della Provincia di Roma – Progetto Banche Dati Vegetazionali. Provincia di Roma, Dipartimento VI – Governo del Territorio Servizio 3

Batzella M.C., Balvis T.; Muntoni F.; Marini A., 2012. Carta della vegetazione e valutazione della naturalità del territorio dell'Ogliastro (provincia dell'Ogliastra, Italy). Forest@ 9: 130-136.

Proiezione geografica: WGS84 UTM Zona 33N

Figura 5-1 Indice di naturalità della vegetazione relativamente alle aree di intervento in Fase 2

Opere aeroportuali

Di seguito si mostrano tutte le categorie di uso suolo ad orientamento vegetazionale che ricadono nelle aree di intervento delle opere aeroportuali, il loro grado di naturalità (cfr. Figura 5-1) e l'estensione della loro area interferita.

Per l'uso del suolo ad orientamento vegetazionale delle aree di intervento della Fase 2 si fa riferimento all'elaborato cartografico "Carta dell'uso suolo ad orientamento vegetazionale – Siti di intervento Fase 2" allegato al presente SIA.

Come mostra la Tabella 5.2, le aree di intervento relative alle opere aeroportuali di Fase 2 sono caratterizzate prevalentemente da superfici destinate ad uso agricolo, come lo è quasi tutto il territorio della piana di Maccarese.

Seguono in estensione le aree antropizzate, i corpi idrici costituiti dai canali di bonifica, gli eucalipteti e le aree verdi aeroportuali. Come si evince anche dalla "Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale – Siti di intervento Fase 2" le superfici non occupate da seminativi sono molto ridotte in estensione.

Tabella 5.2 Tipologie di uso suolo ad orientamento vegetazionale presenti nei siti di intervento delle opere aeroportuali in Fase 2

<i>Categorie di uso suolo ad orientamento vegetazionale</i>	<i>Naturalità</i>	<i>Area (km²) interessata dalle opere aeroportuali</i>
Aree antropizzate	Molto bassa	0,090
Aree verdi aeroportuali	Bassa	0,003
Corpi idrici	Medio - alta	0,062
Eucalipteti	Medio - bassa	0,043
Seminativi	Bassa	2,470

Entrando nel dettaglio, nell'area di intervento relativa alle opere aeroportuali si osserva, secondo le informazioni fornite dalla Carta dell'indice di naturalità della vegetazione (cfr. Figura 5-1), una prevalenza di valori complessivi di naturalità bassi e molto bassi, intesi in termini di climacità, in quanto costituiti da tutti quegli elementi che sono frutto di una modifica per cause antropogene della copertura vegetale potenziale.

Tali valori, come accennato, sono conseguenza della preponderante copertura vegetale a seminativi il cui totale nelle aree di intervento delle opere aeroportuali ammonta a circa il 92%, ossia quasi alla sua totalità. I seminativi presentano un valore di naturalità basso a causa della loro costante modifica da parte dell'uomo con azioni di sottrazione della materia vegetale.

Sempre sulla base delle informazioni riportate nella Carta della vegetazione ed integrate mediante le indagini ambientali condotte, si osserva una prevalenza di vegetazione caratterizzata da filari di eucalipto, i quali non sono altro che impianti eseguiti al termine

della bonifica sia con funzione frangivento sia per drenare il suolo per le loro grandi potenzialità di assorbimento idrico.

Tale sottrazione si attesta a 10 unità lineari con un'estensione complessiva di circa 2,5 km per un numero di individui pari a circa 215.

Da sottolineare, inoltre, la presenza di canneti, di dimensioni non cartografabili (osservati durante il sopralluogo), lungo i canali di bonifica, i quali, come noto, costituiscono un grande potenziale, sia relativo ai processi di fitodepurazione, sia come habitat per molteplici specie animali; occorre tuttavia sottolineare che, a causa di periodici sfalci eseguiti per manutenzione ordinaria dei canali di bonifica, dette formazioni non sono permanenti.

Opere complementari

La realizzazione di opere complementari in Fase 2 che conducono ad un potenziale impatto sulla componente vegetazione sono da riferirsi a due principali ambiti:

- Opere viarie complementari, le quali si riferiscono alla viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord;
- Opere idrauliche complementari che si riferiscono alle opere idrauliche di riammaglio del reticolo interferito.

Nella Tabella 5.3 sono mostrate le categorie di uso suolo ad orientamento vegetazionale interessate dalle opere complementari di Fase 2, il loro grado di naturalità (cfr. Figura 5-1) e l'estensione della loro area interferita.

Per l'uso del suolo ad orientamento vegetazionale delle aree di intervento della Fase 2 si fa riferimento all'elaborato cartografico "Carta dell'uso suolo ad orientamento vegetazionale – Siti di intervento Fase 2" allegato al presente SIA.

Tabella 5.3 Tipologie di uso suolo ad orientamento vegetazionale presenti nei siti di intervento in Fase 2 delle opere complementari

<i>Categorie di uso suolo ad orientamento vegetazionale</i>	<i>Naturalità</i>	<i>Area (km²) interessata dalle opere viarie complementari</i>	<i>Area (km²) interessata dalle opere idrauliche complementari</i>
Aree antropizzate	Molto bassa	0,035	0,001
Corpi idrici	Medio-alta	0,009	0,000
Eucalipteti	Medio-bassa	0,001	0,000
Seminativi	Bassa	0,109	0,033

In generale, le aree di intervento relative alle opere complementari, secondo le informazioni fornite dalla Carta dell'indice di naturalità della vegetazione (cfr. Figura 5-1), sono caratterizzate da una prevalenza di valori complessivi di naturalità bassi e molto bassi, intesi in termini di climacità, in quanto costituiti da tutti quegli elementi che sono frutto di una modifica per cause antropogene della copertura vegetale potenziale.

Come si osserva dalla Tabella 5.3, gli interventi delle opere complementari interessano prevalentemente territori agricoli come del resto gli interventi delle opere aeroportuali, ma presentando un'estensione molto minore rispetto alle precedenti.

L'estensione delle altre categorie di uso di suolo ad orientamento vegetazionale sono tali da potersi ragionevolmente considerare trascurabili.

In conclusione, è possibile affermare che la sottrazione di fitocenosi conseguente all'approntamento delle aree di cantiere può essere considerata scarsamente significativa in termini di naturalità, a fronte delle caratteristiche proprie delle aree di intervento in Fase 2 che, come descritto, presentano un livello di naturalità basso o molto basso.

5.2.4 Opera come esercizio: "Sottrazione di individui dell'avifauna"

Il termine *wildlife strike*, come noto, riguarda il fenomeno delle collisioni che possono determinarsi tra la fauna in generale (uccelli e altra fauna) e gli aeromobili nel corso delle operazioni di volo o in movimento a terra. All'interno di tale fenomeno, il *birdstrike*, termine con il quale si identificano i soli episodi aventi ad oggetto l'avifauna, presenta un duplice risvolto presentando delle implicazioni sia sulla sicurezza del volo, in quanto gli uccelli possono causare danni, anche gravi, agli aeromobili, sia sotto il profilo ambientale, in termini di sottrazione di individui.

In generale, in letteratura viene riportato che la quasi totalità degli impatti riguardanti l'aviazione civile avviene all'interno o nelle vicinanze degli aeroporti (il 90% secondo ICAO) soprattutto durante la fase di atterraggio e di decollo, dal momento che gli aeroporti costituiscono spesso un habitat idoneo per alcune specie ornitiche, soprattutto quelle sinantropiche e a maggiore plasticità fenotipica e che spesso trovano rifugio e/o risorse presso gli aeroporti.

Al fine di comprendere la possibile evoluzione del fenomeno in relazione alla variazione del volume di traffico aereo atteso all'orizzonte 2027 ed alla sua ripartizione sulle 4 piste di volo, il percorso di lavoro seguito si è articolato in due principali momenti, rispettivamente dedicati all'analisi della sua attuale consistenza, così come risultante dai dati della serie storica 2009-2015, ed alla loro lettura critica nella prospettiva futura, anche in relazione alle ulteriori misure di gestione in questa sede prospettate.

Nello specifico, per quanto attiene all'analisi dei dati storici i profili rispetto ai quali è stato indagato il fenomeno del birdstrike sono stati i seguenti:

1. Variazione dell'indice BRI_2 nel periodo 2009-2015,
2. Specie coinvolte in episodi di birdstrike al di sotto della quota 300 ft nel periodo 2009-2015,
3. Episodi di birdstrike per fase di volo, agli anni 2012-2015,

4. Episodi di birdstrike per quota, all'anno 2015,
5. Misure di gestione in atto.

Per quanto attiene ai dati nel seguito riportati, questi sono stati tratti dalle relazioni annuali di wildlifestrike redatte da Aeroporti di Roma SpA, le quali sono state elaborate sulla base dei seguenti documenti:

- Bird Strike Reporting Forms compilati dal personale navigante,
- Bird Strike Reporting Forms compilati dal personale addetto alla manutenzione,
- Bird Strike Reporting Forms compilati dal personale dagli operatori del servizio ATS,
- Bird Strike Reporting Forms compilati dagli operatori del servizio BCU del gestore aeroportuale in caso di ritrovamento di volatili morti in pista,
- Safety Reports (SMS e/o Ground Safety Report) compilati dal gestore aeroportuale nell'ambito del Safety Management System,
- Altre segnalazioni.

Variazione dell'indice BRI_2 nel periodo 2009-2015

Il BRI_2 , ovvero il Bird Risk Index versione 2.0, è l'indice nazionale utilizzato per calcolare il rischio di wildlife strike all'interno degli aeroporti, secondo quanto sancito dalla Circolare ENAC APT-01B del 23/12/11. Questo indice, mediante una formulazione matematica che comprende le abbondanze medie delle specie presenti in aeroporto, il numero degli impatti per specie, gli effetti sul volo dei suddetti impatti e del traffico aereo, consente di determinare il rischio cui è esposto un aeroporto su una scala di valori che va da 0 a 2.

$$BRI_2 = \left(\frac{\sum_{i=1,N} GSR_i \cdot DF}{TFN} \right)$$

dove

GSR = fattore di rischio calcolato per ogni mese e per ogni gruppo funzionale presente nell'aeroporto;

DF = media giornaliera di voli del mese

TFN = media mensile dei voli per l'anno per il quale si sta calcolando il BRI_2

Da quanto riportato nel report del 2015 il valore del BRI_2 per il periodo compreso tra gli anni 2009-2015 è il seguente (cfr. Figura 5-2).

Si osservi come i valori del BRI_2 siano in generale inferiori al valore di soglia di attenzione, fissato dalla citata circolare in 0,5 ed in particolare come alle annualità 2009 e 2013 ed in misura maggiore 2014 e 2015 detto valore sia inferiore allo 0,2. Negli ultimi tre anni il trend del BRI_2 è in calo. Il positivo risultato registrato all'ultima annualità (2015), che risulta il migliore tra quelli registrati dallo scalo negli ultimi sette anni (-7,6% nel 2015 rispetto al

2014), come nel seguito illustrato, è il risultato dell'implementazione delle misure di gestione poste in essere da Aeroporti di Roma SpA a partire dalla metà del 2012.

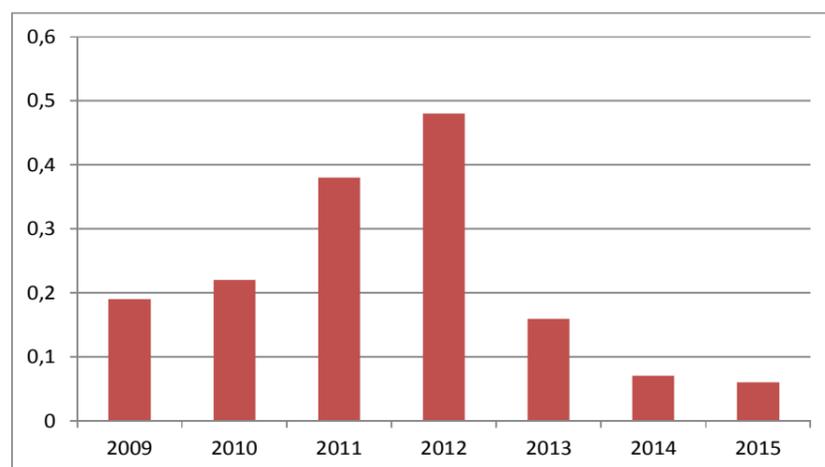


Figura 5-2 Valore BRI₂ negli anni 2009-2015

Specie coinvolte in episodi di birdstrike al di sotto della quota 300 ft nel periodo 2009-2015

Per quanto concerne la dinamica degli episodi di birdstrike che nel corso del periodo 2009-2015 hanno coinvolto le diverse specie, come emerge dalla Tabella 5.4, in ragione dell'incidenza rivestita da ciascuna di dette specie, il fenomeno può essere chiaramente articolato secondo 4 classi, tra loro nettamente distinte (cfr. Figura 5-3).

Nello specifico, appare evidente come il rondone rappresenti la specie più rappresentativa con un'incidenza del 44,3% degli episodi, valore nettamente distanziato dalla seconda classe di individui costituita dal gabbiano reale che copre il 12,4% del totale degli episodi registrati nel periodo considerato (2009-2015).

ali 2 specie da sole costituiscono circa il 60% del fenomeno, mentre a valle di tali 2 classi, con un valore di incidenza compreso tra il 9,3% e il 3,2%, segue un composito insieme costituito, oltre che dalle specie sconosciute e dagli uccelli di media e piccola dimensione, dal gheppio, dalla rondine, dal piccione e dalla pavoncella, nonché, con valori ancora più modesti, tra l'1,7% e l'1,1%, dalla cornacchia grigia, dal barbagianni e dallo storno.

L'ultima classe è infine rappresentata da quelle specie la cui incidenza non arriva all'1%, all'interno della quale sono presenti: germano reale, nibbio bruno, falco di palude, passera d'Italia, airone cenerino, occhione, allodola, verdone, gabbiano comune, cappellaccia, cardellino, nitticora, fagiano, falco pellegrino, quaglia, poiana, ballerina bianca, balestruccio, gufo comune, upupa, succiacapre e un insieme di uccelli definiti genericamente di "grandi dimensioni".

Delle specie coinvolte negli episodi di birdstrike (cfr. Tabella 5.4), più del 53% non sono inserite nella Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, mentre il 20% è riferito a specie prioritarie per le quali sono previste misure speciali di

conservazione ed elencate in Allegato I, il 23% a specie di cui la Direttiva riconosce la legittimità della caccia, elencate in Allegato II, e solo il 3% a specie che possono essere commercializzate, elencate in Allegato III.

In tale contesto, si precisa che le specie elencate nell'Allegato I riguardano esclusivamente specie di cui nel periodo 2009-2015 si sono registrati un totale di eventi di collisione mai superiori a 5 casi (0,5%).

Tabella 5.4 Specie ornitiche coinvolte nei casi di collisioni e il loro contributo percentuale al totale dei casi di birdstrike nel sedime aeroportuale

Specie	2009-2015		2015		Direttiva 2009/147/EC*
	Episodi	Incidenza	Episodi	Incidenza	
Rondone	428	44,3%	37	28,7%	Non elencata
Gabbiano reale	120	12,4%	24	18,6%	Allegato II (parte B) (nota: in Direttiva è presente <i>L. cachinnans</i> da cui <i>L. michaelis</i> è stato recentemente diviso)
Specie sconosciute	90	9,3%	16	12,4%	-
Uccelli grandi dimensioni	2	0,2%	0	0,0%	-
Uccelli medie dimensioni	45	4,7%	4	3,1%	-
Uccelli piccole dimensioni	48	5,0%	11	8,5%	-
Gheppio	41	4,2%	5	3,9%	Non elencata
Rondine	44	4,6%	11	8,5%	Non elencata
Pavoncella	31	3,2%	4	3,1%	Allegato II (parte B)
Piccione	34	3,5%	3	2,3%	Allegato II (parte A) (nota: in direttiva è presente <i>Columba livia</i> e non si fa cenno alla var. <i>domestica</i>)
Cornacchia grigia	16	1,7%	1	0,8%	Non elencata
Barbagianni	11	1,1%	1	0,8%	Non elencata
Storno	11	1,1%	3	2,3%	Allegato II (parte B)
Germano reale	5	0,5%	0	0,0%	Allegato II (parte A)
Airone cenerino	3	0,3%	0	0,0%	Non elencata
Verdone	2	0,2%	0	0,0%	Non elencata
Gabbiano comune	2	0,2%	0	0,0%	Non elencata
Occhione	3	0,3%	1	0,8%	Allegato I

Specie	2009-2015		2015		Direttiva 2009/147/EC*
	Episodi	Incidenza	Episodi	Incidenza	
Nibbio bruno	5	0,5%	2	1,6%	Allegato I
Nitticora	1	0,1%	0	0,0%	Allegato I
Fagiano	1	0,1%	0	0,0%	Allegato III (parte A)
Falco pellegrino	1	0,1%	0	0,0%	Allegato I
Quaglia	1	0,1%	0	0,0%	Allegato II (parte B)
Falco di palude	5	0,5%	1	0,8%	Allegato I
Passera d'Italia	4	0,4%	2	1,6%	Non elencata
Allodola	3	0,3%	1	0,8%	Allegato II (parte B)
Cappellaccia	2	0,2%	0	0,0%	Non elencata
Poiana	1	0,1%	0	0,0%	Non elencata
Ballerina bianca	1	0,1%	0	0,0%	Non elencata
Cardellino	2	0,2%	0	0,0%	Non elencata
Balestruccio	1	0,1%	0	0,0%	Non elencata
Gufo comune	1	0,1%	1	0,8%	Non elencata
Upupa	1	0,1%	1	0,8%	Non elencata
Succiacapre	1	0,1%	0	0,0%	Allegato I

* Allegato I: specie per la cui sopravvivenza e riproduzione sono previste misure speciali di conservazione del proprio habitat; Allegato II: specie che possono essere cacciate nel territorio dell'UE (IIA) e che possono essere cacciate solo in alcuni stati membri (IIB); Allegato III: specie che possono essere commercializzate.

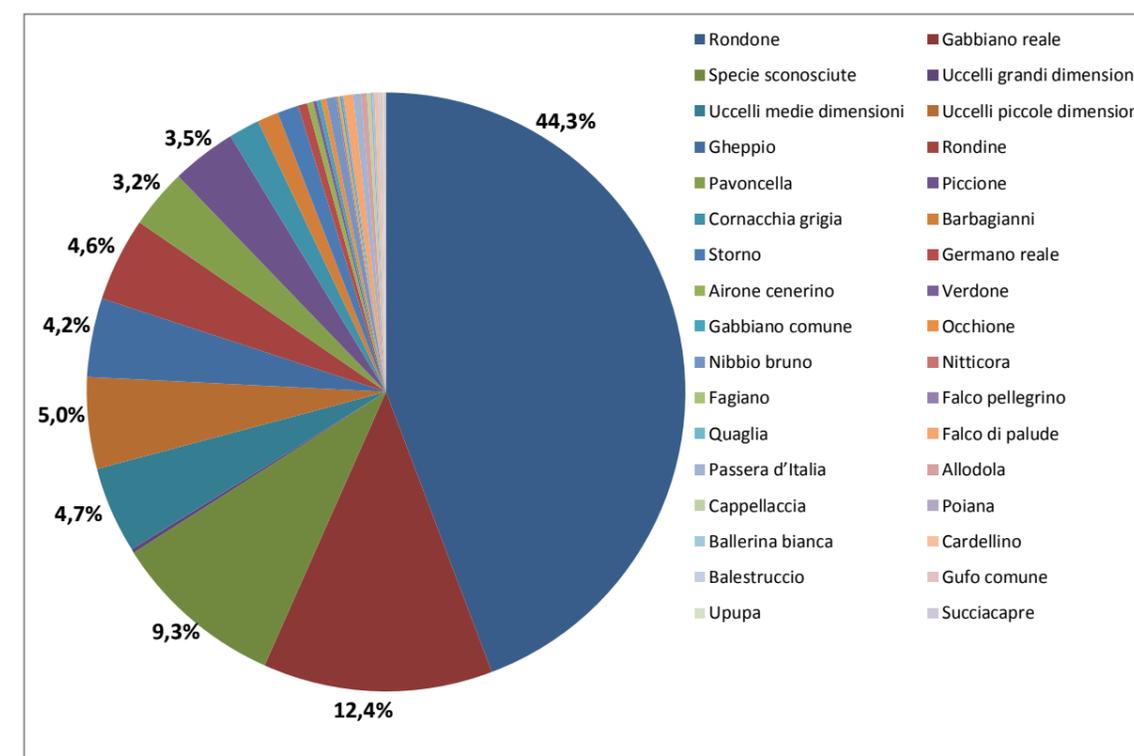


Figura 5-3 Ripartizione degli episodi di birdstrike per specie

Le specie dell'avifauna maggiormente coinvolte, pur differendo tra loro per vari aspetti tra i quali, ad esempio, le dimensioni corporee e gli ambienti frequentati nel sedime aeroportuale, sono accomunate dal fatto di possedere sostanzialmente una maggiore plasticità fenotipica e una capacità di adattamento in ambienti antropizzati. Tutte queste specie trovano difatti nell'ambiente aeroportuale idonee risorse trofiche e ripari. I gabbiani, per esempio, popolano le piste, mentre gli storni e le pavoncelle prediligono le zone erbose che utilizzano a fini alimentari. Il rondone e la rondine, invece, trascorrono la maggior parte del tempo in volo; il gheppio alterna voli perlustrativi di caccia nella zona delle piste ad atterraggi su strutture varie, anche prossime alle piste. Le diverse caratteristiche ecologiche ed etologiche di queste specie le espone, poi, in maniera differenziata alla probabilità di *birdstrike*.

Centrando l'attenzione sulle specie identificate che sono maggiormente coinvolte e valutandone la dinamica di incidenza negli episodi registrati nel corso dei sette anni considerati, emerge come il fenomeno coinvolga principalmente il rondone e, in maniera minore, il gabbiano reale, mentre le altre specie hanno un'incidenza inferiore al 10% (cfr. Tabella 5.5 e Figura 5-4). La percentuale di episodi per il rondone è cresciuta dal 2009 al 2013 rispettivamente dal 54% al 70%, per poi diminuire negli ultimi due anni: 58% nel 2014 e 44% nel 2015. Di contro, gli episodi che coinvolgono il gabbiano reale diminuiscono dal 2009 (23%) al 2012 (12%), per poi aumentare dal 2013 (14%) al 2015 (29%) raggiungendo valori confrontabili, se non lievemente superiori, al 2009. Per le

restanti specie, quali rondine, gheppio, pavoncella e piccione, il numero di episodi annuale di birdstrike nel periodo 2009-2015 è abbastanza stabile.

Tabella 5.5 Dinamica annuale delle specie maggiormente coinvolte negli episodi di birdstrike

Specie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Rondone	53,6%	52,0%	60,0%	69,8%	70,5%	58,2%	44,0%
Gabbiano reale	23,2%	20,0%	13,8%	12,1%	14,4%	18,4%	28,6%
Rondine	5,4%	6,7%	6,3%	4,7%	4,8%	6,1%	13,1%
Gheppio	5,4%	5,3%	10,0%	3,4%	4,8%	9,2%	6,0%
Pavoncella	7,1%	6,7%	3,8%	7,4%	2,1%	1,0%	4,8%
Piccione	5,4%	9,3%	6,3%	2,7%	3,4%	7,1%	3,6%

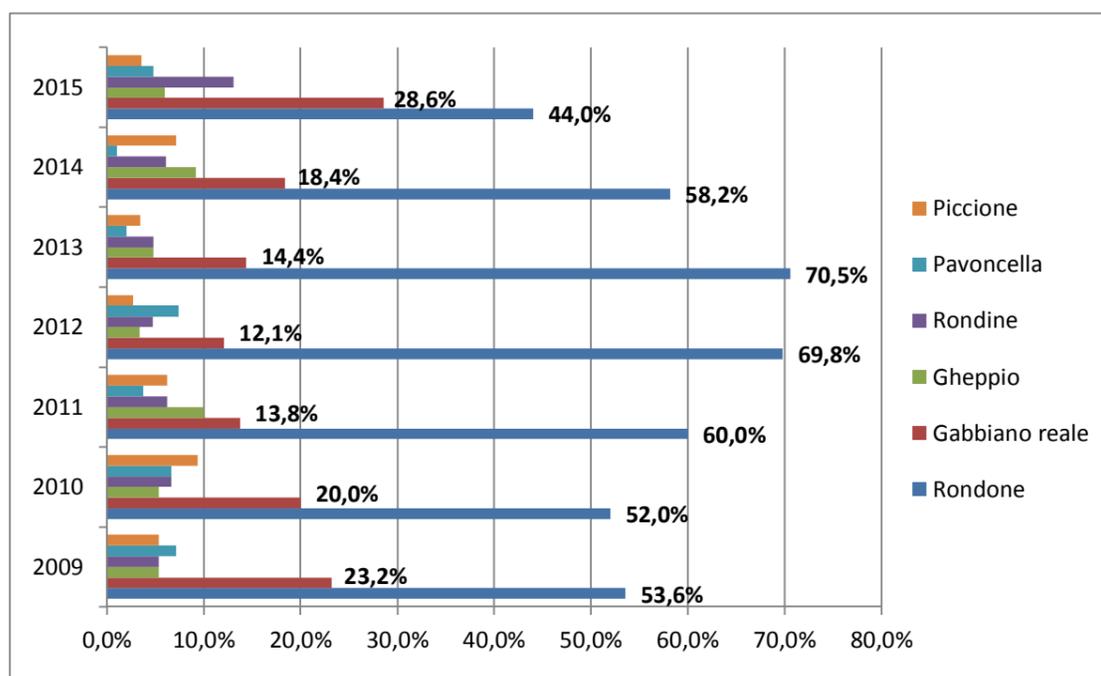


Figura 5-4 Dinamica annuale delle specie maggiormente coinvolte negli episodi di birdstrike

Episodi di birdstrike per fase di volo, agli anni 2014-2015

Per quanto concerne la relazione intercorrente tra episodi di birdstrike ed operazioni e fasi di volo, come emerge dalla Tabella 5.5, la fase di atterraggio (landing) è quella durante la quale avviene la maggior parte dei casi (38,7%), cui seguono le fasi di 'take off' (13,9%) e

"take off run" (13,1%) ed avvicinamento (approach) (11,3%). Tutte le altre fasi si attestano approssimativamente tra l'8% e il 3%.

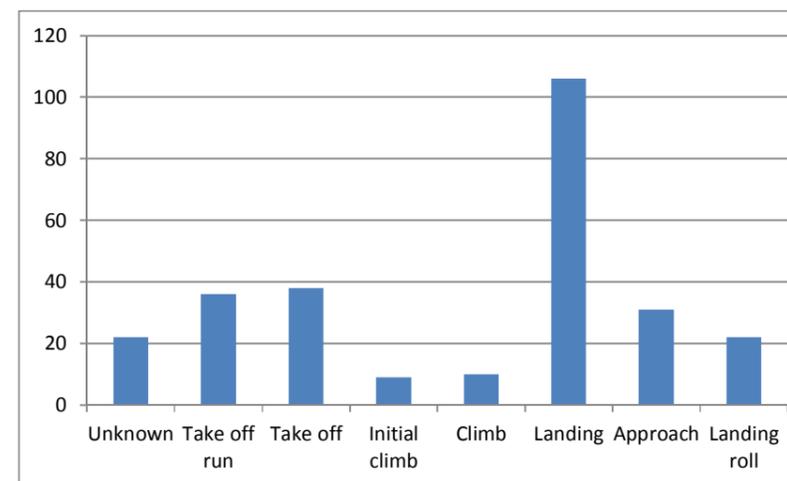


Figura 5-5 Episodi di birdstrike per fasi di volo agli anni 2014-2015

Episodi di birdstrike per quota all'anno 2015

Prima ancora di entrare nel merito dei dati relativi agli episodi di birdstrike per quote di volo, al fine di poter inquadrare compiutamente il tema si ritiene necessario fornire alcune informazioni di carattere generale in merito alle procedure seguite dagli aeromobili nelle operazioni di atterraggio e di decollo.

Nelle operazioni di avvicinamento ed atterraggio gli aeromobili, a partire dalla quota di 3.000 ft (900 m), posta a circa 10 miglia nautiche dal punto di contatto (touchdown), seguono un profilo di discesa con gradiente di -3 gradi. Ne consegue che, ogni miglia, la quota di volo si riduce di circa 300 ft, arrivando con ciò in corrispondenza della soglia pista (la soglia pista o "Runway Threshold" è l'inizio della parte della pista utilizzabile per l'atterraggio) ad una quota in minima di circa 50 ft (cfr. Figura 5-6).

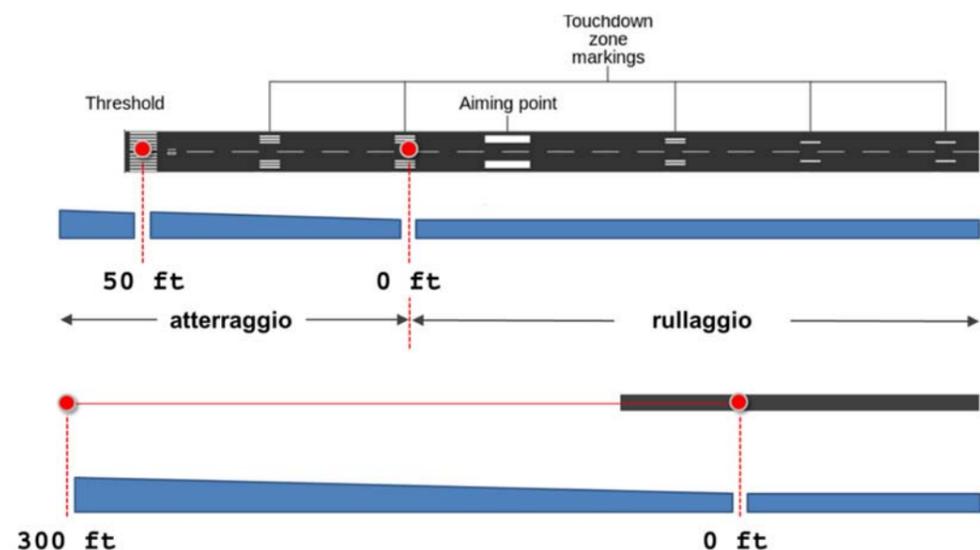


Figura 5-6 Procedura di atterraggio: variazione delle quote dal punto di contatto

Nel caso dell'aeroporto di Roma Fiumicino l'applicazione di tale procedura e la configurazione del perimetro del sedime aeroportuale fanno sì che nella maggior parte dei casi la parte terminale della procedura di atterraggio, ossia quella con quote inferiori a 300 ft, interessi il sedime aeroportuale (cfr. Tabella 5.6 e Figura 5-7, Figura 5-8, Figura 5-9, Figura 5-10).

Tabella 5.6 Quote di sorvolo interne al sedime aeroportuale

Pista	Testata	Quota minima (ft)	Quota massima (ft)
Pista 1	17	140	190
	35	170	220
Pista 3	16L	250	300
	34R	250	300

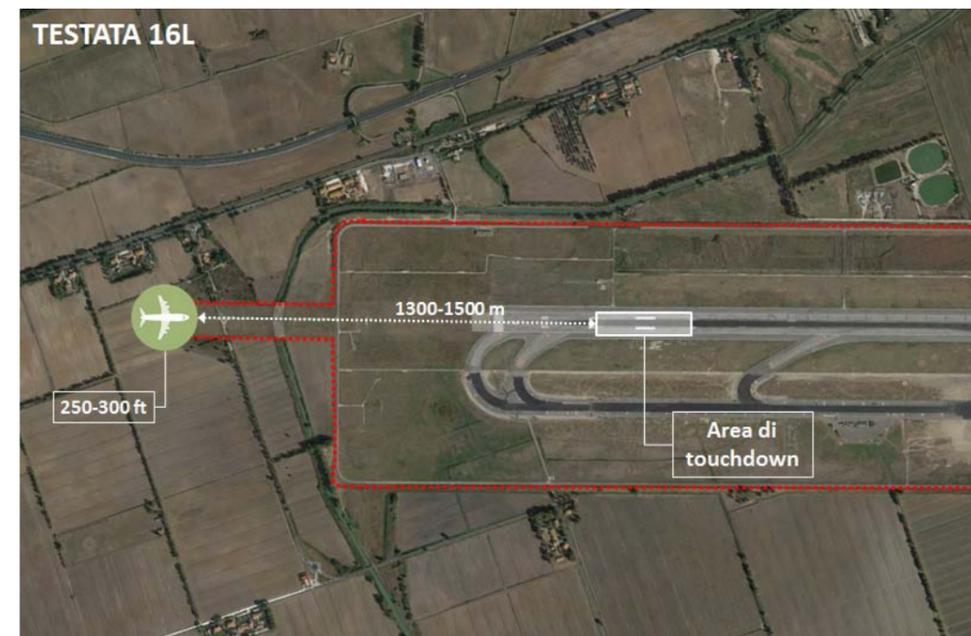


Figura 5-7 Testata 16L: il sedime si trova ad una distanza dal punto di contatto pari a 1300 m (min) e 1500 m (max), con quota di sorvolo 250 ft (min)-300 ft (max)

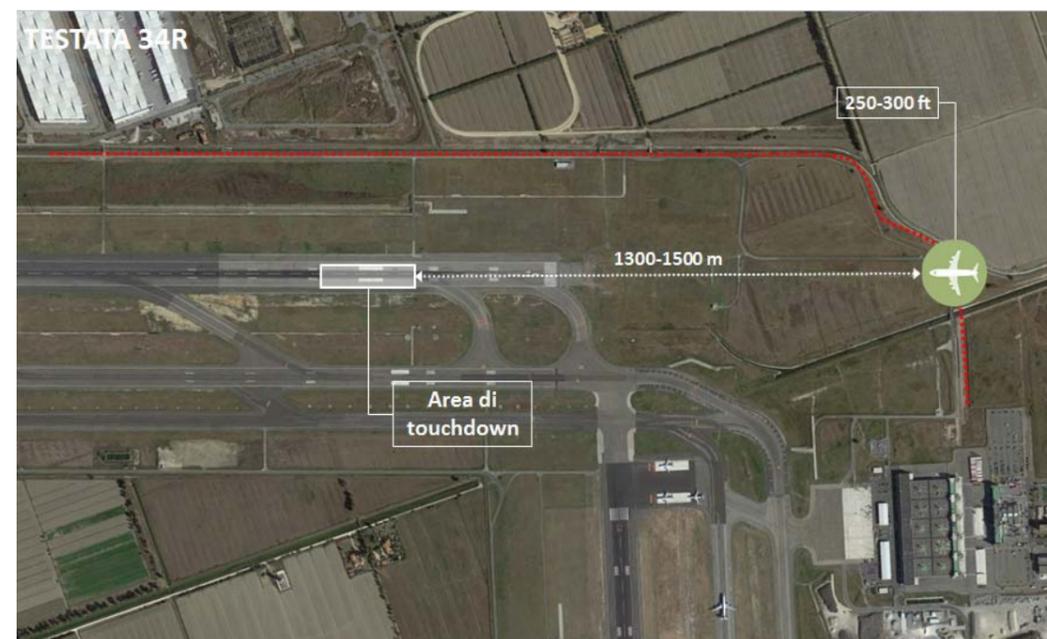


Figura 5-8 Testata 34R: il sedime si trova ad una distanza dal punto di contatto pari a 1300 m (min) e 1500 m (max) con quota di sorvolo 250 ft (min)-300 ft (max)



Figura 5-9 Testata 17: il sedime si trova ad una distanza dal punto di contatto pari a 800 m (min) e 1000 m (max), con quota di sorvolo 140 ft (min)-190 ft (max)



Figura 5-10 Testata 35: il sedime si trova ad una distanza dal punto di contatto pari a 1000 m (min) - 1200 m (max) con quota di sorvolo 170 (min)-220 (max) ft

Ciò premesso, per quanto attiene alla correlazione tra quote di volo ed episodi di birdstrike, come si evince dalla Tabella 5.7, la quasi totalità degli episodi (97%) è compresa entro la fascia tra 0 ft ed i 300 ft. Inoltre, all'interno di detta fascia, la quota compresa tra 0 ft ed i 50 ft da sola rappresenta più del 50% degli episodi.

Tabella 5.7 Incidenza degli episodi di birdstrike per quote di volo (Fonte dati: Relazione annuale ADR, 2015 – episodi con quota accertata)

Quote		Incidenza episodi per quota	Incidenza episodi per fasce di quota
<300ft	0 ft	28%	97%
	1-50 ft	31%	
	51-300 ft	38%	
>300ft	301-900 ft	2%	3%
	>901 ft	1%	

Nel caso dell'aeroporto di Roma Fiumicino, in ragione di quanto prima riportato in merito alla configurazione del sedime aeroportuale, tale circostanza comporta che la quasi totalità degli episodi compresi tra 0 – 300 ft, ossia quella che dai dati statistici risulta essere la più ricorrente, avvenga all'interno del sedime aeroportuale.

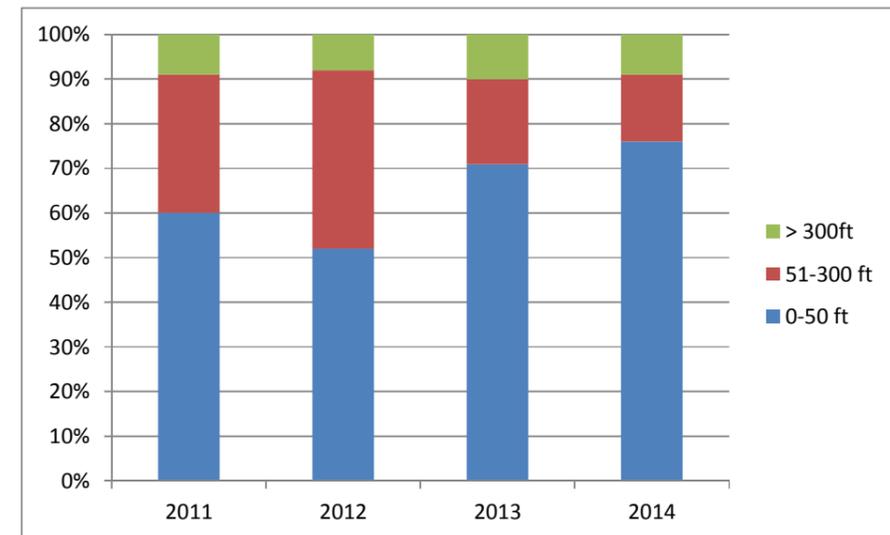


Figura 5-11 Impatti e quote di volo

L'aspetto della relazione tra quote di volo e casi di birdstrike trova anche un riscontro a livello nazionale con i dati tratti dagli ultimi rapporti ENAC (2011-2014). Questi dati mostrano come (cfr. Figura 5-11):

- nel 2014 il 52% degli impatti si sia verificato a livello del terreno e il 24% degli impatti sopra quota *ground* ma sotto i 50 ft (e dunque il 76% degli impatti abbia avuto luogo al di sotto dei 50 ft),
- nel 2013 il 48% degli impatti siano avvenuti al livello del terreno e il 23% degli impatti sopra quota *ground* ma sotto i 50 ft (e dunque il 71% degli impatti abbia avuto luogo al di sotto dei 50 ft),
- nel 2012 il 32% degli impatti siano avvenuti al livello del terreno e il 20% degli impatti sopra quota *ground* ma sotto i 50 ft (il 52% di impatti al di sotto dei 50 ft),
- nel 2011 il 40% degli impatti siano avvenuti a quota *ground* e il 20% degli impatti sopra quota *ground* ma sotto i 50 ft (il 60% di impatti al di sotto dei 50 ft).

Misure di gestione in atto

L'implementazione delle misure di allontanamento e dissuasione delle specie ornitiche dal sedime aeroportuale (dove i casi di *birdstrike* avvengono in maniera statisticamente molto significativa) e l'attenta gestione delle fonti attrattive di fauna selvatica, sia in ambito aeroportuale che in zone strettamente limitrofe all'aeroporto di Fiumicino, permetterebbero di contenere gli impatti sulla fauna ornitica che frequenta il sedime aeroportuale e le zone limitrofe ovvero sulla componente ornitica interessata in maniera significativa dal fenomeno del *birdstrike*.

Gli strumenti di governo del fenomeno del *birdstrike* attualmente posti in essere consistono in misure volte ad accrescere la conoscenza del fenomeno ed in interventi di tipo preventivo che comprendono misure attive e passive, quali:

- ispezioni piste: sono ispezioni, condotte mediante automobili lungo la strada perimetrale delle piste avvengono durante tutte le 24 ore, e permettono, oltre all'intervento immediato di allontanamento dei volatili, ove necessario, di raccogliere specifici dati di monitoraggio giornaliero sulla presenza dei volatili, la specie a cui appartengono, il numero, i loro orari, le aree di sosta preferite, il loro comportamento, ecc;
- ispezioni a richiesta o per avvistamento (uno o più operatori);
- veicolo fuori strada con sistema mobile a distress call: si tratta di quattro auto 4x4 in grado di spostarsi velocemente su tutto il sedime spaventando gli uccelli con altoparlanti che emettono il "distress call";
- distress call fisso: si tratta di un sistema che spaventa gli uccelli emettendo il "verso di pericolo" delle specie che occupano l'aeroporto (gabbiani, pavoncelle, storni) registrato su supporto elettronico. Il sistema è posizionato lungo la pista 17/35 e 07/25, ed anche in questo caso viene fatto funzionare soltanto quando realmente necessario, per evitare il fenomeno dell'assuefazione;
- distress call portatile: si tratta di un sistema che si basa sullo stesso principio del precedente, con la differenza di essere portatile, in maniera tale da essere utilizzato nei confronti di situazioni limitate che non consentano l'utilizzo dei sistemi fissi o montati su automobile;
- 115 cannoncini a gas: cannoncini a gas acetilene radiocomandati, attivabili da remoto o da autovetture che spaventano gli uccelli tramite esplosioni rumorose

(sono a salve). Si trovano lungo tutte e tre le piste dell'aeroporto, ad una distanza dall'asse pista ritenuta congrua relativamente alla loro efficacia sulla base di specifici test, e concentrati nelle zone che risultano preferite dai volatili. Il fatto che siano radiocomandati permette di farli "sparare" soltanto quando sono realmente necessari, evitando in questo modo il problema dell'assuefazione da parte degli uccelli;

- dissuasori acustico/visivi Falko Plus: 10 impianti di Falko Plus ® posizionati (in via sperimentale) nelle aree più critiche per la presenza di piccioni, pavoncelle e storni. Si tratta di apparati basati sull'utilizzo di uno zimbello a forma di rapace che si muove in maniera randomica coprendo un'area di circa 300 metri di diametro;
- dissuasore acustico a lungo raggio LRAD: sono due apparati LRAD, montati su due vetture (pick-up) dedicate alla BCU (Bird Control Unit). Si tratta di un'arma sonora non letale, utilizzabile come strumento per il controllo degli stormi e per la dissuasione di piccoli gruppi di volatili, basata sull'emissione di suoni concentrati ad elevata potenza;
- sistemi acustici ad alte frequenze radiocomandato: sono due apparati posizionati presso le testate delle piste 17/35 e 07/25 ed anche in questo caso si basano sull'emissione di suoni ad alta frequenza molto forti in grado di spaventare i volatili. Anche questi apparati sono radiocomandati e vengono fatti funzionare solo se necessario;
- telecamere radiocomandate specificamente: si tratta di tre telecamere dedicate ai volatili che permettono di tenere sotto costante controllo tutte le piste, anche durante la notte. Dalla centrale operativa del servizio Sicurezza Operativa è inoltre possibile far funzionare tutti i sistemi prima citati, permettendo un intervento immediato;
- prosecuzione di studio specialistico per l'adozione della politica dell'erba alta (long grass policy) nelle aree verdi intorno la pista (25 cm): tale studio prevede la sperimentazione sulle diverse possibilità di copertura erbosa e/o arbustiva che grazie alle loro caratteristiche scoraggino o comunque limitino la presenza dei volatili. Oggetto dell'indagine è anche la messa a punto delle tecniche di gestione (ad es.: modalità ed altezza di taglio, impiego di fitoregolatori, erbicidi e repellenti, fertilizzazione e irrigazione);
- protezione meccanica di aree sensibili (rei/dissuasori): alcuni dei canali di drenaggio più frequentati da avifauna acquatica sono stati coperti da reti, così come l'accesso a potenziali luoghi di nidificazione/stazione dei piccioni (sottopassaggio). Anche molte sovrastrutture orizzontali dell'aerostazione lato airside sono stati protette da dissuasori a spillo e rettanti piccione/corvidi;
- assenza di filari e cespugli lungo le piste e assenza di rifiuti organici (cibo).

Stante il quadro descritto, passando all'analisi della possibile evoluzione del fenomeno in considerazione dell'atteso incremento del volume di aeromobili movimentati dallo scalo all'orizzonte di progetto, un punto di partenza può discendere dal raffronto tra le statistiche dell'aeroporto di Roma Fiumicino e quella di altri scali che è possibile ritenere analoghi per diversi aspetti. Gli aeroporti considerati sono difatti stati scelti in modo da rendere la comparazione più opportuna possibile, considerando quelli con alcune caratteristiche simili

a quelle di Roma Fiumicino, quali la vicinanza alla linea di costa e la collocazione di gran parte di essi in una vasta area pianeggiante, l'aver tutti una ricerca naturalistica svolta (valutata idonea dal BSCI) e un piano antivolatili presentato e valutato idoneo dal BSCI e posizionati.

Nello specifico, sulla scorta dei dati riportati nella Relazione annuale del Bird Strike Committee Italy (BSCI) - ENAC del 2014, per ciascuno di detti aeroporti, sono stati presi i dati relativi ai movimenti ed agli episodi di birdstrike sotto la quota 300 ft ed attraverso una proporzione diretta si è calcolato il numero di episodi che l'aeroporto di Roma Fiumicino, in ragione dei movimenti operati al 2014, avrebbe registrato nel caso in cui avesse avuto le stesse dinamiche di ciascuno di detti scali (cfr. Tabella 5.8).

Tabella 5.8 Raffronto episodi di birdstrike effettivamente registrati a Roma Fiumicino ed ipotizzati con proporzionalità diretta con altri scali analoghi

Aeroporto	Totale movimenti	Episodi di birdstrike registrati	Episodi ipotizzati a Fiumicino in proporzione diretta con altri scali	Variazione tra valore registrati ed ipotizzati	
				Assoluta	%
Fiumicino	312.118	138	-	-	
Venezia	77.732	39	157	19	13,5%
Napoli	63.333	39	192	54	39,3%
Pisa	50.740	28	172	34	24,8%
Cagliari	35.807	32	279	141	102,1%
Palermo	42.252	16	118	-20	-14,4%
Genova	21.060	28	415	277	200,7%
Brindisi	17.254	13	235	97	70,4%
Ancona	12.763	3	73	-65	-46,8%
Pescara	6.738	9	417	279	202,1%

La variabilità dei dati riportati nella precedente tabella da conto di come il fenomeno non risponda ad una rigida legge matematica e, pertanto, della impossibilità di sviluppare dei modelli predittivi attraverso i quali operare una stima quantitativa della variazione nel tempo dei tassi di *birdstrike*.

Il fenomeno è difatti soggetto a diverse variabili, sia in senso migliorativo che peggiorativo, tra le quali le più importanti sono:

1. tipologia del popolamento ornitologico del sedime aeroportuale e aree circostanti;
2. tipologia delle specie maggiormente coinvolte nei casi di birdstrike;
3. efficacia della gestione e prevenzione del fenomeno in ambito aeroportuale;
4. imprevedibilità dei sistemi biologici, in senso non deterministico, come in questo caso risulta essere l'ornitofauna dell'area;

5. variazione delle condizioni climatiche stagionali.

Risulta chiaro che i punti 4) e 5) sono indipendenti da ogni forma di controllo da parte antropica, come anche parte del punto 1) soprattutto per quanto riguarda le aree esterne al sedime aeroportuale. Il punto 1) e il punto 2) sono però funzionali nel tarare alcuni aspetti del punto 3) che assume una funzione chiave nel contenere i casi di birdstrike soprattutto nell'intorno aeroportuale.

Riprova di quanto affermato risiede nei risultati conseguiti dall'aeroporto di Roma Fiumicino in termini di diminuzione dell'indice di rischio a seguito dell'implementazione delle azioni di monitoraggio e di deterrenza, attuate a partire dalla metà del 2012. A partire da tale data, è stata difatti operata una sempre più attenta gestione del sedime aeroportuale, attuata, con particolare riferimento ai piccioni, mediante la bonifica dei manufatti, e, per le pavoncelle ed i germani reali, mediante l'adozione di reti e dissuasori meccanici, nonché con la riduzione e bonifica dei ristagni d'acqua e della rete di canali a cielo aperto. Tali azioni, unitamente alla adozione di ulteriori apparati di deterrenza, hanno condotto ad una riduzione degli episodi nei quali sono state coinvolte dette specie, nonché, in termini generali, alla drastica riduzione dell'indice di rischio del 2014 (0,07) e del 2015 (0,06), risultati inferiori rispettivamente del 56,2% e del 63% rispetto al 2013 (0,16).

Una volta accertata l'efficacia di dette misure, un ulteriore aspetto del quale è necessario tenere conto, riguarda la loro effettiva fattibilità dettata dal fatto che, nel caso dell'aeroporto di Roma Fiumicino, la quasi totalità degli episodi di birdstrike registrati al di sotto dei 300 ft, ossia quelli che nel loro complesso hanno un'incidenza sul totale del fenomeno pari al 97% circa, avviene all'interno del sedime aeroportuale. Tale circostanza comporta che la Società di gestione possa realmente incidere sulla quasi totalità del fenomeno dal momento che tutte le azioni finalizzate a garantire una sua maggiore deterrenza, dalla implementazione delle misure in atto all'introduzione di ulteriori misure, sono localizzabili all'interno della porzione territoriale di propria competenza, senza quindi necessità di concordarle con alcun altro soggetto terzo.

Un ulteriore elemento da considerare ai fini della possibile evoluzione del fenomeno del birdstrike riguarda la gradualità con la quale avverrà l'incremento di traffico atteso e la conseguente possibilità di sviluppo, da parte degli uccelli che regolarmente sono presenti nell'intorno aeroportuale, di una sorta di fenomeno di "adattamento" a tale incremento, per effetto del quale i volatili ne eviterebbero spontaneamente la frequentazione. Posto che gli uccelli, grazie ai loro sensi, hanno consapevolezza degli aeromobili, in buona sostanza si verrebbe a determinare una sorta di effetto dissuasivo, paragonabile a quanto avviene lungo le infrastrutture viarie quando si è in presenza di una barriera caratterizzata da intensi flussi di traffico come un'autostrada. Naturalmente il discorso vale di più per le specie che mostrano una maggiore plasticità fenotipica, sinantropiche (ad esempio i gabbiani) e per gli individui adulti rispetto ai giovani.

Stanti tali considerazioni, posto che la recente esperienza condotta nell'aeroporto di Roma Fiumicino ha dimostrato l'efficacia delle misure di deterrenza nel ridurre gli episodi di birdstrike e l'indice di rischio, e considerato che la totalità di detti episodi avviene all'interno

del sedime aeroportuale e che tale circostanza determina l'effettiva possibilità, da parte della Società di gestione, di implementare tali misure e di introdurre di nuove ed innovative, quali per l'appunto l'avian radar, appare lecito ritenere che esistano tutti i presupposti per poter ritenere che qualora l'incremento del traffico determini un incremento del fenomeno del birdstrike, tale fenomeno possa essere efficacemente contrastato e contenuto.

5.2.5 Opera come esercizio: "Alterazioni comportamentali dell'avifauna"

Specificatamente alla tematica connessa all'inquinamento acustico sull'avifauna, al fine di inquadrare correttamente le risultanze degli studi modellistici condotti nell'ambito del Quadro di riferimento ambientale, si ritiene opportuno dare brevemente conto di una serie di studi e sperimentazioni a carattere scientifico elaborati a livello internazionale nel corso degli ultimi decenni a riguardo degli stimoli sensoriali causati dalle emissioni acustiche dei velivoli aerei. A tale riguardo si sottolinea che, sebbene gli studi in questione siano riferiti ad aree geografiche diverse da quelle oggetto di intervento o, in taluni casi, presentino una datazione non recente, tali fattori in alcun modo possono pregiudicare le conclusioni alle quali detti studi sono giunti, stanti le caratteristiche di generalità del fenomeno indagato.

Entrando nel merito dei contenuti di tale rassegna, questi riguardano i seguenti temi:

- Analisi delle alterazioni comportamentali nell'avifauna dovute al rumore prodotto dai reattori degli aeromobili ed ai bang sonici e agli stimoli visivi;
- Capacità di adattamento al rumore degli aerei.

Gli aeromobili suscitano quindi negli uccelli reazioni sensoriali percepite dall'occhio e dall'orecchio. È noto che il campo uditivo degli uccelli non supera in ampiezza quello dell'uomo, mentre il potere visivo è superiore a quello dell'uomo, soprattutto per quanto riguarda l'ultravioletto. Per quanto riguarda i mezzi aerei, la percezione umana, soprattutto quella uditiva, può dunque fornirci indicazioni utili su quella degli uccelli. Parecchi fattori influenzano il tipo e l'intensità, la trasmissione e la trasformazione degli stimoli causati dai mezzi aerei negli uccelli tra i quali: tipo di vettore aereo e fasi di volo, tipologia e struttura dell'habitat e della topografia circostante il sedime aeroportuale. Gli stimoli uditivi sono difficilmente separabili da quelli visivi ed il comportamento degli uccelli suggerisce che la forma e il tipo di movimento del mezzo aereo possano scatenare un comportamento di difesa se identificato come "indicatore di pericolo".

Le reazioni riportate in letteratura possono variare dal panico con fuga a quelle più lievi, quali nervosismo, irrequietezza, ricerca di un nascondiglio o di un luogo sicuro, che però di solito passano inosservate e solo mediante un esame attento possono essere percepite. Talvolta la comparsa regolare di uno stimolo visivo non seguita da un effettivo pericolo può portare ad un'assuefazione e alla progressiva diminuzione della risposta.

L'insieme degli studi nel seguito sinteticamente illustrati ha evidenziato come i livelli sonori in grado di determinare alterazioni comportamentali siano particolarmente elevati, nello specifico in media compresi tra 90 e 130 dB, che, rapportandoli alla curva ponderata A con riferimento ad uno spettro emissivo dell'aeromobile più diffuso (A320), corrispondono a

valori compresi tra 85 e 125 dB(A). In particolare, tale circostanza è emersa dall'analisi del comportamento di alcuni pulcini presenti in una zona agricola posta in prossimità di un campo di aviazione. In tal caso, si è difatti osservato che livelli di rumore compresi tra 110 e 130 dB non avevano alcun effetto sulla crescita dei pulcini (Algers et al., 1978).

Brown (1990) ha studiato il comportamento di una colonia riproduttiva di Beccapesci di Berg (*Sterna bergii*) in presenza di un rumore tra 65 e 95 dB provocato da mezzi aerei. Il rumore di fondo prodotto dalla colonia raggiungeva già di per sé un valore compreso tra 55 e 75 dB. Gli animali reagivano al rumore aggiuntivo mostrando inquietudine e disorientamento: tra 90 e 95 dB, il 4% degli uccelli presentava reazioni di paura e il 2-4% si involava.

Nelle vicinanze del Kennedy International Airport, i gabbiani reali (*Larus argentatus*) durante il periodo riproduttivo non reagiscono al rumore dei normali aerei a reazione (in media 91,8 dB), bensì, a volte, a quello dell'aereo ultrasonico Concorde (108,2 dB; Burger, 1981). Il motivo di ciò può forse essere individuato, oltre che nel rumore, anche nella bassa frequenza di passaggio dei Concorde e alle vibrazioni che essi liberano nell'aria.

Ellis et al. (1991) documentano un esempio di elevata tolleranza al rumore. Gli autori hanno studiato la reazione dei rapaci (38 nidi di 8 specie) a rumori estremi (sorvolo di circa 1.000 jet a reazione a distanza molto breve). Né gli adulti, né i nidiacei mostravano alcuna reazione evidente. Solo gli adulti raramente si involavano, mentre i giovani non subivano alcuna influenza negativa. L'esame di voli di jet da combattimento ad altezza costante di 1000 m ha permesso di verificare che il primo volo provoca una serie di fughe da parte di singoli stormi di limicoli, ma successivamente solo di rado si osservano reazioni accentuate (van Raden & Kuester, 1990). Le otarde in fase di nidificazione reagiscono ai jet in maniera debole, con le femmine che si limitano a guardare verso l'alto tenendo il capo in posizione obliqua (Quaisser & Hüppop, 1995).

Il tasso riproduttivo e di ricolonizzazione dei nidi di falchi pellegrini in Arizona è alto nonostante i frequenti sorvoli da parte di jet, talora con bang sonici (Ellis et al., 1991).

Per quanto concerne la capacità di adattamento al rumore degli aerei, il dato fondamentale emerso dalle esperienze nel seguito documentato risiede nell'importanza rivestita dalla regolarità con la quale si determina lo stimolo acustico. Presupposto fondamentale per un possibile adattamento degli animali risiede difatti nell'utilizzo regolare delle strutture da parte del traffico aereo in termini sia di tempo che di spazio. Numerosi dei lavori citati indicano che le reazioni da parte degli uccelli sono determinate dall'effetto sorpresa, sia che si tratti di stimoli visivi che di stimoli uditivi.

Secondo alcuni autori (Andersen et al., 1989; Niemann & Sossinka, perizia tecnica 1991; Smit & Visser, 1993), un ruolo importante sulla reazione da parte degli uccelli è difatti dato dalla frequenza con la quale gli aeromobili o quelli di un certo tipo sorvolano una determinata zona. Riscontri evidenti a tali affermazioni risiedono non solo nella presenza degli uccelli nelle aree aeroportuali, quanto soprattutto nel fatto che in dette aree questi normalmente riposino, si alimentino e si riproducano (Burger, 1983; Milsom, 1990; Küsters, 1986; Reichholf, 1989).

Ciò premesso, entrando nel merito della rilevanza rivestita dal fenomeno nel contesto in esame, così come emerso dalle modellazioni acustiche sviluppate nell'ambito del presente

SIA nell'ambito dello studio acustico in termini di livello di valutazione del rumore aeroportuale LVA, il confronto con lo stato attuale (2015) evidenzia una situazione articolata che comporta il superamento di valori pari a 75 dB(A) al di fuori del sedime aeroportuale in corrispondenza della Testata 16L, la cui esigua entità può considerarsi trascurabile.

In considerazione di quanto detto in merito alla risposta degli uccelli agli stimoli sensoriali, risulta possibile ritenere che il disturbo all'avifauna determinato dal traffico aeromobili allo scenario di progetto sia trascurabile.

5.2.6 Opera come esercizio: "Alterazione dello stato di salute delle biocenosi"

Secondo il modello gestionale di progetto, le acque meteoriche di dilavamento delle nuove infrastrutture aeroportuali, mediante canali di laminazione e opportuni impianti di trattamento e sollevamento, saranno convogliate nel Collettore Generale Acque Basse.

In fase di esercizio, il diverso apporto idrico rispetto all'attualità potrebbe causare un'alterazione dello stato di salute delle biocenosi dovuto alle variazioni delle caratteristiche qualitative delle acque recapitate.

Secondo quanto riportato dagli studi ambientali di monitoraggio dello stato attuale della componente idrica superficiale, è possibile verificare lo stato del Collettore Generale delle Acque Basse mediante l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), che valuta la funzionalità di un corso d'acqua intesa come capacità autodepurativa, e l'Indice STAR_ICMi – STandardisation of River classifications_Intercalibration Common Metric index, che utilizza come indicatore di qualità ambientale gli organismi macrobentonici.

Per quanto attiene al primo indice (IFF), ad oggi, il corso d'acqua presenta un giudizio di funzionalità, per il tratto analizzato, "scadente" per entrambe le sponde, mentre per il secondo indice (STAR_ICMi) è stato ottenuto un giudizio "scarso".

Tali valutazioni trovano fondamento, in primo luogo, nella composizione vegetazionale delle sponde, che risulta formata da una fascia vegetale periferiale a fragmiteto, la quale, sebbene non mostri evidenti discontinuità, presenta un'estensione talmente limitata da pregiudicare la funzionalità ecologica.

Inoltre, essendo il corso d'acqua in esame adibito ad uso irriguo, le conseguenti frequenti variazioni di portata impediscono un adeguato apporto trofico.

In ultimo, l'idoneità ittica risulta poco sufficiente in quanto il canneto che si osserva su entrambe le sponde non garantisce aree di frega o foraggiamento adatte ad un diversificato popolamento ittico. Dal campionamento effettuato la comunità macrobentonica risulta non completamente strutturata e formata principalmente da taxa tolleranti. Come dimostrato anche mediante l'indice STAR_ICMI, si ha la presenza di una comunità macrobentonica non equilibrata e poco diversificata.

Le acque che verranno convogliate nel Collettore Generale delle Acque Basse e da questo sino all'impianto idrovoro di Focene Aeroporto, non andranno a modificare la qualità idrica e lo stato dei popolamenti prima descritti in quanto tali acque, a monte del

loro recapito, saranno indirizzate in una vasca di trattamento in grado di rimuovere le sostanze oleose presenti nell'acqua.

Si può ritenere, quindi, che l'immissione di tali acque non comporti una variazione qualitativa del corso d'acqua fino a mare tale da indurre un disturbo delle biocenosi.

5.3 AZIONI DI MITIGAZIONE

5.3.1 Sistemi di prevenzione del fenomeno del birdstrike

Il possibile incremento delle collisioni all'aumentare dei movimenti, l'evidenza di come i casi di birdstrike avvengano in misura significativamente superiore presso le piste, la sostanziale differenza dei casi di birdstrike tra piste caratterizzate da aspetti più attrattivi per l'ornitofauna evidenziano, dunque, il fondamentale apporto della prevenzione del birdstrike all'interno del sedime aeroportuale.

Premesso anche che Fiumicino ha un ruolo leader nazionale nell'affrontare il problema del wildlife strike e alla luce delle misure attualmente adottate si ritiene comunque che alcune delle medesime misure debbano essere estese ed incrementate quali l'aumento della frequenza delle ispezioni, del numero di telecamere per il controllo da remoto (attualmente sono tre), della protezione meccanica di aree sensibili, del massimo contenimento delle risorse attrattive per gli uccelli (ad esempio, prevedendo anche un'idonea e corretta campagna antiroditori, fonte attrattiva per alcuni rapaci, al fine di contenerne, la frequentazione delle varie specie nel sedime aeroportuale).

In secondo luogo sembrerebbe opportuna l'adozione di alcune tecnologie innovative sia in fase di indagine che di prevenzione, in quanto sebbene i sistemi di dissuasione diretta utilizzati per allontanare in modo efficace i volatili siano stati perfezionati nel tempo, tuttavia attualmente non sembrano essere del tutto risolutivi nello scongiurare il rischio di birdstrike.

Come descritto dalle relazioni annuali del Bird Strike Committee, in alcune aree del nord Europa, nord America, e Asia si registra l'uso sempre più frequente di sistemi avian radar, che lavorano a livello locale di singolo aeroporto e che forniscono dati di quota, velocità, numero e tipologia di volatili (per classi dimensionali e tipo di volo), in grado di registrare potenzialmente ogni singola traccia di volatile che attraversa una pista o un'area. Un esempio è il sistema MERLIN *Aircraft Birdstrike Avoidance Radar*, il primo sistema di rilevamento radar per ridurre il fenomeno del birdstrike, che consente la gestione del rischio, la rilevazione in tempo reale, il monitoraggio e l'allerta dell'attività dell'avifauna. In particolare le principali caratteristiche e benefici svolte dal sistema sono i seguenti:

- consentire in tempo reale di vedere i movimenti degli uccelli con alta risoluzione;
- possedere un sistema preciso e automatizzato di allerta ai controllori e piloti;
- rilevare la presenza di uccelli a terra già ad elevate altitudini di operatività;
- rilevare gli uccelli anche in condizioni moderate di maltempo;
- includere un software operativo per il monitoraggio degli uccelli;
- sviluppare report giornalieri automatici;

- esportare i dati in GIS per integrare le risorse aziendali e il database delle presenze avifaunistiche aeroportuali.

Il Sistema MERLIN usa un sistema di scanner verticale (VSR) e orizzontale (HSR) (cfr. Figura 5-12) 24 ore su 24 per avere una visione simultanea tridimensionale sia nelle aree runways più critiche sia nei sentieri di salita dal livello del suolo fino 15000 ft (4,5 km) con una visuale di 360° intorno al campo di volo per una distanza di 8 miglia.

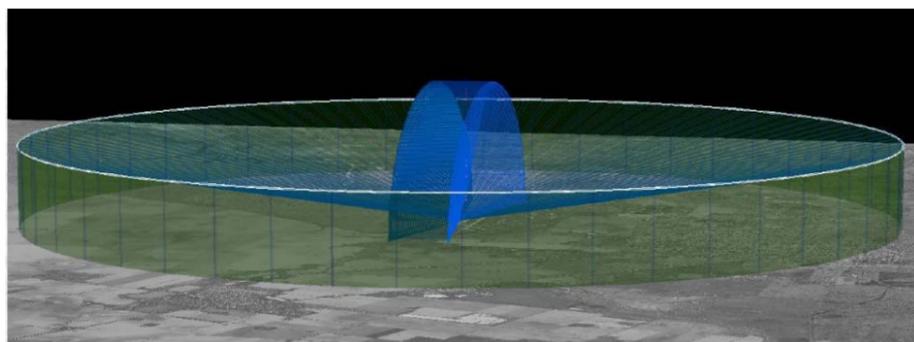


Figura 5-12 La combinazione del radar verticale con quello orizzontale offre il massimo grado di copertura nelle zone critiche

Il rilevamento degli uccelli consente di fornire informazioni relative alla posizione in tempo reale e sul rischio di birdstrike, il quale potrebbe essere basso, moderato, o livelli di rischio grave rispettivamente rappresentati con dei colori: verde, giallo, rosso (cfr. Figura 5-13). I gestori e il personale addetto al controllo potranno inviare un livello di allarme acustico e un messaggio di testo visivo.



Figura 5-13 Esempio di schermata del sistema MERLIN relativa al rischio di birdstrike verticale

Questo sistema consente di supportare il lavoro delle pattuglie di controllo a terra, soprattutto la notte, di allontanare i volatili e di raccogliere dati sulla loro identificazione e classificazione. Un altro vantaggio fornito dal suddetto sistema, è dato dalla capacità di soddisfare appieno alle esigenze di analisi necessarie per la Ricerca naturalistico-ambientale richiesta dall'ENAC. Infine è affidabile, duraturo, con bassi costi di manutenzione.

Un altro sistema, in alternativa al precedente, da poter integrare alle misure già in atto nello scalo di Fiumicino è il Birds position Information Radar Display System (BIRDS) adottato nel 2012 presso l'aeroporto internazionale Haneda di Tokyo. Consta di un sistema per il rilevamento di volatili intorno all'aeroporto che si compone di apparati radar in grado di identificare la posizione ed i movimenti degli uccelli, di un sistema ausiliario di telecamere fisse e mobili da usare nelle ore diurne, di un sistema di elaborazione dei dati raccolti ed infine di un apparato produttore di suoni estremamente direzionale e ad alta intensità. Questo sistema consente di supportare il lavoro delle pattuglie di controllo a terra, soprattutto la notte, di allontanare i volatili e di raccogliere dati sulla loro identificazione e classificazione.

Oltre a ciò si ritiene fondamentale contenere sempre di più la presenza di fonti attrattive per l'ornitofauna realizzando, in particolare, interventi anche in alcune delle aree strettamente adiacenti il sedime aeroportuale e la sua recinzione. Si tratta di ambienti spesso caratterizzati da habitat e risorse attrattive per gli uccelli e, dunque, frequentate dagli stessi che possono poi trasferirsi all'interno del sedime aeroportuale.

In questa sede sono state vagliate alcune possibili misure che sono state tratte da alcuni testi quali:

- Enac (2009), Informativa tecnica- Linee guida relative alla valutazione delle fonti attrattive di fauna selvatica in zone limitrofe agli aeroporti
- International Bird Strike Committee (2006), Standards for Aerodrome Bird/Wildlife Control Recommended Practices No. 1.
- ACRP (2011), Bird Harassment, Repellent, and Deterrent Techniques for Use on and Near Airports a Synthesis of Airport Practice.

La realizzazione/sperimentazione di eventuali misure aggiuntive deve essere in primo luogo preceduta dalla realizzazione di uno studio specialistico approfondito, che fornisca una dettagliata caratterizzazione ornitica, individui i siti più attrattivi e le aree maggiormente frequentate e consenta di valutare gli eventuali interventi in un'ottica di ottimizzazione del rapporto costi/benefici.

In questo senso, le misure qui di seguito ipotizzate riguardano la gestione degli habitat strettamente limitrofi esterni al sedime aeroportuale che durante i sopralluoghi effettuati hanno evidenziato alcune caratteristiche attrattive per gli uccelli. Gli ambienti che mostrano tali caratteristica sono costituiti essenzialmente da alcuni canali di bonifica che lambiscono esternamente alcune piste e da alcune aree incolte o ad uso agricole.



Figura 5-14. Esempi di due tratti di canali di bonifica adiacenti il sedime aeroportuale (a sx il canale a ovest di pista 1, lungo via della Corona Boreale e a dx il canale a est di pista 3, lungo viale dell'Olivetello)

Le misure sono finalizzate al dissuadere gli uccelli dal frequentare questi habitat e coinvolge essenzialmente due processi: rimuovere l'attrazione o renderne difficoltoso l'accesso.

La prima ipotesi è ovviamente non praticabile per il territorio in esame.

Per quanto riguarda la possibilità di rendere difficoltoso l'accesso a queste risorse per alcuni tratti dei canali di bonifica maggiormente frequentati si ipotizza la messa in opera di 'fili aerei' o reti a maglia fissa, come realizzato presso alcuni corpi idrici all'interno del sedime, oppure l'utilizzo di piccole palline di plastica di diametro opportuno (verificando che queste barriere fisiche non favoriscano la ritenzione di acqua) (cfr. Figura 5-15) che rendano difficile l'accesso agli uccelli alle superfici di questi corpi idrici.



Figura 5-15. Esempi di alcune misure sperimentate presso alcuni aeroporti (al centro Heathrow) e corpi idrici

Per quanto riguarda le aree incolte o agricole strettamente a ridosso della recinzione del sedime aeroportuale sembra opportuno estendere alcune tecniche di gestione dell'habitat interno all'aeroporto, quale la gestione del prato erboso, che dovrà seguire lo stesso regime gestionale, operando il taglio con erba mantenuta relativamente alta, a 25-30 cm (*long grass policy*), come già specificato in precedenza; tale misura sarà applicata alle

nuove aree adiacenti al futuro sedime aeroportuale. Oltre a ciò, la vegetazione sia all'interno che nelle aree circostanti il sedime, andrebbe tagliata prima della fioritura in modo che non vengano attirati insetti preda di alcuni uccelli frequenti in ambito aeroportuale quali, ad esempio, le rondini e rondoni. Inoltre, andrebbe concordato per le aree agricole più prossime al sedime la collocazione di alcuni dispositivi già in uso all'interno (ad esempio i distress call); le operazioni di aratura, piantumazione e raccolta, che possono attrarre grandi quantità di volatili come i gabbiani che seguono regolarmente le macchine agricole in cerca di invertebrati (in particolare lombrichi), dovrebbero essere effettuate soprattutto nelle ore notturne al fine di evitare che gli uccelli si possano poi spostare o attraversare le piste limitrofe. Inoltre, bisognerebbe utilizzare ove possibile reti di copertura a maglia fissa che rappresentano senza dubbio uno dei sistemi più efficaci di barriera fisica, compatibilmente con l'esigenza di salvaguardare il raccolto dei prodotti agricoli e la fauna e la flora circostanti. Qualora la situazione si dimostrasse insostenibile per alcune specie (ma finora non si è mai verificata una simile situazione in Italia) occorrerebbe valutare anche una possibile cattura e traslocazione in altre aree degli individui (avvalendosi di apposito personale autorizzato dall'ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

Infine, un monitoraggio per la determinazione dei livelli sonori indotti dall'esercizio del progetto in esame della componente rumore consentirà di evidenziare le eventuali situazioni critiche e divergenti rispetto al modello predittivo e di effettuare gli opportuni interventi.

5.4 RAPPORTO OPERA - AMBIENTE

Secondo l'approccio metodologico posto alla base del presente studio, l'analisi delle opere in progetto e la conseguente stima del rapporto Opera-Ambiente è stato sviluppato con riferimento a tre distinte dimensioni di lettura delle opere, riferite alla loro considerazione di "opera come costruzione", "opera come manufatto" ed "opera come esercizio".

Appare evidente come, ai fini dell'individuazione e stima dei potenziali impatti riferiti alla componente Vegetazione, Flora e Fauna, le dimensioni rilevanti siano quelle relative alla fase di costruzione, in quanto in detta fase si esplicano le Azioni di progetto necessarie alla realizzazione delle opere e che, come tali, possano interferire sui fattori naturalistici, nonché, per ovvie ragioni, quella dell'operatività aeroportuale.

Opera come costruzione

Le Azioni di progetto relative alla fase di costruzione che sono rilevanti ai fini della presente analisi consistono nell'approntamento delle aree di cantiere e nelle connesse operazioni di scotico (AC.01). Tale lavorazione, comportando l'asportazione degli elementi vegetazionali e del terreno vegetale, risulta essere quella nel cui ambito si risolve la totalità degli impatti potenzialmente generati dalla fase di costruzione. In tal senso, ai fini della stima di tali impatti, risulta fondamentale la conoscenza dell'effettiva consistenza qualitativa della dotazione vegetazionale interessata dalle opere in progetto.

Nel caso in specie, il contesto ambientale di area vasta nel quale si collocano le opere in progetto è l'esito di un processo di trasformazione ed antropizzazione che, nel corso dei due ultimi secoli, ha comportato la sostanziale cancellazione dell'originario assetto naturale proprio della zona dello Stagno di Maccaresse, dello Stagno di Ostia e dello Stagno delle Pagliete e di conseguenza la riduzione del livello di naturalità e dell'indice di conservazione.

Gli effetti dei sopraccennati processi si sono riflessi sullo stato della vegetazione reale che, difatti, è molto lontano dalla situazione potenziale nella quale le fisionomie vegetazionali presenti sarebbero state costituite prevalentemente da sclerofille sempreverdi nell'area costiera miste a caducifoglie nelle aree più collinari, mentre in quelle più umide si sarebbero avuti boschi igrofilici. La vegetazione potenziale è ormai confinata in alcuni lacerti che sono concentrati nelle aree collinari e/o lungo alcuni residui tratti di costa, come ad esempio nel caso dell'area di Macchia Grande di Focene o della foce del fiume Arrone o di quella di Macchia di Ponte Galeria, nell'entroterra. Queste aree sono prevalentemente costituite da boschi di leccio (*Quercus ilex*) presso la costa, mentre nelle aree collinari sono caratterizzate da macchia alta e boscaglie discontinue a dominanza di leccio e fillirea nelle aree più soleggiate, mentre nelle valli e negli impluvi, meno soleggiati, da boschi composti in prevalenza da cerro (*Quercus cerris*) e farnetto (*Quercus farnetto*). Poche aree residuali del territorio, invece, sono contraddistinte da vegetazione igrofila in cui sono presenti esemplari di *Populus alba*, *Salix alba* e *Ulmus minor* nello strato arboreo e prevalentemente cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e canna comune (*Arundo donax*) nello strato erbaceo.

Il territorio della piana bonificata è dominato, invece, da specie prevalentemente sinantropiche: seminativi, colture permanenti e zone agricole eterogenee delimitate molto spesso da filari di eucalipti (in prevalenza *Eucalyptus camaldulensis*) e da tamerici (*Tamarix spp.*). Un elemento che indica il processo di bonifica è costituito da canali prevalentemente cementati, segno evidente della presenza antropica che ha alterato in modo sostanziale l'assetto vegetale originale.

Tale situazione di alterazione è stata riscontrata anche attraverso gli indicatori di qualità ambientale che permettono di definire l'area oggetto di indagine con uno scarso valore botanico eccetto in piccoli ambiti ben definiti. In particolare, l'Indice di Naturalità della Vegetazione (INV) ha un valore "molto basso" e "basso" per più della metà dell'area di studio (79%), mentre l'indice di Conservazione del Paesaggio (ILC) nell'ambito della Pianura (ambito in cui sono inseriti gli interventi in progetto) assume un valore pari a 0,18 su un massimo di 1.

Tale situazione di scarsa naturalità si riscontra anche nelle aree di intervento delle opere previste in Fase 2 del Masterplan che si dividono in Opere aeroportuali, comprendenti le nuove infrastrutture di volo e terminali, quelle connesse al loro funzionamento, gli edifici di supporto e gli impianti tecnologici, interne al perimetro aeroportuale di Fase 2 e le Opere complementari esterne al perimetro aeroportuale di Fase 2, distinte in opere viarie, riferite alla viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord e opere idrauliche, riconducibili alle opere di riassetto del reticolo interferito.

Nel complesso, le aree di intervento in oggetto sono pressoché totalmente costituite da coltivi delimitati da canali di bonifica prevalentemente cementati e da vegetazione di

impianto post-bonifica, rappresentata da filari di eucalipti (in prevalenza *Eucalyptus camaldulensis*) e, in misura minore, da tamerici (*Tamarix gallica*).

Stante la presente condizione, si riscontra una prevalenza di valori complessivi di naturalità bassi e molto bassi, intesi in termini di climacità, in quanto costituiti da tutti quegli elementi che sono frutto di una modifica per cause antropogene della copertura vegetale potenziale.

Gli unici elementi interessanti che presentano un diverso livello di naturalità sono da ricollegare alla presenza di canneti lungo i canali di bonifica; va comunque specificato che le sponde di questi canali sono oggetto di periodici interventi di manutenzione e, pertanto, la presenza dei canneti è subordinata all'effettuazione degli interventi di sfalcio e, come tale, assolutamente temporanea, non permettendo quindi la possibilità di processi di colonizzazione delle sponde.

In sintesi, a fronte del complessivo scarso valore di naturalità, inteso in termini di climacità, delle aree di intervento in progetto in Fase 2, è possibile stimare la conseguente sottrazione di fitocenosi scarsamente significativa.

Opera come esercizio

L'analisi dell'opera come esercizio ha preso in considerazione due Azioni di progetto rappresentate dal traffico aeromobili (AE.01) e dal recapito delle acque di dilavamento (AE.03) provenienti dalle nuove infrastrutture aeroportuali nel sistema costituito dal Collettore Generale delle Acque Basse sino all'impianto idrovoro di Focene.

Per quanto attiene alla prima Azione di progetto (AE.01), questa è stata assunta nella duplice accezione di transito degli aeromobili e di sorgente di stimoli sensoriali acustici e visivi, conducendo con ciò a differenti fattori causali di impatto ed impatti potenziali. In termini di transito di aeromobili a terra e lungo le rotte volo, il traffico aeromobili è all'origine di collisioni con la fauna e soprattutto con l'avifauna (fenomeno del wildlife strike e del birdstrike), le quali a loro volta si sostanziano in una sottrazione di individui; nell'accezione di sorgente di stimoli sensoriali, il traffico aeromobili può dare luogo ad una variazione del clima acustico e ad effetti visivi che, comportando un disturbo nell'avifauna, possono a loro volta indurre alterazioni comportamentali nei popolamenti.

In entrambe le prospettive di analisi suddette, quanto soprattutto nella prima, costituiscono elementi essenziali ai fini di una corretta prospettazione del tema la ricostruzione dell'attuale consistenza dei popolamenti avifaunistici, sia nell'ambito di area vasta sia in ambito aeroportuale, e la conoscenza del fenomeno del birdstrike.

Relativamente al primo dei due aspetti conoscitivi, ossia alla consistenza dei popolamenti avifaunistici, le trasformazioni territoriali alle quali si è prima accennato nel corso degli anni hanno dato luogo ad una semplificazione delle comunità faunistiche ed in particolare di quella ornitica, con l'allontanamento delle specie più sensibili, meno adattabili e/o con necessità ecologiche specifiche, a vantaggio di specie ad ampia valenza ecologica e diffusione. In generale, in termini di area vasta, si è potuto riscontrare un quadro complessivo di ridotta diversità in tutti i contingenti di vertebrati, seppure vi siano alcune interessanti eccezioni che riguardano singoli ecosistemi residui i quali, sebbene in

gran parte isolati e parzialmente alterati, mostrano una fauna, in particolare l'avifauna, di un certo interesse sia in numero di specie che di contingenti popolazionistici. Gli elementi di interesse sono relegati in particolar modo ad alcuni habitat umidi e ad alcuni ambiti a macchia mediterranea.

Per quanto riguarda l'ambito aeroportuale, la sua omogeneità ed i vari disturbi presenti non permettono un ricco e diverso popolamento ornitico, in particolare per le specie nidificanti in zona; le specie più comuni avvistate in ambito aeroportuale sono difatti quelle più adattabili a condizioni di stress antropico e quindi a maggiore plasticità fenotipica. Le specie ornitiche rilevate nel periodo 2009-2015 e regolarmente monitorate nel sedime aeroportuale sono 37, tra le quali le più comuni sono: airone bianco maggiore, germano reale, pavoncella, gabbiano comune, gabbiano reale, piccione domestico, rondone, rondine, cornacchia grigia e storno. Tra di esse solo tre specie quali germano reale, pavoncella e piccione sono elencate in Allegato II della "Direttiva Uccelli" che riguarda le specie che possono essere cacciate nel territorio dell'UE (IIA) e solo in alcuni stati membri (IIB), mentre non si segnalano specie appartenenti all'Allegato I, riguardante le specie per la cui sopravvivenza e riproduzione sono previste misure speciali di conservazione del proprio habitat. Inoltre in ambito aeroportuale nel periodo 2009-2015 sono stati rilevati 4 specie di mammiferi (volpe, cane, capriolo e lepre) e 1 rettile (natrice).

Sotto il profilo localizzativo, un elemento di interesse è dato dall'individuazione delle preferenze ambientali delle specie più comuni in aeroporto (anni 2009-2015): airone bianco maggiore, germano reale, piccione domestico e storno sono strettamente legati alle aree verdi rispetto agli altri habitat; anche la rondine e la cornacchia grigia risultano più legate all'habitat delle aree verdi, ma in misura meno accentuata rispetto agli altri ambienti; la pavoncella è legata sia alle aree verdi sia alle aree di rullaggio; il rondone è legato prevalentemente alle aree verdi e alla quota; il gabbiano reale e il gabbiano comune sono invece per lo più ubiquitari.

Relativamente al secondo tema conoscitivo, in relazione al fenomeno del birdstrike l'aeroporto ha registrato nel 2015 il valore dell'indice di rischio, il BRI_2 , più basso negli ultimi sette anni (2009-2015) pari a 0,06, ampiamente al di sotto del valore soglia di 0,5 e con un decremento di -7,6% rispetto al 2014.

In termini di specie, quella maggiormente coinvolta è rappresentata dal rondone che da solo rappresenta il 44,3% degli episodi di birdstrike nel periodo 2009-2015, mentre la seconda, seppur con un'incidenza nettamente inferiore alla prima, è costituita dal gabbiano reale, con una percentuale del 12,4%. A tale riguardo, un dato significativo del fenomeno riguarda il sostanziale consolidamento della quota degli episodi che vedono coinvolto il rondone, a fronte di un generalizzato decremento di quelli relativi alle altre specie più ricorrenti, a partire dal gabbiano reale.

Per quanto concerne le specie di interesse conservazionistico di cui all'Allegato I della "Direttiva Uccelli", la loro incidenza, sempre in termini di episodi registrati nel periodo di osservazione, è contenuta e pari al 20%; inoltre, come evidenziato dall'osservazione dei dati relativi alle singole annualità, il numero di episodi nei quali sono state coinvolte tali specie non supera un massimo di 5 casi l'anno (pari allo 0,5%), a testimonianza del carattere assolutamente episodico e soprattutto accidentale di tali accadimenti.

Relativamente alla correlazione tra gli episodi di birdstrike e le operazioni di volo, quella nettamente prevalente è rappresentata dall'atterraggio (38,5%), mentre, in relazione ai rapporti con le quote di volo l'analisi dei dati 2015 ha evidenziato come pressoché il totale degli episodi registrati tra quota del terreno ed oltre i 900 ft, avvenga tra la quota 0 e 300 ft (97%), mentre più della metà di tali episodi (59%) si verifica tra 0 e 50 ft. Stante il rapporto che nel caso dell'aeroporto di Roma Fiumicino intercorre tra posizione delle piste ed estensione del sedime aeroportuale, gli episodi relativi alle quote comprese tra 0 e 300 ft, ossia quasi la loro totalità, avviene all'interno del sedime aeroportuale.

Entrando nel merito della possibile evoluzione del fenomeno del birdstrike a seguito dell'incremento dei transiti di aeromobili e della conseguente sottrazione di individui dell'avifauna, quanto prima affermato in merito alla coincidenza esistente tra la quota altimetrica alla quale avviene la quasi totalità degli episodi e l'estensione del sedime aeroportuale risulta di fondamentale importanza, stante la nota impossibilità di fondare tali stime su modelli predittivi di tipo quantitativo che di fatto risultano non applicabili a fronte della pluralità di variabili che governano detto fenomeno e del suo conseguente carattere di aleatorietà. Il fatto che la quasi totalità degli episodi avvenga all'interno del sedime aeroportuale pone la Società di gestione nella condizione di poter concretamente incidere sull'intero fenomeno, dal momento che tutte le azioni finalizzate a garantirne la maggiore deterrenza, dall'implementazione delle misure in atto all'introduzione di ulteriori, sono localizzabili all'interno della porzione territoriale di propria competenza, senza quindi necessità di concordarle con alcun altro soggetto terzo.

In tale prospettiva nel presente studio è stata proposta l'adozione di sistemi avian radar, come ad esempio "Aircraft Birdstrike Avoidance Radar" MERLIN, in grado di eseguire scannerizzazioni in tempo reale, fornendo informazioni relative alla quota, velocità, numero e tipologia di volatile anche in condizioni di moderato maltempo. Il sistema fornisce inoltre un indice di rischio che è inviato al personale competente che così potrà adottare misure preventive.

Le considerazioni prima esposte in merito alla centralità delle procedure e dei sistemi di gestione, risultano ancor più significative alla luce della constatazione della rilevante efficacia avuta dalle azioni di implementazione delle misure di monitoraggio e dissuasione sviluppate da Aeroporti di Roma SpA a partire dalla metà del 2012, che hanno difatti consentito una drastica riduzione dell'indice di rischio.

Unitamente a ciò occorre inoltre considerare che, a fronte della gradualità con la quale avverrà l'atteso incremento di traffico ed in ragione della capacità degli uccelli di avere consapevolezza della presenza degli aeromobili, si potrà sviluppare nei volatili una sorta di fenomeno di "adattamento" all'incremento dei transiti di aereomobili. In analogia a quanto accade lungo le infrastrutture viarie in corrispondenza di intensi flussi di traffico, per effetto di detto fenomeno di adattamento gli uccelli saranno spontaneamente indotti ad evitare la frequentazione dell'intorno aeroportuale.

In sintesi, posto che la recente esperienza condotta nell'aeroporto di Roma Fiumicino ha dimostrato l'efficacia delle misure di deterrenza nel ridurre gli episodi di birdstrike e l'indice di rischio, e considerato che la totalità di detti episodi avviene all'interno del sedime aeroportuale e che tale circostanza determina l'effettiva possibilità, da parte della Società di gestione, di implementare tali misure e di introdurre di nuove ed innovative, quali per

l'appunto l'Avian radar, appare lecito ritenere che esistano tutti i presupposti per poter ritenere che il potenziale incremento del fenomeno del birdstrike prodotto dall'aumento dei movimenti di aeromobili possa essere efficacemente contrastato e contenuto.

In merito al potenziale disturbo all'avifauna determinato dalle emissioni acustiche ed alle conseguenti alterazioni comportamentali, secondo il potenziale impatto sviluppato dal traffico degli aeromobili, occorre in primo luogo considerare che gli individui delle specie segnalate nell'area in esame sono già adattati a vari disturbi di natura acustica, quali quelli prodotti dalle attività aeroportuali attuali e soprattutto dal traffico aereo, nonché dalle attività agricole, dalla presenza di strade e dei nuclei urbani.

Un altro dato di fondamentale importanza a tali fini discende sia dalle risultanze dello studio modellistico acustico sviluppato nell'ambito della componente Rumore del presente SIA, dal quale si evince che l'incremento dei volumi di traffico aereo comporta il superamento di valori pari a 75 dB(A) al di fuori del sedime aeroportuale in corrispondenza della Testata 16L la cui esigua entità può considerarsi trascurabile, sia dalla correlazione di detto dato con gli studi e le ricerche sperimentali sulla sensibilità degli uccelli al rumore degli aerei e sulla loro capacità di adattamento, documentate nella letteratura scientifica.

Un primo elemento dirimente emerso da detti studi risiede nell'elevato valore dei livelli sonori che determinano delle alterazioni comportamentali nell'avifauna, essendo questi in media compresi tra i 90 db ed i 130 db. Tali valori, rapportati alla curva ponderata A con riferimento ad uno spettro emissivo dell'aeromobile più diffuso (A320), corrispondono ad un range compreso tra 85 dB(A) e 125 dB(A), che pertanto risulta significativamente superiore al valore di 75 dB(A) desunto sulla base del citato studio modellistico.

Un ulteriore elemento significativo attiene alla capacità di adattamento al rumore, che, sempre sulla base della letteratura scientifica consultata, è strettamente connesso alla regolarità con la quale è determinato lo stimolo acustico, condizione quest'ultima certamente rispettata in un aeroporto del livello di Roma Fiumicino nel quale il flusso degli aeromobili è sostanzialmente costante all'interno della giornata, fatte ovviamente salve le ore di picco e quelle di morbida.

In considerazione degli elementi conoscitivi qui sintetizzati e del fatto che le popolazioni avifaunistiche presenti all'intorno dell'aeroporto sono già adattate agli stimoli acustici prodotti dagli aeromobili, si può affermare che l'aumento del volume di traffico atteso allo scenario di progetto non comporterà una variazione significativa nei comportamenti dell'avifauna.

Sempre con riferimento alla fase di esercizio, una seconda tipologia di potenziali impatti consiste nella modifica dello stato di salute delle biocenosi, conseguente alla variazione qualitativa delle acque dei corpi idrici nei quali si prevede siano recapitate le acque meteoriche di dilavamento delle infrastrutture aeroportuali (AE.03).

In merito alle variazioni qualitative, la scelta progettuale di prevedere, a monte del recapito di dette acque, un impianto in grado di trattenere e portare a trattamento gli eventuali oli che, essendo più leggeri rispetto all'acqua, tendono a disporsi in prossimità del pelo libero, di per se stessa costituisce garanzia del fatto che le acque recapitate nel corpo ricevente del Collettore Generale delle Acque Basse siano depurate e, pertanto, dell'invarianza dei parametri qualitativi di dette acque.

6. ECOSISTEMI

6.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

6.1.1 Unità ecosistemiche e qualità degli habitat

La costruzione del quadro conoscitivo è stata sviluppata rispetto a tre diversi profili che hanno preso in considerazione l'ambito di studio in termini di unità ecosistemiche, di aree sottoposte a disciplina di tutela e di reti ecologiche definite dagli strumenti pianificatori, nonché di articolazione della rete ecologica locale. A prescindere da detti differenti profili di lettura, un primo e fondale elemento che interessa in modo trasversale tutti gli aspetti considerati, risiede in quella che potremmo definire la genesi del territorio considerato.

Oltre ai processi di trasformazione che hanno investito a partire dall'ultimo dopoguerra l'intero territorio nazionale, il fattore di peculiarità del caso in esame risiede nel fatto che una rilevante quota dell'ambito territoriale assunto come ambito di area vasta, ossia la pianura costiera settentrionale, è l'esito di un'azione antropica che non si è limitata ad operarne la trasformazione, quanto invece finalizzata alla sua costruzione ex novo.

La prima fase della bonifica idraulica (1884-1891) e la seconda (1925-1936) hanno difatti comportato la pressoché radicale cancellazione degli habitat originari, sostituiti dal sistema agricolo, e l'introduzione di specie alloctone, quali il pino domestico, impiantato dagli inizi del 1700, e l'eucalipto, inserito a seguito della bonifica.

Tale singolare circostanza, acuita dall'intenso processo di trasformazione insediativa che a più riprese e con forme differenti ha interessato l'ambito di area vasta a partire dall'ultimo dopo guerra, ha trovato riscontro nell'analisi degli ecosistemi e nella stima degli habitat condotta sulla base della "Carta della Natura" prodotta da ISPRA.

Nello specifico, all'interno dell'ambito di studio, sono stati identificati otto sistemi sui quali l'uomo esercita la sua influenza in misura diversa. Gli unici sistemi che risultano ancora ben articolati sono quello delle macchie e boschi mediterranei e quello dei boschi caducifogli, che risultano prevalentemente confinati in aree di pregio tutelate, mentre si osservano solo piccoli residui strutturati del sistema dunale, i quali ricadono anch'essi all'interno di aree sottoposte a tutela.

Il sistema dei corpi idrici è caratterizzato prevalentemente da canali di bonifica con sponde cementate che riducono la presenza di essenze vegetali e organismi animali, mentre sono ancora visibili, lungo i corsi d'acqua con sponde naturali, habitat umidi ripariali.

In termini di qualità degli habitat, le analisi condotte da ISPRA evidenziano la prevalenza di un valore ecologico molto basso, corrispettivo a una percentuale del 41,1% del territorio. La sensibilità ecologica è per il 67,4% della superficie del territorio considerato, caratterizzata da biotopi con sensibilità complessiva molto bassa o bassa, mentre le aree con sensibilità elevata, da media a molto alta, sono sostanzialmente concentrate nelle aree con valore ecologico elevato. I risultati della pressione antropica indicano che il territorio indagato è gravato da un livello di frammentazione e disturbo antropico sostanzialmente medio (70,7% del territorio rappresentato in carta). Il carico di pressione

presente costituisce la risultante di molti fattori agenti, inquadrabili in un contesto antropizzato a distribuzione diffusa sul territorio. In particolare, si evidenzia che gli effetti del disturbo antropico derivante dalla presenza diffusa di nuclei urbani giocano un ruolo di notevole importanza nel determinare il gradiente spaziale della pressione verso le aree meno ad impatto antropico. Nell'area oggetto di indagine la fragilità prodotta tra grado di sensibilità e quello di pressione antropica si presenta categorizzata prevalentemente come molto bassa (43,4%).

In merito alle aree prossime all'aeroporto, esse non presentano un valore ecologico e un valore di sensibilità e fragilità elevati, questo ad indicare quindi, una zona priva di emergenze da tutelare non avendo difatti valore ecologico e fragilità elevati, i quali sono i primi elementi indicatori di emergenze ambientali.

6.1.2 Connessioni ecologiche

Aree sottoposte a disciplina di tutela ambientale e reti ecologiche pianificate

L'ambito di studio è stato indagato mediante diversi strumenti, uno dei quali è consistito nella valutazione del sistema delle aree sottoposte a disciplina di tutela ambientale e nell'articolazione delle reti ecologiche così come definite dagli strumenti di pianificazione e/o da atti amministrativi, intese nella loro valenza di strumenti di governo del territorio volto ad «assicurare la coerenza tra le politiche di sviluppo del territorio, e la tutela e la conservazione dell'ambiente nei suoi aspetti strutturali (flora, vegetazione, fauna e paesaggio) e funzionali (connessioni, connettività e permeabilità)»⁴.

Entrando nel merito del primo aspetto, all'interno della porzione territoriale centrata sull'aeroporto di Fiumicino ed avente un raggio di circa 10 chilometri da detto centro, assunta quale ambito specifico di indagine, l'analisi condotta ha restituito un insieme di aree soggette ad un diversificato regime di tutela. All'interno di detto quadro è in primo luogo possibile distinguere la Riserva Naturale del Litorale Romano, istituita con Decreto del Ministero dell'Ambiente del 29 marzo 1996 e ripeterata con decreto del 24 ottobre 2013 dello stesso ministero. La Riserva, come noto, interessa una vasta porzione territoriale, all'incirca costituita dal tratto della pianura costiera che si stende tra Palidoro e le dune di Capocotta, che include un sistema assai vario ed eterogeneo di ambienti: all'interno del territorio della riserva sono difatti presenti sia aree naturalisticamente pregiate, quali i boschi e le macchie di sclerofille sempreverdi, e le zone umide, che, per converso, ampie porzioni a carattere semi-naturale, quali per l'appunto le zone agricole.

All'interno dell'ambito di studio sono inoltre presenti quattro aree facenti parte del sistema della Rete Natura 2000, rappresentate dai siti di interesse comunitario "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto" (IT6030023), "Macchia Grande di Ponte Galeria" (IT6030025), "Isola Sacra" (IT6030024), nonché dalla Zona a Protezione Speciale "Lago di Traiano" (IT6030026).

⁴ Piano Territoriale Provinciale Generale, Norme di Attuazione, art. 23 co. 2

Il SIC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto", parzialmente coincidente con Oasi di Macchia Grande (EUAP0447), può essere definito come un serbatoio relittuale di diversi habitat mediterranei, in quanto rappresenta una porzione dell'originario territorio costiero salvato alla bonifica. Nell'area sono segnalati tre habitat d'interesse comunitario di cui uno prioritario, ed è inoltre presente una ricca fauna. Il SIC "Macchia Grande di Ponte Galeria" è costituito da un mosaico di ambienti diversi, per caratteristiche morfologiche, pedologiche e, conseguentemente, vegetazionali, la cui integrità è stata in alcune parti compromessa dalle pratiche agricole e da quelle silvicolture; per quanto concerne la fauna, sono presenti diverse specie di uccelli, nonché mammiferi, la maggior parte dei quali notturni, ed infine non è trascurabile la presenza dei rettili e degli anfibi. Per quanto concerne il SIC "Isola Sacra" l'elemento di maggior rilievo è rappresentato dalla presenza di praterie a salicornie su suoli salsi, dalla vegetazione dei canali, nonché dalla macchia bassa dunale, mentre non è segnalata la presenza di specie faunistiche di interesse comunitario. Infine, per quanto concerne la ZPS "Lago di Traiano", il motivo di suo interesse è come ovvio costituito dall'avifauna, essendo difatti un sito importante per lo svernamento e la sosta di alcune specie ornitiche.

In buona sostanza, tra le aree della Rete Natura 2000 ricadenti all'interno dell'ambito di studio quelle dotate di maggiore complessità e di un più alto grado di biodiversità sono rappresentate dai SIC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto" e "Macchia Grande di Ponte Galeria".

Un'ultima annotazione riguarda le "Important Bird Area" (IBA). Esse sono aree non sottoposte a regime di tutela ma che rivestono un ruolo importante per gli uccelli selvatici, dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Al livello europeo, svolgono il supporto tecnico – scientifico per l'individuazione dei siti meritevoli di essere designati come ZPS. L'ambito di studio ricade all'interno dell'IBA 117 "Litorale Romano", costituita da un'ampia porzione territoriale che si stende dalla linea di costa sino a lambire il Grande Raccordo Anulare, inglobando vaste aree insediate quali quelle costituite dagli abitati di Isola Sacra, Ostia, Acilia, Infernetto e Vitinia, solo per citare i più noti. L'area IBA in questione è stata identificata per cinque specie, delle quali quattro classificate secondo le categorie IUCN a "minor preoccupazione", mentre una sola "quasi minacciata".

Per quanto concerne invece le reti ecologiche definite attraverso atti pianificatori, assunto che la Regione Lazio non ha ancora completato il processo di formazione della rete ecologica di scala regionale, per quanto attiene al livello provinciale questa è stata definita attraverso il Piano Territoriale Provinciale Generale approvato con DCP 1/2010.

Entrando nel merito dell'ambito di studio, la Rete provinciale identifica quattro "aree core" nelle aree della Rete Natura prima indicate, nonché nelle aree Vasche di Maccarese, Bosco igrofilo Cesoline – Maccarese e Coccia di Morto; la restante parte del territorio, ovviamente ad eccezione delle aree edificate, è classificata come "aree buffer", in misura preponderante, e come "aree di connessione primaria" e "territorio agricolo tutelato". A tale riguardo occorre ricordare che le aree contermini all'aeroporto e specificatamente quelle in fregio alla pista 3 sono classificate solo in parte come aree buffer.

Rete ecologica locale

L'identificazione della rete ecologica locale, oggetto dell'ultimo profilo di analisi sviluppato, ha consentito di contestualizzare il tema delle connessioni ecologiche, prima affrontato solo con riferimento alle reti ecologiche definite dagli strumenti pianificatori, riferendolo non solo e non tanto all'individuazione di ambienti naturali ed alla loro continuità fisica, quanto soprattutto indagandolo rispetto al potenziale determinarsi di processi di dispersione e di scambio genetico tra le popolazioni.

In buona sostanza, attraverso l'identificazione della rete ecologica locale si è inteso leggere il territorio in termini di sua capacità nel supportare le dinamiche naturali e, in tal senso, nel concorrere alla conservazione della biodiversità; la rispondenza a detta capacità è stata quindi assunta come parametro di valutazione della qualità delle connessioni ecologiche.

In tale prospettiva lo studio è stato articolato in due distinti e successivi momenti, rappresentati dall'analisi strutturale e dall'analisi funzionale: il primo di tali momenti ha avuto per obiettivo l'identificazione della rete ecologica locale come insieme di ambienti atti a soddisfare le esigenze ecologiche delle specie assunte a riferimento, mentre il secondo è stato orientato alla verifica del grado di connettività potenziale intercorrente tra gli elementi di detta rete.

L'analisi strutturale ha chiaramente indicato l'esistenza di una situazione nella quale le "aree centrali", termine con il quale sono state identificate quelle aree che costituiscono i poli della rete ecologica, sono localizzate in corrispondenza dei rilievi collinari posti ad Est dell'autostrada A12 e, per converso, lungo la costa ed in particolare nell'oasi di Macchia Grande e nel Parco urbano di Castel Fusano.

Tale logica di assetto è stata riscontrata anche per quanto attiene ai "nodi", tipologia di aree aventi un grado di idoneità alta per solo una classe di animali e che, nel caso in specie, è stata riscontrata solo per gli anfibi ed i rettili; difatti, soprattutto per i rettili l'analisi condotta ha evidenziato una preferenziale localizzazione di dette aree lungo i rilievi collinari e la fascia costiera.

Analoghe considerazioni valgono infine per i "frammenti di habitat sub-ottimali", rappresentati da quell'insieme di aree che, seppur presentando un grado di idoneità alta, non soddisfano i requisiti sotto il profilo dimensionale e che, sempre con riferimento al caso in esame, sono stati rilevati solo per i mammiferi; le aree collinari e quelle costiere sono, difatti, quelle che presentano una maggiore concentrazione di tale tipologia di aree.

La sintesi descrittiva sin qui condotta evidenzia come, di conseguenza, la porzione di area compresa tra i rilievi collinari e la fascia costiera, ossia la pianura costiera a Nord ed a Sud del Tevere, sia di fatto connotata pressoché unicamente da "habitat lineari", termine con il quale si è inteso identificare quegli ambienti il cui rapporto dimensionale è contraddistinto dalla netta prevalenza della lunghezza rispetto alla larghezza e che, come tali, costituiscono gli elementi sui quali possono strutturarsi potenziali corridoi ecologici. Fatte salve alcune eccezioni, rappresentate in primo luogo dalle cosiddette "vasche di Maccarese", tale porzione territoriale è difatti contraddistinta da una fitta trama di habitat lineari, costituiti in modo prevalente dai canali del reticolo idrografico di bonifica, i cui argini sono per buona parte artificializzati; solo in misura minore detti canali sono bordati da filari.

L'articolazione del territorio sin qui descritta, che evidenzia una frammentarietà resa effettiva dalla netta ripartizione in ambiti con caratteristiche ben distinte sotto il profilo ecologico, mette in luce il carattere di centralità che riveste il tema delle connessioni ecologiche, aspetto che presenta particolare importanza in generale, ma certamente in parte in misura minoritaria nel presente territorio, per le popolazioni delle specie con home range di grandi dimensioni, come i mammiferi.

Le risultanze in tale prospettiva derivanti dall'analisi funzionale hanno evidenziato l'esistenza di due vie preferenziali che hanno il ruolo di permettere il flusso genico tra le aree a maggior idoneità poste a Est dell'autostrada A12 e quella collocata lungo il litorale, prima identificati come i poli di attrazione della rete ecologica locale.

Tali vie preferenziali, individuate mediante una modellazione condotta in ambiente SIT tesa a selezionare quell'insieme di aree contermini che presentano una maggiore idoneità faunistica e, per converso, una minore impedenza alla mobilità della fauna, a fronte di tale modalità di loro individuazione sono rappresentative di una fascia territoriale di ampiezza variabile in funzione del maggiore o minore grado di connettività potenziale delle aree che le costituiscono.

Ciò premesso, con riferimento alla localizzazione di dette vie preferenziali, la prima delle due collega uno dei due poli posti ad Est dell'autostrada A12 ed in particolare quello posto in tangenza alla SS1 Aurelia con quello costiero, attraverso una fascia che per un primo tratto è strutturata lungo il corso dell'Arrone e successivamente interessa l'area di vasche di Maccarese. La seconda via preferenziale, contraddistinta da una fascia di ampiezza maggiore e da un più elevato grado di connettività, collega il secondo polo di attrazione posto ad Est dell'autostrada A12 con quello costiero; in questo caso, il tratto di detta fascia posto a monte del Canale Allacciante di Maccarese presenta una più complessa articolazione, essendo costituito da un insieme di canali e filari, mentre quello successivo risulta univocamente individuabile nel Canale delle Acque Alte.

Un ulteriore risultato emerso dall'analisi funzionale è consistito nell'identificazione di quelle aree che sono state indicate come "aree marginali di connettività", proprio ad evidenziare il loro scarso o nullo contributo ai processi di dispersione della fauna. Tale tipologia di aree è localizzata in modo prevalente nel settore meridionale dell'ambito di studio, laddove maggiore è la presenza delle aree antropizzate e delle principali infrastrutture lineari di trasporto, ossia di elementi che si configurano come barriere alla mobilità della fauna. La presenza di tali elementi fa sì che gli elementi della rete ecologica ed in particolare degli habitat lineari posti ad Est dell'aeroporto e quelli compresi tra le piste 3 e 1 danno un contributo inferiore ai fini delle connessioni ecologiche.

In conclusione e schematizzando, l'analisi condotta tenderebbe a evidenziare come all'interno dell'ambito spaziale di studio la capacità del territorio di sostenere le specie identificate come specie guida sia prevalentemente basata su due aree, localizzate lungo i rilievi collinari e lungo la costa, e su due vie preferenziali di collegamento tra detti ambiti, entrambe le quali si collocano a Nord dell'aeroporto.

6.2 ANALISI DELLE INTERFERENZE

6.2.1 Metodologia del lavoro

La metodologia di lavoro applicata alla componente in esame "Ecosistemi" in questa fase dello SIA riguarda l'analisi dei potenziali impatti sull'ambiente generati dalla realizzazione, dal funzionamento e dalla presenza stessa delle opere in progetto e il rapporto, quindi, tra l'Opera e l'Ambiente. Più in dettaglio, si prende in considerazione:

A. Analisi delle interferenze potenziali

Sulla scorta della ricostruzione del quadro conoscitivo di area vasta e della conoscenza degli input progettuali sono stati definiti gli impatti potenziali che il progetto in esame potrebbe indurre sugli ecosistemi, tenendo in considerazione degli interventi di inserimento ambientale previsti. Tali impatti potenziali sono da ricondurre a:

- sottrazione di habitat
- Modifica della connettività ecologica
- Modifiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici.

B. Rapporto Opera –Ecosistemi

Sintesi del rapporto Opera –Ecosistemi desunta dall'analisi del contesto esaminato e dalle tematiche chiave individuate.

I documenti di supporto al presente capitolo sono costituiti dagli elaborati grafici di cui rispettivamente alla tabella seguente:

Titolo	Scala
Carta della rete ecologica locale - Analisi funzionale delle opere di Fase 2	1:30.000

6.2.2 Selezione dei temi di approfondimento

L'analisi delle opere previste è stata sviluppata rispetto a tre dimensioni, individuate nella "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", sulla cui base sono state identificate le Azioni di progetto, le quali sono state correlate ai fattori causali di impatto ed alle tipologie di impatti potenziali.

L'adozione di tale metodologia ha condotto ad identificare per tutte le tre succitate dimensioni, ossia, dimensione "Opera come costruzione", "Opera come manufatto" e "Opera come esercizio", dei potenziali impatti (cfr. Tabella 6.1).

In merito della dimensione "costruttiva" ("opera come costruzione" - AC), la tipologia di impatto è stata riferita all'approntamento dell'area di cantiere e scotico terreno vegetale. Questa operazione, comportando l'asportazione della vegetazione, potrebbe causare anche effetti sulla fauna e più in generale sugli ecosistemi; essendo la vegetazione fonte

di alimento, riparo o costruzione di nidi o tane, tale operazione determina una sottrazione di habitat.

Relativamente invece alla dimensione "fisica" ("opera come manufatto" - AM), gli impatti potenziali sono riferibili alla "Modifica della connettività ecologica" dovuta non solo all'eliminazione o alterazione di habitat, quanto anche alla realizzazione di una barriera fisica.

Per quanto attiene, infine, all'opera letta in fase di "esercizio" ("opera come esercizio" - AE), è stato individuato un unico impatto potenziale da riferirsi all'azione di progetto "recapito delle acque di dilavamento" che potrebbe creare modiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici a valle di tale immissione.

Tabella 6.1 Ecosistemi: Matrice di correlazione Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali

Azioni di progetto		Fattori causali	Impatti potenziali
AC.01	Approntamento area di cantiere e scotico terreno vegetale	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat
AM.02	Presenza di manufatti infrastrutturali	Occupazione di suolo	Modifica della connettività ecologica
AE.03	Recapito delle acque di dilavamento	Variazione qualitativa delle acque dei canali	Modifiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici

6.2.3 Opera come costruzione: "Sottrazione di habitat"

Le attività di approntamento delle aree di cantierizzazione, essendo finalizzate alla preventiva sistemazione delle aree di localizzazione dei cantieri operativi e del campo, nonché di quelle di realizzazione delle opere aeroportuali e delle opere complementari, comporteranno l'asportazione delle fitocenosi presenti e lo scotico del terreno vegetale.

La metodologia sulla scorta della quale si è proceduto a stimare i termini in cui le succitate azioni di progetto diano luogo ad una sottrazione di habitat è stata incentrata sul valore ecologico degli ecosistemi interessati, così come definito da ISPRA nella Carta della Natura.

Il progetto Carta della Natura è stato sviluppato attraverso due principali fasi di attività, delle quali, la prima, consistente nella realizzazione di una cartografia di unità territoriali omogenee dal punto di vista ambientale, e, la seconda, riguardante la stima del Valore ecologico, della Sensibilità ecologica, della Pressione antropica e della Fragilità ambientale delle unità cartografate identificate.

Tali valutazioni sono state ottenute mediante l'applicazione di modelli e procedure specifiche basate su "indici sintetici" ed espressi mediante una scala qualitativa articolata in 5 livelli, da "molto bassa" a "molto alta".

Nello specifico, per quanto attiene al Valore ecologico, con tale termine è inteso da ISPRA nell'accezione di pregio naturale ed che è correlato al mantenimento della identità/integrità di habitat; secondo tale accezione, la sua stima è stata ottenuta sulla base di un set di indicatori riconducibili a 3 diversi gruppi, rappresentati dai cosiddetti "valori istituzionali", dagli aspetti di biodiversità degli habitat e da quelli dell'ecologia del paesaggio (cfr. Tabella 6.2).

Tabella 6.2 Set di indicatori ed indicatori adottati da ISPRA per la stima del Valore ecologico

Set di indicatori	Indicatori
Valori istituzionali	<ul style="list-style-type: none"> • Valore del biotipo per l'inclusione in SIC/ZPS/RAMSAR • Valore del biotipo per l'inclusione nella lista degli habitat di interesse comunitario (allegato 1 della Direttiva Habitat 92/43/CEE)
Diversità degli habitat	<ul style="list-style-type: none"> • Valore del biotopo per la presenza potenziale di vertebrati • Valore del biotopo per la presenza potenziale di flora
Ecologia del paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Valore del biotopo per la sua ampiezza • Valore del biotopo per la sua rarità • Valore del biotopo per il rapporto perimetro/area

Il processo di lavoro seguito si è nello specifico articolato nei seguenti passaggi:

1. Quantificazione del peso rivestito dalle aree a diverso valore ecologico rispetto alle aree di intervento.
2. Correlazione dei valori ottenuti al punto precedente a differenti livelli di significatività della sottrazione di habitat, definiti in base alla diversa articolazione del peso percentuale rivestito dalle aree a differente valore ecologico.

Nello specifico, per quanto attiene alla metodica operativa sulla base del quale è stato sviluppato il primo punto, il peso delle aree a diverso valore ecologico è stato calcolato in termini quantitativi, rapportando la loro estensione a quella delle aree di intervento.

Relativamente al secondo punto, come detto, la significatività della sottrazione di habitat è stata espressa attraverso una scala di giudizi, articolata in 4 livelli e composto sulla base del diverso peso percentuale rivestito dalle aree a differente valore ecologico. In particolare, per ciascuno di detti 4 livelli è stato fissato un range di variazione del grado di valore ecologico, tra un minimo ed un massimo (cfr. Tabella 6.3).

Tabella 6.3 Matrice di correlazione significatività – Valore ecologico

Significatività	Valore ecologico					
	Molto alto / Alto		Medio		Basso / Molto basso	
	min	max	min	max	min	max
Trascurabile	0%	0%	5%	10%	95%	90%
Non significativo	0%	0%	10%	25%	90%	75%
Significativo	0%	5%	25%	45%	75%	50%
Molto significativo	5%	20%	45%	60%	50%	20%

Come emerge dalla precedente tabella, l'approccio adottato nella definizione dei valori relativi ai range di variazione è stato adottato un approccio cautelativo, in quanto si è scelto di associare una significatività dell'interferenza elevata a percentuali ridotte di incidenza di habitat a valore ecologico "alto" e "molto alto".

Entrando nel merito dell'analisi, per una più facile lettura, si è deciso di trattare quanto sopra descritto dividendo le opere di progetto in Fase 2 in:

- Opere aeroportuali, riconducibili alle nuove infrastrutture di volo e terminali, a quelle connesse al loro funzionamento, agli edifici di supporto ed impianti tecnologici, interne al perimetro aeroportuale di Fase 2;
- Opere complementari esterne al perimetro aeroportuale di Fase 2 e distinte in opere viarie, riferite alla viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord e opere idrauliche, riconducibili alle opere di riammaglio del reticolo interferito.

Pertanto, sulla scorta della carta del valore ecologico degli habitat elaborata da ISPRA, emerge che le superfici degli habitat interessati dalle aree di intervento relative alle opere aeroportuali ed alle opere complementari e la loro incidenza sul totale di dette aree risultano come riportato nella seguente Tabella 6.4 e come rappresentato in Figura 6-1.

Tabella 6.4 Habitat interessati per estensione ed incidenza rispetto alle opere aeroportuali e complementari

Val. ecologico	Opere aeroportuali		Opere viarie complementari		Opere idrauliche complementari		Totale
	Estensione (km ²)	Incidenza %	Estensione (km ²)	Incidenza %	Estensione (km ²)	Incidenza %	Incidenza (%)
	Medio	0,002	0,09	0,002	1,30	0,001	2,94
Molto basso	2,566	96,08	0,116	75,32	0,032	94,12	94,94
Non valutato	0,102	3,83	0,036	23,38	0,001	2,94	4,88

Considerando solo gli habitat naturali e seminaturali, ossia escludendo il "non valutato" relativo all'habitat antropico, le percentuali di cui alla precedente tabella diventano, nel caso dell'area relativa alle opere aeroportuali 96,08% per "molto basso" e 0,09% per "medio", per quanto concerne le opere viarie complementari, 75,35% per "molto basso" e 1,30% per "medio", mentre rispetto alle opere idrauliche complementari si ha un'incidenza del 94,12% per il valore "molto basso" e del 2,94% per il valore "medio".

Il confronto con i dati riportati nella tabella precedente (cfr. Tabella 6.4) evidenzia come il fare riferimento ai soli habitat semi-naturali e naturali non sia rilevante ai fini del calcolo dell'incidenza dei singoli habitat. Rispetto alla realizzazione delle opere aeroportuali, le opere viarie e idrauliche, per le loro caratteristiche di opere lineari e per le loro entità dimensionali, sono tali da determinare un'incidenza con gli habitat ancor meno rilevante.

In termini complessivi, l'incidenza degli habitat interessati a valore "medio" si attesta allo 0,18%, mentre quelli a valore "molto basso" rivestono il 95% circa (cfr. Tabella 6.5).

Tabella 6.5 Habitat interessati per estensione ed incidenza rispetto al totale delle opere aeroportuali e complementari

Val. ecologico	Totale opere aeroportuali e complementari	
	Estensione (km ²)	Incidenza %
Medio	0,005	0,18
Molto basso	2,714	94,94
Non valutato	0,139	4,88

Sempre secondo le stime condotte da ISPRA, la sensibilità ecologica risulta essere "molto bassa" per gli habitat con valore ecologico "molto basso" e "bassa" per quelli a valore

“medio”. La Fragilità ambientale delle aree di intervento relative alle opere aeroportuali è quindi valutata “molto bassa” (cfr. Figura 6-2).

Il quadro riportato indica, quindi, le aree in questione come delle aree prive di emergenze naturali da tutelare, non avendo difatti valore ecologico e fragilità elevati, i quali sono i primi elementi indicatori di emergenze ambientali.

Le valutazioni condotte da ISPRA trovano riscontro nell’analisi degli ecosistemi operata nell’ambito del presente studio (cfr. Figura 6-3). Nel dettaglio, le aree di intervento relative alle opere di Fase 2 del Masterplan sono caratterizzate dal sistema agricolo per la gran parte della superficie (96% circa); questo sistema è costituito da scarse fitocenosi naturali, con prevalenza di specie coltivate o di scarso valore floristico, da filari arborei e da canali di irrigazione bordati da una ridottissima vegetazione igrofila fortemente alterata.

Per quanto attiene alle opere idrauliche complementari, anche queste si trovano in presenza del “sistema agricolo”. Infine, le aree che saranno interessate dalla realizzazione della viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord sono costituite anch’esse dal sistema agricolo per tutta la loro estensione, ad eccezione di una piccola superficie già caratterizzata dal sistema antropico.

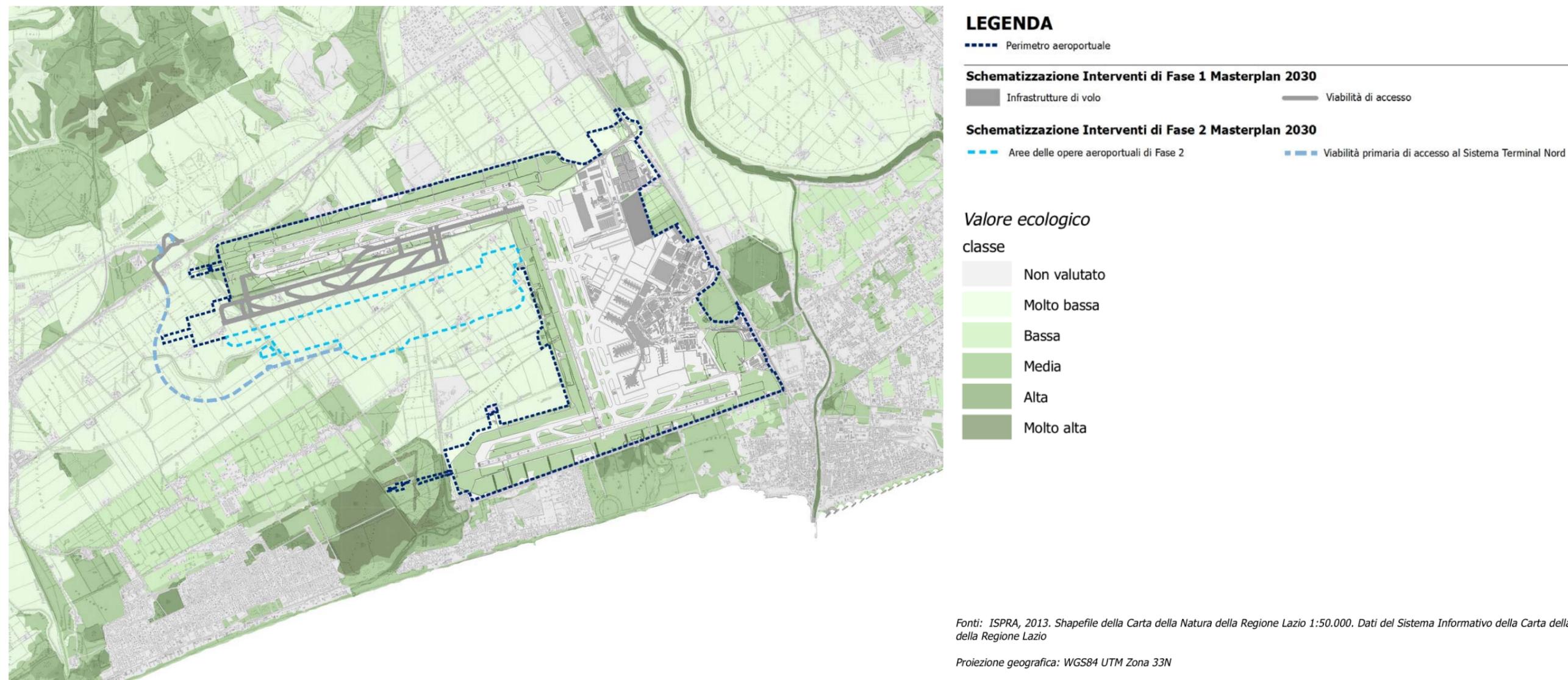


Figura 6-1 Valore ecologico degli habitat relativo agli interventi di Fase 2

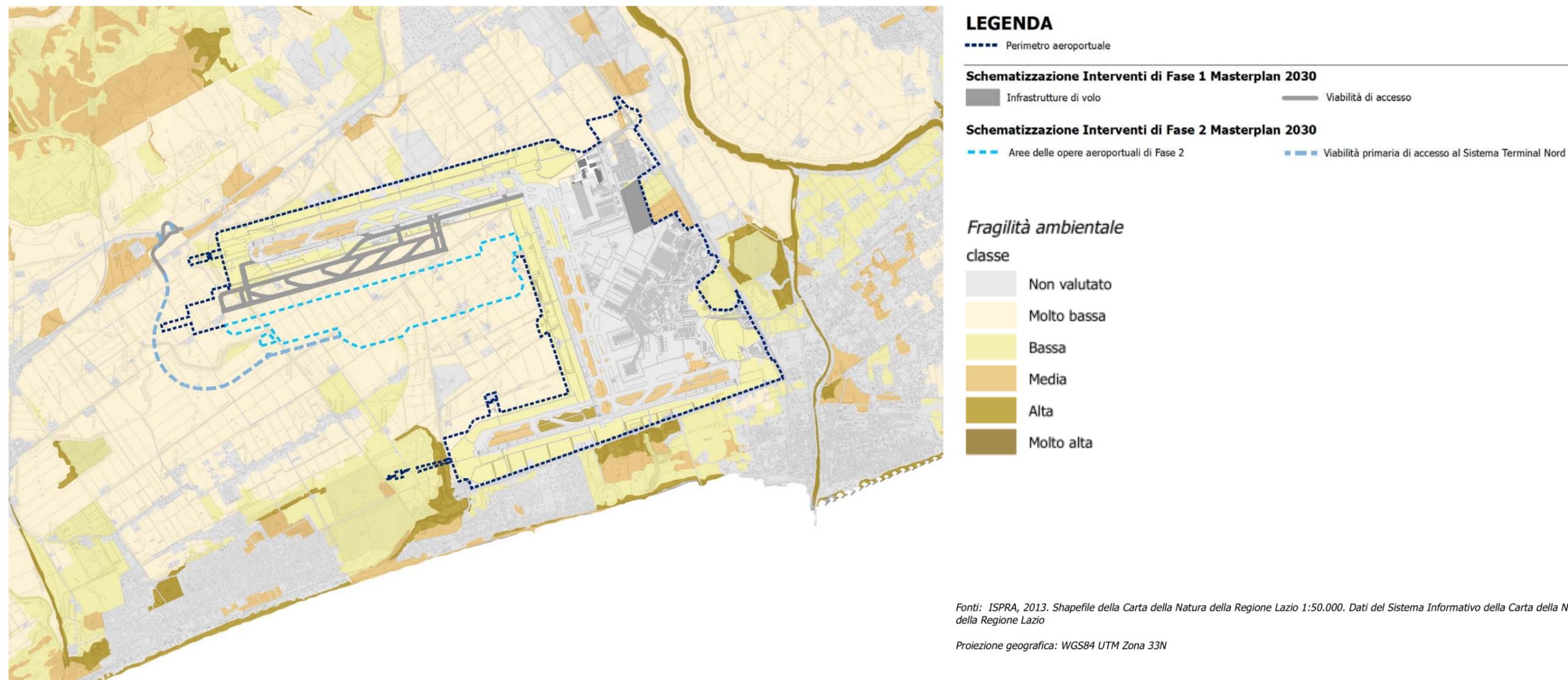


Figura 6-2 Fragilità ambientale relativa agli interventi di Fase 2

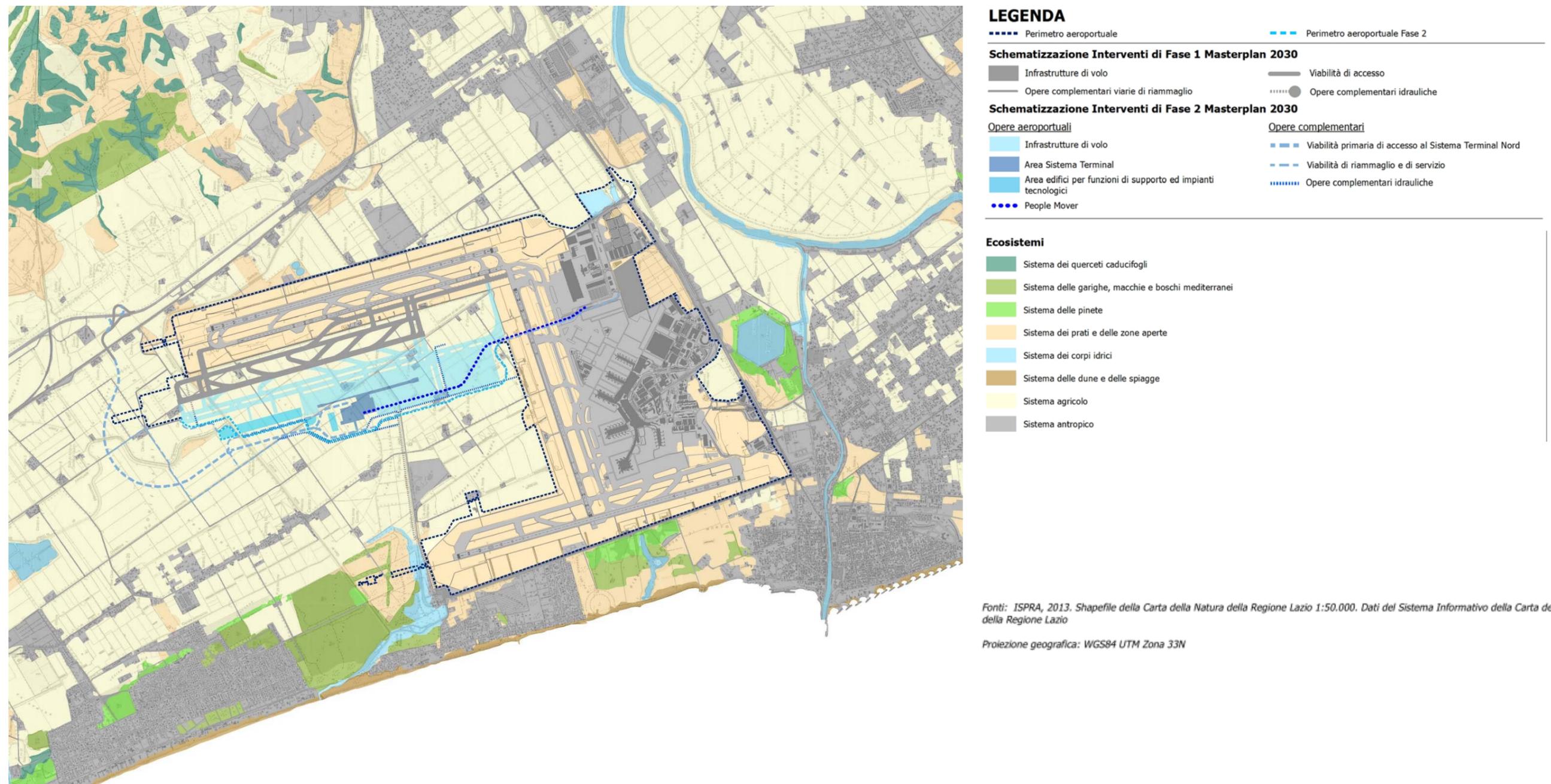


Figura 6-3 Distribuzione degli Ecosistemi relativa agli interventi di Fase 2

Un primo elemento da porre in luce risiede nell'assetto generale dell'area in cui si prevedono gli interventi, la quale, non presentando elementi di naturalità con valore ecologico rilevante, è meglio identificabile come un mosaico di sistemi ambientali essenzialmente artificiali, quali per l'appunto il sistema agricolo e il sistema antropico.

Un secondo elemento da considerare risiede nel rapporto tra le aree oggetto di intervento e la zonazione della Riserva Naturale Statale Litorale Romano all'interno della quale queste ricadono. Come detto, secondo il decreto istitutivo, il territorio della riserva è classificato in due zone che sono espressione di altrettanti livelli di tutela: la "zona 1", a maggior protezione, e la "zona 2", a tutela minore.

Con esattezza, la superficie delle opere ricadenti all'interno della Riserva, che ammonta a circa 2,49 km², interessa territori pari a circa 0,78 km² ricadenti in Zona 1 e territori di Zona 2 con superficie pari a circa 1,71 km².

Entrambe le aree in questione sono caratterizzate in prevalenza dal "sistema agricolo" e dal "sistema dei prati e delle zone aperte" e, pertanto, contraddistinte da un valore ecologico non elevato e nello specifico classificate rispettivamente come molto basso (2,714 km²) e medio (0,005 km²).

A margine di quanto detto occorre condurre una considerazione attinente al nesso intercorrente tra gli habitat interessati dalle aree di intervento e la loro inclusione all'interno del territorio della Riserva naturale, e precisamente sia in zona 1 che in zona 2.

Il fatto che detti habitat appartengano in massima parte al sistema agricolo (seminativi e foraggi) o che, subendo operazioni di sfalcio periodico, siano da considerarsi semi-naturali, ed infine che il valore ecologico ad essi attribuito all'interno del progetto Carta della Natura di ISPRA sia per la quasi totalità pari a "molto basso", consente di poter affermare che detta inclusione all'interno di un'area naturale protetta non sia rilevante ai fini della stima dell'entità degli impatti indotti dalle opere in progetto sull'assetto ecosistemico.

Ulteriore conferma di quanto qui detto discende dal confronto tra la distribuzione e tipologia degli Ecosistemi, la qualità degli habitat e la presenza di aree naturali protette. Tale confronto evidenzia difatti come, in termini di ecosistemi e di valore ecologico degli habitat presenti, non esista alcuna differenza tra le aree esterne ed interne al territorio della riserva e, nell'ambito di queste ultime, tra quelle ricadenti in zona 2 (minor livello di tutela) ed in zona 1 (maggior livello di tutela).

6.2.4 Opera come manufatto "Modificazione della connettività ecologica"

La seconda tematica approfondita in termini di analisi delle interferenze, riguarda la potenziale modificazione della connettività ecologica, conseguente all'interessamento, da parte delle aree di intervento, di elementi atti a garantire i processi di dispersione e di scambio genico tra le popolazioni. In quest'ottica, i riferimenti a tal fine presi in considerazione sono stati sia la rete ecologica provinciale, per come questa è stata definita all'interno del Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma, sia

la Rete Ecologica Comunale di Roma Capitale, sia la rete ecologica locale, individuata sulla base della popolazione di riferimento locale.

Per quanto attiene alla rete ecologica provinciale, questa identifica tre tipologie di elementi della "componente primaria" della rete, individuandole nelle "Aree core", nelle "Aree buffer" e nelle "Aree di connessione primaria".

Rispetto a tale classificazione, le opere aeroportuali e le opere complementari previste in Fase 2 del Masterplan ricadono all'interno delle "Aree buffer", definite nelle Norme di Attuazione del Piano come «serbatoi di biodiversità di area vasta in prevalenza a contatto con "aree core" caratterizzate dalla presenza di flora, fauna e vegetazione di notevole interesse biogeografico e conservazionistico, e che comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale e semi-naturale e svolgono anche funzione di connessione ecologica» (cfr. Figura 6-5). La perimetrazione delle Aree buffer di fatto ricalca quella della Riserva Naturale Statale del Litorale Romano.

Eseguendo un confronto degli interventi previsti con la Rete Ecologica Comunale di Roma Capitale, l'unica area in essa ricadente è quella relativa all'opera viaria complementare della viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord (cfr. Figura 6-4).

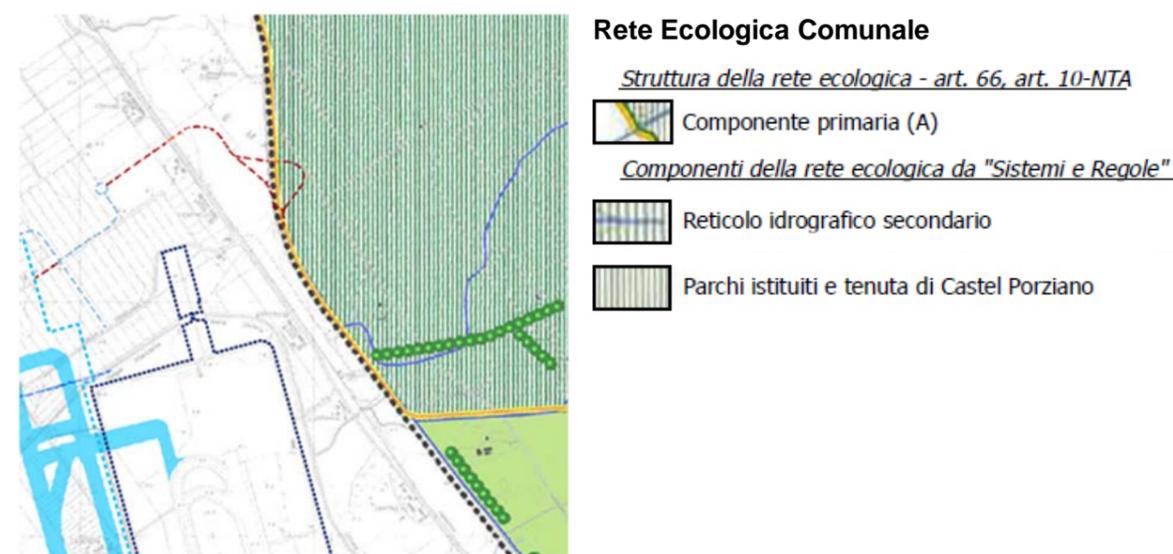
Come si evince dalla Figura 6-4 di seguito riportata, l'opera progettuale interesserà una piccola area a Est dell'autostrada A12, classificata dalla pianificazione come "Componente primaria" e definita dalle norme tecniche come "ecosistemi a più forte naturalità" che "comprendono principalmente: le Aree naturali protette di cui all'art. 69, i Parchi agricoli di cui all'art. 70 e, se non incluse tra questi, le aree proposte quali Parchi regionali dalle deliberazioni di Consiglio comunale nn. 39/1995 e 162/1996, al netto delle riduzioni operate con successivi provvedimenti; il reticolo idrografico, di cui all'art. 71, meno compromesso e di maggiore connessione; le aree agricole di cui al Capo 2° di maggior valore ambientale e paesaggistico, contigue o connesse alle aree precedenti".

Posto ciò, occorre precisare che si andrà ad intervenire in un'area già soggetta a particolare pressione antropica indotta dal traffico veicolare dell'autostrada A12 e il traffico ferroviario della linea Pisa – Roma e suo raccordo con la Roma – Fiumicino; per tale motivo si ritiene di non arrecare modifiche alla connettività ecologica dell'area.

In ultimo, per quanto concerne la rete ecologica locale ed in particolare quella colta nella sua valenza strutturale (cfr. Figura 6-6), le tipologie di elementi interessati dalle aree di intervento sono nella loro maggior parte rappresentati da quelli che, in sede di elaborazione di detta rete, sono stati identificati come "habitat lineari primari" e "habitat lineari secondari". A tale riguardo si ricorda che con il termine "habitat lineari" si è inteso definire quegli elementi della rete che presentano una dimensione più sviluppata di un'altra, ossia aventi la lunghezza maggiore rispetto alla larghezza, e che la differenziazione in "primari" e "secondari" è stata attribuita in ragione della compresenza di un corso d'acqua e di un filare alberato, nel primo caso, o solo di uno di due detti elementi, nel secondo. Per quanto attiene ai filari, come meglio specificato nel capitolo dedicato alla componente ambientale Vegetazione, Flora e Fauna, questi sono costituiti da eucalpti e, in minor misura, da tamerici.

Ai fini valutativi è opportuno considerare il ruolo che questi habitat lineari interessati rivestono nel sistema della rete. La maggior parte di essi, infatti, non connette aree di

valenza ecologica, piuttosto termina sul confine aeroportuale. Tale osservazione è avvalorata dal risultato emerso nello studio della funzionalità della rete ecologica tra i poli di attrazione, sviluppata nel quadro conoscitivo.



----- Perimetro aeroportuale stato ante operam

Schematizzazione Interventi di Fase 1 Masterplan 2030

Opere aeroportuali

- A Sistema 16R/34L
- B Espansione Est piazzale aeromobili

Opere complementari

- Opere viarie di riaménagement
- Opere idrauliche:
 - a Deviazione e parziale tombamento Canale Allacciante Ponte Galeria
 - b Deviazione Canale di Levante
 - c Raddoppio Canale Generale delle Acque Basse
 - d Potenziamento Canale delle Vergini
 - e Potenziamento Canale Alitalia
 - f Potenziamento dell'idrovora di Focene Aeroporto

Opere di cantierizzazione

- Viabilità di accesso all'area di cantiere Nord e connessione A12 - Tratti a raso / rilevato
- Viabilità di accesso all'area di cantiere Nord e connessione A12 - Cavalcavia

Figura 6-4 Rete Ecologica Comunale - Analisi strutturale relativa agli interventi di Fase 2

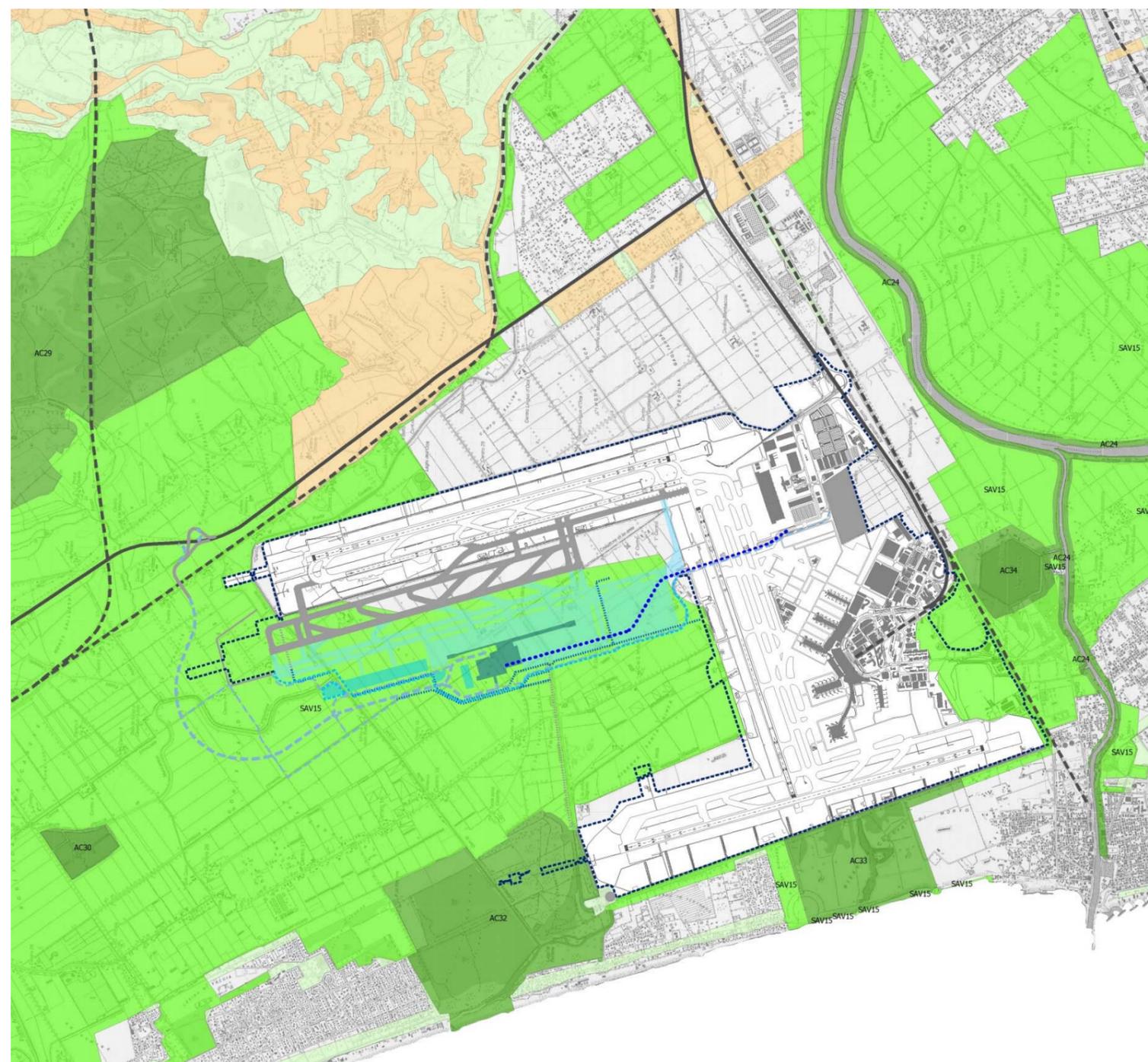
Dalla suddetta analisi emerge uno scarso grado di connettività per la maggior parte delle superfici collocate tra le piste 17-35 e 16L-34R e anche nella gran parte delle aree di intervento previste in Fase 2 del Masterplan 2030; solamente la porzione territoriale compresa tra la viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord ed il perimetro aeroportuale di Fase 2 presenta un grado di connettività alto e medio alto. Si osserva difatti che in corrispondenza di tale porzione territoriale vi sia localizzata una delle

principali vie preferenziali di passaggio che collega l'area centrale e quelle ad esse attigue posta ad Est dell'autostrada A12 ed in particolare in tangenza alla SS1 Aurelia con l'area centrale costiera, attraverso il corso dell'Arrone e l'area delle vasche di Maccarese (cfr. "Carta della rete ecologica locale - Analisi funzionale delle opere di Fase 2" allegata al presente SIA).

L'unico collegamento ecologico attualmente presente tra le aree interne, collocate tra le piste 17-35 e 16L-34R, e l'area a est dell'A12, è rappresentato dal Canale Allacciante di Ponte Galeria, che ad oggi, come osservato in occasione del sopralluogo, risulta un canale potenzialmente alterato rispetto alle sue condizioni naturali, in quanto completamente cementato e le cui sponde sono sottoposte a periodica manutenzione. In previsione delle opere di riaménagement del reticolo interferito tale canale verrà tombato per il tratto interessato dalle nuove pavimentazioni al di là delle quali il suo corso riprenderà fino al suo recapito nel Collettore Generale delle Acque Alte: in corrispondenza di tale ambito è ubicata un'area all'interno della quale si prevede la realizzazione di alcuni edifici per funzioni di supporto ed impianti tecnologici. La sottrazione del tratto del Canale Allacciante di Ponte Galeria in favore della nuova pavimentazione non costituisce una perdita di connessione ecologica in visione proprio della localizzazione dell'intervento di Fase 2 e dello stato attuale del canale stesso che identificano un'area che, per la sua localizzazione e per la presenza di elementi strutturalmente e funzionalmente già alterati, non è ritenuta significativa.

L'interruzione di una delle principali vie preferenziali di passaggio e, perciò, di alcune connessioni ecologiche quali l'area delle vasche di Maccarese, per la presenza della futura viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord e della viabilità di riaménagement e di servizio, rileva comunque una potenziale alterazione delle reti connettive con un potenziale impatto sulla frammentazione del territorio e disturbo agli equilibri ecosistemici, seppure l'area interessata dall'intervento sia già potenzialmente disturbata dalla presenza dell'aeroporto. La situazione evidenziata potrebbe ripristinare le condizioni ecologiche di equilibrio, acquisendo valenza naturalistica e riqualificando il territorio, mediante opportune mitigazioni che, previa consultazione degli Enti Territoriali e seguendo iter autorizzativi specifici, consentano di incrementare la dotazione vegetazionale e i passaggi per la fauna ristabilendo la rete connettiva.

In conclusione si può affermare che gli interventi in progetto comporteranno una riduzione esigua degli elementi areali e lineari della rete, senza interessare direttamente elementi centrali. Considerando opportuni interventi di mitigazione atti a ristabilire le connessioni ecologiche lungo le vie preferenziali di passaggio, il progetto non presenta alterazioni significative alla rete connettiva.



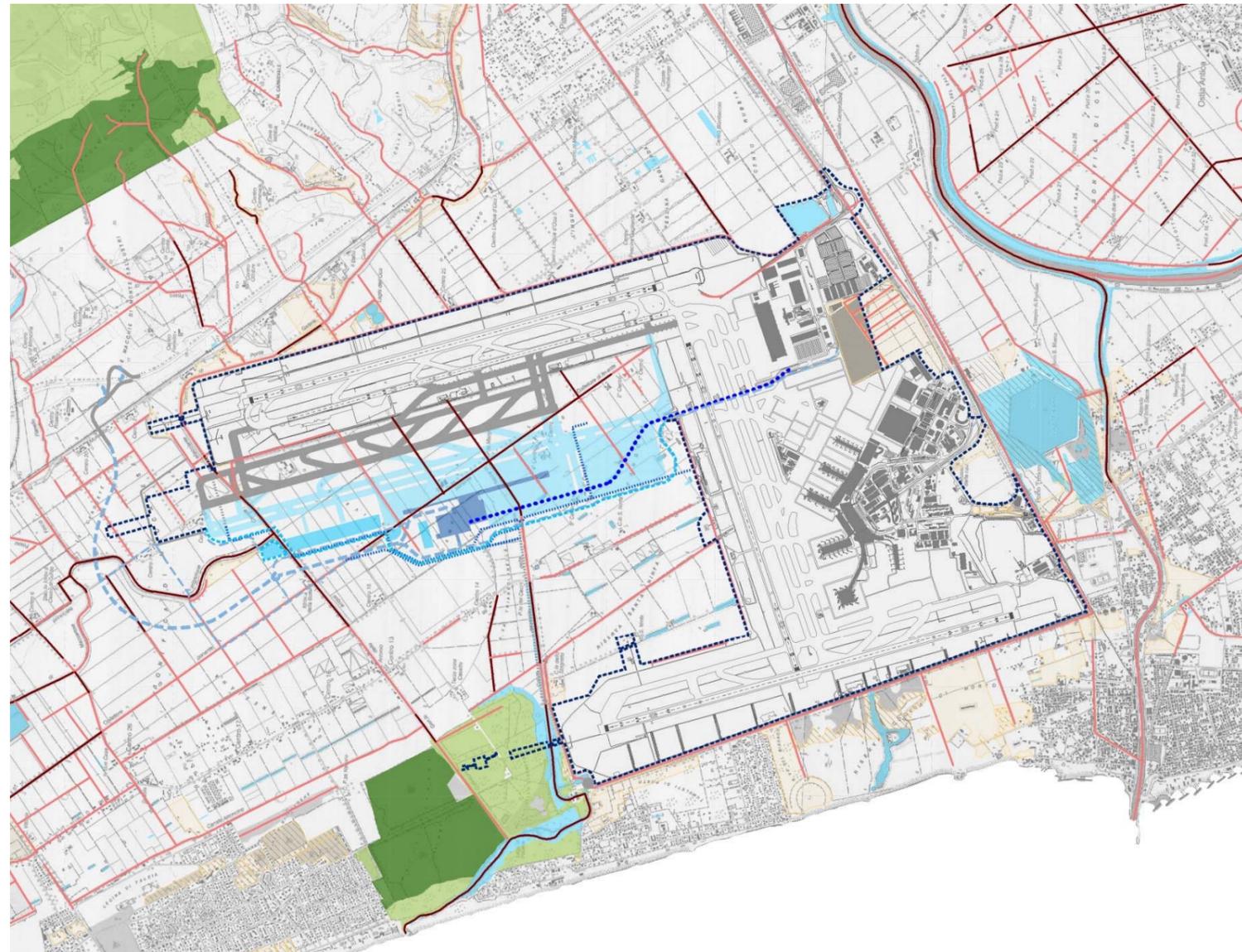
LEGENDA

- ■ ■ ■ Perimetro aeroportuale
 - ■ ■ ■ Perimetro aeroportuale Fase 2
- Schematizzazione Interventi di Fase 1 Masterplan 2030**
- Infrastrutture di volo
 - Opere complementari viarie di riammaglio
 - Viabilità di accesso
 - ● ● ● Opere complementari idrauliche
- Schematizzazione Interventi di Fase 2 Masterplan 2030**
- Opere aeroportuali
- Infrastrutture di volo
 - Area Sistema Terminal
 - Area edifici per funzioni di supporto ed impianti tecnologici
 - ● ● ● People Mover
- Opere complementari
- Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord
 - Viabilità di riammaglio e di servizio
 - ● ● ● Opere complementari idrauliche
-
- ■ ■ ■ Rete di trasporto su ferro
 - Rete di trasporto su gomma
- Rete ecologica della Provincia di Roma**
- Componenti Primarie - Aree core
 - Componenti Primarie - Aree buffer
 - Componenti Primarie - Aree di connessione primaria
 - Componenti Secondarie - Territorio Agricolo Tutelato (nastri verdi)

Fonti: Shapefile della Rete ecologica della Provincia di Roma - Dipartimento VI "Governo del territorio, della mobilità", "Sistema Informativo Geografico - GIS"

Proiezione geografica: WGS84 UTM Zona 33N

Figura 6-5 Rete Ecologica Provinciale – Analisi strutturale relativa all'intervento di Fase 2



LEGENDA

- Perimetro aeroportuale
- Perimetro aeroportuale Fase 2
- Infrastrutture di volo
- Viabilità di accesso
- Opere complementari viarie di riammaglio
- Opere complementari idrauliche
- Schematizzazione Interventi di Fase 1 Masterplan 2030**
- Schematizzazione Interventi di Fase 2 Masterplan 2030**
- Opere aeroportuali
- Infrastrutture di volo
- Area Sistema Terminal
- Area edifici per funzioni di supporto ed impianti tecnologici
- People Mover
- Opere complementari
- Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord
- Viabilità di riammaglio e di servizio
- Opere complementari idrauliche
- Elementi della rete ecologica locale**
- Area centrale
- Area contigua alla centrale
- Nodo anfibi
- Nodo rettili
- Frammento di habitat sub-ottimale per i mammiferi
- Habitat lineare secondario
- Habitat lineare primario

Fonti: Boitani L. et alii, 2002. Rete Ecologica Nazionale (REN) – Un approccio alla Conservazione dei Vertebrati Italiani. Università di Roma "La Sapienza" - Dipartimento di Biologia Animale e dell'uomo. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Provincia di Parma, PTCP di Parma, 2013. Quadro conoscitivo – La rete ecologica della Pianura Parmense. Servizio Programmazione e Pianificazione Territoriale.

Proiezione geografica: WGS84 UTM Zona 33N

Figura 6-6 Rete Ecologica Locale - Analisi strutturale relativa all'intervento di Fase 2

6.2.5 Opera come esercizio: "Modifiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici"

A seguito della realizzazione di nuove aree pavimentate si incrementeranno le acque meteoriche provenienti dalle nuove infrastrutture di volo il cui recapito è costituito dal Collettore Generale delle Acque Basse, per il quale si potrebbero determinare delle variazioni quali-quantitative delle acque, le quali, a loro volta, potrebbero creare delle modifiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici nelle aree a valle dell'immissione.

Secondo quanto riportato dagli studi ambientali di monitoraggio ante operam della componente idrica superficiale, il Collettore Generale delle Acque Basse presenta un giudizio di funzionalità, per il tratto analizzato, scadente per entrambe le sponde. L'idoneità ittica risulta poco sufficiente in quanto il canneto che si osserva su entrambe le sponde non garantisce aree di frega o foraggiamento adatte ad un diversificato popolamento ittico. Inoltre la comunità macrobentonica risulta non completamente strutturata, poco diversificata e formata principalmente da taxa tolleranti (cfr. Componente ambientale di riferimento "Vegetazione, flora e fauna").

Ciò premesso, per quanto concerne le acque meteoriche di dilavamento, a monte della loro immissione, queste saranno trattate mediante un impianto in grado di rimuovere le sostanze oleose presenti. Stante tale scelta progettuale è possibile affermare che il recapito delle acque di dilavamento delle superfici delle infrastrutture di volo non andranno a modificare la situazione prima descritta e, con essa, l'equilibrio dei sistemi ecologici.

In conclusione, la potenziale variazione qualitativa delle acque del canale, vista la funzione del disoleatore per la qualità delle acque, non comporta effetti diretti significativi sulle aree interessate dalle opere di progetto e sulle aree limitrofe ad esse in termini di modifica dell'equilibrio ecologico.

6.3 RAPPORTO OPERA-AMBIENTE

Secondo l'approccio metodologico posto alla base del presente studio, l'analisi delle opere in progetto e la conseguente stima del rapporto Opera-Ambiente sono state sviluppate con riferimento a tre distinte dimensioni di lettura delle opere, riferite alla loro considerazione di "opera come costruzione", "opera come manufatto" ed "opera come esercizio".

Appare evidente come, ai fini dell'individuazione e stima dei potenziali impatti riferiti alla componente "Ecosistemi", le dimensioni rilevanti siano quelle relative alle fasi di "costruzione", in quanto in detta fase si esplicano le azioni di progetto necessarie alla realizzazione delle opere, e quella "fisica", in quanto in detta fase le opere realizzate creano delle barriere fisiche alterando e modificando la connettività ecologica. L'operatività aeroportuale, invece, interferisce sui fattori ecologici in termini di modifica dell'equilibrio solo nell'azione di progetto riguardante il recapito delle acque di dilavamento, in quanto la loro immissione nei canali potrebbero comprometterne la qualità delle acque.

Di seguito la trattazione del rapporto Opera-Ecosistemi viene effettuata separatamente in relazione alle diverse dimensioni esaminate. In particolare, per l'"opera come costruzione" la tipologia di impatto è stata riferita all'approntamento dell'area di cantiere e scotico del terreno vegetale che, comportando l'asportazione della vegetazione, potrebbe causare

anche effetti sulla fauna e più in generale sugli ecosistemi. La trattazione riguarda un breve *excursus* sull'assetto ecosistemico e sulle sue trasformazioni dando origine ad aree seminaturali e ad aree di basso valore ecologico in cui rientrano in gran parte le aree che verranno adibite per la realizzazione delle opere di progetto di Fase 2.

Relativamente all'"opera come manufatto", gli impatti potenziali sono riferibili alla modifica della connettività ecologica dovuta non solo all'eliminazione o alterazione di habitat, quanto anche alla realizzazione di una barriera fisica. La trattazione riguarda la ricostruzione dell'assetto ecosistemico attraverso l'identificazione della rete ecologica locale e di come le opere di progetto di Fase 2 possano interferire con esse.

Per quanto attiene, infine, all'"opera come esercizio" è stato trattato il potenziale impatto relativo al recapito delle acque di dilavamento delle nuove infrastrutture di volo e la conseguente compromissione dell'equilibrio ecologico dovuta alla variazione qualitativa delle acque nei canali recettori.

Opera come costruzione

L'area di studio è stata oggetto di una notevole azione di antropizzazione, la cui origine risale al processo di bonifica, iniziato nel 1884 e conclusosi nel 1936, che ha comportato la pressoché radicale cancellazione degli habitat originari, sostituiti prevalentemente dal sistema agricolo e dall'introduzione di specie alloctone, quali il pino domestico, impianto dagli inizi del 1700, e l'eucalipto, inserito a seguito della bonifica.

Gli esiti di tale processo sono stati successivamente incrementati dall'attività di trasformazione insediativa che ha interessato l'ambito territoriale in esame a partire dall'ultimo conflitto mondiale. L'insieme di detti interventi ha modificato in gran parte gli ecosistemi e gli habitat oggi presenti. Difatti, gli unici sistemi che risultano ancora ben articolati sono quello delle macchie e boschi mediterranei e quello dei boschi caducifogli, che risultano prevalentemente confinati in aree di pregio tutelate. Si osservano solo piccoli residui strutturati del sistema dunale, i quali ricadono anch'essi all'interno di aree sottoposte a tutela.

La situazione fin qui sinteticamente descritta trova riscontro nelle valutazioni contenute negli elaborati sviluppati da ISPRA nell'ambito del progetto Carta della Natura, che ha classificato gli habitat in relazione al Valore ecologico, Sensibilità ecologica, Pressione antropica e Fragilità ambientale. Per quanto attiene al primo aspetto, le analisi condotte da ISPRA evidenziano la sostanziale prevalenza di habitat il cui valore ecologico è stato stimato come "molto basso" e "basso", la superficie dei quali è difatti rappresentativa rispettivamente del 41% e del 20% di quella dell'intero ambito di studio. In coerenza con tale valutazione, gli habitat aventi una sensibilità ecologica "molto bassa" e "bassa" è quantificabile rispettivamente nell'ordine del 45% e del 22%, mentre, sempre sulla base delle informazioni contenute nella Carta della Natura, gli habitat soggetti ad un livello di pressione antropica "medio" rappresentano un'estensione pari al 70%.

Per quanto invece concerne gli aspetti localizzativi, come chiaramente si evince dalla lettura della carta relativa al valore ecologico sviluppata sempre nell'ambito del progetto Carta della Natura, gli habitat di "maggior pregio", ossia quelli che sulla base di uno

specifico set di indicatori sono stati classificati per l'appunto a valore ecologico "molto alto" ed "alto", sono localizzati in corrispondenza dei rilievi posti ad Est dell'autostrada A12 e, all'opposto, lungo la fascia costiera. Fatte salve alcune limitate eccezioni, rappresentate dal corso dei fiumi Tevere ed Arnone, nonché dal Lago di Traiano e da una modesta porzione dell'area di Vasche di Maccarese, la porzione di territorio compresa tra i rilievi e la costa, ossia la pianura costiera, è connotata da habitat il cui valore ecologico è stato da ISPRA in massima parte classificato come "molto basso" o "basso".

Tale situazione trova solo parziale riscontro nel secondo dei tre profili di lettura sulla base dei quali è stata sviluppata la ricostruzione del quadro conoscitivo, ossia quello relativo alle aree sottoposte a disciplina di tutela ambientale, evidenziando che le aree a maggior valore ecologico sono comprese all'interno delle aree della Rete Natura 2000. Rispetto ai tre siti di importanza comunitaria (SIC) presenti all'interno dell'ambito di studio, "Macchia Grande di Ponte Galeria" (IT6030025) è localizzato in corrispondenza dei rilievi dell'entroterra, mentre "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto" (IT6030023) ed "Isola Sacra" (IT6030024) si trovano lungo la fascia costiera. A questi si aggiunge la Zona a Protezione Speciale (ZPS) "Lago di Traiano" (IT6030026) che, in coerenza con quanto detto, riguarda all'area a valore ecologico "molto alto" ed "alto" evidenziata da ISPRA in corrispondenza di detta area.

Assunta quindi la sovrapposizione tra le aree a maggior pregio naturale e quelle designate come aree della Rete Natura 2000, l'unico aspetto che evidenzia una discordanza rispetto a tale logica è rappresentato dalla Riserva Naturale Statale del Litorale Romano, il cui perimetro approssimativamente si estende dalla linea di costa sino ad oltre il crinale della prima linea dei rilievi dell'entroterra. Al suo interno presenta un'ampia area contraddistinta da habitat che nella classificazione operata da ISPRA sono identificati come a valore ecologico "molto basso" e "basso".

Il quadro sin qui descritto in termini di ambito di studio di area vasta, trova piena rispondenza all'interno delle aree oggetto di intervento, ossia in quelle relative alle opere aeroportuali interne al perimetro aeroportuale di Fase 2 ed in quelle relative alle opere complementari esterne al perimetro aeroportuale di Fase 2 che si concretizzano nelle opere viarie e opere idrauliche.

Nello specifico, per quanto attiene alle opere aeroportuali, l'analisi condotta ha evidenziato come oltre il 96% dell'estensione dei sistemi naturali e seminaturali presenti in detta area, ossia pressoché la totalità, sia rappresentata dal sistema agricolo con valore ecologico e sensibilità "molto bassi". Per quanto concerne le opere complementari, per le opere idrauliche che verranno realizzate si ha la presenza del "sistema agricolo" con valore ecologico "molto basso" (94%), così come per le opere viarie (75%), ad eccezione di una piccola superficie già caratterizzata dal sistema antropico.

In termini complessivi, sia per le opere aeroportuali sia per quelle complementari, l'incidenza degli habitat interessati a valore "medio" si attesta ad un valore trascurabile nel complesso; quindi è possibile definire un valore "molto basso" per tutte le superfici interessate.

Le risultanze sopra riportate, pur nella loro estrema sinteticità, consentono di arrivare a due preliminari conclusioni. La prima di dette conclusioni riguarda il pregio naturale degli habitat interessati dalle aree di intervento, che, anche secondo le valutazioni condotte da ISPRA all'interno del progetto Carta della Natura, risulta essere un mosaico di sistemi ambientali essenzialmente artificiali, quali il sistema agricolo e il sistema antropico, con valore ecologico "molto basso" per il 95% e che, pertanto, consente di poter ritenere non rilevante l'impatto conseguente. Un secondo elemento da considerare risiede nel rapporto tra le aree oggetto di intervento e la zonazione della Riserva Naturale Statale Litorale Romano all'interno della quale queste ricadono. Il territorio della riserva è classificato in due zone che sono espressione di altrettanti livelli di tutela: la "zona 1", a maggior protezione, di cui le opere di progetto di Fase 2 occupano una superficie pari a 0,78 km², e la "zona 2", a tutela minore, di cui le opere di progetto di Fase 2 occupano una superficie pari a 1,71 km². Entrambe le aree in questione sono caratterizzate in prevalenza dal "sistema agricolo" e dal "sistema dei prati e delle zone aperte" e, pertanto, contraddistinte da un valore ecologico "molto basso"; quanto descritto consente di poter affermare che detta inclusione all'interno di un'area naturale protetta non sia rilevante ai fini della stima dell'entità degli impatti indotti dalle opere in progetto sull'assetto ecosistemico.

Ulteriore conferma di quanto finora detto discende dal confronto tra la distribuzione e tipologia degli Ecosistemi, la qualità degli habitat e la presenza di aree naturali protette. Tale confronto evidenzia difatti come, in termini di ecosistemi e di valore ecologico degli habitat presenti non esista alcuna differenza tra le aree esterne ed interne al territorio della riserva e, nell'ambito di quest'ultime, tra quelle ricadenti in zona 2 (minor livello di tutela) ed in zona 1 (maggior livello di tutela).

Opera come manufatto

La seconda tematica approfondita in termini di analisi delle interferenze, riguarda la potenziale modificazione della connettività ecologica, conseguente all'interessamento, da parte delle aree di intervento, di elementi atti a garantire i processi di dispersione e di scambio genico tra le popolazioni. In quest'ottica, i riferimenti a tal fine presi in considerazione sono stati la Rete Ecologica Provinciale, la Rete Ecologica Comunale di Roma Capitale e la Rete Ecologica Locale.

In sintesi, detta analisi ha evidenziato come all'interno dell'ambito di studio la capacità del territorio di sostenere le dinamiche naturali delle specie identificate come specie guida sia prevalentemente basata su due ambiti, localizzati in corrispondenza dei rilievi collinari e lungo la costa, e su due vie preferenziali di collegamento tra detti ambiti, entrambe le quali si collocano a Nord dell'aeroporto. In particolare, la prima di dette vie preferenziali collega l'area centrale e quelle ad esse attigue posta ad Est dell'autostrada A12 ed in particolare in tangenza alla SS1 Aurelia con l'area centrale costiera, attraverso una fascia che per un primo tratto è strutturata lungo il corso dell'Arnone e successivamente interessa l'area di vasche di Maccarese. La seconda via preferenziale, contraddistinta da una fascia di ampiezza maggiore e da un più elevato grado di connettività, collega il secondo polo di attrazione posto ad Est dell'autostrada A12 sempre con quello costiero; in questo caso, il tratto di detta fascia posto a monte del Canale Allacciante di Maccarese presenta una più

complessa articolazione, essendo costituito da un insieme di canali e filari, mentre quello successivo risulta univocamente individuabile nel Collettore Generale delle Acque Alte.

In buona sostanza, l'analisi strutturale ha evidenziato l'esistenza di una situazione nella quale le "aree centrali", termine con il quale sono state identificate quelle aree che costituiscono i poli della rete ecologica, sono localizzate in corrispondenza dei rilievi collinari posti ad Est dell'autostrada A12 e lungo la costa, in particolare nell'oasi di Macchia Grande e nel Parco urbano di Castel Fusano. La porzione di area compresa tra i rilievi collinari e la fascia costiera è invece connotata da "habitat lineari", che, come tali, costituiscono gli elementi sui quali possono strutturarsi potenziali corridoi ecologici, costituiti in modo prevalente dai canali del reticolo idrografico di bonifica, i cui argini sono per buona parte artificializzati, e solo in misura minore sono bordati da filari.

Per quanto attiene alla Rete Ecologica Provinciale, le opere aeroportuali e le opere complementari previste in Fase 2 ricadono all'interno delle "Aree buffer", definite come «serbatoi di biodiversità di area vasta in prevalenza a contatto con "aree core" caratterizzate dalla presenza di flora, fauna e vegetazione di notevole interesse biogeografico e conservazionistico, e che comprendono prevalentemente vaste porzioni del sistema naturale e semi-naturale e svolgono anche funzione di connessione ecologica».

Eseguendo un confronto degli interventi previsti in Fase 2 con la Rete Ecologica Comunale di Roma Capitale, l'unica area in essa ricadente è quella relativa all'opera viaria complementare della viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord. Posto ciò, occorre precisare che si andrà ad intervenire in un'area già soggetta a particolare pressione antropica indotta dal traffico veicolare dell'autostrada A12 e il traffico ferroviario della linea Pisa – Roma e suo raccordo con la Roma – Fiumicino; per tale motivo si ritiene di non arrecare modifiche alla connettività ecologica dell'area.

In ultimo, per quanto concerne la Rete Ecologica Locale, le tipologie di elementi interessati dalle aree di intervento di Fase 2 sono rappresentati da "habitat lineari primari" e "habitat lineari secondari", identificati per la maggior parte sul territorio in esame dai filari costituiti da eucalpti e, in minor misura, da tamerici. La maggior parte di essi non connette aree di valenza ecologica, piuttosto termina sul confine aeroportuale.

Dalla suddetta analisi emerge uno scarso grado di connettività per la maggior parte delle superfici collocate tra le piste 17-35 e 16L-34R e anche nella gran parte delle aree di intervento previste in Fase 2; solamente la porzione territoriale compresa tra la viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord ed il perimetro aeroportuale di Fase 2 presenta un grado di connettività alto e medio alto. Si osserva difatti che in corrispondenza di tale porzione territoriale vi sia localizzata una delle principali vie preferenziali di passaggio che collega l'area centrale e quelle ad esse attigue posta ad Est dell'autostrada A12 ed in particolare in tangenza alla SS1 Aurelia con l'area centrale costiera, attraverso il corso dell'Arrone e l'area delle vasche di Maccarese.

L'unico collegamento ecologico attualmente presente tra le aree interne, collocate tra le piste 17-35 e 16L-34R, e l'area a est dell'A12, è rappresentato dal Canale Allacciante di Ponte Galeria, che ad oggi risulta un canale potenzialmente alterato rispetto alle sue condizioni naturali, in quanto completamente cementato e le cui sponde sono sottoposte a

periodica manutenzione. In previsione delle opere di riammaglio del reticolo interferito tale canale verrà tombato per il tratto interessato dalle nuove pavimentazioni al di là delle quali il suo corso riprenderà fino al suo recapito nel Collettore Generale delle Acque Alte. La sottrazione del tratto del Canale Allacciante di Ponte Galeria in favore della nuova pavimentazione non costituisce una perdita di connessione ecologica in visione proprio della localizzazione dell'intervento di Fase 2 in un territorio già profondamente alterato per la presenza dell'aeroporto e dello stato attuale del canale stesso che identificano un'area che, per la sua localizzazione e per la presenza di elementi strutturalmente e funzionalmente attualmente compromessi, non è ritenuta ecologicamente significativa.

L'interruzione di una delle principali vie preferenziali di passaggio per la presenza della futura viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord, rileva comunque una potenziale alterazione delle reti connettive con un potenziale impatto sulla frammentazione del territorio e disturbo agli equilibri ecosistemici, seppure l'area interessata dall'intervento sia già potenzialmente disturbata dalla presenza dell'aeroporto. La situazione evidenziata potrebbe ripristinare le condizioni ecologiche di equilibrio, acquisendo valenza naturalistica e riqualificando il territorio, mediante opportune mitigazioni che, previa consultazione degli Enti Territoriali e seguendo iter autorizzativi specifici, consentano di incrementare la dotazione vegetazionale e i passaggi per la fauna ristabilendo la rete connettiva.

In conclusione si può affermare che gli interventi in progetto comporteranno una riduzione esigua degli elementi areali e lineari della rete, senza interessare direttamente elementi centrali. Considerando opportuni interventi di mitigazione atti a ristabilire le connessioni ecologiche lungo le vie preferenziali di passaggio, il progetto non presenta alterazioni significative alla rete connettiva.

Opera come esercizio

A seguito della realizzazione di nuove aree pavimentate si incrementeranno le acque meteoriche provenienti dalle nuove infrastrutture aeroportuali il cui recapito è costituito dal Collettore Generale delle Acque Basse, per il quale si potrebbero determinare delle variazioni qualitative delle acque, le quali, a loro volta, potrebbero creare delle modifiche dell'equilibrio dei sistemi ecologici nelle aree a valle dell'immissione.

Considerato che le acque meteoriche di dilavamento, a monte della loro immissione, saranno trattate mediante disoleatore in grado di rimuovere le sostanze oleose presenti, si ritiene trascurabile la potenziale compromissione della qualità delle acque del corpo recettore e la conseguente alterazione dell'equilibrio ecologico.

7. RUMORE

7.1 IL RUMORE LEGATO ALLA SORGENTE AERONAUTICA

7.1.1 Previsioni di traffico aereo per lo scenario di esercizio della Fase 2 del Masterplan (2030)

7.1.1.1 La configurazione infrastrutturale ed operativa

Lo scenario infrastrutturale airside al completamento della Fase 2 del Masterplan in oggetto prevede una configurazione dell'aeroporto a quattro piste e la presenza di una nuova area terminale (aerostazione e piazzali di sosta aeromobili) a nord dell'attuale sedime aeroportuale in adiacenza alla nuova infrastruttura di volo. Da un punto di vista delle piste di volo, il layout aeroportuale resta immutato rispetto a Fase 1 (cfr. Figura 7-1).

Infrastruttura di volo	Denominazione testate pista			
	Configurazione attuale		Configurazione di progetto	
Pista 1	16R	34L	17	35
Pista 2	07	25	07	25
Pista 3	16L	34R	16L	34R
Pista 4	-	-	16R	34L

Configurazione e denominazione attuale

Configurazione e denominazione di progetto

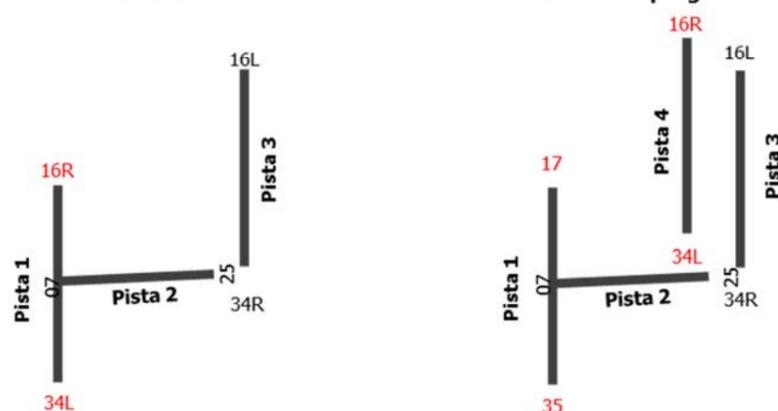


Figura 7-1 Configurazione e denominazione delle testate pista nello stato attuale e dello scenario di Fase 1 e 2 del Masterplan

Anche il modello operativo non subisce modifiche: operazioni di decollo su pista 2 (07/25) e pista 4 (16R/34L) in maniera indipendente e atterraggi su pista 3 (16L/34R) e pista 1 (17/35 nella nuova denominazione).

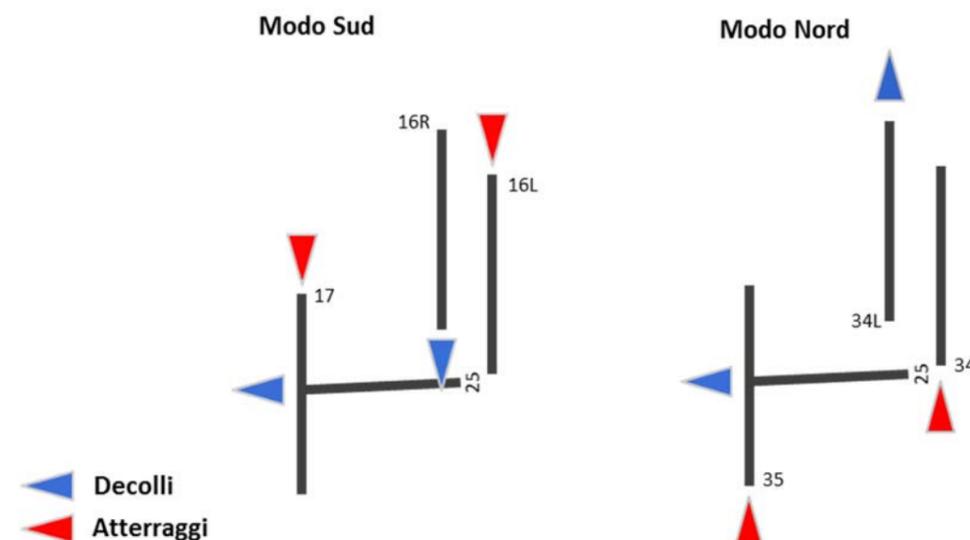


Figura 7-2 Modello operativo allo scenario di Fase 2 nel modo sud e modo nord

Analogamente alle sezioni precedenti, l'uso delle quattro piste in funzione delle operazioni di atterraggio e di decollo deriva infatti dallo studio modellistico condotto con il software SIMMOD per la valutazione della capacità operativa del layout infrastrutturale a quattro piste inserito all'interno del Masterplan.

Tabella 7-1 Modello operativo assunto nel layout aeroportuale a quattro piste per lo scenario di Fase 2 del Masterplan

	Pista 1	Pista 2	Pista 3	Pista 4
Decolli	-	65,4%	-	34,6%
Atterraggi	22,2%	-	77,8%	-

Per quanto concerne invece le percentuali associate alle due modalità principali di uso dell'aeroporto (modo sud e modo nord) restano valide le stesse considerazioni fatte per lo studio di Fase 1, ovvero si è assunta una distribuzione rappresentativa dell'ultimo decennio (Tabella 7-2).

Tabella 7-2 Percentuali di uso delle due modalità principali derivanti dall'analisi statistica dei dati consuntivi dell'ultimo decennio

Modo sud	86,1%
Modo nord	13,9%

Ne consegue quindi come le modalità di uso delle piste di volo secondo operazioni di atterraggio e decollo caratterizzanti l'operatività dell'aeroporto nello scenario di riferimento assunto nello studio acustico siano le seguenti riportate di seguito.

Tabella 7-3 Modalità di uso delle piste di volo assunte nello studio previsionale di Fase 1

	Pista 1		Pista 2		Pista 3		Pista 4	
Testata	17	35	07	25	16L	34R	16R	34L
Decolli	-	-	0%	65,4%	-	-	29,8%	4,8%
Atterraggi	19,1%	3,1%	-	-	67,0%	10,8%	-	-

In termini di operatività dell'aeroporto e di scelta dell'orizzonte temporale di riferimento per la caratterizzazione del rumore si osserva che è stato assunto l'anno 2030 quale anno di riferimento del Masterplan alla Fase 2.

7.1.1.1 Il traffico aereo e la composizione della mix di flotta

Il volume di traffico caratterizzante il giorno di riferimento per la valutazione del rumore aeronautico per la Fase 2 è stato stimato a partire dalla caratterizzazione del busy day individuato dal Masterplan per l'anno di riferimento che come detto è il 2030.

In particolare poiché la norma di settore indica che il traffico aereo da assumere alla base delle stime è quello caratteristico della media delle tre settimane di maggior traffico dell'anno caratterizzante l'aeroporto e assunto che in termini previsionali detta stima non è eseguibile tout court si è eseguita la seguente ipotesi del tutto analoga a quanto fatto in sezione 2. In particolare si è assunto quindi che la pianificazione aeroportuale è in grado (cfr. studio di traffico del Masterplan) di stimare con la dovuta precisione il dato di traffico del busy-day (dato che diventa l'input per l'intera caratterizzazione del futuro scenario aeroportuale) e che è verosimile che per lo stesso aeroporto si mantenga costante il rapporto tra il busy-day e l'andamento del traffico nelle tre settimane di maggior traffico, quest'ultimo è stato determinato applicando detto rapporto al nuovo scenario pianificato dal Masterplan.

In tal modo si è determinato che il traffico del giorno medio delle tre settimane di maggior traffico prevedibile all'anno 2030 è, arrotondato per eccesso, di 1.370 movimenti complessivi al giorno.

In riferimento alla composizione della flotta aeromobili in funzione delle caratteristiche dimensionali si è fatto riferimento a quanto individuato nel Masterplan nell'ambito degli studi di capacità per le fasi di sviluppo. Relativamente alla mix di flotta è stata assunta una composizione analoga a quella sviluppata in sezione 2 (cfr. Figura 7-3).

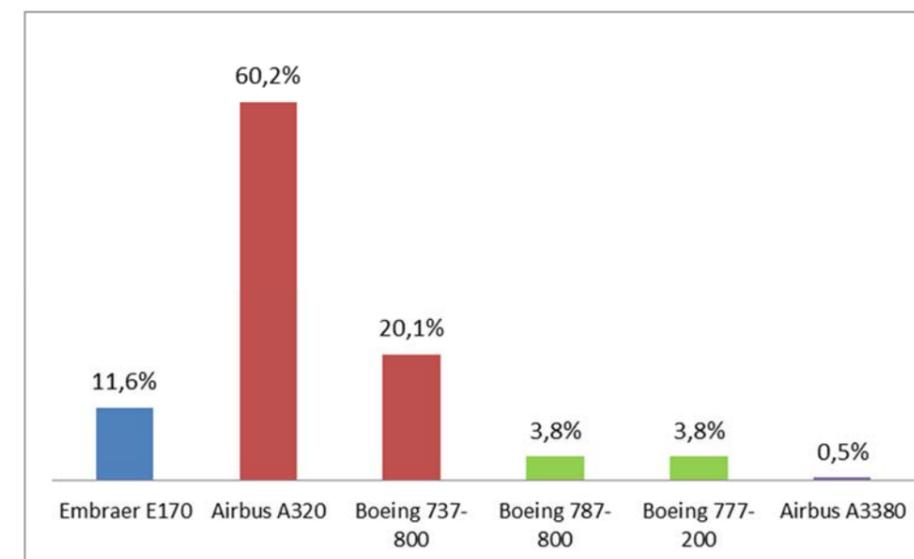


Figura 7-3 Composizione della mix di flotta allo scenario di Fase 2 del Masterplan

Per quanto riguarda la flotta dei Boeing 737-800 è stata ipotizzata una progressiva evoluzione della tipologia di aeromobile in favore del modello più evoluto Boeing 737-800 Max attualmente in fase di certificazione e prossimo all'entrata in servizio per numerose compagnie aeree che operano a Fiumicino. Allo scenario 2030 tale percentuale di sostituzione è stata ipotizzata pari al 50% della flotta B737.

Non essendo attualmente operativo tale modello di aeromobile non è presente all'interno del database di INM e pertanto, ai fini della modellazione acustica, si rende necessario considerare un aeromobile sostitutivo con prestazioni simili.

Tra le specifiche previste dalla Boeing per tale modello di aeromobile, è prevista una riduzione dell'impronta acustica del 40% rispetto alla isofonica degli 85 dB(A) in termini di L_{Amax} (cfr. Figura 7-4).

In particolare, da una serie di analisi effettuate mediante INM al variare dei diversi profili di volo, è stato identificato come modello sostitutivo del 737 Max 200, l'Airbus A320-200.

Il confronto riportato in Figura 7-5 delle diverse impronte acustiche calcolate con INM, mostra infatti come l'Airbus A320-200 sia tale da indurre una isofonica degli 85 dB(A) in termini di L_{Amax} inferiore del 36-37% di quella indotta dal Boeing 737-800 a seconda del tipo di profilo di salita considerato.

Nello scenario di progetto pertanto il Boeing 737 Max 200 è stato simulato come un Airbus A320-200.

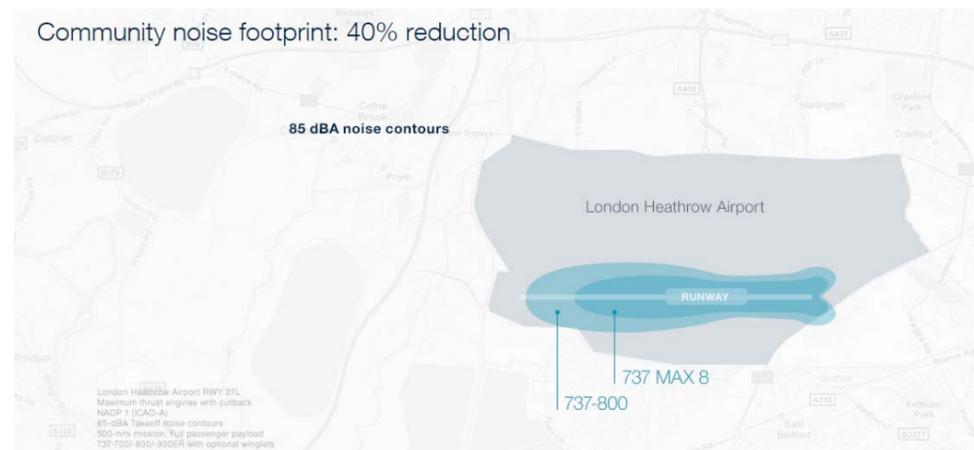
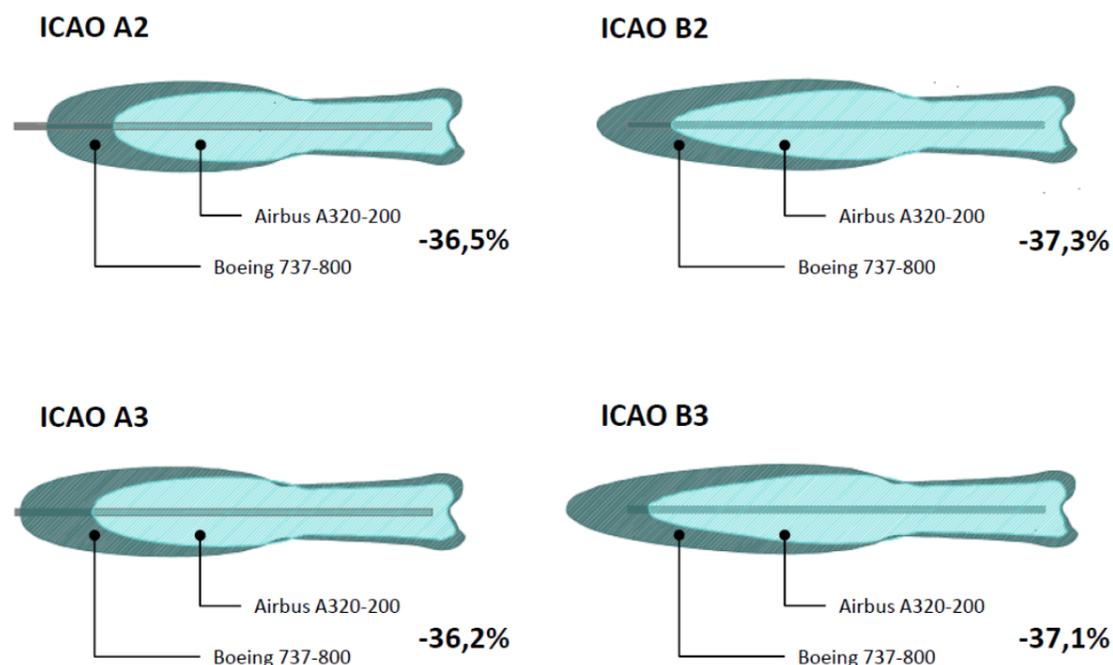


Figura 7-4 Caratteristiche emissive acustiche del 737 Max 200 previste dalla Boeing a confronto con l'attuale 737-800 (Fonte: Boeing)



LAMAX 85 dB(A)

Figura 7-5 Confronto dell'impronta acustica degli 85 dB(A) in termini di L_{Amax} indotta dall'Airbus A320-200 e Boeing 737-800 al variare del profilo di volo calcolata mediante INM

7.1.2 Il rumore previsto per lo scenario di esercizio della Fase 2 del Masterplan all'anno 2030

7.1.2.1 Dati di input

Per lo scenario di progetto, la modellazione acustica in INM è stata aggiornata secondo la configurazione infrastrutturale ed operativa prevista dalla Fase 2 del Masterplan 2030. L'uso delle piste di volo in funzione delle operazioni di decollo e atterraggio deriva, come detto, dai risultati ottenuti dal modello SIMMOD per la valutazione della capacità operativa i cui risultati sono riportati nel Masterplan. La ripartizione tra modalità sud e nord è stata assunta identica a quella inserita nella modellazione degli scenari di analisi precedenti.

Sinteticamente l'uso delle testate pista per tipologia di operazione risulta essere il seguente (cfr. Tabella 7-4).

Tabella 7-4 Uso testate pista previsto allo scenario di progetto

Testata	Decolli	Atterraggi
07	-	-
25	65,4%	-
16L	-	67,0%
17	-	19,1%
16R	29,8%	-
35	-	3,1%
34R	-	10,8 %
34L	4,8%	-

I dati di input inseriti nel modello INM in funzione della tipologia di aeromobile, operazione e periodo di riferimento sono riportati in allegato.

7.1.2.2 Le curve di isolivello LVA allo scenario di esercizio della Fase 2 del Masterplan

Il modello restituisce le curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) rappresentative della Zona A, B e C. Queste sono riportate nell'elaborato grafico "Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2".

Curve isolivello LVA

60 dB(A) 65 dB(A) 75 dB(A)

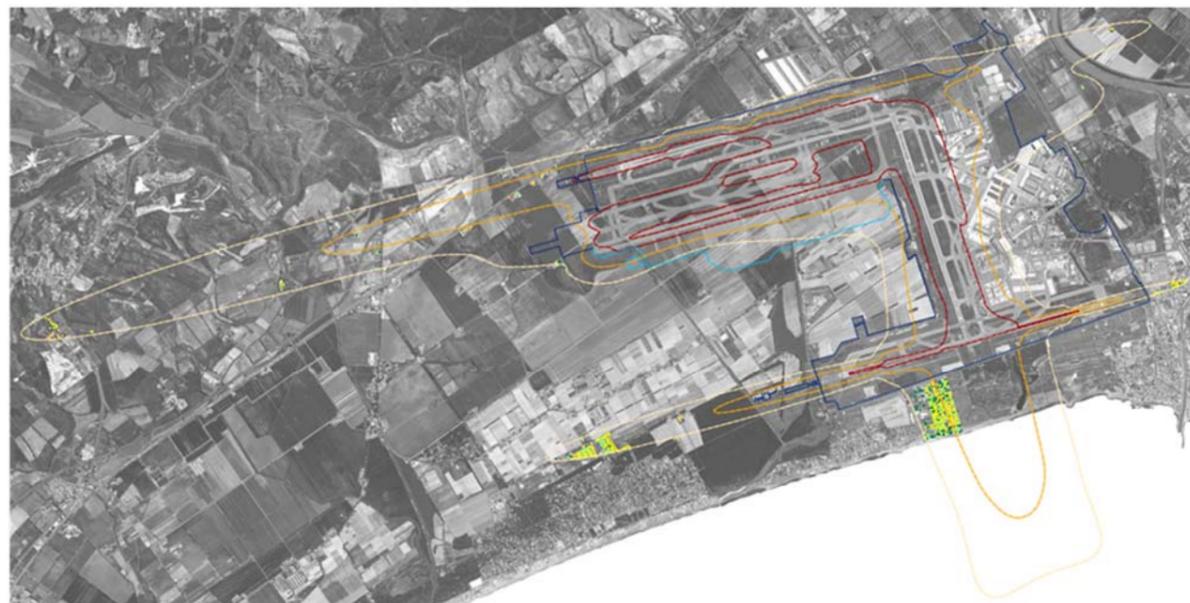


Figura 7-6 Curve di isolivello LVA calcolate con INM relative allo scenario di Fase 2 (stralcio tavola "Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2")

L'estensione delle aree identificate dalle curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) è riportata in Tabella 7-5. Anche in questo caso, il calcolo delle superfici è stato effettuato considerando l'impronta acustica al suolo esterna al sedime aeroportuale escludendo il mare.

Tabella 7-5 Estensione delle aree identificate dalle curve di isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A) relative allo scenario di Fase 2

LVA	60≤LVA<65 dB(A)	65≤LVA<75 dB(A)	LVA ≥75 dB(A)
Superficie	11,7 kmq	3,7 kmq	0 kmq

In riferimento al numero di abitanti ricadenti all'interno dell'impronta isofonica, in Tabella 7-6 si riportano i dati di popolazione relativi a ciascuna zona. Complessivamente il numero di residenti è pari a 3.078.

Tabella 7-6 Popolazione residente all'interno delle aree identificate dalle curve di isolivello LVA relative allo scenario di Fase 2

LVA	60≤LVA<65 dB(A)	65≤LVA<75 dB(A)	LVA ≥75 dB(A)
Abitanti	2.239	839	0

Per quanto riguarda infine gli indici di classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico così come definiti dall'art. 7 del DM 20.05.1999, la tabella seguente riporta i valori di Ia, Ib e Ic secondo la mappatura acustica ottenuta dal modello di simulazione per il 2030 utilizzando la stessa metodologia adottata per gli scenari precedenti.

Tabella 7-7 Indici di classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico così come definiti dall'art. 7 del DM 20.05.1999 per l'aeroporto di Fiumicino nello scenario di Fase 2 2030 simulato

LVA	60≤LVA<65	65≤LVA<75	LVA ≥75
Indici ex DM 20.05.99	Ia=2,30	Ib=0,53	Ic=0

7.1.2.3 Il confronto con lo stato normato

Se si considera lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale (cfr. elaborato grafico "Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2: Confronto con zonizzazione acustica aeroportuale"), seppur questa ritenuta inadeguata all'anno 2030, data la mutata configurazione infrastrutturale ed operativa dell'aeroporto come più oltre evidenziato, il confronto in termini di popolazione residente all'interno delle diverse aree di rispetto evidenzia una riduzione del numero di abitanti esposti al rumore aeronautico nelle condizioni operative di Fase 2 a fronte di un significativo incremento di traffico e di una significativa rimodulazione dell'uso delle piste di volo dettata dal nuovo assetto infrastrutturale. Rispetto agli intervalli LVA che definiscono le aree di rispetto Zona A, B e C, il confronto rispetto allo scenario normato, ovvero riferito ad un layout aeroportuale a tre piste di volo, evidenzia una riduzione complessiva del 35% del numero di abitati coinvolti dal rumore aeroportuale, ovvero a livelli di rumore LVA superiori ai 60 dB(A).

Specificatamente alle due aree costituenti l'intorno aeroportuale, il numero di abitanti residenti tra le curve di isolivello LVA dei 60 e i 65 dB(A) decresce del 23% circa altresì del 55% circa rispetto all'intervallo LVA 65-75 dB(A).

Tabella 7-8 Confronto popolazione residente all'interno delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento nello scenario di Fase 2 e normato.

Popolazione				
LVA	Scenario normato ⁽¹⁾ (a)	Scenario Fase 2 simulato (b)	Differenza (b-a)	%
60≤LVA<65 dB(A)	2.895	2.239	-656	-22,6%
65≤LVA<75 dB(A)	1.857	839	-1.018	-54,8%
LVA ≥75 dB(A)	0	0	0	-
Totale	4.752	3.078	-1.674	-35,2%

Nota (1)
Il calcolo del numero di abitanti all'interno dell'intorno aeroportuale normato tiene conto degli espropri e pertanto differisce rispetto ai valori riportati nello studio acustico di Sezione 1.



Figura 7-7 Confronto della popolazione esposta al rumore aeroportuale tra scenario di progetto di Fase 2 e normato in termini di abitanti residenti in Zona A e B

Dal confronto puntuale delle diverse isofoniche LVA con le aree della zonizzazione acustica aeroportuale, si evince il numero di persone che allo scenario di progetto di Fase 2 (2030):

- permangono all'interno della stessa area di rispetto individuata dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- passano di zona in quanto coinvolti da un livello LVA maggiore (es: da zona A a zona B) o minore (es: da zona B a zona A);
- vengono coinvolte dal rumore di origine aeronautica pur essendo allo scenario normato previsti essere interessati da un livello LVA < 60 dB(A).

Il grafico di figura seguente riporta le diverse condizioni derivanti dal confronto dello scenario di Fase 2 (2030) con quello normato.

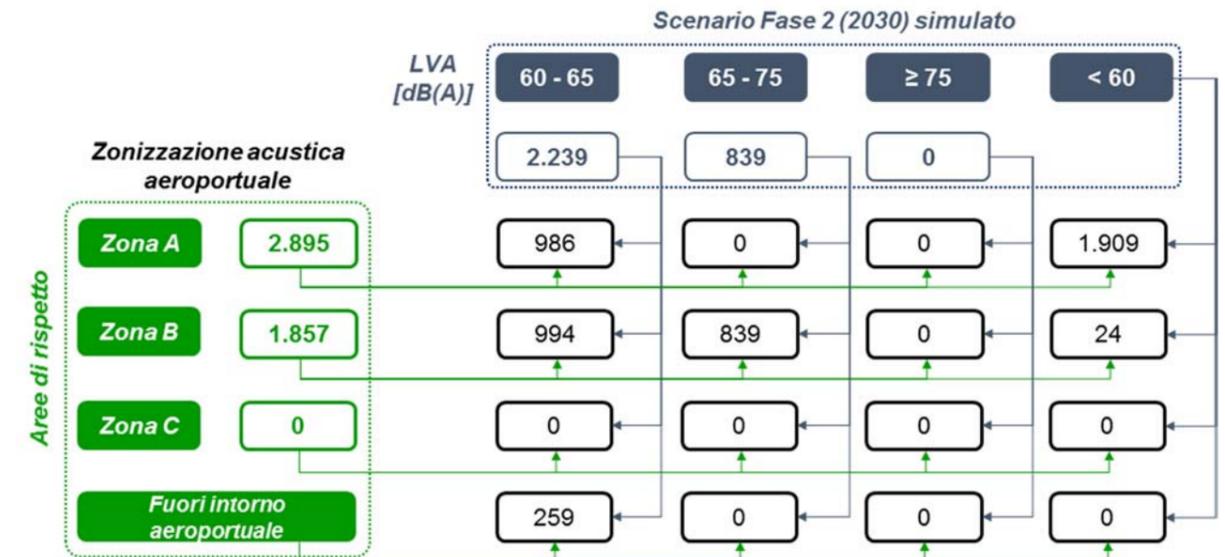


Figura 7-8 Confronto della popolazione esposta al rumore aeroportuale tra scenario di progetto di Fase 2 (2030) e normato in termini di abitanti residenti nelle diverse aree di riferimento

Il grafico riportato in figura precedente, evidenzia come:

- 986 persone allo stato di progetto permangono all'interno della Zona A e 839 all'interno della Zona B normata dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- 994 residenti all'interno della zona B della zonizzazione acustica aeroportuale sono soggetti a livelli acustici LVA inferiori (LVA<65 dB(A))
- nessun abitante residente sia nella Zona A che B normata è soggetto a livelli acustici superiori a quelli definiti dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- all'interno della Zona C non vi siano residenti;
- 1.909 persone all'interno della zona A normata e 24 abitanti all'interno della zona B risultano essere interessate da valori LVA inferiori ai 60 dB(A) allo stato futuro di Fase 2;
- 259 residenti fuori dall'intorno aeroportuale normato (LVA di 60 dB(A)) ricadono all'interno dell'intorno aeroportuale (zona A) nello scenario di Fase 2.

In sintesi quindi il numero di persone esposte al rumore aeronautico al 2030 è pari a 3.078 contro i 4.752 residenti all'interno dell'attuale zonizzazione acustica aeroportuale, a seguito degli espropri previsti dal progetto, che tiene conto però di una impronta acustica legata ad un assetto infrastrutturale dell'aeroporto a tre piste. Dalle tabelle di confronto sopra riportate si evince come allo scenario di Fase 2 (2030) ci siano 259 persone soggette a livelli acustici LVA superiori a quelli di riferimento. Per queste infatti il valore di

riferimento ai sensi dell'art. 6 co 3 del DM 31-10-1997 è di 60 dB(A) e per le stesse la stima prevede un livello LVA tra 60 e 65 dB(A).

Rimandando al successivo paragrafo del rapporto opera-ambiente le considerazioni finali, si evidenzia che l'analisi della popolazione esposta quindi mette in evidenza una sostanziale redistribuzione dell'impronta acustica sulle aree territoriali circostanti l'aeroporto che, seppur caratterizzate da una minore densità abitativa, necessariamente risultano diverse dalle aree definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale. Dall'analisi di dettaglio della popolazione esposta infatti deriva come la nuova impronta acustica coinvolga 259 nuovi abitanti a fronte di una "riduzione" di 1.933 persone previste all'interno dell'attuale intorno aeroportuale normato.

Tra quest'ultime vi sono quelle presenti nell'area residenziale di Cancelli Rossi e Isola Sacra a sud di pista 1, per le quali l'esito delle simulazioni relative allo scenario attuale 2016 evidenziava la condizione di superamento per alcuni edifici, mentre la modalità di utilizzo delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste è tale da indurre un beneficio in termini di impronta acustica al suolo eliminando la condizione di superamento rispetto ai limiti LVA previsti dalla zonizzazione acustica.

7.2 IL RUMORE CONNESSO AL TRAFFICO DI ADDUZIONE ALL'AEROPORTO SULLA RETE STRADALE

7.2.1 Scenario di studio

Per quanto riguarda lo scenario di studio all'orizzonte di Fase 2 del Masterplan (2030), la metodologia di studio utilizzata per la valutazione del rumore indotto dal traffico veicolare risulta identica a quella delle precedenti sezioni dello Studio di impatto ambientale.

In questo caso la configurazione infrastrutturale dell'aeroporto prevista al 2030 dal Masterplan aeroportuale modifica le modalità di accesso all'aeroporto di Roma Fiumicino per effetto della presenza del nuovo terminal passeggeri nord e, di conseguenza, della nuova rete viaria di adduzione.

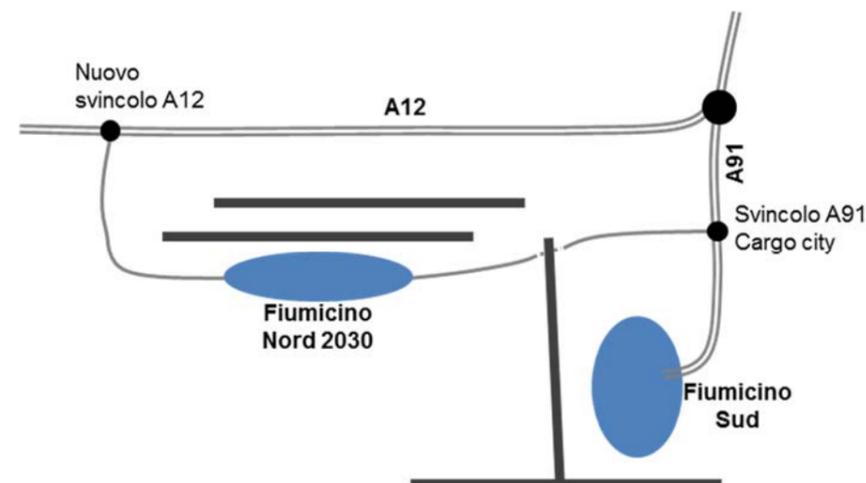


Figura 7-9 Schematizzazione della rete di accessibilità su gomma secondo il layout aeroportuale previsto dal Masterplan allo scenario di Fase 2 (2030)

Secondo la schematizzazione riportata in **Figura 7-9** la rete di accessibilità aeroportuale secondo la configurazione infrastrutturale dell'aeroporto identificata dal Masterplan all'orizzonte del 2030 si compone di una rete primaria costituita dalle autostrade A91 e A12 e dalle relative nuove strade di collegamento all'area terminale nord.

Il sistema terminale attuale (Fiumicino Sud) è raggiungibile attraverso l'autostrada A91 secondo la configurazione infrastrutturale del sistema delle complanari dallo svincolo con l'A12 alla città di Fiumicino prevista dalla pianificazione territoriale che, per l'anno assunto di riferimento, vede essere completato.

La nuova area terminale nord altresì sarà accessibile sia da nord che da sud attraverso due assi stradali di nuova realizzazione previsti dal Masterplan aeroportuale che collegano la nuova aerostazione all'autostrada A12 (accessibilità da nord) e all'autostrada A91, e più in generale all'attuale infrastruttura aeroportuale, attraverso lo svincolo della Cargo city (accessibilità da sud).

Anche in questo caso lo scenario di studio ha tenuto conto del collegamento autostradale A12-Tor De' Cenci previsto dalla pianificazione di settore così previsto da Autostrade del Lazio Spa nello SIA del Progetto Definitivo pubblicato sul portale VIA/VAS del MATTM in termini di configurazione infrastrutturale e presenza di barriere acustiche.

All'interno del modello di simulazione si è pertanto proceduto all'aggiornamento della modellazione attraverso l'inserimento dei diversi archi viari costituenti le nuove infrastrutture di progetto (accessibilità aeroportuale nord/sud) e di pianificazione (in questo caso solo le complanari dell'A91 in quanto l'autostrada A12-Tor De' Cenci è stata già considerata in Fase 1).

Per la definizione delle condizioni di accessibilità (quantificazione flussi di traffico, condizione di percorrenza, etc.) si sono considerati i risultati riportati dallo studio trasportistico per il periodo neutro essendo questo, come detto, rappresentativo di un arco

temporale nell'anno maggiore (mesi di marzo, aprile, maggio, giugno, settembre e ottobre) e coincidente con il periodo dell'anno in cui ricade lo scenario picco di rumore assunto per la valutazione del rumore di origine aeronautica. I flussi di traffico pertanto inseriti nel modello per ciascun arco stradale considerato tengono conto sia del contributo associato al traffico di origine aeroportuale che a quello di base. Ne consegue quindi come l'analisi acustica tenga conto dell'intero contributo emissivo.

Per quanto riguarda invece le caratteristiche del manto stradale è stato ipotizzato un tipo di asfalto fonoassorbente per i tratti autostradali mentre non drenante per i restanti.

Da un punto di vista normativo la nuova viabilità di accesso all'aeroporto da nord si configura come una tipologia di strada B. Ai sensi di quanto prescritto dal DPR 14/2004 per le infrastrutture di nuova realizzazione si definisce un'unica fascia di pertinenza acustica di ampiezza pari a 250 m.

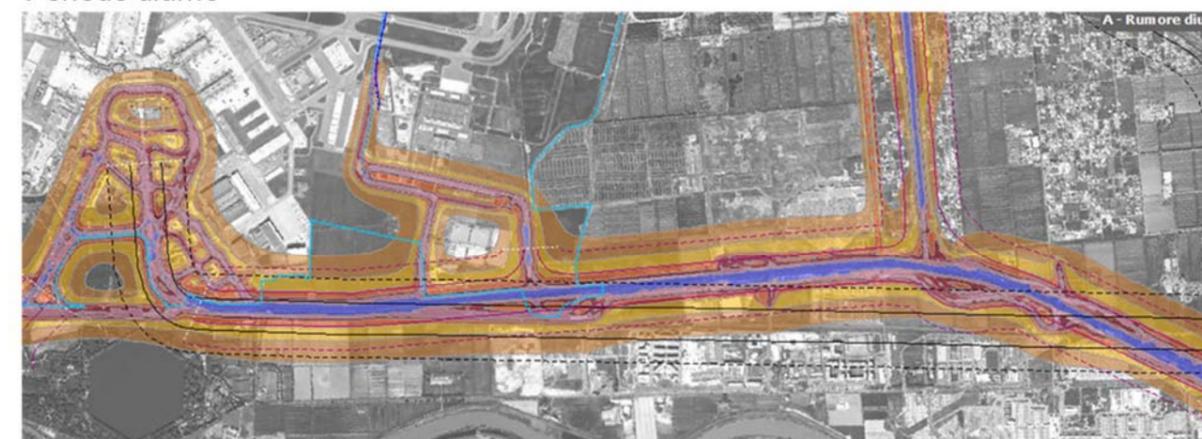
Anche in questo caso all'interno dello scenario di studio è stata considerata la concorsualità geometrica con le fasce di pertinenza ferroviaria e i relativi limiti acustici nelle aree di sovrapposizione secondo quanto specificato dal DM 29/11/2000.

7.2.2 Il rumore previsto

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati calcolati con il metodo NMPB-Routes 96, così come raccomandato dalla direttiva europea 2003/613/CE del 06/08/2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore, i livelli acustici ad una altezza di 2 metri dal suolo.

I risultati in termini di mappatura acustica per il periodo diurno e notturno sono riportati in termini di intervalli acustici in Leq(A) con passo di 5 dB(A) nei tre elaborati grafici allegati "Rumore stradale allo scenario di Fase 2: Livelli acustici periodo diurno e notturno Tav. 1/2, 2/3 e 3/3".

Periodo diurno



Periodo notturno

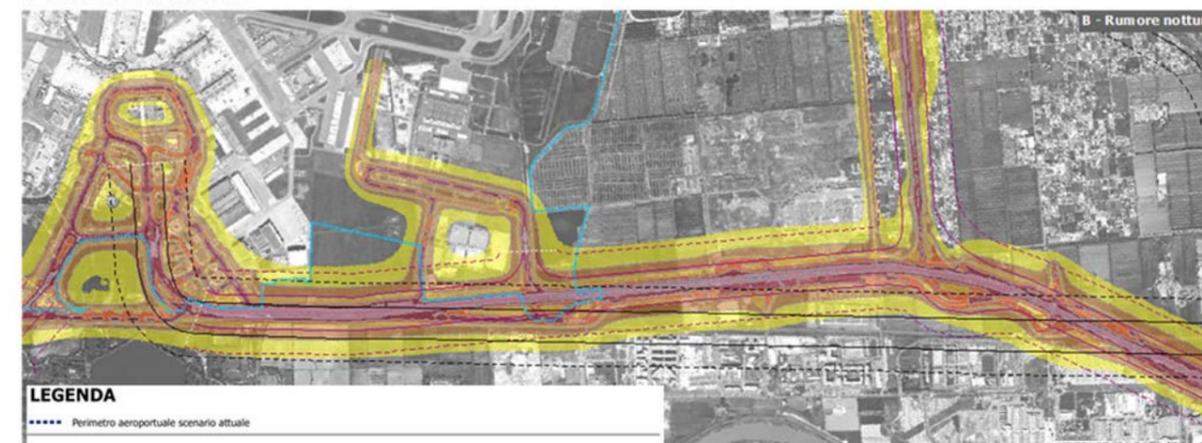


Figura 7-10 Rumore da traffico stradale allo scenario di Fase 2 – periodo diurno e notturno (stralcio tavola "Rumore stradale allo scenario di Fase 2 Tav. 1/2).

Per quanto riguarda il territorio contermina all'A91, le aree residenziali sulle quali si è posta maggior attenzione sono, in analogia allo studio acustico relativo al rumore stradale delle sezioni precedenti, quelle di Parco Leonardo nel Comune di Fiumicino) e quella di Piana del Sole a ridosso dello svincolo con l'autostrada A12 Roma-Civitavecchia.

Rispetto a tali aree, la figura seguente riporta i livelli acustici in Leq(A) dal modello.

Periodo diurno

Periodo notturno

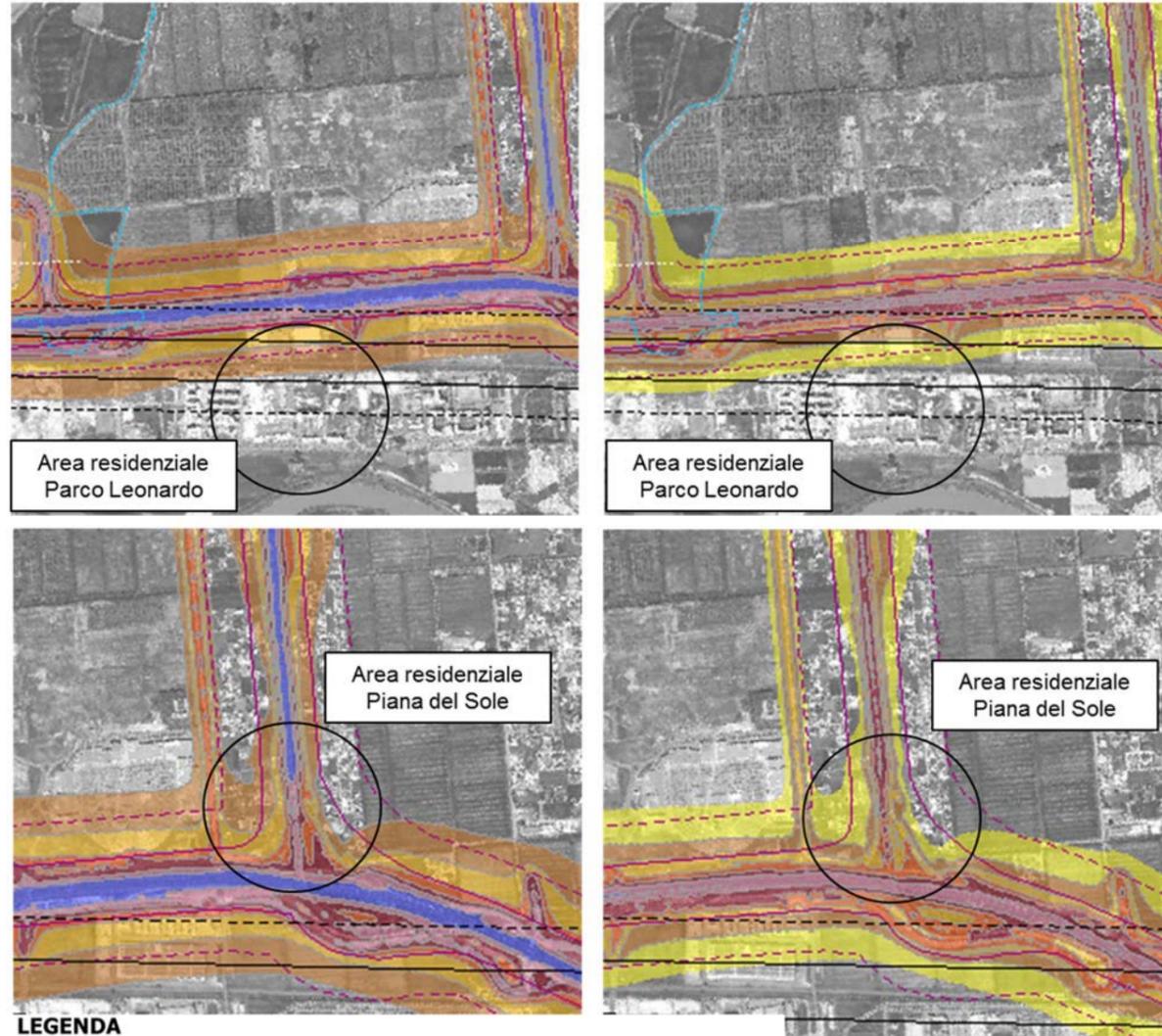
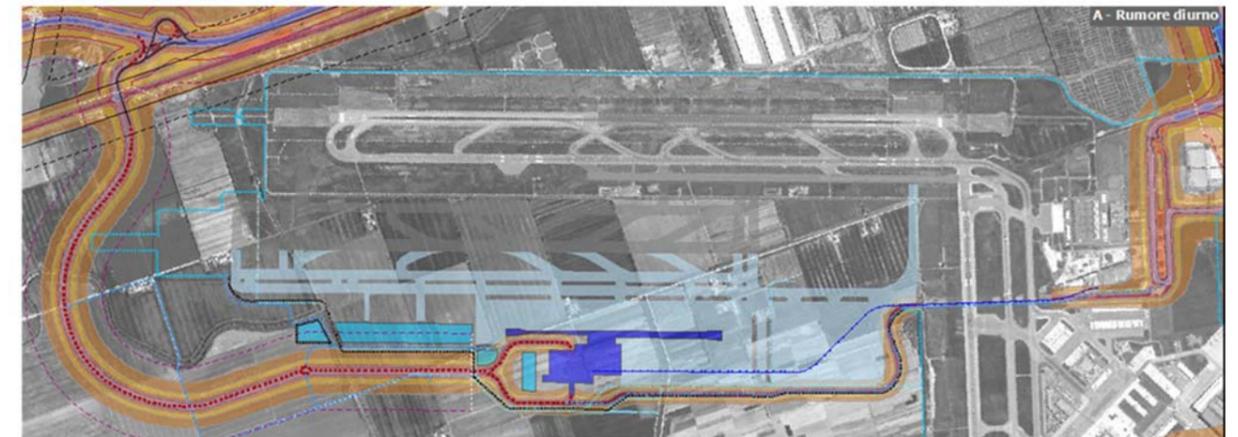


Figura 7-11 Rumore da traffico stradale allo scenario di Fase 2 (periodo diurno e notturno) – Aree residenziale di Parco Leonardo e Piana del Sole

Per quanto riguarda invece l'accessibilità da nord, i risultati ottenuti dal processo di modellazione acustica sono riportati in **Figura 7-12** e **Figura 7-13**.

Periodo diurno



Periodo notturno

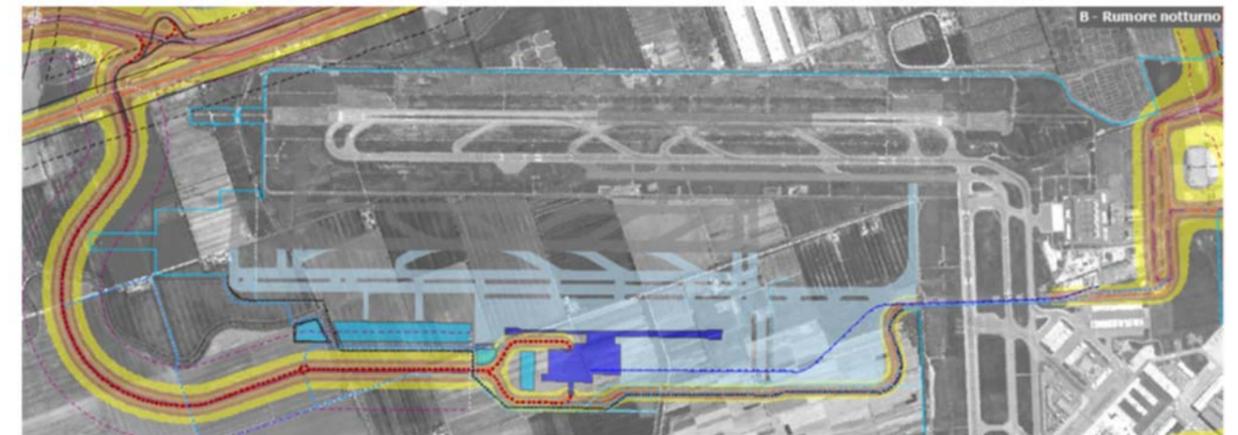
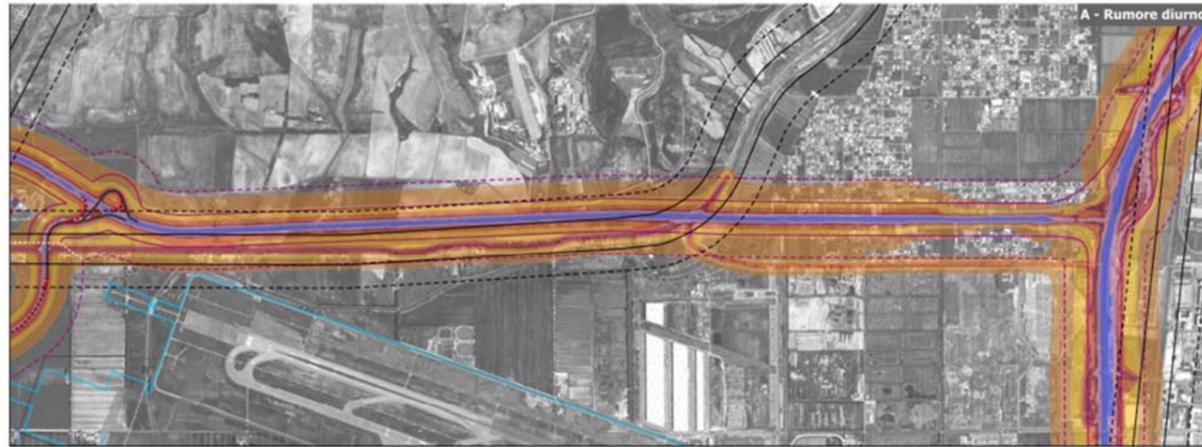
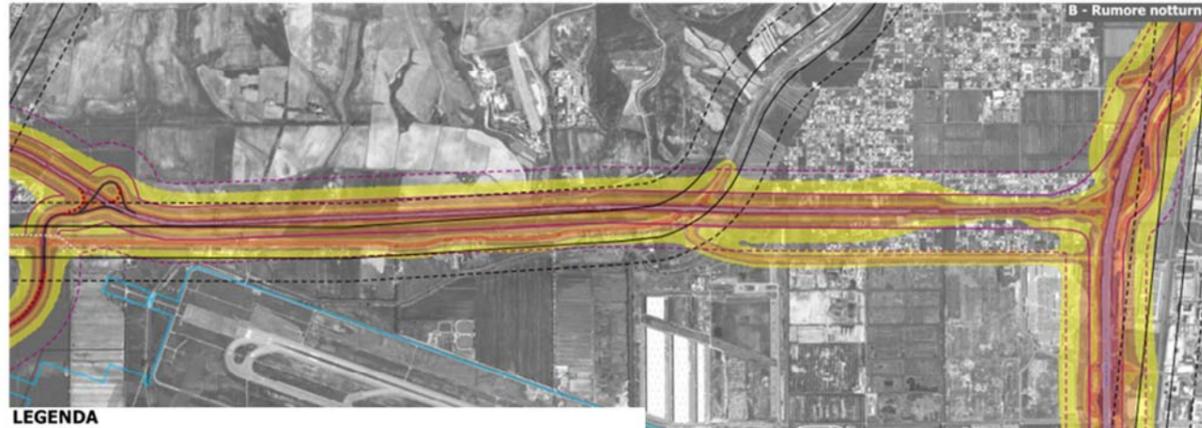


Figura 7-12 Rumore da traffico stradale allo scenario di Fase 2 – periodo diurno e notturno (stralcio tavola "Rumore stradale allo scenario di Fase 2: Livelli acustici periodo diurno e notturno – Tav. 2/3")

Periodo diurno



Periodo notturno



LEGENDA

..... Perimetro aeroportuale scenario attuale

Fasce di pertinenza stradale ai sensi del DPR 142/2004

— Fascia A - - - Fascia B

Fasce di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/1998

— Fascia A - - - Fascia B

Isolivello Leq (a) - Intervalli acustici

45 - 50 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	> 75 dB(A)
50 - 55 dB(A)	60 - 65 dB(A)	65 - 70 dB(A)	

Figura 7-13 Rumore da traffico stradale allo scenario di Fase 2 – periodo diurno e notturno (stralcio tavola “Rumore stradale allo scenario di Fase 2: Livelli acustici periodo diurno e notturno – Tav. 3/3”)

In questo caso il territorio interferito dalle nuove infrastrutture stradali di accesso all'area terminale nord risulta caratterizzato dalla presenza di edifici residenziali puntuali.

Nello specifico l'analisi è stata maggiormente approfondita in prossimità del nuovo svincolo sulla A12 dove la presenza di più sorgenti lineari concorsuali unitamente alla presenza di alcuni edifici residenziali ha dettato la necessità di una modellazione acustica di maggior dettaglio al fine di determinare con maggior dettaglio i livelli acustici che presumibilmente verranno indotti nella fase di esercizio.

I risultati delle simulazioni sono riportati nelle figure seguenti.

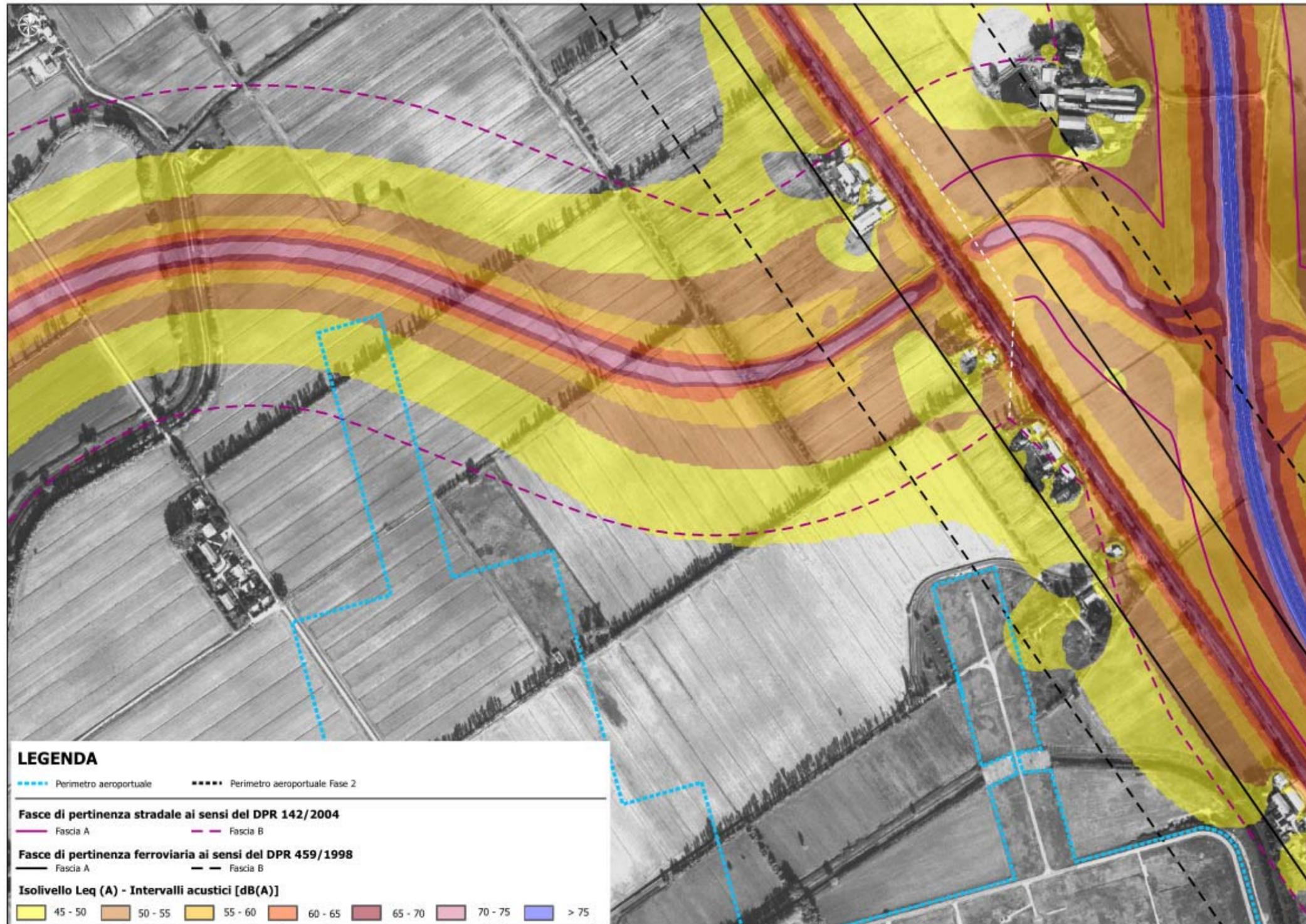


Figura 7-14 Rumore da traffico stradale allo scenario di Fase 2 per l'accessibilità da nord in prossimità dello svincolo sull'A12 – periodo diurno

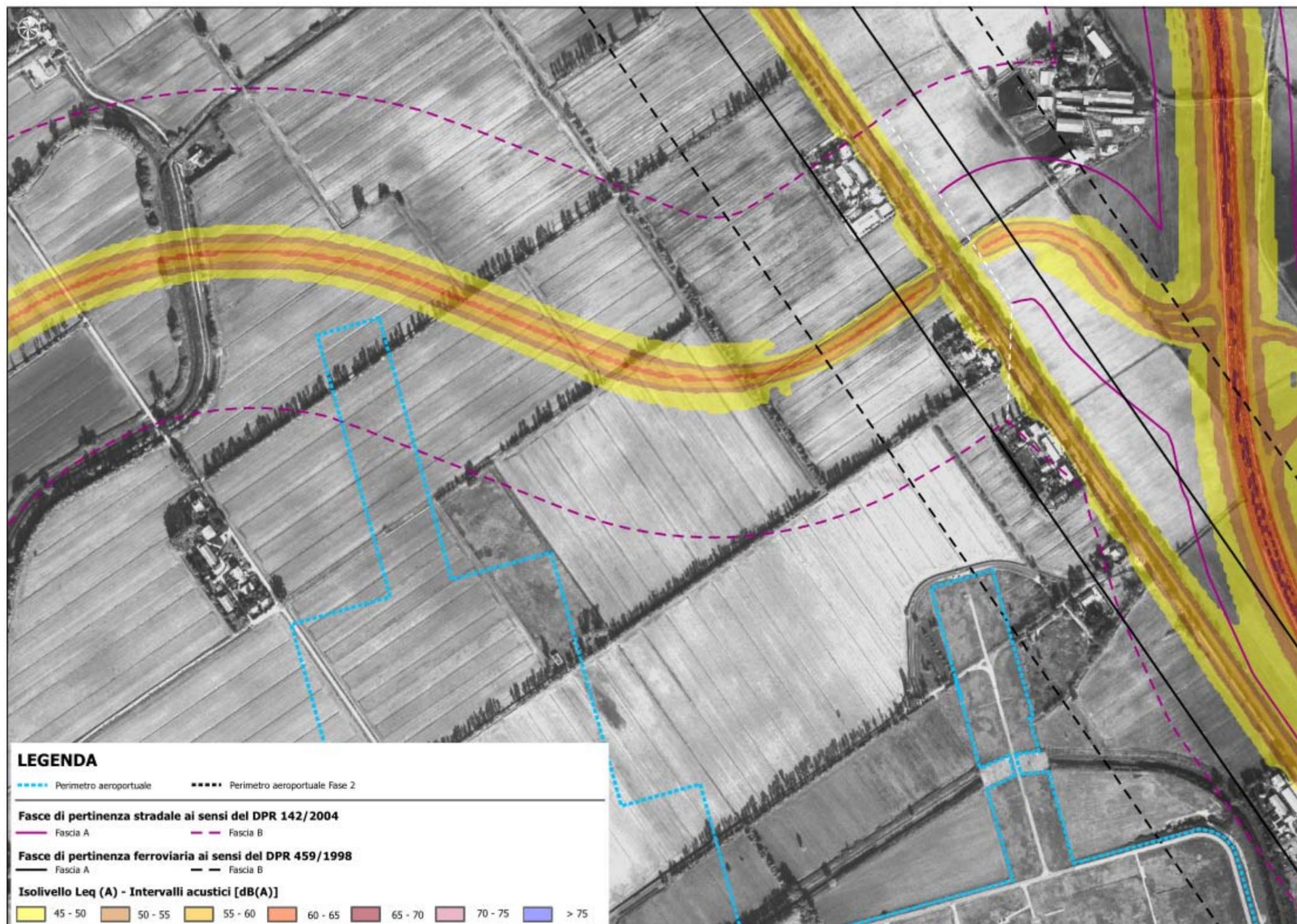


Figura 7-15 Rumore da traffico stradale allo scenario di Fase 2 per l'accessibilità da nord in prossimità dello svincolo sull'A12 – periodo notturno

7.3 IL RUMORE RELATIVO ALLA FASE DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

7.3.1 La cantierizzazione delle opere

7.3.1.1 Organizzazione delle aree di cantiere

Con riferimento alle aree di cantiere che verranno prese in considerazione nell'analisi, in relazione sia alle diverse tipologie di lavorazioni poste in essere sia in relazione della diversa localizzazione, spaziale e temporale, si individuano le seguenti aree di cantiere:

Cantiere Nord, destinato ai campi base e campi operativi all'interno de quale sono previsti:

- Campo base, con baraccamenti per gli uffici, i servizi e gli alloggi;
- Cantieri operativi, con officina, magazzino e deposito di materiale generico;
- Aree per il deposito del terreno di scotico;
- Aree per lo stoccaggio del terreno di scavo;
- Aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e del materiale standard per l'esecuzione dei rilevati.

Cantiere Centrale, destinato agli impianti fissi quali:

- Impianto conglomerato bituminoso;
- Impianto calcestruzzo;
- Impianto misto cementato;
- Aree stoccaggio inerti.

Cantiere Sud, destinato a deposito temporaneo all'interno del quale sono previsti:

- Campo base e cantiere operativo per la realizzazione del People Mover;
- Area di stoccaggio per il materiale alleggerito;
- Area di stoccaggio per materiali ed attrezzature.

A questi si aggiungono i cantieri infrastrutturali, quali aree operative, all'interno dei quali si eseguono le lavorazioni per la realizzazione delle opere di progetto. Nell'ambito della cantierizzazione si distinguono le seguenti aree:

- Cantiere Infrastrutturale del Sistema Terminal Nord (Terminal, GTC e parcheggio multipiano)
- Cantiere Infrastrutturale del People Mover;
- Cantiere Infrastrutturale del collegamento stradale da nord;
- Cantiere infrastrutturale delle infrastrutture di volo (piazze aeromobili e vie di rullaggio)
-

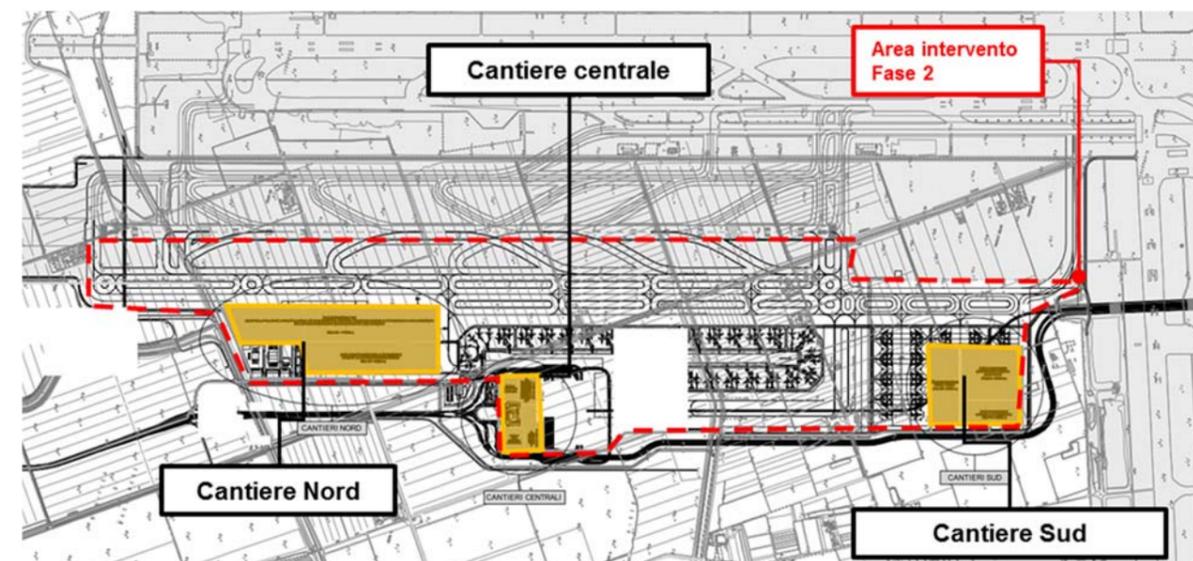


Figura 7-16 Organizzazione delle aree di cantiere

7.3.1.2 Le attività di cantiere

Stante il quadro delle opere infrastrutturali previste dal Masterplan alla Fase 2 è possibile individuare ai fini dello studio acustico della fase di cantiere delle macro-tipologie costruttive in relazione alla tipologia dell'opera stessa (strada, infrastruttura di volo, etc.). Il criterio con il quale sono state identificate dette tipologie ed è stata operata l'attribuzione dei singoli interventi in progetto a ciascuna di esse, è funzione dalle lavorazioni che, in termini generali e/o espressamente riferiti al caso in specie, si rendono necessarie alla loro realizzazione. Di seguito, in Tabella 1-7, si riporta la suddivisione delle opere di progetto in macro tipologie di intervento.

Tabella 7.9 Macro-tipologie connesse all'opera come realizzazione

Cod.	Tipologia costruttiva	Interventi
T01	Edifici e strutture	Parcheggio multipiano
		Nuovo terminal nord
		Edifici di supporto
T02	Infrastrutture di volo	Piazze di sosta aeromobili
		Vie di rullaggio e raccordi
T03	Infrastrutture stradali	Accessibilità da Nord
T04	Edifici e strutture in sotterranea	GTC
		People Mover

Per ciascuna macro-tipologia costruttiva è stato individuato l'insieme delle singole lavorazioni elementari necessarie alla realizzazione dell'opera in analogia a quanto effettuato nell'ambito dello studio di cantierizzazione di Fase 1.

Il complesso delle lavorazioni che saranno svolte nell'ambito della realizzazione degli interventi in progetto, è il seguente (cfr. Tabella 1-8).

Tabella 7.10 Quadro complessivo delle lavorazioni

Cod.	Attività elementare
L01	Approntamento delle aree di cantiere e scotico del terreno vegetale
L02	Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque di falda
L03	Formazione di rilevati
L04	Rinterri
L05	Formazione delle sottofondazioni e fondazioni di pavimentazione
L06	Esecuzione fondazioni indirette mediante palificazioni
L07	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
L08	Posa in opera elementi prefabbricati
L09	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso
L10	Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato cementizio
L11	Trasporto materiali

Sulla scorta di tale esemplificazione delle attività di cantiere ai fini dello studio acustico, il quadro di raffronto tra le macro-tipologie costruttive individuate e le lavorazioni elementari definite è riportato nella tabella seguente.

Tabella 7.11 Quadro di raffronto macro-tipologie e lavorazioni

Tipologie costruttive	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11
Edifici e strutture	•	•				•	•	•			•
Infrastrutture di volo	•	•	•		•				•	•	•
Infrastrutture stradali	•	•	•			•	•	•	•		•
Edifici e strutture in sotterranea	•	•		•		•	•	•			•

7.3.1.3 La durata delle attività

In merito alla durata delle attività queste sono state desunte dal cronoprogramma riportato nelle Schede degli interventi.

7.3.1.4 La viabilità di cantiere

Per quanto riguarda la movimentazione del materiale all'interno dell'area di intervento, questa avviene lungo piste di cantiere opportunamente realizzate.

In relazione invece alla viabilità esterna di cantiere, sarà preventivamente realizzata la strada di accesso all'aeroporto che nelle fasi di cantiere fungerà da asse di collegamento tra l'area di cantiere e l'autostrada A12 quale principale strada per il transito dei flussi connessi al trasporto delle materie così da minimizzarne l'interferenza. Analogamente a quanto avviene in Fase 1, anche in tale periodo lo svincolo sull'A12 rimarrà segregato e utilizzato solo dai mezzi di cantieri.

La viabilità e i percorsi di cantiere individuati sono riportati in figura seguente.

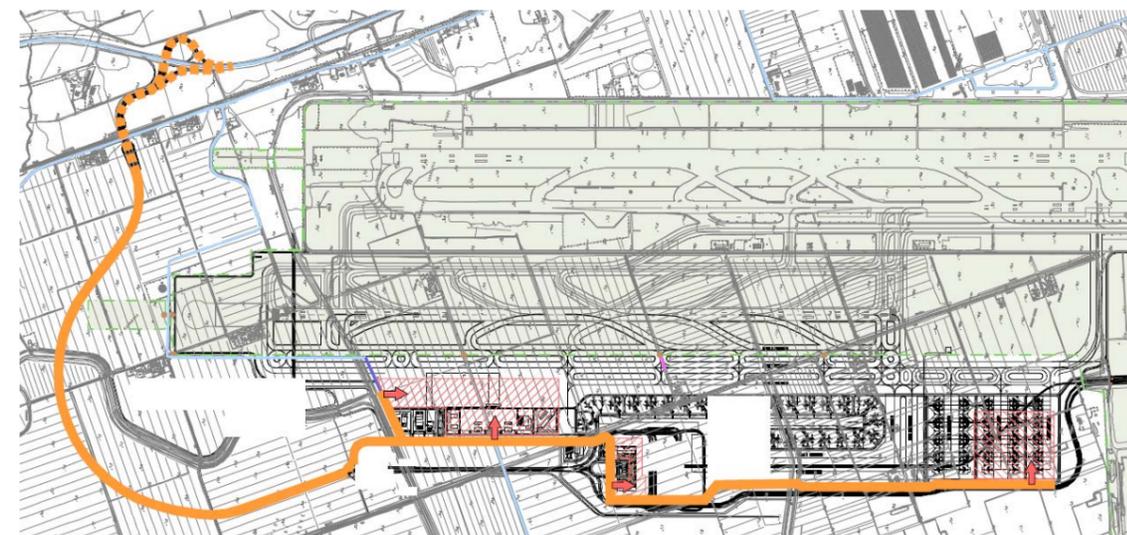


Figura 7-17 Viabilità e percorsi di cantiere

Simulazione dello scenario corso d'opera – Rumore cantierizzazione

7.3.1.5 Il Worst Case Scenario

L'analisi degli impatti acustici in fase di corso d'opera è stata effettuata al variare delle condizioni di operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio in funzione dei possibili scenari. Così facendo è possibile individuare la condizione peggiore – il "Worst Case Scenario" – ed effettuare quindi analisi e valutazioni cautelative in riferimento ai limiti normativi.

La metodologia consiste quindi, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario – che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione viste all'inizio del presente paragrafo – e simulare una gamma di scenari di simulazione possibili. Una volta simulati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più situazioni, ritenute maggiormente critiche, nell'arco temporale di riferimento.

Nel caso in esame, le variabili analizzate sono i parametri orografici che possono essere considerati invariati rispetto agli n scenari, in quanto le aree di cantiere sono situate sullo stesso territorio qualunque sia lo scenario considerato, i parametri antropici, che variano nelle diverse fasi ed in ultimo i parametri progettuali funzione delle differenti attività lavorative, e quindi dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla tipologia e alla contemporaneità spaziale e temporale.

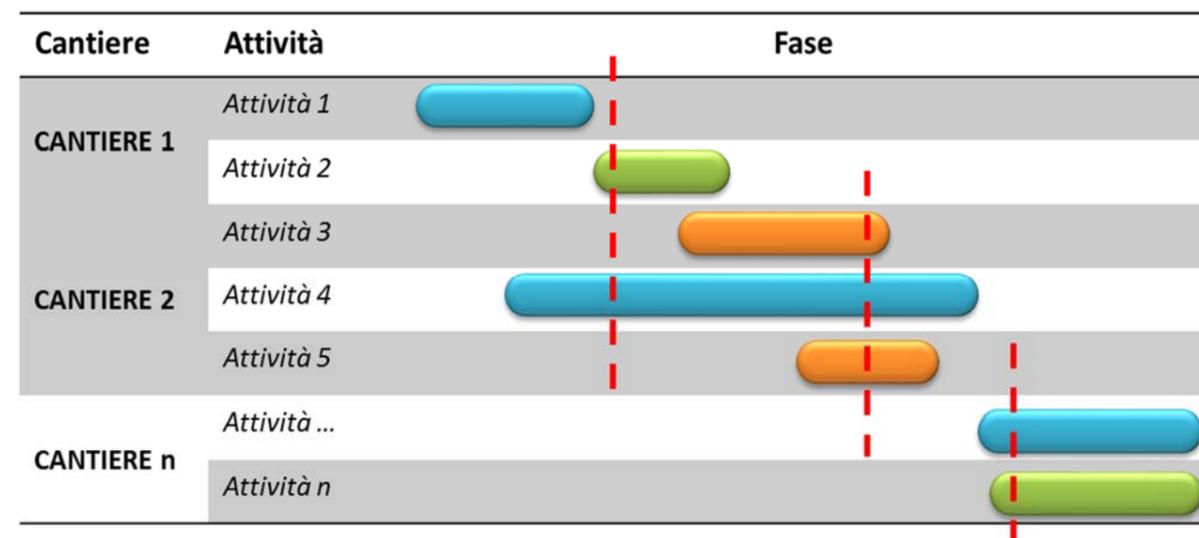


Figura 7-18 Esempificazione del processo di scelta degli “Worst Case” in funzione dei parametri progettuali

Volendo simulare lo scenario più critico dal punto di vista acustico è possibile definire le attività maggiormente impattanti all’interno di un singolo cantiere e assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere stesso. Tale ipotesi, risulta molto conservativa, e permette di avere elevati margini di sicurezza.

Pertanto una volta determinata l’attività più critica - nell’esempio di Figura 7-18 ordinando dalla più inquinante alla meno inquinante le attività secondo l’ordine Arancio → Azzurro → Verde – si può estenderla a tutta la durata del cantiere, sovrastimando l’effettiva emissione e assumendo così il margine cautelativo precedentemente detto.

In questo modo, dal punto di vista della valutazione delle emissioni acustiche, sia che l’attività sia in serie o in parallelo viene comunque valutata con il parametro emissivo più elevato, e pertanto nella condizione peggiore. Inoltre qualora le attività si svolgano in serie è possibile prendere unicamente quella più critica ed estenderla per la durata di tutto il cantiere così come è stato fatto nell’esempio per il cantiere 1, nel caso in cui le attività si svolgano in parallelo, è necessario valutare anche la contemporaneità così come fatto per i cantieri 2 ed n.

Applicando la seguente metodologia per ogni cantiere, è possibile valutare il livello acustico indotto dalle attività più critiche svolte in tutti i cantieri, considerando anche la

contemporaneità spaziale e temporale e valutando così il principio di sovrapposizione degli effetti. In altre parole, è possibile effettuare una valutazione sugli effetti cumulati non solo della singola attività del singolo cantiere ma di tutte le attività che si svolgono in parallelo in tutti cantieri attivi in parallelo.

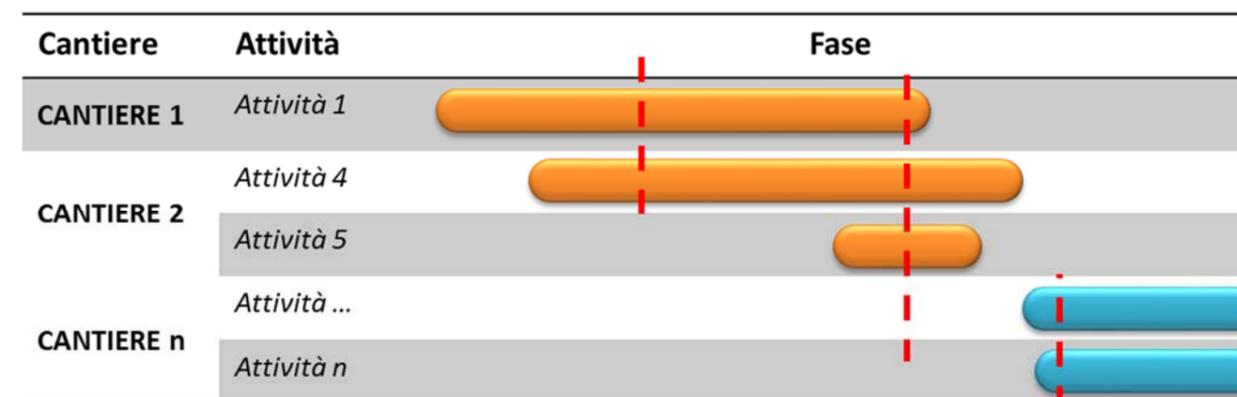


Figura 7-19 Esempificazione del processo di scelta degli “Worst Case” in funzione dei parametri progettuali

Verificando quindi il rispetto di tutti i limiti normativi per il “Worst –Case Scenario”, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

7.3.1.6 Individuazione dello scenario di cantiere più critico

Dall’analisi dell’articolazione spaziale e temporale delle diverse lavorazioni indicate dal cronoprogramma, in relazione alla presenza di ricettori residenziali posti sul territorio intorno che potenzialmente possono essere soggetti ad un incremento dei livelli acustici, emerge che le condizioni operative di cantiere che maggiormente possano interferire sul territorio da un punto di vista acustico siano le seguenti individuate in tre scenari temporalmente distinti.

Nello specifico:

- Scenario 1 – Realizzazione dell’infrastruttura stradale per l’accessibilità da nord;
- Scenario 2 – Realizzazione del Nuovo terminal nord, del GTC e del collegamento People Mover;
- Scenario 3 – Realizzazione parcheggio, piazzali aeromobili, vie di rullaggio e raccordi.

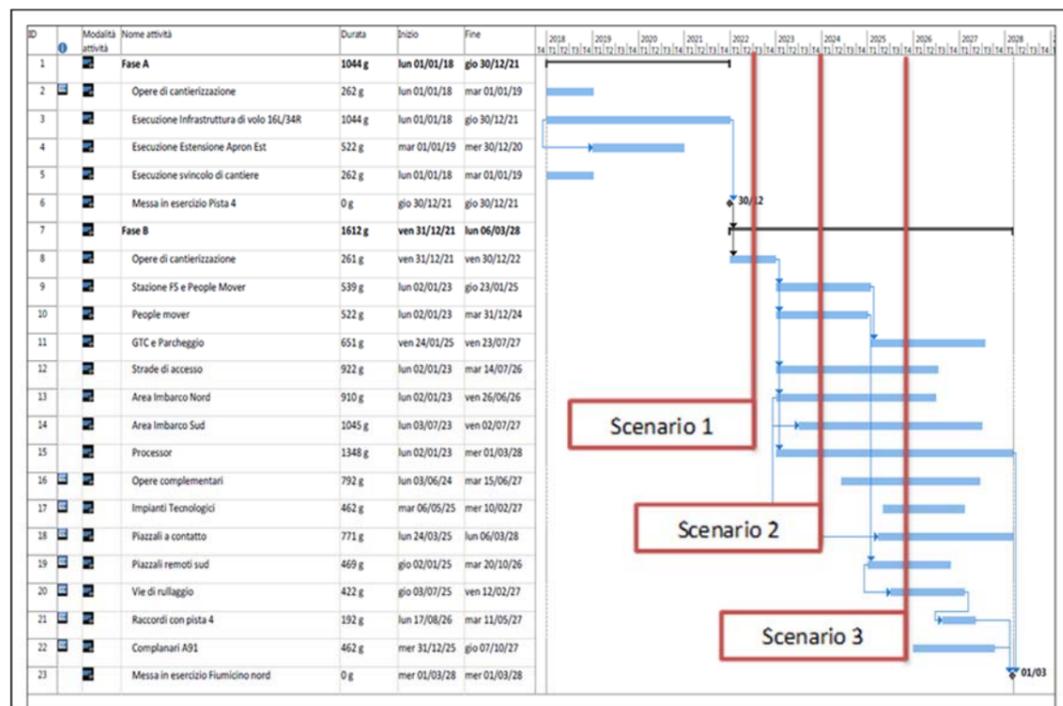


Figura 1-7-20 Individuazione degli scenari in riferimento al cronoprogramma

Si evidenzia inoltre come negli scenari definiti ricada il periodo di maggior traffico indotto all'esterno dell'area di intervento per il trasporto dei materiali.

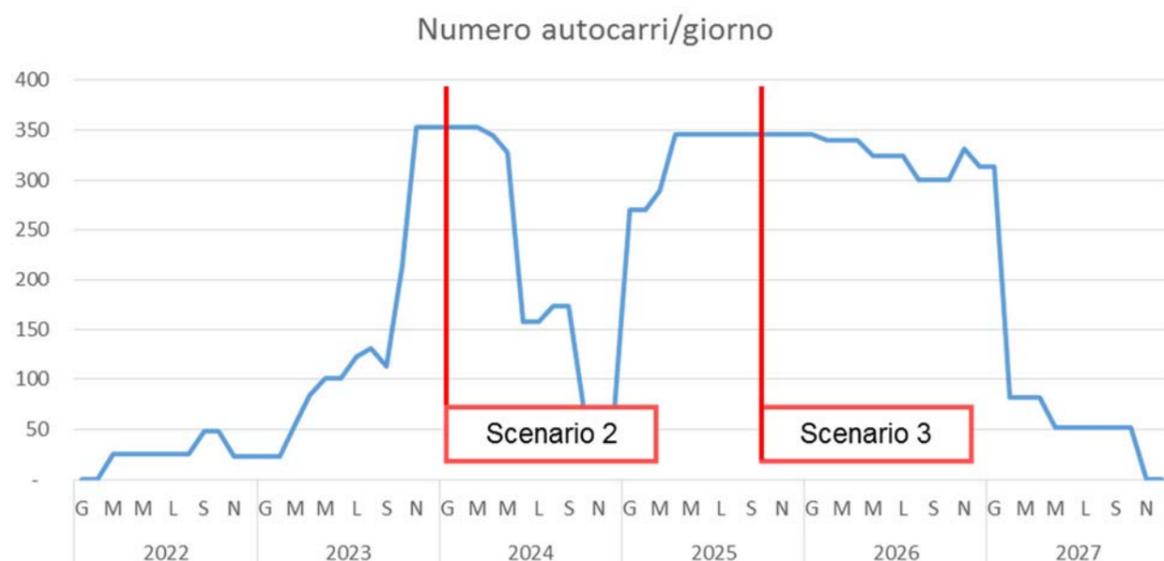


Figura 7-21 Andamento dei flussi di traffico di cantiere nel periodo di intervento

Stante il quadro delle macro-tipologie costruttive precedentemente definite e l'insieme delle lavorazioni elementari i suddetti scenari di studio risultano definiti secondo lo schema riportato nelle tabelle seguenti.

Scenario 1

Il primo scenario, come detto, si riferisce al periodo temporale di cantierizzazione relativo alla realizzazione della nuova strada di accesso all'area nord. In tale scenario è stata considerata la presenza contemporanea di tre aree di cantiere: una relativa alla formazione del rilevato, una connessa alla realizzazione del viadotto in prossimità dei canali e una infine relativa alla fase finale di pavimentazione.

Tabella 7.12 Definizione delle attività critiche relative allo Scenario 1

Scenario 1		
Intervento	Macro-tipologia	Attività critica
Accessibilità da Nord	Infrastrutture stradali	Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera
		Formazione rilevati
		Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso

Scenario 2

In riferimento invece al secondo scenario di studio è stata considerata la fase di realizzazione degli edifici costituenti il sistema terminal nord e della linea people mover di collegamento con Fiumicino Sud nel tratto in sotterranea previsto dal Masterplan. Nello specifico stante la tipologia di mezzi di cantiere, i traffici indotti e la presenza di più squadre di lavoro l'attività più critica, e pertanto assunta nel modello di simulazione, è quella relativa allo scavo di sbancamento con aggotamento delle acque di falda.

Tabella 7.13 Definizione delle attività critiche relative allo Scenario 2

Scenario 2		
Intervento	Macro-tipologia	Attività critica
Nuovo terminal nord (aree di imbarco e processor)	Edifici e strutture	Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque
GTC	Edifici e strutture in sotterranea	Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque
People Mover	Edifici e strutture in sotterranea	Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque

Scenario 3

Infine l'ultimo scenario analizzato tiene conto invece delle attività di lavoro connesse alla realizzazione delle nuove infrastrutture di volo (piazze, raccordi e vie di rullaggio) e del parcheggio multipiano a completamento del sistema terminale nord.

Anche in questo caso in ragione del numero di squadre operative presenti e dei flussi di traffico indotti per il trasporto dei materiali, le attività potenzialmente più impattanti e pertanto oggetto di analisi mediante modello di simulazione sono quelle connesse alle attività di scavo e di movimentazione delle terre.

Tabella 7.14 Definizione delle attività critiche relative allo Scenario 3

Scenario 2		
Intervento	Macro-tipologia	Attività critica
Nuovo terminal nord (aree di imbarco e processor)	Edifici e strutture	Scavo di sbancamento con aggettamento delle acque
GTC	Edifici e strutture in sotterranea	Scavo di sbancamento con aggettamento delle acque
People Mover	Edifici e strutture in sotterranea	Scavo di sbancamento con aggettamento delle acque

Definiti gli scenari di studio, si è proceduto alla caratterizzazione acustica di tutte le sorgenti acustiche.

7.3.1.7 Dati di input

Per ciascuna lavorazione è stata individuata la tipologia di macchinario e il livello di potenza sonora emesso facendo riferimento a fonti bibliografiche e a studi precedenti in accordo con il D.lgs. 262 del 4/9/2002 per i mezzi operati all'aperto di cui all'allegato I, parte b). Per ciascun macchinario è stata inoltre definita una percentuale di funzionamento rappresentativa dell'operatività del macchinario nel periodo di lavoro.

I mezzi di cantiere sono stati quindi considerati nel modello di simulazione SoundPlan come sorgenti puntiformi poste ad una altezza di 1,5 metri dal suolo e con un livello di potenza acustica secondo quanto individuati nel paragrafo precedente.

Ciascuna sorgente è caratterizzata da una percentuale di funzionamento oraria dipendente dalla tipologia di macchinario e lavorazione e da un periodo di attività giornaliera pari a 12 ore durante il periodo diurno. Non si prevedono attività di cantiere nel periodo notturno.

Le sorgenti sono state ubicate nelle posizioni operative ritenute più impattanti, ovvero quelle a distanza minima tra cantiere e ricettore.

I cantieri infrastrutturali

Per ciascun scenario sono state definite la tipologia e il numero di macchinari di cantiere presenti connessi alla esecuzione delle lavorazioni secondo lo scenario di studio assunto.

Scenario 1

Per quanto riguarda il primo scenario, come precedentemente detto, sono state assunte tre distinte aree di cantiere: una prima relativa alla formazione del rilevato, una seconda per la realizzazione dei tratti in viadotto e una terza infine per la formazione delle pavimentazioni.

Per ciascuna area di cantiere è stata assunta una squadra operativa composta dai seguenti macchinari riportati in tabella.

Tabella 7.15 Scenario 1 - Definizione delle macchine di cantiere e della loro potenza acustica in funzione dell'attività

Scenario 1					
Attività critica	Macchinari	N.	%	Contem p.	Potenza acustica dB(A)
Realizzazione di elementi strutturali gettati in opera	Gru	1	70%	NO	101
	Pompa CLS	1	80%		101
Formazione rilevati	Motorgrader	1	90%	NO	95
	Autobotte	1	40%		95
	Rullo	1	50%		105
Costruzioni di pavimentazioni in conglomerato bituminoso	Vibrofinitrice	1	90%	SI	101
	Rullo	1	90%		105

Scenario 2

Il secondo scenario si riferisce ai cantieri infrastrutturali connessi alla realizzazione delle strutture relative al nuovo terminal nord, costituito dalle due aree di imbarco e dall'edificio denominato Processor, al GTC e al People Mover. Per tali cantieri, come detto, l'attività più critica è rappresentata dalle lavorazioni di scavo e aggettamento delle acque di falda. Per le aree di intervento relative al Processor, alle due aree di imbarco (molo sud e molo nord) e al GTC è stato assunto un numero di due squadre operative, ciascuna composta da un escavatore, una pala gommata e una pompa per l'aggettamento delle acque di falda. Per il cantiere infrastrutturale relativo al People Mover sono state considerate invece tre squadre operative in ragione dell'estensione dell'area di lavoro e dei volumi di terre da scavo.

Nel complesso quindi lo scenario 2 è caratterizzato dalla presenza dei seguenti mezzi di cantiere riportati in **Tabella 7.16**.

Tabella 7.16 Scenario 2 - Definizione delle macchine di cantiere e della loro potenza acustica in funzione dell'attività

Scenario 2					
Attività critica	Macchinari	N.	%	Contemp.	Potenza acustica dB(A)

Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque	Escavatore	11	90%	SI	103
	Pala gommata	11	90%		101
	Pompa acqua	4	90%		101

Scenario 3

L'ultimo scenario infine è riferito alla realizzazione delle infrastrutture di volo e al parcheggio multipiano in area terminale.

Analogamente allo scenario precedente, anche in questo caso è stata assunta la presenza di più squadre operative all'interno dei singoli cantieri. Nel complesso nel modello sono stati inseriti i seguenti mezzi di cantiere riportati in tabella con le aree di lavoro coincidenti con l'area occupata dalla specifica opera.

Tabella 7.17 Scenario 3 - Definizione delle macchine di cantiere e della loro potenza acustica in funzione dell'attività

Scenario 2					
Attività critica	Macchinari	N.	%	Contemp.	Potenza acustica dB(A)
Scavo di sbancamento	Escavatore	10	90%	SI	103
	Pala gommata	10	90%		101
Scavo di sbancamento con aggotamento delle acque	Escavatore	2	90%	SI	103
	Pala gommata	2	90%		101
	Pompa acqua	1	90%		101

Il cantiere nord e sud

Sia il cantiere nord che quello sud è caratterizzato dalla presenza di aree di deposito materiale. In questo caso per l'attività di deposito materiale è stata ipotizzata la presenza di una pala gommata e di un escavatore entrambi con la funzione di movimentare il materiale nelle diverse aree.

Tabella 1-20 Cantieri Nord e Sud - Definizione delle macchine di cantiere e della loro potenza acustica in funzione dell'attività

Cantieri nord e sud					
Attività critica	Macchinari	N.	%	Contemp.	Potenza acustica dB(A)
Cantiere Nord	Escavatore	1	90%	SI	103
	Pala gommata	1	90%		101

Cantiere Sud	Escavatore	1	90%	SI	103
	Pala gommata	1	90%		101

Il cantiere centrale

Il cantiere centrale è caratterizzato invece dalla presenza degli impianti fissi. Analogamente a quanto considerato per la Fase 1, questi sono stati modellati nel software SoundPlan come sorgenti acustiche puntiformi poste ad una altezza dal suolo compatibile con le caratteristiche dimensionali dell'impianto stesso. Le condizioni di operatività risultano essere pari a quelle di lavoro (12 ore).

Per la caratterizzazione acustica in termini di livelli di potenza sonora, si è fatto riferimento a fonti bibliografiche e a precedenti studi.

Tabella 7.18 Dati di input relativi agli impianti presenti nel cantiere centrale

Cantiere centrale		
Impianto	Potenza acustica dB(A)	Altezza suolo [m]
Impianto clb	113	13
Impianto cls	104	10

Il trasporto dei materiali

Le attività connesse al trasporto dei materiali all'interno dell'area di cantiere sono state inserite nel modello SoundPlan come sorgenti stradali. I dati di traffico sono stati desunti da quanto indicato nel progetto di cantierizzazione per la fase di lavoro considerata.

Per quanto riguarda lo scenario 1, in relazione ai volumi di traffico relativi agli scenari 2 e 3 sono stati ritenuti trascurabili e pertanto non considerati all'interno del modello.

Tabella 7.19 Volumi di traffico indotti dal trasporto dei materiali all'interno del cantiere

Traffici di cantiere			
Scenario	Tipo di flusso	Velocità	Autocarri/giorno
Scenario 2	Bidirezionale	30 km/h	706
Scenario 3	Bidirezionale	30 km/h	962

7.3.1.8 I risultati delle simulazioni

Per il calcolo della propagazione acustica indotta dalle attività di cantiere si è utilizzato il metodo ISO 9613-2 per le sorgenti industriali e il metodo NMPB-Routes per il traffico stradale così come raccomandato dalla direttiva europea 2003/613/CE del 06/08/2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore.

La simulazione è stata condotta per i tre scenari considerati. Non essendo previste attività di cantiere nel periodo notturno, la simulazione è stata limitata al solo periodo diurno. Nelle figure seguenti (cfr. da Figura 7-22 a **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

si riportano le isofoniche calcolate mediante il software di simulazione per i tre scenari di cantiere assunti come condizioni operative peggiori.

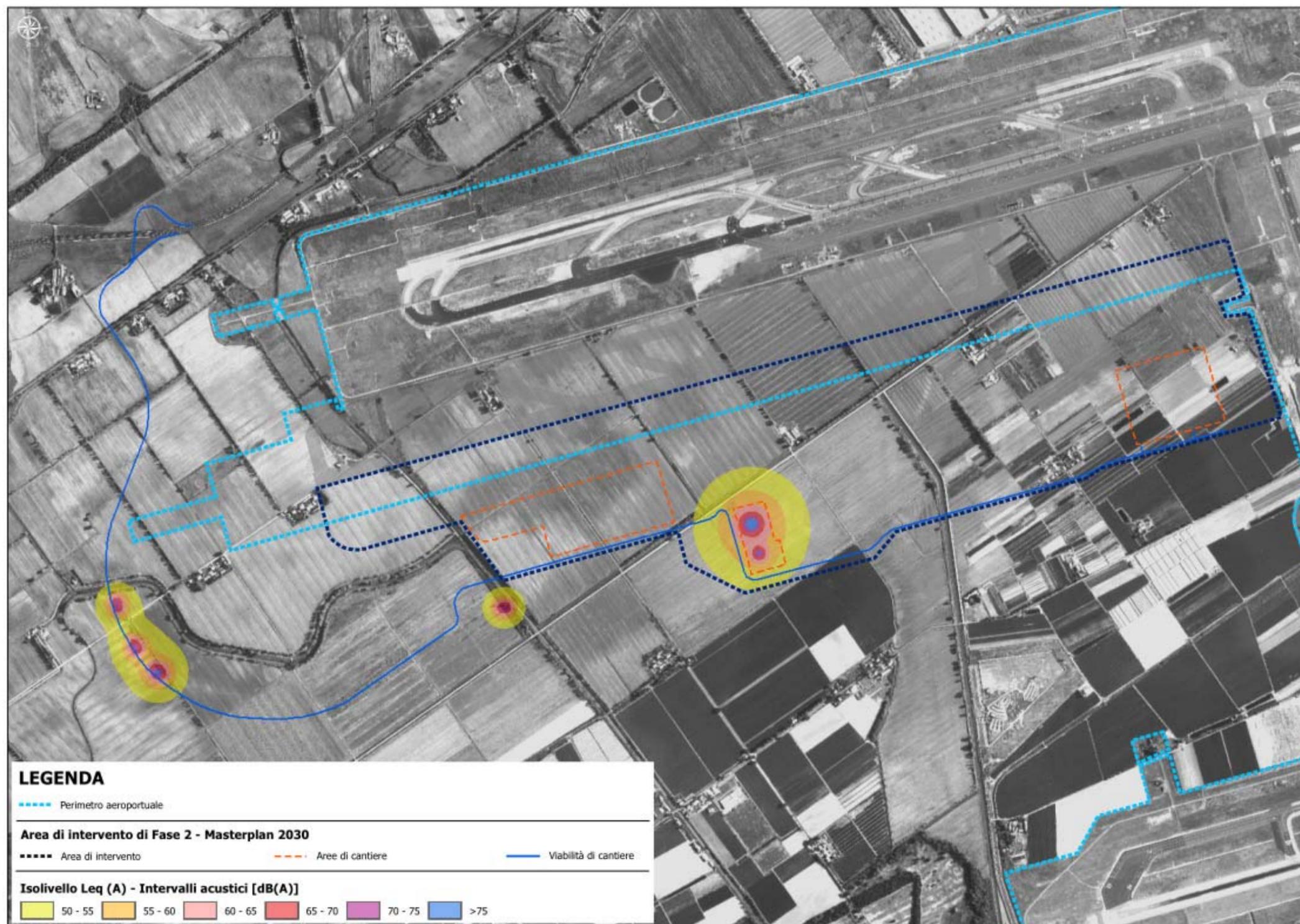


Figura 7-22 Livelli acustici indotti dalle attività di cantiere per lo scenario 1 di Fase 2

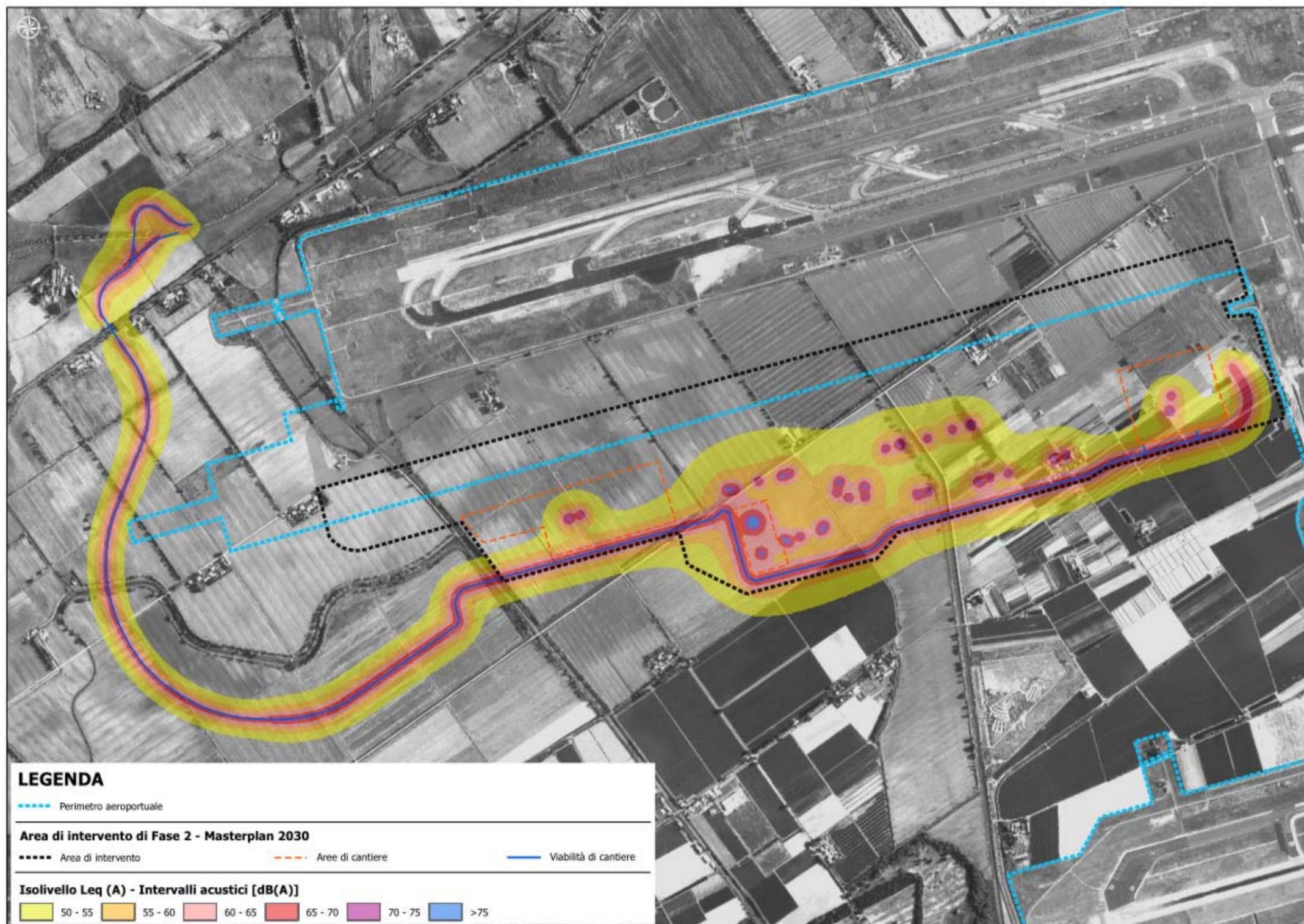


Figura 7-23 Livelli acustici indotti dalle attività di cantiere per lo scenario 2 di Fase

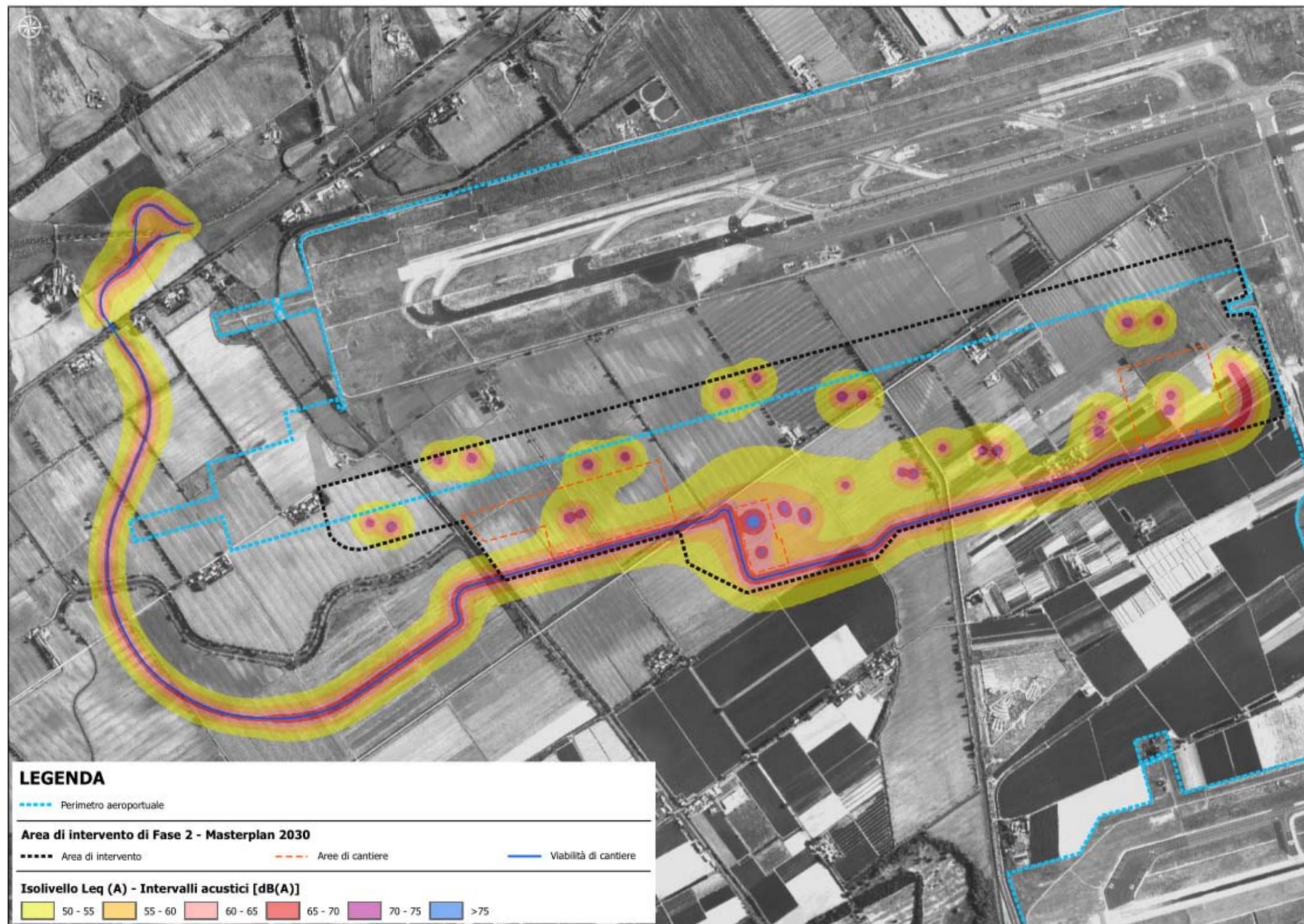


Figura 7-24 Livelli acustici indotti dalle attività di cantiere per lo scenario 3 di Fase 2

7.4 GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

7.4.1 Interventi di mitigazione di tipo diretto

7.4.1.1 Metodologia di definizione delle aree oggetto di mitigazione acustica

Come già detto nel paragrafo 7.1.2 il confronto dell'impronta acustica relativa al rumore aeronautico allo scenario di Fase 2 al 2030 ottenuta con il modello di simulazione INM con l'attuale stato di normazione del territorio, seppur "inadeguato" dato il mutato layout infrastrutturale, evidenzia la condizione di modifica dei livelli LVA per alcune aree territoriali e nello specifico per alcuni edifici.

Rispetto a quanto già evidenziato nello studio acustico di Fase 1, tale condizione risulta essere di fatto confermata in quanto ciò che modifica l'impronta acustica non è la presenza della nuova area terminale quanto piuttosto la nuova pista di volo prevista nel Masterplan al 2027 e l'operatività del traffico aereo che ne consegue. Allo scenario 2030 infatti il Masterplan non prevede modifiche alle condizioni di utilizzo delle piste di volo, pertanto le modifiche dell'impronta acustica che ne conseguono derivano dal solo incremento di traffico nel giorno assunto come riferimento per le simulazioni acustiche.

Rispetto pertanto allo stato attuale di normazione, allo scenario previsto dal Masterplan ne consegue un cambiamento di quella che è l'impronta acustica di rumore e quindi della zonizzazione acustica aeroportuale approvata, essendo questa connessa ad layout aeroportuale a tre piste. È chiaro quindi come tale strumento di normazione del territorio dovrà essere necessariamente rivisto in sede di Commissione aeroportuale secondo la configurazione infrastrutturale prevista dal Masterplan in esame.

Ciò nonostante, in attesa che si sviluppino i lavori della Commissione aeroportuale, anche per lo scenario di Fase 2 al 2030 si indicano specifiche soluzioni di mitigazione ambientale proprie di uno studio di impatto ambientale la cui attuazione è necessariamente subordinata sia al monitoraggio acustico sia il completamento dei nuovi lavori della commissione ex art. 5 che si auspicano.

Anche in questo caso, analogamente a quanto sviluppato in Fase 1, la determinazione "provvisoria" di tali azioni mitigative è in ogni caso resa con riferimento all'indicatore LVA e assume quanto riportato dal DM stesso all'art. 6 comma 3 ovvero che l'indice LVA non deve superare il valore di 60 dB(A) al di fuori delle zone dell'intorno aeroportuale. L'individuazione delle aree oggetto di intervento di mitigazione a valle degli interventi di Masterplan deriva pertanto dal confronto tra le curve LVA rappresentative dello stato futuro e le aree di rispetto definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

Applicando la stessa metodologia utilizzata per la determinazione delle azioni di mitigazione allo scenario di Fase 1 del Masterplan, sulla base dell'impronta acustica stimata all'anno di riferimento del 2030 sono stati individuati nelle aree per le quali si è stimato un livello LVA superiore a quello di normazione del territorio tutti gli edifici a destinazione residenziale, ovvero tutte le strutture caratterizzate da almeno un piano ad uso abitativo, e sensibili intesi come strutture ospedaliere o scuole (con l'esclusione per queste ultime delle strutture destinate a palestre).

Complessivamente il numero di edifici per i quali si verifica la opportunità di intervento allo scenario di Fase 2 all'anno 2030, secondo le simulazioni svolte, è pari a 38 edifici. Di questi però 29 sono già oggetto di mitigazione allo scenario di Fase 1 così come riportato nella zione 2 del presente SIA.

Ne consegue pertanto come allo scenario di Fase 2 all'anno 2030 le azioni di mitigazione coinvolgano solo 9 edifici residenziali posti nei territori a nord e sud di pista 3 e 4, ovvero rispettivamente testate 16R e 16L a nord e 34L e 34R a sud secondo la nuova nomenclatura prevista.

Nella tavola "Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2: Interventi di mitigazione" si riportano le aree per le quali si rileva una espansione delle isolivello LVA oltre le aree individuate dalla zonizzazione acustica aeroportuale. In particolare queste sono:

- A – Area nord di pista 3 e 4 (Testate 16L e 16R)
- B – Area sud di pista 3 e 4 (Testate 34R e 34L)

Per ciascun edificio è stata stimata la superficie finestrata complessiva di intervento in relazione al numero di piani. Nello specifico è stato considerato un rapporto aeroilluminante, cioè il rapporto tra la superficie finestrata e la pianta dell'edificio, pari a 1/8 non essendo presente, in relazione alla sorgente aeronautica, un vero e proprio lato dell'edificio più esposto di altri.

La superficie finestrata totale degli edifici oggetto di mitigazione è stata quindi stimata secondo la seguente formula:

$$S_{\text{Finestrata TOT.}} = \frac{\text{Sup. Edificato tot} \times \text{N. piani}}{8}$$

La tabella seguente riporta i dati calcolati per la quantificazione dei suddetti interventi di mitigazione acustica.

Tabella 7-20 Interventi di mitigazione acustica previsti allo scenario di Fase 2

Scenario di Fase 2 2030		
Edifici oggetto di mitigazione acustica mediante interventi di tipo diretto allo scenario di Fase	Superficie totale edificato	Superficie finestrata totale
2		
9	4.745 mq	593 mq

7.4.1.2 La tipologia di intervento di mitigazione acustica

La tipologia di intervento di mitigazione acustica è di tipo diretto, ovvero comprendono la sostituzione degli infissi con altri ad alte prestazioni acustiche e l'installazione di impianti di condizionamento d'aria quale compensazione ambientale. Le principali specifiche tecniche richieste per i nuovi serramenti sono riportate in Tabella 7.21.

Tabella 7.21 Specifiche prestazionali per i nuovi serramenti

• Prestazioni	• Caratteristiche
• Prestazioni acustiche	• Indice di valutazione del potere fonoisolante R_w dell'infisso non inferiore a 42dB ottenuto in conformità alle norme UNI EN ISO 140 / UNI EN ISO 10140, UNI EN ISO 717-1.
• Prestazioni termiche	• La trasmittanza termica del vetro U_g e la trasmittanza termica U_w del serramento dovranno soddisfare quanto definito dal D.lgs.192/05 e s.m.i. e successivi decreti attuativi.
• Prestazioni relative agli agenti atmosferici	• Gli infissi dovranno garantire: - permeabilità all'aria: non inferiore alla classe 3; - tenuta all'acqua: non inferiore alla classe 7A; - resistenza al vento: non inferiore a classe B4 / C4.

7.5 RAPPORTO OPERA-AMBIENTE

7.5.1 Il rumore aeronautico

7.5.1.1 Il rapporto tra lo scenario di Fase 2 al 2030 e la zonizzazione acustica aeroportuale

Obiettivo dello studio acustico è stato quello di verificare la compatibilità acustica dell'aeroporto di Roma Fiumicino a seguito della configurazione aeroportuale e dell'incremento della domanda di trasporto aerea previsti dal Masterplan al 2030. A tal fine è stato utilizzato il software previsionale di modellazione acustica INM nella versione più recente 7.0d.

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'intorno aeroportuale indotto dall'esercizio dello scalo è stato considerato il descrittore acustico LVA così come prescritto dalla normativa nazionale di riferimento circa il rumore aeroportuale.

L'analisi è stata condotta sia per lo stato attuale che per quello futuro alla Fase 2 (2030), avendo opportunamente caratterizzato la sorgente acustica rispetto allo scenario di riferimento quale giorno medio delle tre settimane di maggior traffico così come individuate dalla normativa. Se per lo stato attuale il numero di movimenti deriva dall'individuazione delle tre settimane di maggior traffico registrate nel 2016, per lo scenario di riferimento al 2030 questo è stato ipotizzato in modo proporzionale all'incremento atteso per il giorno di picco busy day assunto come riferimento per la progettazione e verifica della capacità aeroportuale nella futura configurazione infrastrutturale. Il numero di movimenti giornaliero assunto per il 2030 è pari a 1.370 con un incremento rispetto allo stato attuale di circa il 42%.

Tabella 7-22 Definizione dello scenario di riferimento assunto allo scenario attuale e al 2030 per la caratterizzazione della sorgente aeronautica e valutazione del clima acustico

	2016	2030	Incremento
Movimenti/giorno	959	1.370	+42,8%

Attraverso il modello previsionale sono state individuate le isolivello di riferimento in termini di LVA per la definizione dei livelli di 60, 65 e 75 dB(A). Considerando la dislocazione della popolazione sul territorio secondo i dati di censimento ISTAT, opportunamente aggiornati secondo i più recenti dati statistici di popolazione del Comune di Fiumicino, e le curve di isolivello LVA simulate, è stato calcolato il numero di abitanti residenti in ciascuna area delimitata dalle curve di isolivello rappresentative delle diverse aree (LVA 60, 65 e 75) e complessivamente coinvolti dall'impronta acustica secondo il modello operativo previsto dal Masterplan.

Se si considera lo scenario normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale (cfr. elaborato grafico "Rumore aeronautico allo scenario di Fase 2: Confronto con zonizzazione acustica aeroportuale") seppur questa ritenuta inadeguata allo stato di progetto data la mutata configurazione infrastrutturale ed operativa dell'aeroporto, il confronto in termini di

popolazione residente all'interno delle diverse aree di rispetto evidenzia una riduzione di circa il 14% del numero di abitanti esposti al rumore aeroportuale nelle condizioni operative di Fase 2 a fronte di un significativo incremento di traffico e di una significativa rimodulazione dell'uso delle piste di volo dettata dal nuovo assetto infrastrutturale dell'aeroporto.

Se rispetto all'area definita dall'intervallo dei 60-65 dB(A) LVA si assiste di fatto ad una costanza del numero di abitanti coinvolti, considerano l'area più critica, quale quella compresa tra le curve di isolivello LVA dei 65 e 75 dB(A), la configurazione operativa prevista dal Masterplan al 2030 è tale da indurre una mappatura acustica per la quale si verifica una riduzione di oltre il 36% del numero di residenti.

Tabella 7-23 Confronto popolazione residente all'interno delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento nello scenario di Fase 2 e normato.

Popolazione				
LVA	Scenario normato ⁽¹⁾ (a)	Scenario Fase 2 simulato (b)	Differenza (b-a)	%
60≤LVA<65 dB(A)	2.895	2.239	-656	-22,6%
65≤LVA<75 dB(A)	1.857	839	-1.018	-54,8%
LVA ≥75 dB(A)	0	0	0	-
Totale	4.752	3.078	-1.674	-35,2%

Nota (1)
Il calcolo del numero di abitanti all'interno dell'intorno aeroportuale normato tiene conto degli espropri e pertanto differisce rispetto ai valori riportati nello studio acustico di Sezione 1.

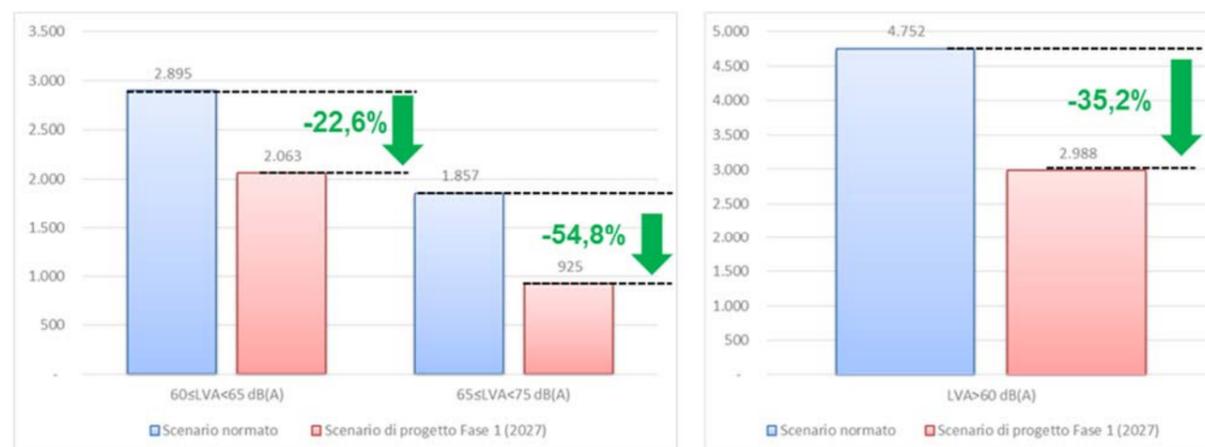


Figura 7-25 Confronto della popolazione esposta al rumore aeroportuale tra scenario di Fase 2 e normato in termini di abitanti residenti in Zona A e B

Dal confronto puntuale dei livelli di LVA con le aree di rispetto della zonizzazione acustica aeroportuale, si evince il numero di persone che allo scenario di Fase 2 del Masterplan (cfr. Figura 7-26):

- permangono all'interno della stessa area di rispetto individuata dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- passano di zona in quanto coinvolti da un livello LVA maggiore (es: da zona A a zona B) o minore (es: da zona B a zona A);
- vengono coinvolte dal rumore di origine aeronautica pur essendo allo scenario normato previsti essere interessati da un livello LVA di 60 dB(A).

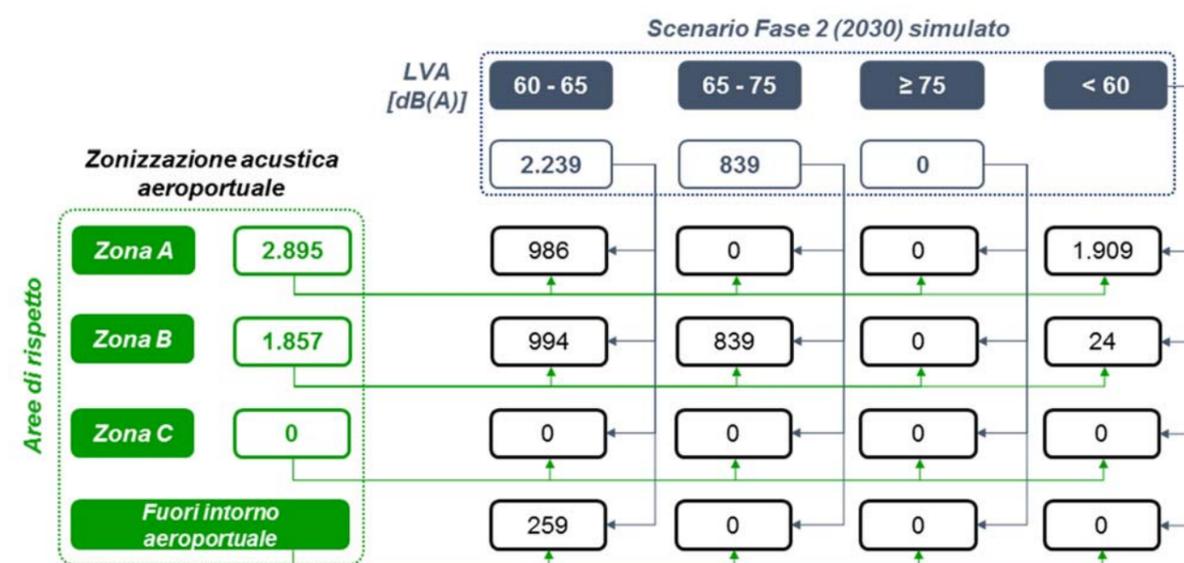


Figura 7-26 Confronto della popolazione esposta al rumore aeroportuale tra scenario di Fase 2 (2030) e normato in termini di abitanti residenti nelle diverse aree di riferimento

Il grafico riportato in figura precedente, evidenzia come:

- 986 persone allo stato di progetto permangono all'interno della Zona A e 839 all'interno della Zona B normata dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- 994 residenti all'interno della zona B della zonizzazione acustica aeroportuale sono soggetti a livelli acustici LVA inferiori (LVA<65 dB(A))
- nessun abitante residente sia nella Zona A che B normata è soggetto a livelli acustici superiori a quelli definiti dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- all'interno della Zona C non vi siano residenti;
- 1.909 persone all'interno della zona A normata e 24 abitanti all'interno della zona B risultano essere interessate da valori LVA inferiori ai 60 dB(A) allo stato futuro di Fase 2;
- 259 residenti fuori dall'intorno aeroportuale normato (LVA di 60 dB(A)) ricadono all'interno dell'intorno aeroportuale (zona A) nello scenario di Fase 2.

In sintesi quindi il numero di persone esposte al rumore aeronautico al 2030 è pari a 3.078 contro i 4.752 residenti all'interno dell'attuale zonizzazione acustica aeroportuale, a seguito degli espropri previsti dal progetto, che tiene conto però di una impronta acustica legata ad un assetto infrastrutturale dell'aeroporto a tre piste. Dalle tabelle di confronto sopra riportate si evince come allo scenario di Fase 2 (2030) ci siano 259 persone soggette a livelli acustici LVA superiori a quelli di riferimento.

Relativamente alle aree residenziali a sud di pista 1, le simulazioni condotte per lo scenario attuale 2016 (cfr. Sezione 1 del presente SIA) hanno evidenziato la condizione di superamento dei livelli LVA di riferimento previsti dalla zonizzazione acustica aeroportuale per un totale di 13 edifici. Al contempo, come visto nella definizione del rapporto opera-ambiente relativo allo scenario di Fase 1 al 2027 (cfr. Sezione 2 – par. 1.5) la modalità di utilizzo delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste è tale da indurre un beneficio per le suddette aree residenziali in termini di impronta acustica al suolo eliminando tale condizione e mantenendo i valori LVA al di sotto di quelli previsti dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

Come evidenziato in Figura 7-27, tale condizione migliorativa permane allo scenario di Fase 2 (2030). Seppur infatti nel periodo 2027-2030 sia previsto un incremento di traffico, quantificabile in circa 90 movimenti in più nel giorno medio delle tre settimane così come calcolato secondo la metodologia assunta, le condizioni di operatività di pista 1, rispetto alle altre infrastrutture di volo, rimangono pressoché immutate favorendo pertanto l'inclusione dell'impronta acustica all'interno della zonizzazione aeroportuale.

In riferimento pertanto a tali aree residenziali, per le quali allo stato attuale secondo gli esiti dei processi simulativi condotti sono state riscontrate delle criticità in relazione alla componente specifica in esame, le condizioni operative dell'aeroporto secondo il layout infrastrutturale previsto dal Masterplan inducono una riduzione dell'impronta acustica in termini delle due isolivello LVA di riferimento dei 60 e 65 dB(A) rispetto sia allo stato attuale 2015 sia alla zonizzazione acustica aeroportuale.

Nella figura seguente si evidenzia graficamente tale riduzione dell'impronta acustica sia rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale che allo stato attuale. L'area evidenziata in verde rappresenta la riduzione dell'impronta acustica rispetto alla Zona A prevista dalla zonizzazione acustica aeroportuale per effetto della riduzione operativa di pista 1 che deriva da un layout a 4 piste di volo.

A tal proposito infatti si ricorda come l'esito delle simulazioni di capacità aeroportuale contenute nel Masterplan mediante SIMMOD, utilizzate per determinare le modalità di uso delle piste di volo quale dato di input nel modello INM, hanno determinato l'uso di pista 1 alle sole operazioni di atterraggio nelle modalità standard contrariamente a quanto accade oggi dove la pista 17/35 viene utilizzata anche per i decolli da parte di alcuni aeromobili wide body.

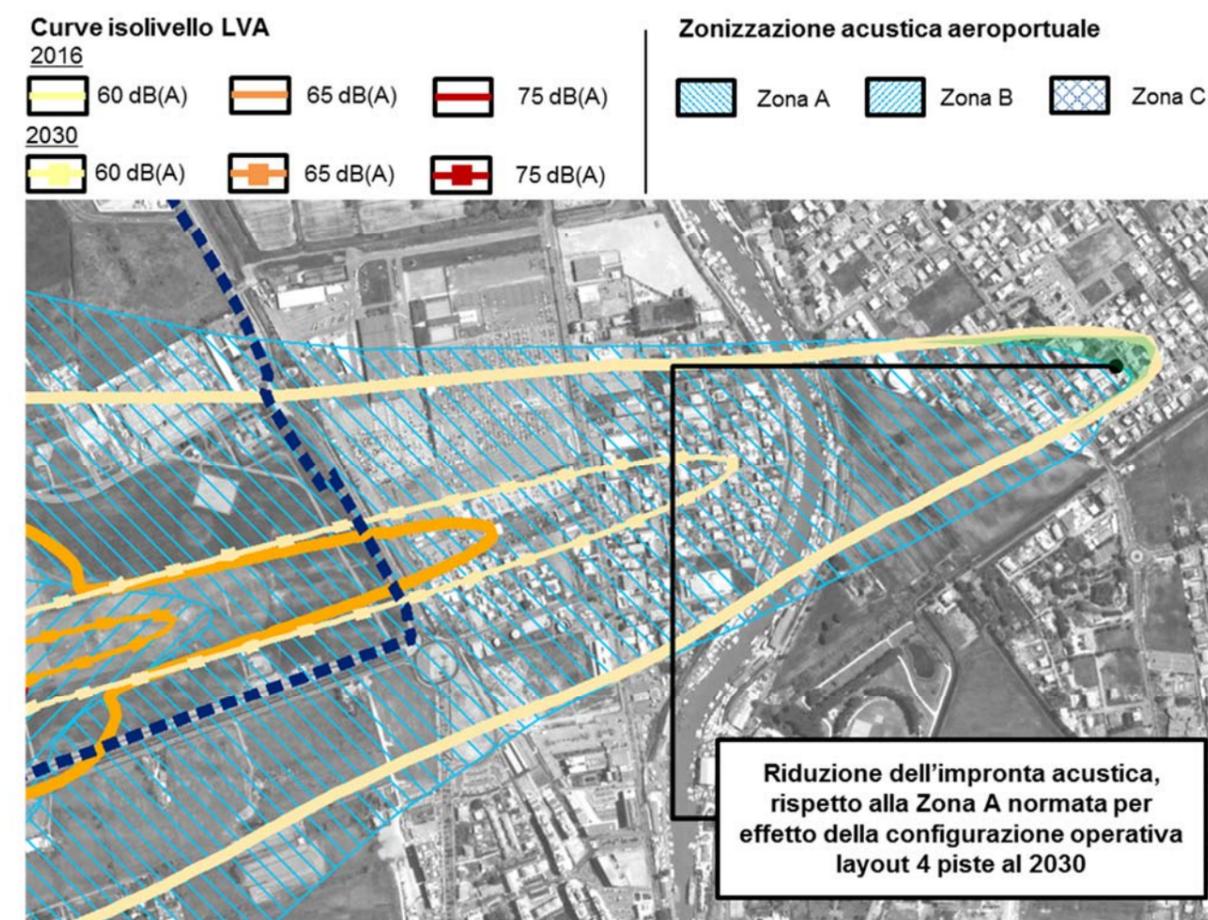


Figura 7-27 Modifica dell'impronta acustica allo scenario di progetto di Fase 2 rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale indotta dalla modifica delle modalità di utilizzo delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste

La nuova configurazione dell'aeroporto è pertanto tale da ridistribuire l'impronta acustica su altre aree territoriali che, seppur caratterizzate da una minore densità abitativa, necessariamente risultano diverse dalle aree di rispetto zona A, B e C definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale. Dall'analisi di dettaglio della popolazione esposta infatti deriva come la nuova impronta acustica coinvolga 259 nuovi abitanti a fronte di una "riduzione" di 1.933 persone previste all'interno dell'attuale intorno aeroportuale normato.

Il nuovo layout a quattro piste impone pertanto un evidente cambiamento di quella che è la zonizzazione acustica attuale non solo e non tanto per il fatto che l'aeroporto è un'infrastruttura dinamica e quindi il suo "rumore" cambia nel tempo quanto piuttosto per il fatto che l'introduzione di una nuova pista di volo impone necessariamente una rivisitazione completa dell'impronta acustica sul territorio ridefinendo quello che è definito intorno aeroportuale. Questo è il compito di una specifica commissione e come tale non può essere

assunto come input di default per il presente SIA, quanto piuttosto per un percorso successivo che si auspica l'attivazione nei tempi brevi.

Per poter risolvere questo dualismo (attività legata ad un parametro ambientale ma esterna al progetto e alla procedura di VIA) è stato adottato uno specifico percorso di lavoro che ovviamente potrà essere ottimizzato in funzione di altre attività istruttorie associate. In particolare si ritiene di poter dire che nel mentre verrà sviluppata l'attività della Commissione aeroportuale di cui all'art. 5 del DM citato, il presente progetto ipotizza delle verifiche che non tengono conto della auspicata ma anche necessaria rivisitazione della classificazione aeroportuale connessa al cambio di stato dell'aeroporto e indica soluzioni di mitigazione ambientale. L'attuazione di queste però è necessariamente subordinata sia al monitoraggio acustico che sarà eseguito anche nelle nuove zone come estensione di quello attuale, sia al completamento dei lavori della commissione ex art. 5.

La determinazione "provvisoria" delle mitigazioni è in ogni caso resa con riferimento all'indicatore LVA e assume quanto riportato dal DM stesso all'art. 6 comma 3 ovvero che l'indice LVA non deve superare il valore di 60 dB(A) al di fuori delle zone dell'intorno aeroportuale.

Stante l'attuale stato di normazione del territorio, il numero complessivo di ricettori soggetti a interventi di mitigazione acustica in Fase 2 è pari a 38 edifici. Questi sono stati individuati in funzione sia dell'estensione delle isolivello LVA dei 60 e 65 dB(A) oltre la zona A e B normata sia della destinazione d'uso. In particolare sono stati considerati tutti gli edifici a destinazione residenziale o con almeno un piano ad uso abitativo e quelli classificati come sensibili ovvero scuole ed ospedali. Di questi però, per una quota parte (29), localizzati sul territorio a nord di pista 3 e 4, la mitigazione è stata già anticipata alla Fase 1 e pertanto in questa fase non necessitano di ulteriori azioni di mitigazione. Ne consegue quindi che il numero complessivo di edifici per i quali si rende necessario ricorrere ad interventi di mitigazione risulta essere pari a 9.

Tabella 7-24 Quadro riassuntivo delle azioni di mitigazioni allo scenario di Fase 1 e 2

Scenario Fase 1		Scenario Fase 2	
Edifici oggetto di mitigazione allo scenario di Fase 1	Superficie finestrata	Edifici oggetto di mitigazione allo scenario di Fase 2	Superficie finestrata
29	2.344 mq	9	593 mq

7.5.1.2 Il confronto tra lo scenario attuale 2016 e quello di Fase 2 al 2030

Il confronto tra lo scenario di Fase 2 al 2030 e quello attuale 2016 è sviluppato in analogia a quello sviluppato in Sezione 2 del presente SIA in termini di indicatori ambientali. Nello specifico sono stati quindi definiti due indicatori (cfr. Sezione 2 – paragrafo 1.5.1.2) che mettono in relazione il numero di abitanti con l'estensione delle aree e con il numero di movimenti aerei calcolati nei due scenari di confronto.

Come detto, i due indicatori utilizzati per il confronto, tengono conto:

1. Densità abitativa dell'intorno aeroportuale

Definito come rapporto tra il numero di abitanti residenti in ciascuna area di rispetto e alla relativa estensione della superficie (escludendo il sedime e il mare) espressa in ettari calcolato per ciascun scenario di analisi.

$$I_{\text{Densità Abitativa}} = \frac{\left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaA}} + \left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaB}} \Big|^{2030}}{\left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaA}} + \left(\frac{\text{Abitanti}}{\text{Superficie}} \right)_{\text{ZonaB}} \Big|^{2016}} - 1$$

2. Disturbo di origine aeronautica nell'intorno aeroportuale

Definito come il rapporto tra il numero di abitanti residenti in ciascuna area di rispetto e il numero di movimenti caratterizzanti il giorno di riferimento calcolato per ciascun scenario di analisi.

$$I_{\text{Disturbo Aereo}} = \frac{\left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right|^{2030}}{\left| \frac{\text{Abitanti}}{\text{Movimenti}} \right|^{2016}} - 1$$

Se l'indicatore ha valore positivo, lo scenario futuro risulta indurre un carico maggiore sulla componente acustica e pertanto una criticità della soluzione considerata, altrimenti se il valore risulta negativo questo indica la riduzione, e quindi il beneficio ambientale, in termini di impatto acustico dello scenario di riferimento.

Per quanto riguarda il confronto tra lo scenario attuale 2016 e quello di non intervento definito nella Sezione 0 del presente Studio, si rimanda a quanto già evidenziato nel paragrafo 1.5.1.2.2 di Sezione 2. Questo perché lo scenario operativo nella condizione di non intervento è rappresentativo di una condizione limite di esercizio dell'aeroporto secondo l'attuale configurazione infrastrutturale.

Considerando quindi quale unico confronto in tale sede quella tra lo scenario attuale 2016 e quello di Fase 2 2030 dalla determinazione dei suddetti indice si evince come l'assetto aeroportuale previsto dal Masterplan e le condizioni operative che verranno a determinarsi siano tali, in ragione dell'incremento di traffico atteso, da indurre un minor impatto acustico sul territorio.

Nelle tabelle seguenti si riporta il confronto tra i due scenari sia in termini di estensione delle aree comprese tra le isolivello LVA di riferimento, escludendo il sedime aeroportuale e il mare, sia di popolazione residente nell'intorno aeroportuale inteso come area delimitata dall'isolivello LVA dei 60 dB(A).

Tabella 7-25 Confronto estensione delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento negli scenari simulati attuale 2016 e di Fase 2 al 2030

LVA	Scenario attuale 2016 simulato (a)	Scenario di Fase 2 2030 simulato (b)	Differenza (b-a)
60≤LVA<65 dB(A)	8,01 kmq	11,68 kmq	3,67 kmq
65≤LVA<75 dB(A)	3,32 kmq	3,67 kmq	-0,35 kmq
LVA ≥75 dB(A)	0,0 kmq	0,0 kmq	0 kmq
Totale	11,33 kmq	15,35 kmq	4,02 kmq

Tabella 7-26 Confronto popolazione residente all'interno delle aree individuate dalle curve di isolivello LVA di riferimento negli scenari simulati attuale 2016 e di Fase 2 al 2030

LVA	Scenario attuale 2016 simulato (a)	Scenario di Fase 2 2030 simulato (b)	Differenza (b-a)	%
60≤LVA<65 dB(A)	3.013	2.239	-774	-25,7%
65≤LVA<75 dB(A)	1.208	839	-369	-30,5%
LVA ≥75 dB(A)	0	0	0	-
Totale	4.221	3.078	-1.143	-27,1%

Da quanto si evince dai dati riportati nelle tabelle si evince come lo scenario di Fase 2 2030 pur interessando una porzione di territorio maggiore è tale da indurre un minor disturbo alla popolazione in termini assoluti in condizioni operative di maggior traffico aereo. Il numero di movimenti infatti passa da 959 operazioni giornaliere del 2016 a 1.370 nel 2030. Tale concetto risulta meglio esplicitato nel calcolo degli indicatori.

Tabella 7-27 Confronto scenario attuale 2016 con quello di Fase 2 2030 – Calcolo degli indicatori di confronto

	Indicatore
Densità abitativa	-0,43
Disturbo aereo	-0,49

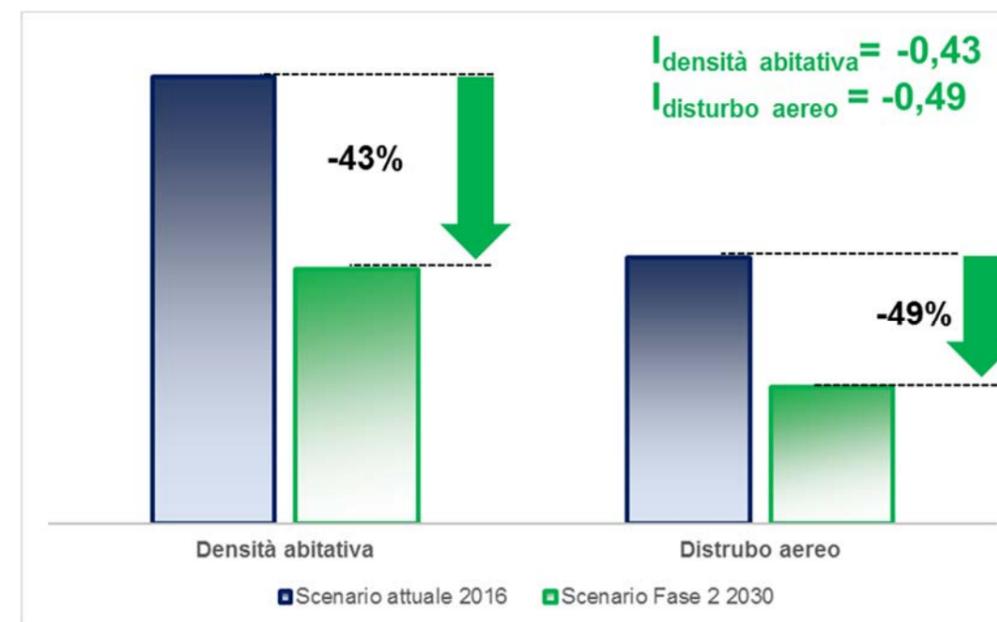


Figura 7-28 Confronto scenario attuale con quello di Fase 2 2030 – Calcolo degli indicatori di confronto

Dai valori individuati in Tabella 7-27 si evince infatti un miglioramento del 43% in termini di densità abitativa e del 49% in termini di disturbo aereo per la popolazione residente all'interno dei 60 dB(A). Si ricorda infatti che un valore negativo dell'indicatore rappresenta una condizione di minor impatto dello scenario futuro oggetto di studio in questa fase rispetto allo stato attuale.

In riferimento alla domanda di traffico attesa all'orizzonte 2030, la soluzione di Fase 2 risulta pertanto compatibile da un punto di vista acustico in quanto in grado di ridurre complessivamente il numero di popolazione esposta in relazione all'incremento dell'impronta di rumore e al numero di movimenti aerei giornaliero. La nuova configurazione prevista dal Masterplan, unitamente al modello d'uso delle piste che ne consegue, è tale da indurre una distribuzione dell'impronta acustica che riduce complessivamente di circa il 27% il numero di abitanti esposti (cfr. Tabella 7-26).

Con particolare riferimento alle aree residenziali a sud di pista 1 di Cancelli Rossi e Isola Sacra, l'uso delle piste di volo nelle condizioni standard che deriva dal nuovo layout a quattro piste vede pista 1 (17/35 nella nomenclatura di Masterplan) essere utilizzata esclusivamente per le operazioni di atterraggio.

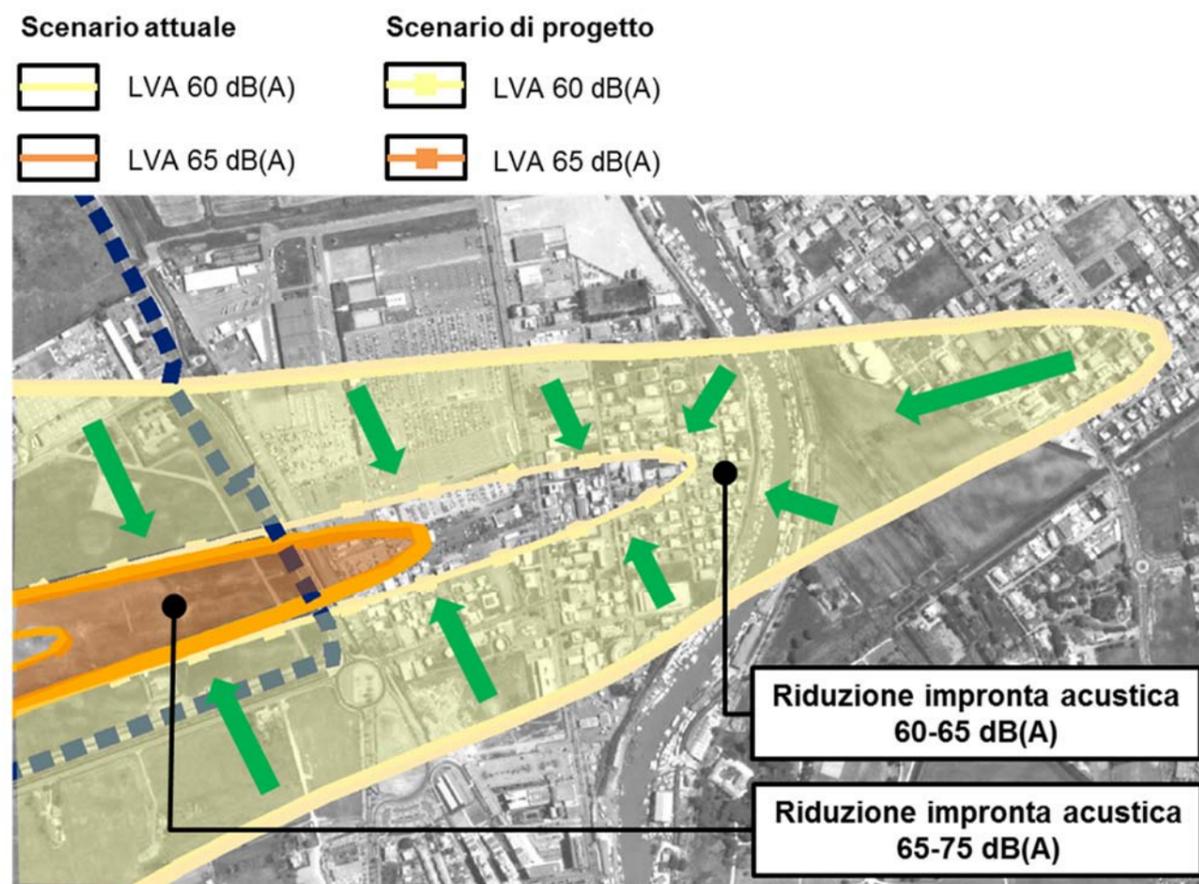


Figura 7-29 Riduzione dell'impronta acustica allo scenario di Fase 2 2030 per le aree residenziali a sud di pista 1 (Cancelli Rossi e Isola Sacra)

Rispetto allo stato attuale, che vede l'infrastruttura di volo essere utilizzata sia per decolli che per atterraggi, tale condizione implica una riduzione dell'impronta acustica tale da eliminare la condizione di superamento dei livelli LVA per il territorio a sud del sedime così come evidenziato nel paragrafo precedente.

Il risultato del confronto tra lo scenario attuale, di progetto e di non intervento secondo gli indicatori acustici considerati, evidenzia pertanto una compatibilità acustica della soluzione di progetto rispetto all'incremento della domanda attesa.

7.5.2 Il rumore da traffico veicolare

Lo studio della componente rumore in oggetto come esposto nei precedenti paragrafi ha sviluppato una sezione dedicata alla verifica dei livelli acustici indotti dal traffico veicolare lungo la rete di accessibilità allo scalo aeroportuale.

L'obiettivo è stato quello di valutare le potenziali interferenze indotte dal traffico veicolare sul territorio interessato dalle sorgenti stradali; è stato definito quindi un ambito di studio rappresentativo del fenomeno oggetto di analisi in ragione delle condizioni attuali di accessibilità e di quelle previste nella configurazione aeroportuale nei diversi orizzonti individuati nel Masterplan 2030. All'interno dell'area di studio sono state considerate le principali infrastrutture viarie di accessibilità aeroportuale e gli assi viari minori contermini al fine di valutare il rumore stradale nel complesso.

Essendo modificate le modalità di accesso all'aeroporto di Roma Fiumicino in quanto il Masterplan 2030 prevede alla Fase 2 la realizzazione del nuovo terminal nord e una viabilità di accesso dedicata attraverso un nuovo svincolo sull'A12 Roma-Civitavecchia e una connessione con l'attuale area sud e l'A91, lo studio acustico relativo alla sorgente veicolare ha considerato quale ambito di studio quello rappresentato dal territorio contermini all'A91 e all'A12.

La rete di accessibilità stradale principale può di fatto essere divisa in due parti: una prima rappresentata dalle attuali infrastrutture viarie di accesso quali l'Autostrada A91 e una seconda, invece, lungo gli archi attuali e di progetto costituenti la rete primaria per la nuova area terminale nord.

Nella definizione della rete di accessibilità sono state considerate le infrastrutture previste dalla pianificazione di settore che vede completate al 2030 il sistema di complanari dell'A91 fino alla città di Fiumicino e la presenza ed esercizio, già assunti nello scenario di Fase 1, del collegamento autostradale A12-Tor Dè Cenci secondo quanto riportato da Autostrade del Lazio Spa nello SIA del Progetto Definitivo pubblicato sul portale VIA/VAS del MATTM in termini di configurazione infrastrutturale e presenza di barriere acustiche.

La viabilità di servizio è costituita invece da tutti gli archi di collegamento all'interno del sedime aeroportuale per la mobilità degli addetti in prossimità dei varchi doganali di accesso all'area airside, all'area cargo a est nonché all'area manutenzione Alitalia.

In funzione della classificazione prevista dal DPR 142/2004 per le infrastrutture viarie, quale, come detto, strumento normativo di riferimento per la valutazione del rumore stradale, si identificano le seguenti categorie per la definizione delle relative fasce di pertinenza stradale:

- A: Autostrada A91, Autostrada A12, Autostrada A12-Tor Dè Cenci;
- B: strada di accesso Fiumicino Nord 2030 (nuova realizzazione);
- C1: ex strada statale SS296 della Scafa;
- F: tutte le altre strade.

Lo studio ha tenuto conto inoltre degli aspetti di concorsualità con le infrastrutture ferroviarie, con particolare riferimento alla linea ferroviaria Roma-Fiumicino e la Tirrenica nel tratto dalla stazione di Ponte Galeria a quella di Maccarese-Fregene. Per tali infrastrutture sono state individuate le relative fasce di pertinenza ai sensi del DPR 459/1998 per le infrastrutture con velocità di progetto inferiore ai 200 km/h. Nelle aree in cui vi è la sovrapposizione di più fasce di pertinenza sono state individuati i limiti acustici secondo quanto specificato dal DM 29/11/2000 per le condizioni di concorsualità a partire dal valore limite di zona maggiore. Anche in questo caso la scelta di considerare tali infrastrutture deriva dall'ambito di studio

considerato in relazione sia dello stato attuale che futuro secondo l'assetto previsto dal Masterplan 2030.

L'analisi della rumorosità è stata condotta in termini di livello equivalente continuo ponderato A, quale descrittore indicato dalla normativa nazionale di riferimento. Attraverso il modello di simulazione SoundPlan 7.1 sono stati valutati i livelli acustici per lo scenario attuale 2015 (cfr. Sezione 1) e di Fase 2 2030 nei due periodi di riferimento temporali (diurno, 6-22 e notturno 22-6).

La caratterizzazione del traffico veicolare sulla rete stradale di riferimento deriva da quanto individuato nello studio trasportistico nel periodo neutro, coincidente con i mesi di marzo, aprile, maggio, giugno, settembre ed ottobre, e di conseguenza con il periodo dell'anno considerato nello studio acustico relativo alla componente aeronautica.

Questo come detto considera per ciascun asse stradale l'intero volume di traffico dato come somma del contributo di origine aeroportuale e di quello di base. La verifica dei livelli acustici indotti dalle sorgenti veicolari pertanto tiene conto delle condizioni complessive di esposizione al rumore.

Nel modello di simulazione è stato quindi costruito il grafo stradale e per ciascun arco inserito il valore di TGM con la distribuzione del traffico in funzione del periodo di riferimento (diurno/notturno) e tipologia di veicolo (leggeri/pesanti). Inoltre sono stati definiti velocità di percorrenza, condizioni di traffico, tipologia di asfalto e sezione della carreggiata.

I risultati ottenuti dal modello di simulazione in termini di mappatura acustica al suolo in $Leq(A)$ sia per lo scenario attuale 2015 che di Fase 2 al 2030 non evidenziano particolari criticità in riferimento alle aree residenziali più prossime alle rete stradale oggetto di studio. Quelle come detto prese in considerazione sono quelle di Parco Leonardo nel Comune di Fiumicino, quella di Piana del Sole a ridosso dello svincolo con l'autostrada A12 Roma-Civitavecchia e gli edifici residenziali isolati posti in prossimità di Via di Muratella a nord di pista 3 nel territorio contermina al futuro svincolo dell'Autostrada A12 per l'accesso all'aeroporto.

Per quanto riguarda lo stato attuale, l'area residenziale di Parco Leonardo risulta completamente all'esterno della fascia di pertinenza B (fino a 250 metri dal ciglio stradale) della A91. Per questa quindi si prendono a riferimento i valori limite previsti dalla zonizzazione acustica comunale, ovvero quelli relativi alla classe III secondo il DPCM 14.11.1997 per i limiti di immissione (60 dB(A) diurno, 50 dB(A) notturno).

I risultati delle simulazioni condotte in termini di impronta acustica evidenziano come i livelli in $Leq(A)$ calcolati dal modello siano al di sotto di quelli normativi. L'area residenziale infatti risulta esterna all'intervallo delle isolivello 50-55 dB(A) per il periodo diurno e 45-50 dB(A) per quello notturno.

Tale condizione viene di fatto confermata dai risultati ottenuti dal modello per lo scenario di Fase 2, seppur in termini assoluti si assista ad un incremento dei livelli acustici percepiti. Ciò nonostante i valori calcolati dal software risultano essere inferiori a quelli limite sia nel periodo diurno che in quello notturno e pertanto non costituiscono un elemento di criticità per tale area anche in riferimento alla concorsualità con la rete ferroviaria. Per quanto riguarda infatti il periodo 6:00-22:00 l'area residenziale viene parzialmente interessata, e limitatamente agli

edifici di prima fascia, dalla isolivello dei 50 dB(A); al contempo nel periodo notturno dalla isolivello dei 45 dB(A). Tali valori come detto risultano ben al di sotto di quelli previsti dal Piano di classificazione acustica del territorio del Comune di Fiumicino.

L'area residenziale di Piana del Sole, altresì, ricade all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura stradale. In questo caso, quali valore limite si prendono a riferimento quelli specificati dal DPR 142/2004 per le autostrade nelle due fasce di pertinenza (Fascia A, entro 100 m 70 dB(A) diurno, 60 dB(A) notturno; Fascia B, entro i 250 m 65 dB(A) diurno, 55 dB(A) notturno).

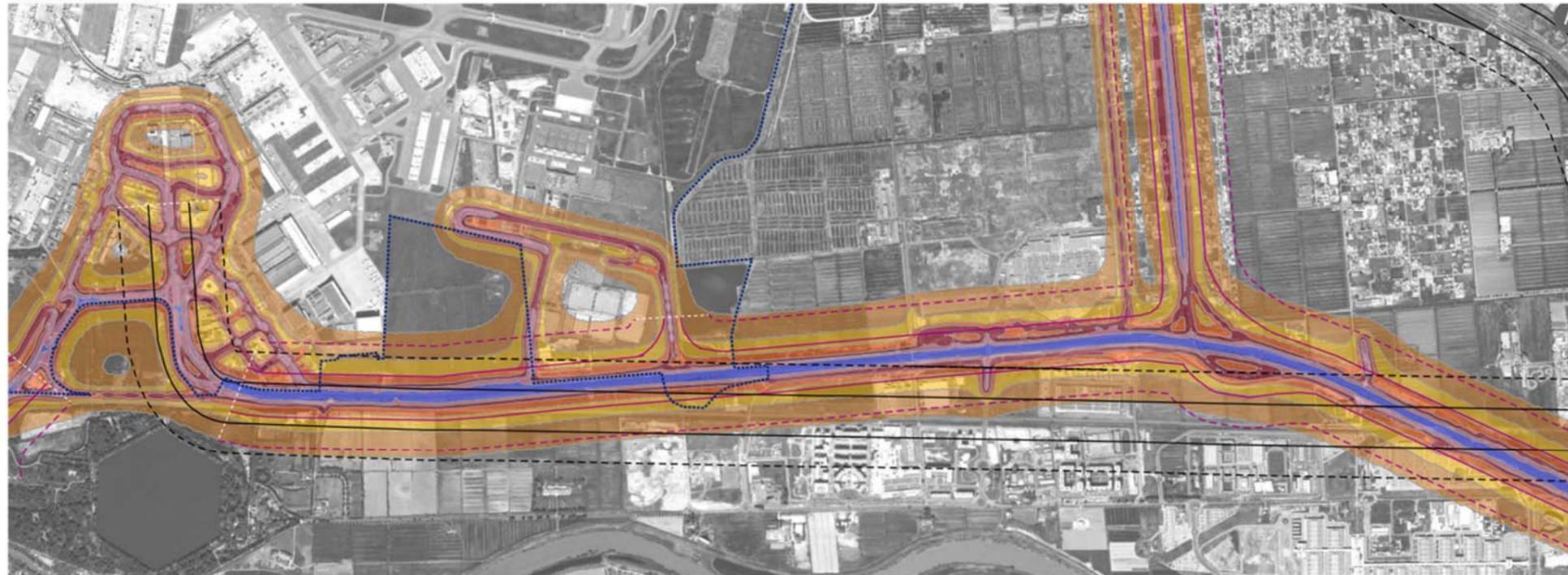
I risultati ottenuti dal modello di simulazione non evidenziano condizioni di criticità con livelli acustici percepiti inferiori a quelli limite in prossimità degli edifici più esposti. Tale condizione risulta di fatto confermata allo stato di Fase 2 dove a fronte di un incremento dei flussi veicolari di origine aeroportuale, le condizioni del clima acustica sul territorio restano comunque al di sotto dei valori limite.

In ultimo, in riferimento ai ricettori residenziali isolati, posti a nord del sedime aeroportuale in prossimità della testata 16L e interessati al 2030 dalla rumorosità del traffico stradale indotto dall'aeroporto per effetto della presenza del nuovo svincolo e della rete stradale di adduzione, i risultati delle simulazioni condotte non evidenziano particolari condizioni di criticità. I livelli acustici calcolati in prossimità degli edifici, che tengono anche conto del traffico locale lungo via della Muratella non imputabile alla presenza dell'aeroporto, risultano ben al di sotto di quelli limite che tengono conto della concorsualità con l'infrastruttura ferroviaria.

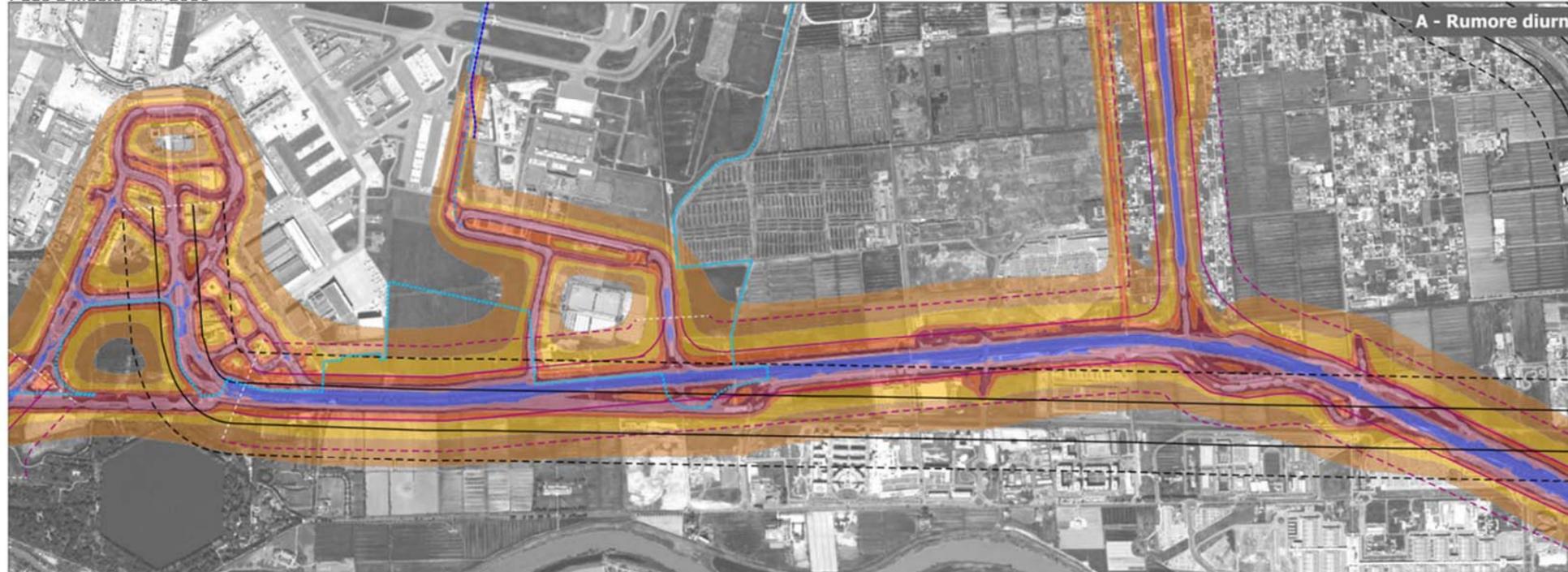
Considerando infatti quanto indicato dal DM 29/11/2000 per la concorsualità geometrica tra più infrastrutture lineari, gli edifici considerati ricadono all'interno della Fascia A della ferrovia e di quella unica relativa al nuovo asse stradale. Ne consegue che in termini di valori limite, questo risultano essere pari a 67 dB(A) nel periodo diurno e 57 dB(A) nel periodo notturno.

Nelle figure seguenti si riporta il confronto in termini di mappatura acustica al suolo per i due scenari sia per il periodo diurno che notturno. Sulla base dei risultati ottenuti è possibile quindi ritenere l'impatto acustico indotto dal traffico veicolare trascurabile.

Stato attuale 2015



Fase 2 Masterplan 2030

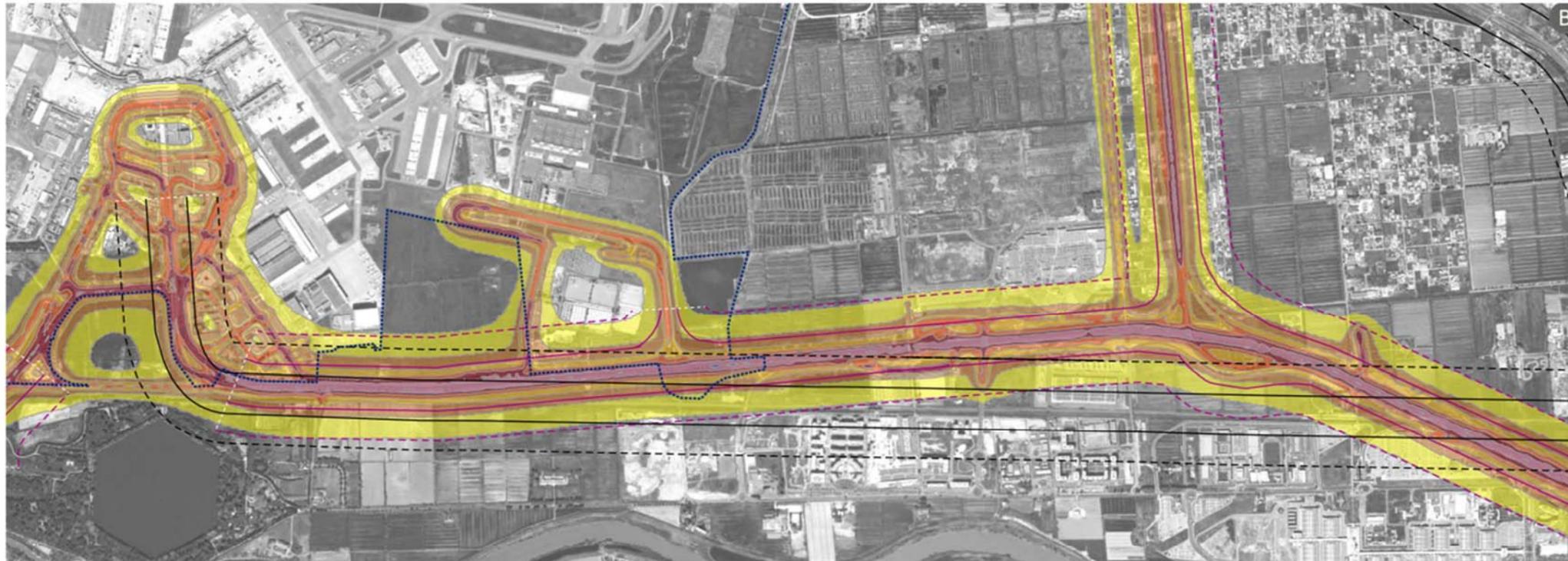


LEGENDA

- Perimetro aeroportuale scenario attuale
- Fasce di pertinenza stradale ai sensi del DPR 142/2004**
- Fascia A - - - Fascia B
- Fasce di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/1998**
- Fascia A - - - Fascia B
- Isolivello Leq (a) - Intervalli acustici**
- 45 - 50 dB(A) 55 - 60 dB(A)
- 50 - 55 dB(A) 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A) 70 - 75 dB(A)
- > 75 dB(A)

Figura 7-30 Rumore stradale periodo diurno: confronto impronta acustica scenario attuale (2015) e di Fase 2 Masterplan

Stato attuale 2015



LEGENDA

- Perimetro aeroportuale scenario attuale
- Fasce di pertinenza stradale ai sensi del DPR 142/2004**
- Fascia A - - - Fascia B
- Fasce di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/1998**
- Fascia A - - - Fascia B
- Isolivello Leq (a) - Intervalli acustici**
- 45 - 50 dB(A) 55 - 60 dB(A)
- 50 - 55 dB(A) 60 - 65 dB(A)
- 70 - 75 dB(A) > 75 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)

Fase 2 Masterplan 2030

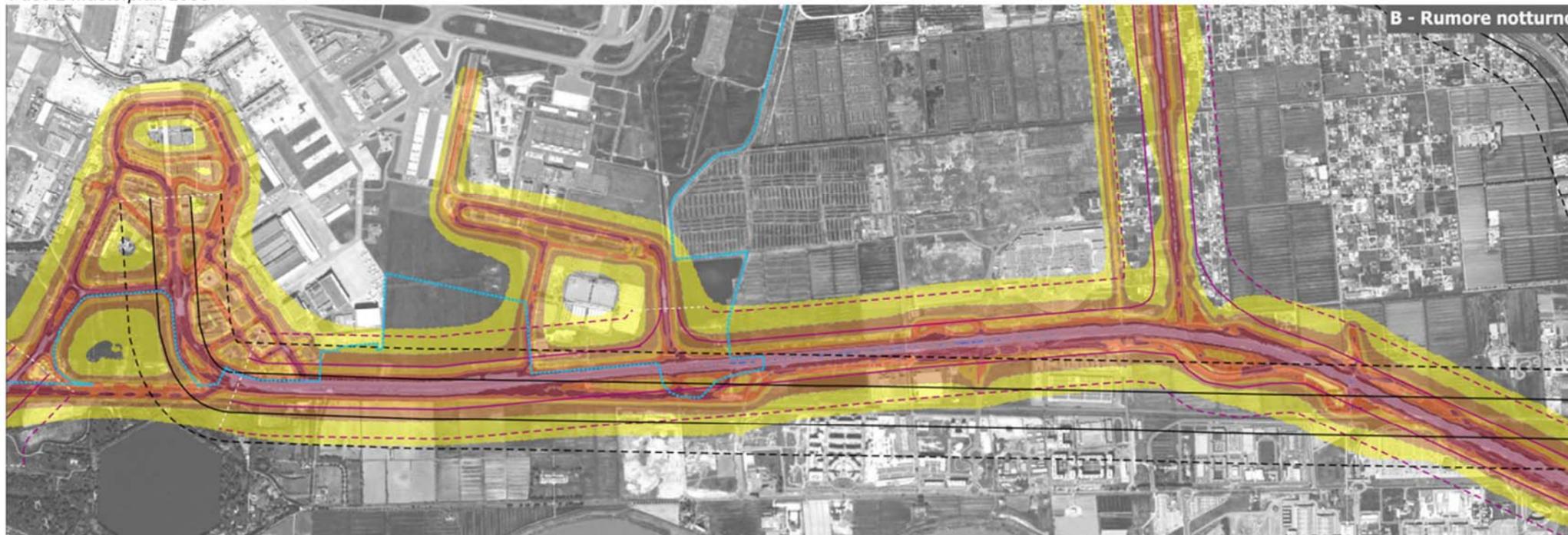
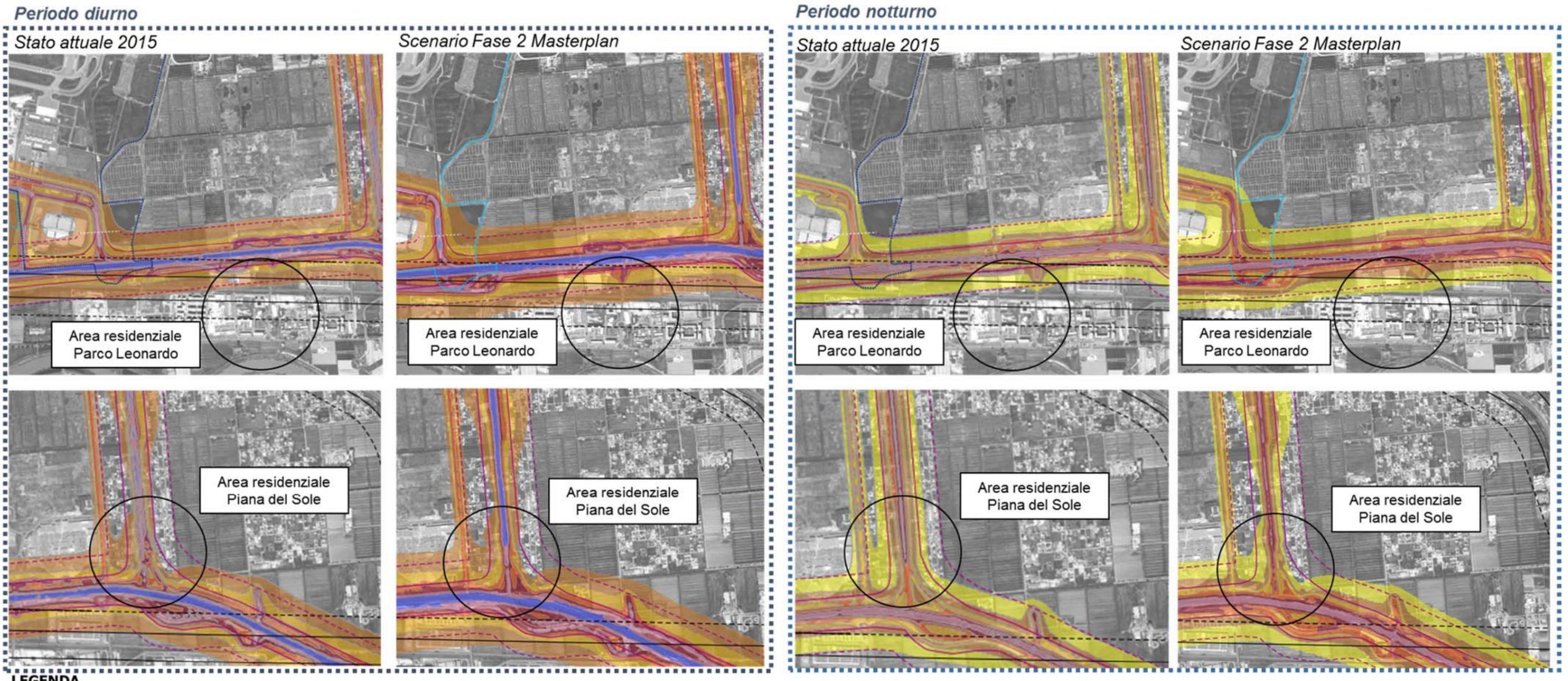


Figura 7-31 Rumore stradale periodo notturno: confronto impronta acustica scenario attuale (2015) e di Fase 2 Masterplan



LEGENDA

..... Perimetro aeroportuale scenario attuale

Fasce di pertinenza stradale ai sensi del DPR 142/2004

— Fascia A - - - Fascia B

Fasce di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/1998

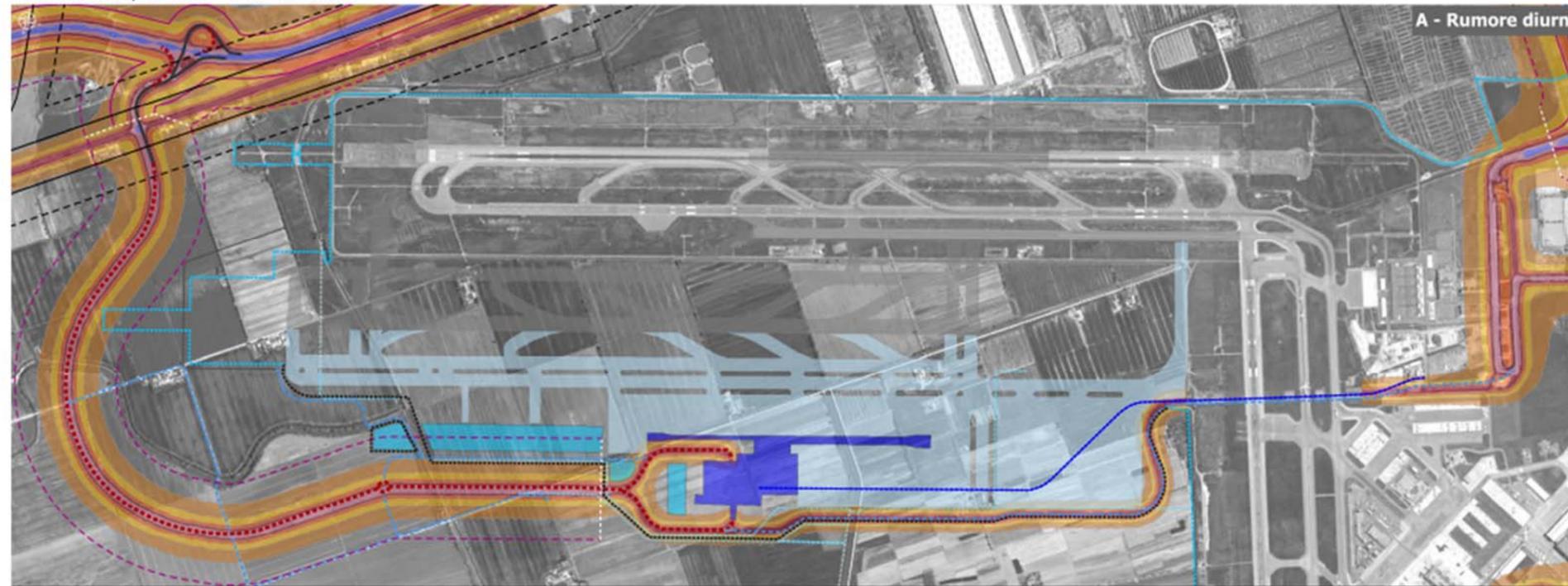
— Fascia A - - - Fascia B

Isolivello Leq (a) - Intervalli acustici

45 - 50 dB(A)	55 - 60 dB(A)	70 - 75 dB(A)	> 75 dB(A)
50 - 55 dB(A)	60 - 65 dB(A)	65 - 70 dB(A)	

Figura 7-32 Rumore stradale periodo diurno e notturno: confronto impronta acustica per le aree residenziali di Parco Leonardo e Piana del Sole nello scenario attuale (2015) e di Fase 2 Masterplan

Fase 2 Masterplan 2030 – Periodo diurno



LEGENDA

- Perimetro aeroportuale scenario attuale
- Fasce di pertinenza stradale ai sensi del DPR 142/2004**
- Fascia A - - - Fascia B
- Fasce di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/1998**
- Fascia A - - - Fascia B
- Isolivello Leq (a) - Intervalli acustici**
- 45 - 50 dB(A) ■ 55 - 60 dB(A)
- 50 - 55 dB(A) ■ 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A) ■ > 75 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)

Fase 2 Masterplan 2030 – Periodo notturno

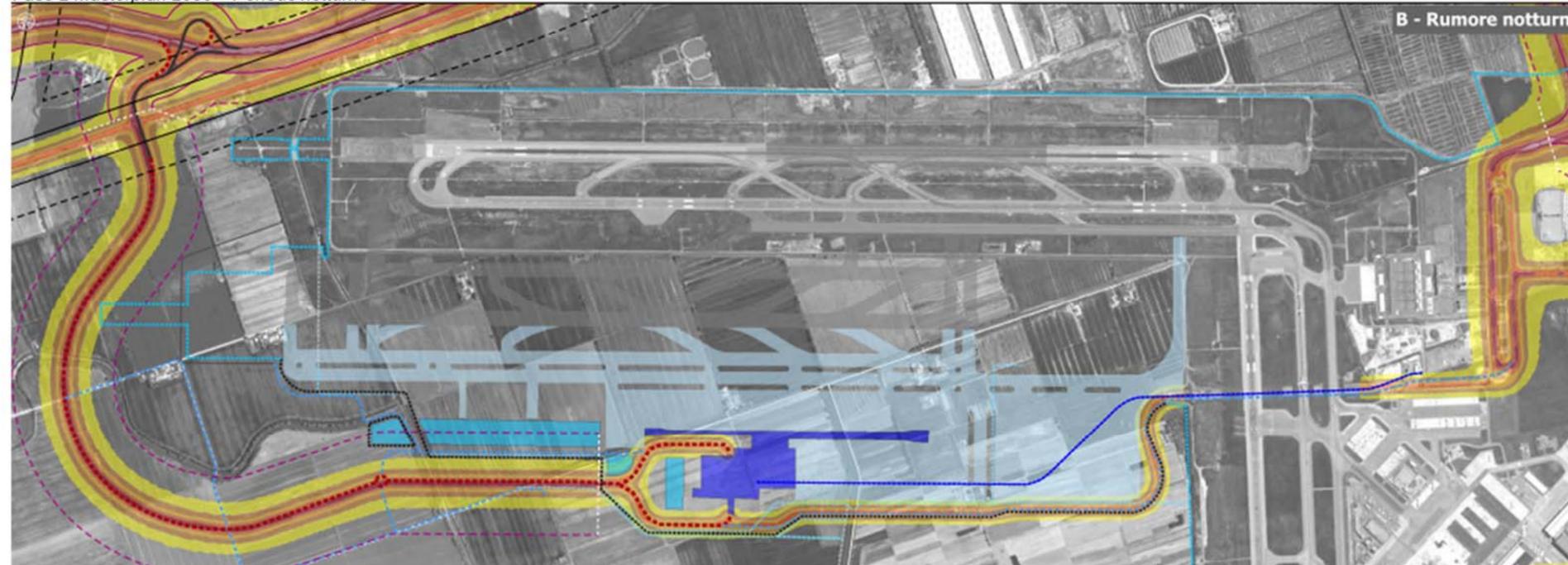
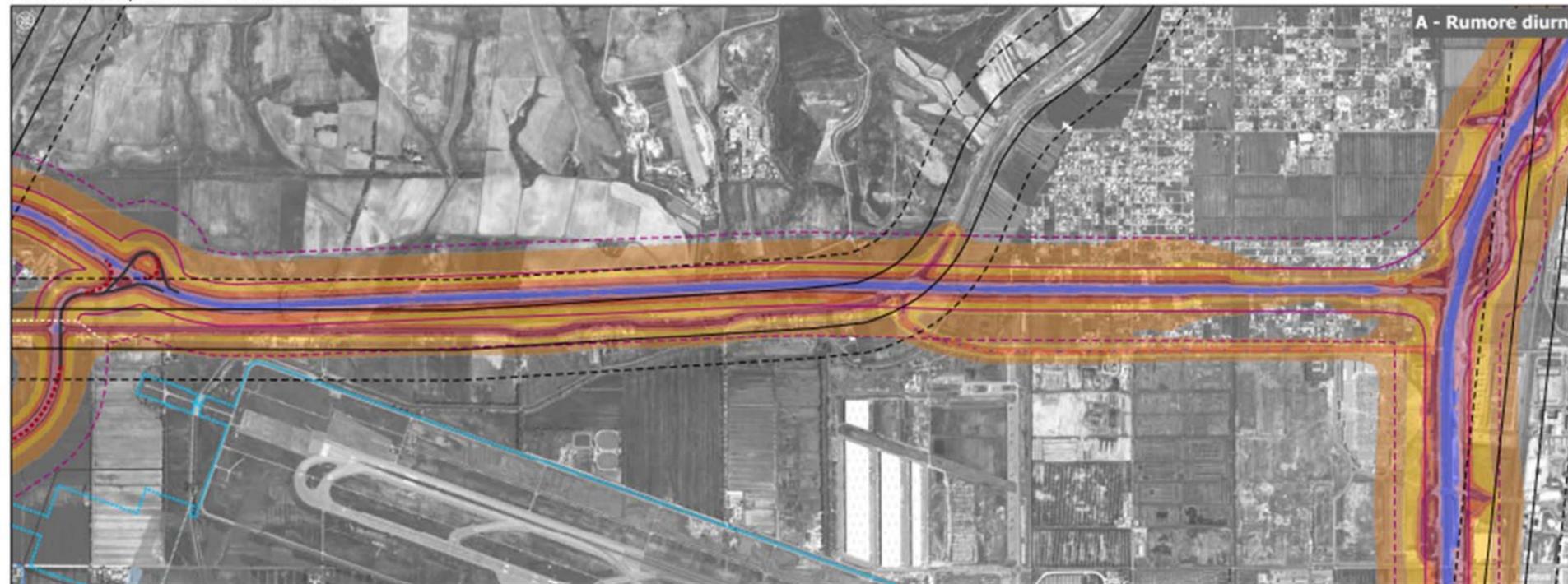


Figura 7-33 Rumore stradale periodo diurno e notturno: verifica impronta acustica lungo l'accessibilità all'area terminale nord allo scenario di Fase 2 2030

Fase 2 Masterplan 2030 – Periodo diurno



LEGENDA

- Perimetro aeroportuale scenario attuale
- Fasce di pertinenza stradale ai sensi del DPR 142/2004**
- Fascia A - - - Fascia B
- Fasce di pertinenza ferroviaria ai sensi del DPR 459/1998**
- Fascia A - - - Fascia B
- Isolivello Leq (a) - Intervalli acustici**
- 45 - 50 dB(A) 55 - 60 dB(A)
- 50 - 55 dB(A) 60 - 65 dB(A)
- 70 - 75 dB(A) > 75 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)

Fase 2 Masterplan 2030 – Periodo notturno

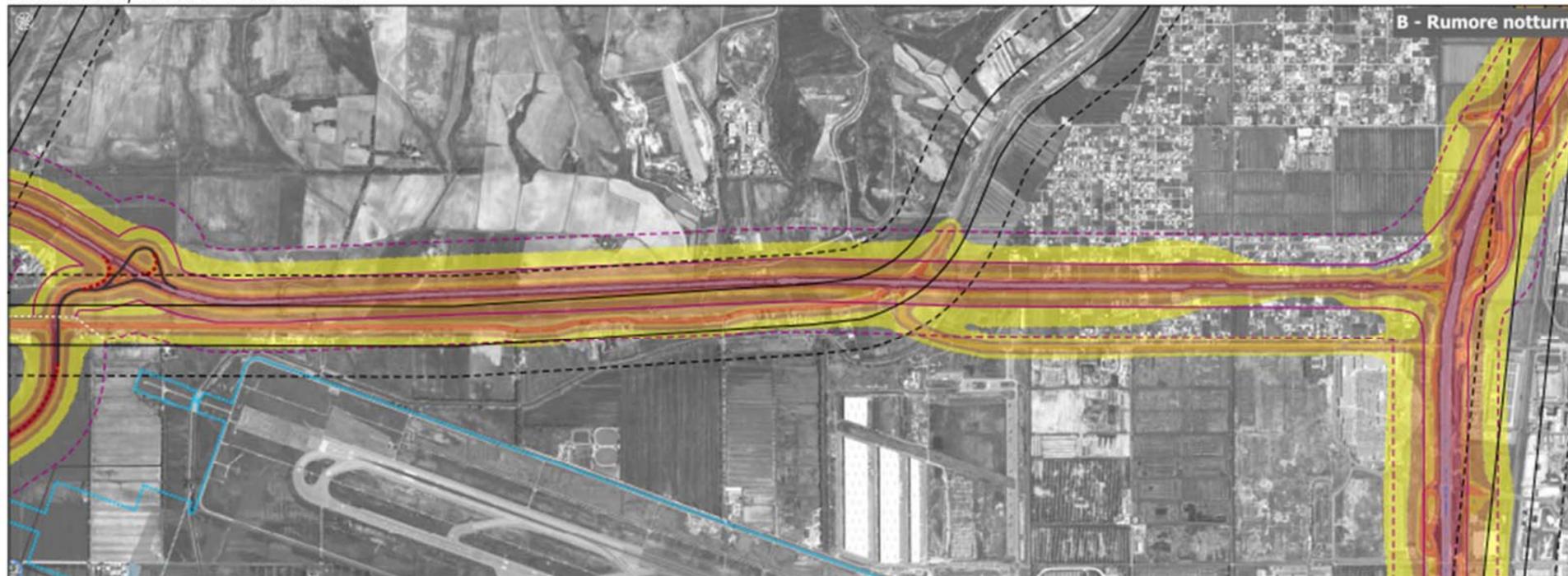
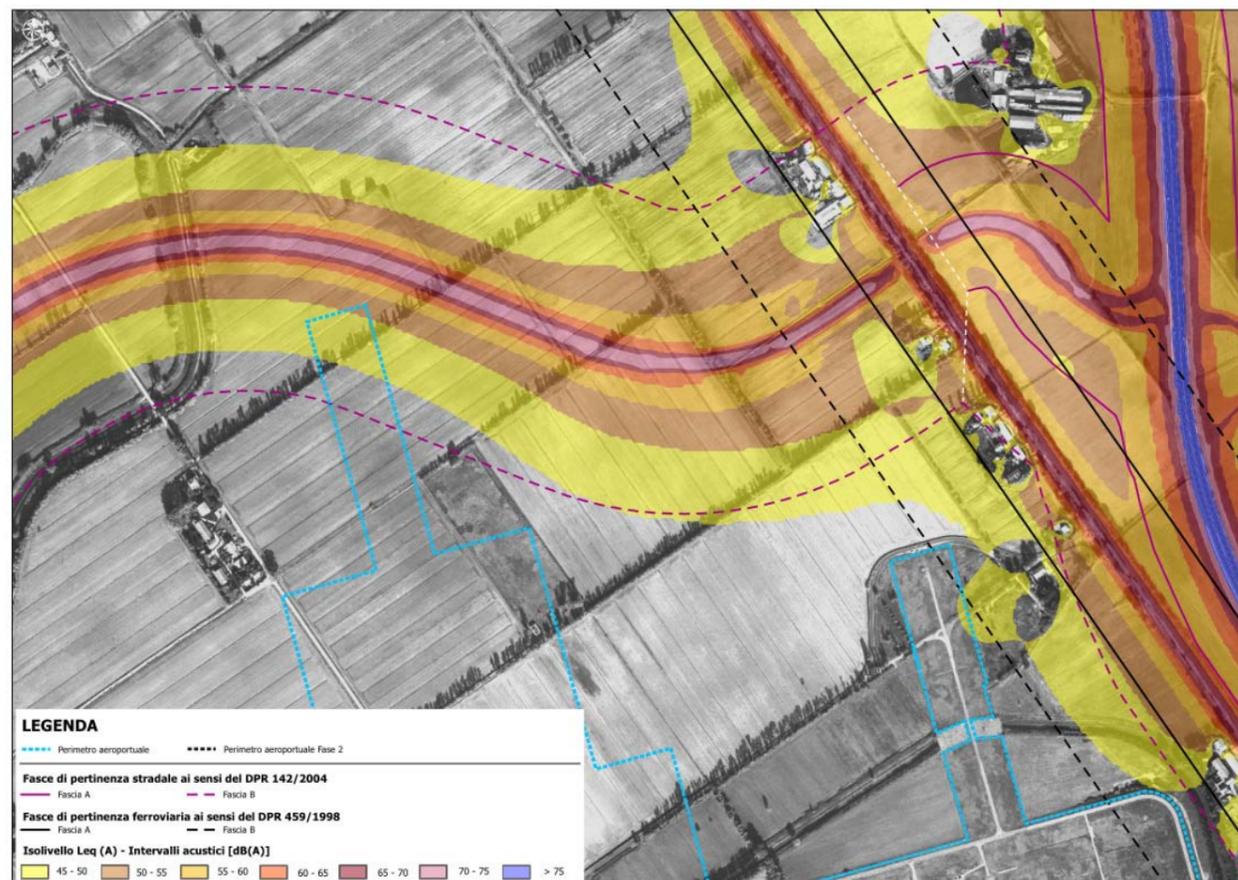
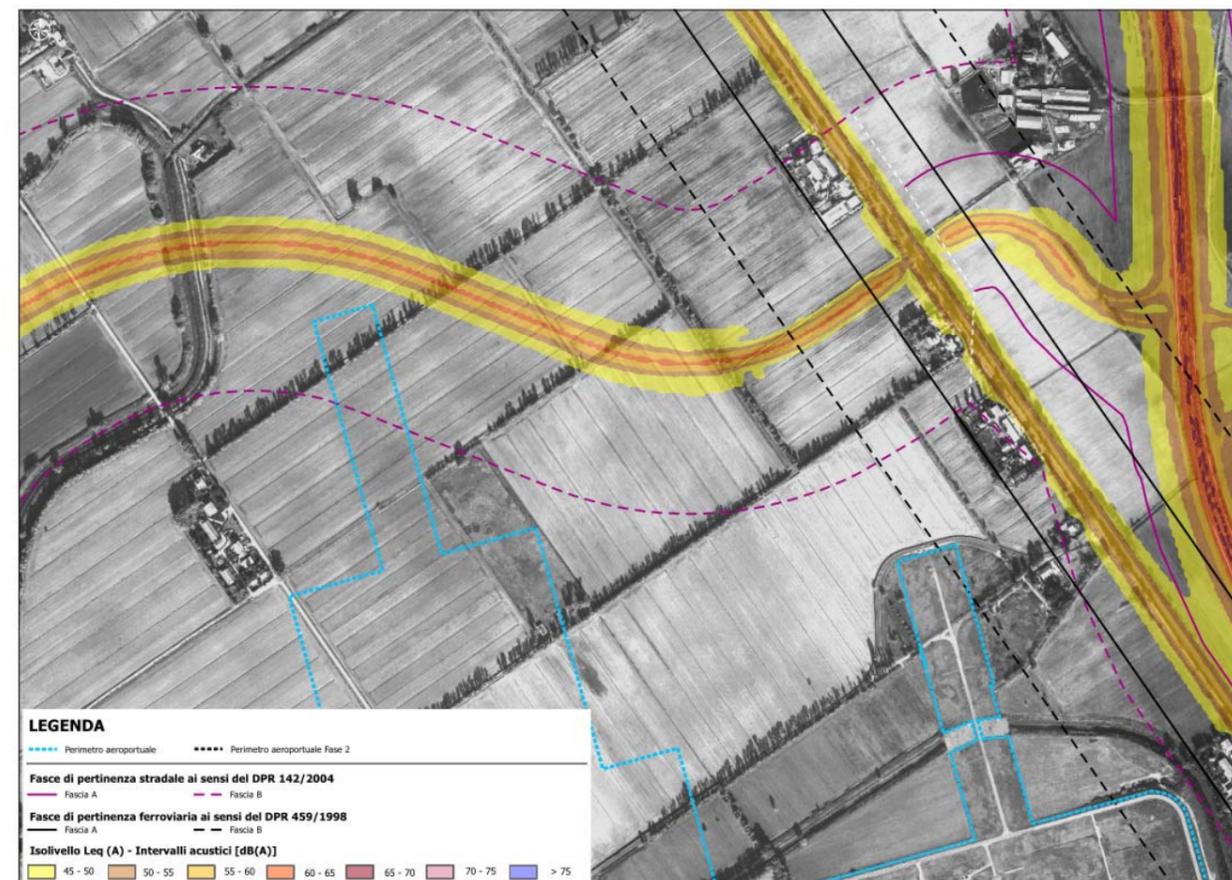


Figura 7-34 Rumore stradale periodo diurno e notturno: verifica impronta acustica lungo l'autostrada A12 allo scenario di Fase 2 2030



Scenario Fase 2 (2030) – Periodo diurno



Scenario Fase 2 (2030) – Periodo notturno

Figura 7-35 Rumore stradale periodo diurno e notturno: verifica impronta acustica per gli edifici residenziali in prossimità dello svincolo nord sulla A12

7.5.3 Il rumore indotto dalle azioni di cantiere

La valutazione degli impatti acustici si è focalizzata anche alla fase di corso d'opera calcolando attraverso il software SoundPlan i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere per la realizzazione degli interventi previsti. In particolare le analisi sono state limitate agli scenari ritenuti più impattanti, individuati attraverso la metodologia del *Worst Case Scenario*, assumendo quali parametri di scelta la sovrapposizione delle diverse aree di intervento, le tipologie e il numero di mezzi di cantiere e i flussi di traffico indotti per il trasporto dei materiali. Limitando l'analisi alle condizioni più gravose, ne consegue che, verificato il rispetto dei limiti normativi per lo scenario peggiore, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

L'analisi delle emissioni acustiche è stata limitata al solo periodo diurno in quanto non sono previste attività di cantiere nel periodo notturno, limitando già di fatto l'impatto acustico in quanto si escludono lavorazioni nel periodo temporale più sensibile.

Nello specifico sono stati considerati tre scenari: il primo relativo alla realizzazione della nuova viabilità di accesso, il secondo relativo alle attività di scavo per la realizzazione del nuovo terminal nord, del GTC e del People Mover e il terzo, infine, che tiene conto delle lavorazioni per l'esecuzione delle nuove infrastrutture di volo oltre che il completamento dell'assetto del sistema terminal nord.

In tali fasi di lavoro si registra inoltre il massimo volume di traffico di cantiere indotto per il trasporto dei materiali all'esterno dell'area di cantiere.

Dall'analisi delle curve di isolivello simulate si evincono livelli acustici in Leq(A) inferiori ai 50 dB(A) oltre i 100 metri dall'area di intervento nel periodo diurno. Rispetto ai ricettori residenziali più vicini, posti ad una distanza di oltre 400 metri, la rumorosità indotta dalle azioni di cantiere risulta pertanto trascurabile se confrontata con i livelli acustici valutati durante la campagna fonometrica per la caratterizzazione del territorio per la postazione di misura FIU-R2-RA (Leq(A) diurno 60 dB(A)). Anche per le postazioni FIU-R3-RA e FIU-R3-RE, rappresentative del rumore ambientale del territorio intorno l'area di giacitura della nuova infrastruttura di volo, misurato in prossimità di ricettori residenziali posti ad una distanza maggiore, si rilevano valori di Leq(A) superiori ai livelli acustici indotti dal cantiere (rispettivamente 62,4 e 54,6 dB(A)).

Pertanto dal confronto dei livelli acustici simulati con SoundPlan relativi alle azioni di cantiere con i valori di Leq(A) misurati durante la campagna fonometrica per la caratterizzazione del clima acustico del territorio si evince come la sorgente acustica di cantiere in prossimità dei ricettori residenziali più vicini, costituisca una sorgente muta rispetto al rumore di fondo. Ne consegue quindi come l'impatto acustico in fase di corso d'opera risulti trascurabile in relazione ai ricettori residenziali più vicini all'area di intervento.

In relazione invece alle attività di trasporto dei materiali fuori dal sedime aeroportuale, le emissioni da traffico veicolare lungo la rete di collegamento tra l'area di cantiere e l'autostrada A12 sono tali da indurre livelli acustici contenuti nonché trascurabili se confrontati con gli attuali livelli di rumore.

Analogamente allo studio di cantierizzazione di Fase 1, dall'analisi delle isolivello in Leq(A) si evince come un solo ricettore ricada nella fascia compresa tra i 50 e i 55 dB(A) in prossimità di Via della Muratella a nord della testata 16L (cfr. Figura 7-36). Secondo la zonizzazione acustica comunale tale area è classificata come classe III, pertanto i livelli acustici indotti dal traffico di cantiere risultano inferiori di circa 5 dB(A) rispetto ai limiti previsti dal Comune per il periodo diurno (60 dB(A)). In relazione ai limiti territoriali si ritiene pertanto che anche l'impatto acustico indotto dal traffico di cantiere risulti, nelle condizioni operative più critiche individuate dagli scenari 2 e 3, trascurabile.

Livelli acustici - Leq(A)

- 50 - 55 dB(A)
- 55 - 60 dB(A)
- 60 - 65 dB(A)
- 65 - 70 dB(A)
- 70 - 75 dB(A)
- > 75 dB(A)



Scenario 2

Scenario 3

Figura 7-36 Verifica dei livelli acustici indotti dal trasporto dei materiali all'esterno delle aree di cantiere per i ricettori residenziali nello scenario considerato 2 e 3

7.6 AZIONI DI COMPENSAZIONE

7.6.1 La ridefinizione del sedime aeroportuale e l'arretramento della soglia pista 1 per la testata 35

Nell'ambito della procedura di ripermetrazione della Riserva Naturale Statale del Litorale Romano saranno individuate aree in compensazione. Relativamente a questo tema una delle possibili soluzioni finalizzate a dare maggiore continuità alla aree di riserva circostanti il sedime aeroportuale è rappresentata dalla ridefinizione di parte del sedime aeroportuale in corrispondenza della testata sud di pista 1 (34L nella attuale nomenclatura, 35 in quella secondo il layout a quattro piste).

Nell'ambito di tale ripermetrazione e ridefinizione del sedime aeroportuale, si prevede l'arretramento della soglia pista di testata 35 di pista 1 (34L nella denominazione attuale), e quindi del sedime aeroportuale, di 410 metri.

Rispetto alla compente "Rumore", tale arretramento induce uno spostamento dell'impronta acustica LVA per effetto della traslazione del punto in cui gli aeromobili toccano la pista di volo (touchdown point) durante la fase di atterraggio su pista 1 nella modalità nord di utilizzo delle piste di volo (atterraggi pista 35) e, quindi, del corridoio di atterraggio "definito" dal sistema di avvicinamento ILS.

A tal proposito si vuole ricordare come allo stato attuale la testata pista 35 (34L nella denominazione attuale) è dotata di strumentazione ILS tale da definire un corridoio univoco di avvicinamento agli aeromobili in fase di atterraggio orientato lungo il prolungamento dell'asse pista e inclinato rispetto al terreno di 3,5°. Lo spostamento della soglia pista induce pertanto ad un arretramento di tale corridoio e, di conseguenza, ad un incremento della quota di sorvolo degli aeromobili sulle aree residenziali a sud del sedime aeroportuale quali i quartieri di Cancelli Rossi e Isola Sacra.

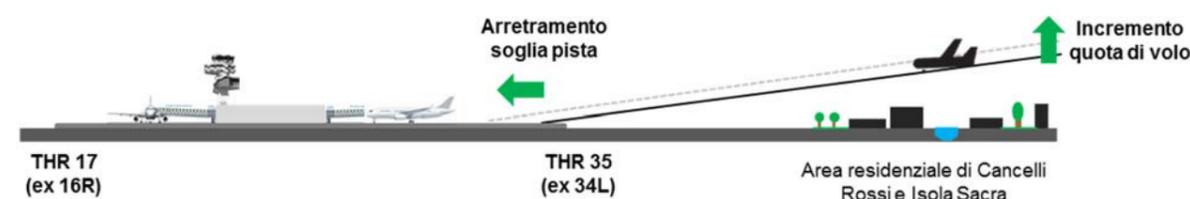


Figura 7-37 Arretramento soglia pista di testata 35: esemplificazione della modifica della procedura di atterraggio

Al fine di valutare l'effettivo contributo migliorativo acustico sul territorio a sud di pista 1 (quartiere di Cancelli Rossi e Isola Sacra), è stata aggiornata la modellazione acustica in INM inserendo la nuova configurazione infrastrutturale secondo quanto previsto nella ripermetrazione del sedime aeroportuale. Nello specifico quindi la testata 35 è stata arretrata di 410 metri. Restano invariate invece le modalità di uso delle piste di volo in funzione delle operazioni di decollo e atterraggio nonché la mix di flotta definite nel paragrafo 7.1.2.1.

7.6.1.1 Le curve di isolivello LVA

Anche in questo caso l'output del modello di simulazione INM è costituito dalle curve isolivello LVA dei 60, 65 e 75 dB(A).

La rappresentazione delle curve di isolivello LVA riportata in figura seguente è limitata alla sola porzione di territorio a sud di pista 1 in quanto non sono previste né variazioni operative né modifiche delle condizioni di volo sulle restanti infrastrutture di volo. Ne deriva pertanto che l'impronta acustica per le restanti aree territoriali resta immutata.

Curve isolivello LVA

60 dB(A) 65 dB(A)



Figura 7-38 Curve di isolivello LVA calcolate con INM relative allo scenario di progetto di Fase 2 al 2030 secondo l'assetto infrastrutturale che deriva dalla possibile ridefinizione del sedime aeroportuale quale possibile azione di compensazione nell'ambito della procedura di ripermetrazione della Riserva Naturale del Litorale Romano

7.6.1.2 Il contributo migliorativo dal punto di vista acustico

Lo spostamento del punto di discesa secondo l'arretramento di 410 metri previsto a valle della ridefinizione del sedime aeroportuale come possibile azione di compensazione nell'ambito della procedura di ripermetrazione della Riserva implica una quota maggiore di sorvolo da parte degli aeromobili in fase di avvicinamento per pista 1 nelle modalità di uso nord delle piste di volo.

Rispetto allo scenario di riferimento per le simulazioni acustiche, rappresentato dal giorno medio delle tre settimane di maggior traffico, tale arretramento della soglia pista si traduce in

un ulteriore contenimento dell'impronta acustica e quindi dell'abbassamento dei livelli LVA in prossimità delle aree residenziali di Isola Sacra e Cancelli Rossi. Il confronto con la zonizzazione acustica aeroportuale non viene proposto in quanto la verifica dei limiti LVA territoriali viene risolta già dalla modalità operativa che deriva dall'assetto infrastrutturale a quattro piste nello scenario di Fase 2 al 2030 previsto dal Masterplan 2030.

Scenario di Fase 2 2030 con arretramento soglia 35

 LVA 60 dB(A)

 LVA 65 dB(A)

Contributo migliorativo dal punto di vista acustico

 Modalità di uso delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste previsto dal Masterplan 2030

 Arretramento di 410 metri della soglia testata pista 35

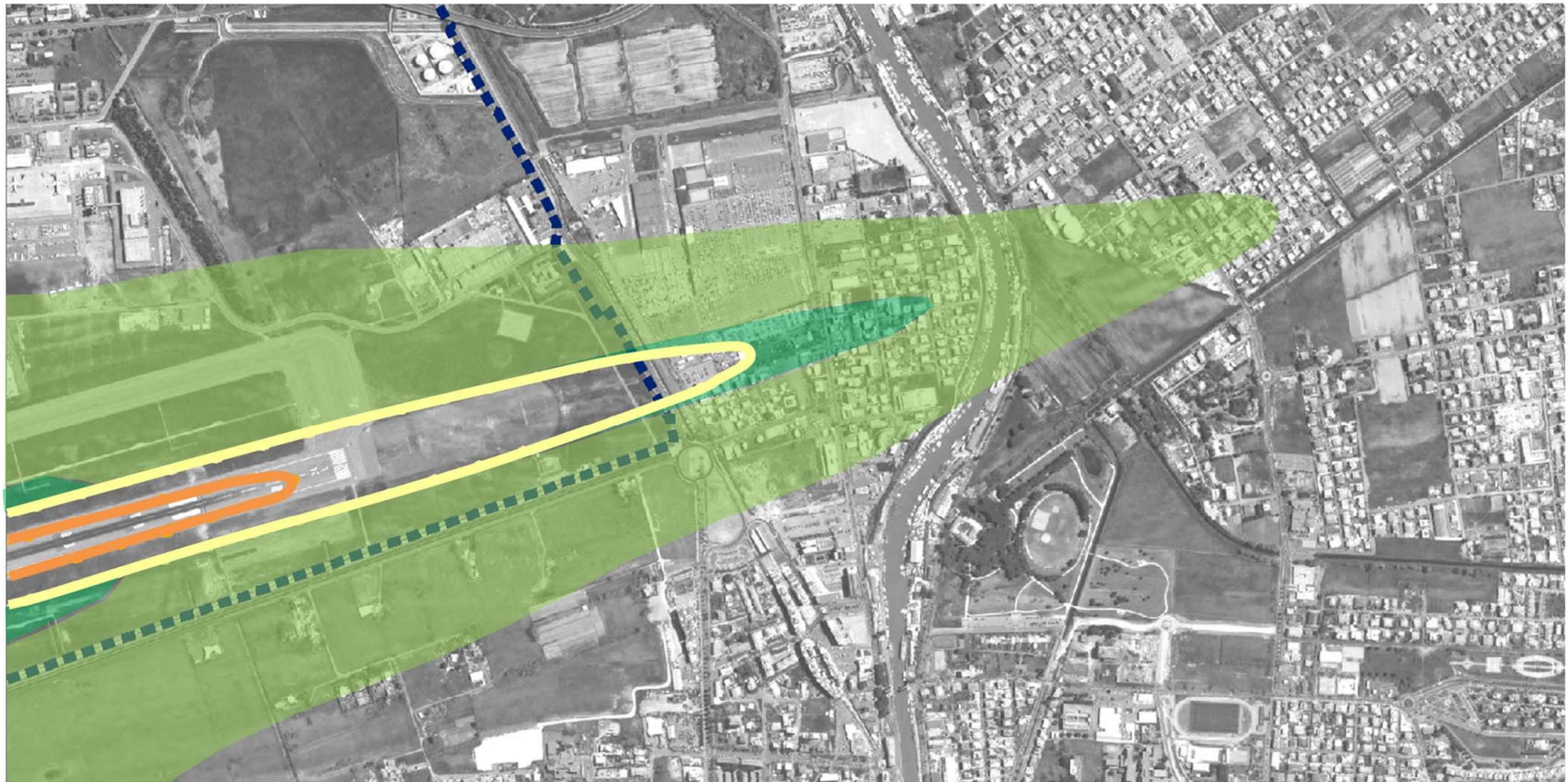


Figura 7-39 Scenario di compensazione: impronta acustica allo scenario di progetto di Fase 2 al 2030 ed evidenziazione del contributo migliorativo da un punto di vista acustico rispetto allo scenario attuale

8. SALUTE PUBBLICA

8.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

La redazione della presente Sezione ha lo scopo di definire le eventuali interferenze legate alle attività aeroportuali inerenti la componente in esame nello scenario di progetto previsto al 2030.

A tale fine, così come effettuato per la definizione dello stato attuale della salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'Aeroporto di Fiumicino (Sezione 1) e nello scenario di progetto al 2027 (Sezione 2), sono stati considerati i fattori potenzialmente causa di impatto sulla suddetta componente.

Dallo screening delle potenziali fonti di disturbo derivanti dall'infrastruttura sono stati considerati potenzialmente impattanti sullo stato di salute, e quindi oggetto di studio, l'inquinamento atmosferico e quello acustico.

Anche se questi sono fattori evidentemente oggetto specifico di componenti ambientali proprie di uno studio di impatto ambientale, in questa sede si riprendono e si evidenziano con una duplice logica. Da un lato infatti sono state eseguite delle analisi e delle simulazioni specifiche non proprie della componente atmosfera, dall'altro un'analisi dei risultati delle elaborazioni sul rumore consentono di dare un quadro complessivo del clima acustico connesso all'intervento.

Come primo passo è stata svolta nell'ambito della Sezione 1, l'analisi di contesto nella quale sono state esaminate le informazioni sul quadro demografico e sul profilo sanitario della popolazione fornite dal Dipartimento di Epidemiologia del Servizio Sanitario Regionale del Lazio (DEP) considerando i fattori di rischio e i parametri sanitari collegabili con le emissioni atmosferiche e con gli effetti del rumore causati dalle attività dell'infrastruttura aeroportuale.

Al fine di ottenere una analisi del contesto che fornisca informazioni concrete, il quadro epidemiologico degli abitanti residenti in prossimità dell'infrastruttura (appartenenti al distretto sanitario Comune di Fiumicino) è stato confrontato sia con il profilo sanitario del vicino distretto Municipio X (ex XIII), sia con quello relativo all'intera area appartenente alla Asl Roma 3, sia con quello riguardante il resto della Regione.

Si ricorda che la scelta di confrontare il distretto in cui ricade l'infrastruttura oggetto di esame e il Municipio X risiede, oltre che nella vicinanza tra i due distretti, anche nelle loro similitudini, come ad esempio la localizzazione geografica e il cospicuo aumento di abitanti causato in entrambi i distretti dallo sviluppo di nuovi ed estesi insediamenti abitativi.



Figura 8-1 Il territorio della Asl Roma 3

I confronti sullo stato di salute effettuati nell'ambito del quadro conoscitivo hanno riguardato in particolare i casi di mortalità e morbosità legati alle patologie tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico, di seguito richiamate suddivise in macro temi:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso;
- disturbi psichici;
- dipendenza e abuso da sostanze psico-attive.

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

Da ciò ne deriva quindi che allo stato attuale la presenza dell'infrastruttura aeroportuale non rappresenta un fattore enfatizzante rispetto al sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione di Fiumicino.

Per quanto concerne la valutazione degli effetti legati alle emissioni acustiche, stante l'assenza del Piano di risanamento acustico comunale, che costituisce lo strumento attraverso il quale comprendere come e in quali proporzioni i singoli ricettori siano oggetto di rumore da parte delle molteplici sorgenti presenti nell'area di studio, ci si è quindi dedicati all'analisi dei risultati ottenuti dallo studio acustico per la valutazione degli effetti sulla componente "Rumore" in termini di rumore aeronautico.

In particolare nella presente Sezione saranno riportati i risultati ottenuti dall'analisi del clima acustico in termini di popolazione esposta già contenuti all'interno dello studio svolto per la componente "Rumore" alla quale si rimanda per approfondimenti, al fine di non ripetere concetti e procedure già trattati per un'altra componente.

Per quanto concerne gli eventuali effetti sulla salute pubblica legati alle emissioni in atmosfera, così come per le Sezioni 1 e 2 è stata impiegata una metodologia che si basasse su una metodologia riconosciuta in ambito internazionale per la valutazione degli impatti sanitari.

A tal fine si è scelto di adottare le procedure proposte dall'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (US-EPA) le quali permettono di stimare l'impatto sulla salute pubblica mediante l'applicazione di apposite equazioni e il successivo confronto con valori limiti imposti.

Tale metodologia si basa sulla stima di due indicatori:

- il rischio sanitario cancerogeno R_C ,
- il rischio sanitario tossicologico R_T ,

e il loro successivo confronto con i valori limite di riferimento.

La stima del rischio cancerogeno (R_C), secondo la metodologia proposta dalla Agenzia Protezione Ambientale degli USA (US EPA), consiste nell'integrazione del valore della dose media giornaliera assunta con l'informazione tossicologica quantitativa, ovvero con il fattore IUR (Inhalation Unit Risk) che rappresenta il rischio addizionale di sviluppare un tumore nel tempo vita, all'interno di una ipotetica popolazione, nella quale tutti gli individui sono esposti continuamente alla concentrazione di $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di sostanza cancerogena nell'aria che respirano.

Se ne deduce che il rischio per le sostanze cancerogene è dato dalla formula:

$$R_{C_i} = DS_i \cdot IUR_i \quad (1)$$

Dove:

- R_{C_i} rappresenta il rischio cancerogeno per inalazione, definito come la probabilità di casi incrementali di tumore nel corso della vita causati dall'esposizione alla sostanza i-esima;
- DS_i è la dose inalatoria riferita alla sostanza i-esima [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- IUR_i rappresenta il rischio addizionale di sviluppare un tumore nel tempo di vita "life time" [$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$].

Sempre seguendo la metodologia proposta dalla US EPA, per le sostanze non cancerogene l'indice di rischio (R_T) è ottenuto dall'applicazione della seguente espressione:

$$R_{T_i} = DS_i / RfC_i \quad (2)$$

Dove:

- R_{T_i} rappresenta il rischio tossicologico per inalazione causati dall'esposizione alla sostanza i-esima;
- DS_i è la dose inalatoria riferita alla sostanza i-esima [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- RfC_i rappresenta la concentrazione per la quale si ritiene non produca effetti indesiderati nella popolazione generale [mg/m^3].

Quindi, al fine di calcolare i due rischi sanitari è necessario conoscere i rispettivi valori della dose inalatoria DS_i , ovvero quello che, secondo il modello proposto dall'EPA rappresenta la dose inalatoria media giornaliera assorbita dalla popolazione potenzialmente esposta, la quale viene calcolata sulla base delle concentrazioni stimate usando la seguente equazione:

$$DS_i = \frac{C_{aria_i} \cdot EF \cdot ED}{AT \cdot 365} \quad (3)$$

Dove:

- DS_i rappresenta la dose inalatoria riferita alla sostanza i-esima [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- C_{aria} rappresenta la concentrazione media annuale dell'inquinante i-esimo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$];
- EF è la frequenza di esposizione, assunta pari a 350 giorni/anno;
- ED è la durata di esposizione, assunta pari a 40 anni;
- AT rappresenta il periodo sul quale l'esposizione è mediata ed è pari a 70 anni per il calcolo del rischio cancerogeno, pari a 40 anni per il rischio tossicologico.

Al fine di determinare le concentrazioni C_{aria_i} , è stato utilizzato il modello EDMS, così come per la stima degli impatti sulla componente "Atmosfera", che come noto è il software realizzato dalla FAA (Federal Aviation Administration) in collaborazione con la USAF (U.S. Air Force) ed è attualmente il modello più utilizzato per studiare la dispersione dell'inquinamento atmosferico prodotto da un aeroporto.

Nello specifico il modello di simulazione EDMS permette la definizione delle emissioni dei principali inquinanti generati dal sistema aeroportuale. Al fine di poter effettuare la valutazione sulla salute pubblica, e nello specifico valutare il rischio tossicologico e cancerogeno, oltre agli inquinanti analizzati per la componente atmosfera (NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ e SO_x) sono stati valutati i TOG (Total Organic Gas), ovvero i gas organici prodotti dal sistema aeroportuale considerato.

Quanto effettuato è stato quindi una valutazione totale delle emissioni in termini di TOG emessi dalle varie sorgenti aeroportuali suddivise in:

- sorgenti aeromobili;
- sorgenti puntuali e stazionarie;
- ground support equipment (GSE).

Per la valutazione di tali input si rimanda alla già citata componente atmosfera. Dall'analisi di tali emissioni è emerso come i principali responsabili di tali emissioni fossero gli aeromobili e i GSE.

Tali concentrazioni sono state analizzate secondo il seguente iter logico-operativo: per il traffico aeromobili sono stati analizzati i TOG, mentre per i GSE sono stati analizzati i COV.

Sul singolo ricettore è stata poi effettuata la somma dei singoli contributi al fine di determinare il valore totale di inquinante utile alla definizione del rischio cancerogeno e tossicologico.

La distinzione nell'output, come in parte già espresso precedentemente, deriva da una duplice esigenza: da un lato l'emissione prodotta dal traffico GSE associata ai COV, dall'altro la necessità di riferirsi ad una composizione tipologica per la selezione delle frazioni delle diverse specie di inquinanti contenute sia nei TOG che nei VOC e che sono prodotte in maniera diversa in funzione del tipo di combustibile utilizzato e della sorgente stessa che li produce.

La scelta degli inquinanti da stimare, è stata definita estrapolando dalla classifica stilata dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), tramite l'International Agency for Research on Cancer (IARC), nella quale sono presenti tutte le sostanze suddivise secondo il loro livello di cancerogenicità, quegli inquinanti correlabili alle attività inerenti l'infrastruttura aeroportuale. In particolare per il calcolo del rischio cancerogeno sono stati considerati gli inquinanti ricadenti nelle classi 1 e 2 della Classifica IARC, ovvero le sostanze considerate rispettivamente cancerogene e probabilmente cancerogene; per il rischio tossicologico, oltre alle due classi già citate, sono stati valutati anche gli inquinanti catalogati come non cancerogeni ma potenzialmente tossici (classe 3).

Si evidenzia che nel calcolo dei due indici di rischio, non è stata considerata l'esposizione al Particolato, poiché nelle procedure di risk assessment definite dalle istituzioni che si occupano di dispersione di inquinanti in atmosfera (in particolare l'EPA), tale inquinante non viene incluso.

Anche per quanto concerne il biossido di azoto (NO_x) e di zolfo (SO_x), non è calcolato il rischio, poiché, come afferma l'US EPA, sono disponibili già degli standard di qualità dell'aria; nel caso della normativa nazionale si farà riferimento a quanto dettato dal D.Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" inerenti la protezione della salute umana.

Per darne conto, saranno riportati i risultati delle simulazioni di dispersione dei suddetti inquinanti in seguito alla realizzazione dell'opera oggetto del presente studio, così da evidenziare eventuali superamenti dei limiti stabiliti dalla norma.

8.2 QUALITÀ DELL'ARIA

8.2.1 La stima e la verifica del rischio cancerogeno (R_C)

Al fine di poter applicare la formula proposta dall'agenzia US EPA, per il calcolo del rischio cancerogeno nello scenario futuro, si riportano nella tabella seguente i valori della dose inalatoria D_S , calcolati applicando la formula (3).

Si evidenzia che i ricettori considerati nelle simulazioni di tale fase sono gli stessi già descritti nelle fasi precedenti, ad eccezione del ricettore R5 che nello scenario in esame non verrà considerato poiché risulta localizzato nell'area corrispondente ai nuovi gates previsti.

Tabella 8.1 Valori della dose inalatoria DS_i degli inquinanti per il rischio cancerogeno – Scenario futuro

	DS_i [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
	R1	R2	R3	R4
Benzene	5.12E-02	1.03E-02	9.24E-03	1.44E-02
Naftalene	1.63E-02	3.27E-03	2.78E-03	4.48E-03
Etilbenzene	5.23E-03	1.05E-03	8.94E-04	1.44E-03
Acetaldeide	1.73E-01	3.24E-02	6.09E-02	6.77E-02
Stirene	1.47E-02	2.67E-03	6.36E-03	6.53E-03

Utilizzando i valori dei coefficienti IUR (*Inhalation Unit Risk*) riportati in Tabella 8.2, è stato possibile calcolare i valori di rischio cancerogeno delle singole sostanze e verificarne l'eventuale superamento dei limiti imposti (cfr. Tabella 8.3).

Tabella 8.2 Valori del fattore Inhalation Unit Risk - IUR_i [$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$]

Sostanza	IUR [$(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$]	Fonte	Classificazione IARC
Benzene	8.3E-06	US EPA	1
Acetaldeide	2.2E-06	US EPA	1
Etilbenzene	2.5E-06	US EPA	2B
Stirene	4.6E-05	Cal/EPA	2B
Naftalene	8.7E-05	Cal/EPA	2B

Tabella 8.3 Rischio cancerogeno stimato per singoli inquinanti RC_i – Scenario futuro

	RC_i				Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	
Benzene	4.25E-07	8.53E-08	7.67E-08	1.20E-07	1.0E-06
Naftalene	5.53E-07	1.11E-07	9.45E-08	1.52E-07	1.0E-06

	RC_i				Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	
<i>Etilbenzene</i>	1.31E-08	2.63E-09	2.24E-09	3.60E-09	1.0E-06
<i>Acetaldeide</i>	3.81E-07	7.12E-08	1.34E-07	1.49E-07	1.0E-06
<i>Stirene</i>	6.78E-07	1.23E-07	2.93E-07	3.00E-07	1.0E-06

Anche nel caso dello scenario futuro risulta soddisfatta la verifica di accettabilità per le singole sostanze inquinanti.

Tale affermazione vale anche per il contributo cumulato per inalazione di ogni singola sostanza ($\sum_i RC_i$), così come si evince dalla tabella seguente.

Tabella 8.4 Rischio cancerogeno totale stimato $\sum_i RC_i$ – Scenario futuro

Cod.	Ricettori		$\sum_i RC_i$	Valore di accettabilità
	Coordinate			
R1	41°48'27.03"N	12°12'58.21"E	2.05E-06	1.0E-05
R2	41°50'45.01"N	12°12'9.00"E	3.93E-07	1.0E-05
R3	41°49'25.96"N	12°18'3.53"E	6.00E-07	1.0E-05
R4	41°45'37.56"N	12°15'4.80"E	7.25E-07	1.0E-05

8.2.2 La stima e la verifica del rischio tossicologico (R_T)

Seguendo la stessa metodologia applicata per la stima del rischio tossicologico nello scenario attuale, si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei risultati ottenuti applicando la formula (3) per la determinazione della dose inalatoria per la stima della tossicità.

Tabella 8.5 Valori della dose inalatoria [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] degli inquinanti per il rischio tossicologico – Scenario futuro

	DS_i			
	R1	R2	R3	R4
<i>Benzene</i>	0.090	0.018	0.016	0.025
<i>Naftalene</i>	0.028	0.006	0.005	0.008
<i>Etilbenzene</i>	0.009	0.002	0.002	0.003
<i>Acetaldeide</i>	0.303	0.057	0.107	0.119
<i>Stirene</i>	0.026	0.005	0.011	0.011
<i>Toluene</i>	0.034	0.007	0.006	0.009
<i>m-xilene</i>	0.032	0.005	0.017	0.016
<i>o-xilene</i>	0.016	0.003	0.007	0.007
<i>p-xilene</i>	0.032	0.005	0.017	0.016

Utilizzando i valori dei coefficienti RfC riportati in Tabella 8.6 è stato possibile calcolare i valori di rischio cancerogeno delle singole sostanze e verificarne il non superamento dei limiti imposti (cfr. Tabella 8.7).

Tabella 8.6 Valori del fattore Reference Concentration - RfC_i [mg/m^3]

Sostanza	RfC [mg/m^3]	Fonte	Classificazione IARC
Benzene	8.0E-02	US EPA	1
Acetaldeide	9.0E-03	US EPA	1
Naftalene	3.0E-03	Cal/EPA	2B
Etilbenzene	9.0E-03	US EPA	2B
Stirene	1.0E+00	US EPA	2B
Toluene	4.0E-01	US EPA	3
m-xilene	1.0E-01	US EPA	3
o-xilene	1.0E-01	US EPA	3
p-xilene	1.0E-01	US EPA	3

Tabella 8.7 Rischio tossicologico stimato per singoli inquinanti– Scenario futuro

	RT_i				Valore di accettabilità
	R1	R2	R3	R4	
Benzene	1.12E-03	2.25E-04	2.02E-04	3.15E-04	1
Naftalene	9.49E-03	1.91E-03	1.62E-03	2.61E-03	1
Etilbenzene	1.02E-03	2.05E-04	1.74E-04	2.80E-04	1
Acetaldeide	3.36E-02	6.29E-03	1.18E-02	1.32E-02	1
Stirene	2.58E-05	4.67E-06	1.11E-05	1.14E-05	1
Toluene	8.49E-05	1.71E-05	1.48E-05	2.36E-05	1
m-xilene	3.16E-04	5.43E-05	1.72E-04	1.62E-04	1
o-xilene	1.56E-04	2.76E-05	7.46E-05	7.36E-05	1
p-xilene	3.16E-04	5.43E-05	1.72E-04	1.62E-04	1

Anche nel caso dello scenario futuro risulta soddisfatta la verifica di accettabilità per le singole sostanze inquinanti.

Di seguito è riportata la tabella relativa al rischio tossicologico dovuto al contributo cumulato per inalazione di ogni singola sostanza ($\sum_i RT_i$).

Tabella 8.8 Rischio tossicologico totale stimato – Scenario futuro

Cod.	Ricettori		$\sum_i RT_i$	Valore di accettabilità
	Coordinate			
R1	41°48'27.03"N	12°12'58.21"E	0.0462	1
R2	41°50'45.01"N	12°12'9.00"E	0.0088	1
R3	41°49'25.96"N	12°18'3.53"E	0.0143	1
R4	41°45'37.56"N	12°15'4.80"E	0.0168	1

Dalle due tabelle si evince che, anche per lo scenario di progetto, per nessun ricettore è stato superato il valore di tollerabilità relativo al rischio tossicologico.

8.2.3 Verifica livelli stabiliti dalla Normativa

Come per lo stato attuale, anche per quello futuro si riportano i valori ottenuti dalle simulazioni per le sostanze per cui esistono già limiti dettati dalla normativa nazionale, al fine di verificare l'eventuale presenza dei superamenti di tali limiti nei ricettori scelti.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei valori ottenuti per le sostanze in esame.

Tabella 8.9 Valori concentrazioni stimate – Scenario futuro

Sostanza	Intervalli di mediazione temporale	Ricettori			
		R1	R2	R3	R4
NO ₂	Media annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	27.21	20.06	19.21	20.75
	Superamenti del limite normativo	6	-	1	3
PM ₁₀	Media annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	22.30	21.90	22.22	22.20
	Superamenti del limite normativo	-	-	-	-
PM _{2,5}	Media annuale [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	15.22	14.87	15.09	15.08
SO ₂	Massimo orario [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	118.91	79.80	108.30	126.07
	Superamenti del limite normativo	-	-	-	-
	Massimo giornaliero [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	34.73	12.95	12.18	10.23
	Superamenti del limite normativo	-	-	-	-

Così come ottenuto dalle simulazioni per lo scenario attuale e per lo scenario di progetto al 2027, dalla precedente tabella si evince che per nessuno degli inquinanti per i quali la normativa stabilisce dei valori limite, sono presenti superamenti di tali limiti.

Si può quindi ragionevolmente affermare che nello scenario futuro al 2030 non vi siano aspetti di criticità relativi ai possibili effetti legati all'eventuali emissioni atmosferiche generate dall'infrastruttura aeroportuali.

8.3 CLIMA ACUSTICO

8.3.1 Le condizioni connesse al Masterplan per la Fase 2

Dall'analisi del territorio in termini di popolazione prevista esposta al rumore di origine aeronautica è stato effettuato il confronto con quanto normato dalla zonizzazione acustica aeroportuale; nella Tabella 8.10 si riportano i dati di popolazione relativi a ciascuna area individuata (zona A, B, C normata e zona A, B, C allo scenario di Fase 2).

Nello specifico è stato individuato il numero di abitanti che alla configurazione al 2030 simulato:

- permangono all'interno della stessa area di rispetto individuata dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- passano di zona in quanto coinvolti da un livello LVA maggiore (es: da zona A a zona B) o minore (es: da zona B a zona A);
- vengono coinvolte dal rumore di origine aeronautica pur essendo allo scenario normato previsti essere interessati da un livello LVA di 60 dB(A).

Tabella 8.10 Confronto popolazione per zone nello scenario di progetto al 2030 e normato

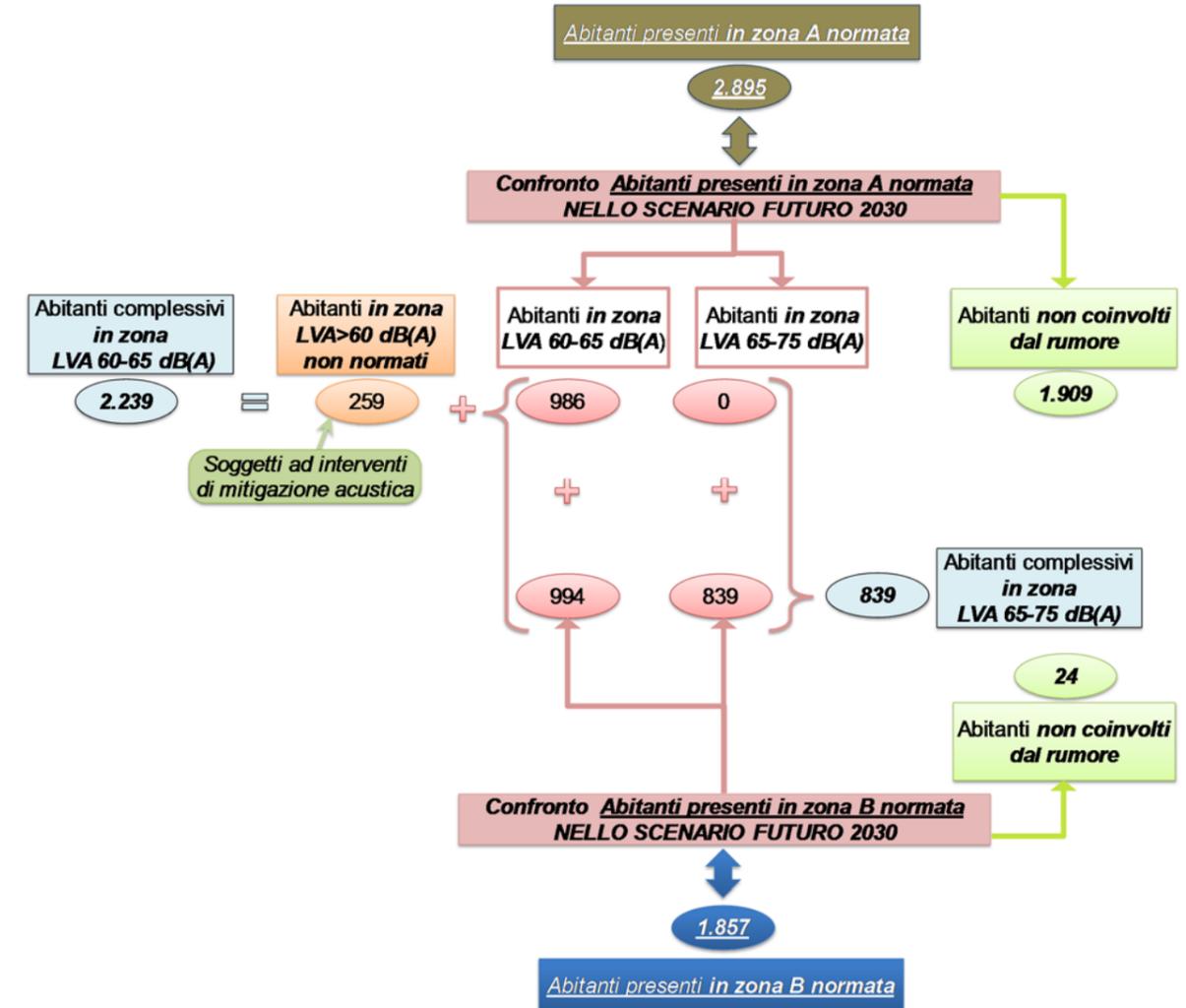
	Abitanti - Scenario di progetto Fase 2 - 2030					Popolazione coinvolta in ambito normato (a+b+c+d)
	Livello LVA 60-65 dB(A) progetto	Livello LVA 65-75 dB(A) progetto	Livello LVA > 75 dB(A) progetto	Livello LVA < 60 dB(A) progetto ma normati in Zona A	Livello LVA > 60 dB(A) progetto ma fuori intorno aeroportuale normato	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	
Zona A normata	986	0	0	1.909	259	2.895
Zona B normata	994	839	0	24	0	1.857
Zona C normata	0	0	0	0	0	0
Popolazione coinvolta dal rumore scenario 2030	1.980	839	0	0	259	0

Quanto riportato nella tabella precedente evidenzia come:

- 986 persone allo stato di progetto permangono all'interno della Zona A e 839 all'interno della Zona B normata dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- 994 residenti all'interno della zona B della zonizzazione acustica aeroportuale sono soggetti a livelli acustici LVA inferiori (LVA<65 dB(A));
- nessun abitante residente sia nella Zona A che B normata è soggetto a livelli acustici superiori a quelli definiti dalla zonizzazione acustica aeroportuale;
- all'interno della Zona C non vi siano residenti;
- 1.909 persone all'interno della zona A normata e 24 abitanti all'interno della zona B risultano essere interessate da valori LVA inferiori ai 60 dB(A) allo stato futuro di Fase 2;
- 259 residenti fuori dall'intorno aeroportuale normato (LVA di 60 dB(A)) ricadono all'interno dell'intorno aeroportuale (zona A) nello scenario di Fase 2.

Di seguito uno schema riassuntivo dell'analisi dei risultati ottenuti dallo studio acustico per lo scenario relativo alla Fase 2 del Masterplan.

Confronto della distribuzione della popolazione tra lo scenario normato e quello di Fase 2



Complessivamente il numero di abitanti esposti al rumore aeroportuale a livelli LVA superiori a 60 dB(A) risulta essere pari a 3.078 (ovvero gli abitanti ricadenti in zona LVA 60-65 dB(A) pari a 2.239 più quelli in LVA 65-75 dB(A) pari a 839) rispetto ai 4.752 normati dalla zonizzazione acustica aeroportuale (2.895 in zona A più 1.857 in zona B), a seguito degli espropri previsti dal progetto, che tiene conto però di una impronta acustica legata ad un assetto infrastrutturale dell'aeroporto a tre piste.

Dalle tabelle di confronto sopra riportate si evince come allo scenario di Fase 2, ci sono 259 persone soggette a livelli acustici LVA superiori a quelli di riferimento.

8.3.2 Gli interventi di mitigazione acustica

Relativamente alle aree residenziali a sud di pista 1, le simulazioni condotte per lo scenario attuale 2016 (cfr. Sezione 1 del presente SIA) hanno evidenziato la condizione di superamento dei livelli LVA di riferimento previsti dalla zonizzazione acustica aeroportuale per un totale di 13 edifici.

Al contempo come visto nello scenario di Fase 1 al 2027, la modalità di utilizzo delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste è tale da indurre un beneficio per le suddette aree residenziali in termini di impronta acustica al suolo eliminando tale la condizione e mantenendo i valori LVA al di sotto di quelli previsti dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

Come evidenziato in Figura 8-2, tale condizione migliorativa permane allo scenario di Fase 2 (2030). Seppur infatti nel periodo 2027-2030 sia previsto un incremento di traffico, le condizioni di operatività di pista 1, rispetto alle altre infrastrutture di volo, rimangono pressoché immutate favorendo pertanto l'inclusione dell'impronta acustica all'interno della zonizzazione aeroportuale.

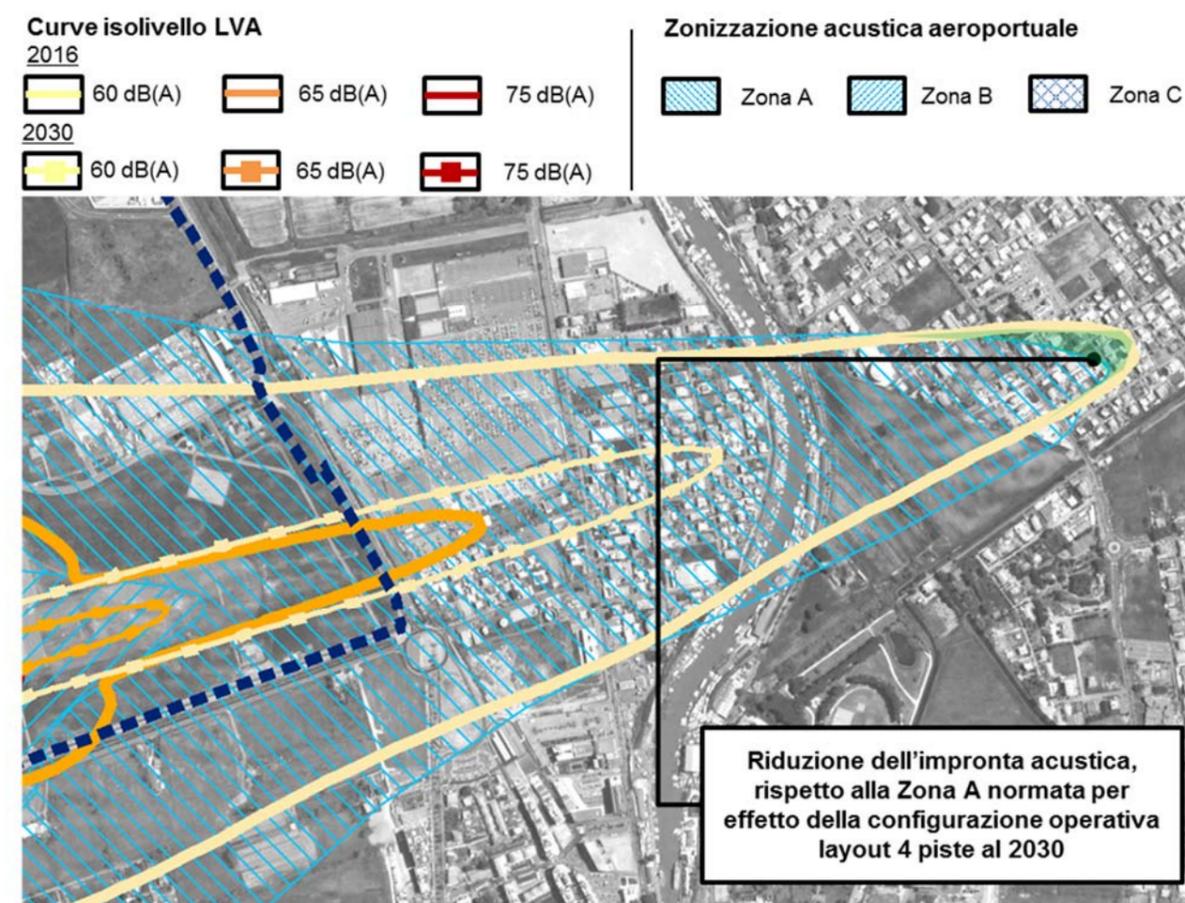


Figura 8-2 Modifica dell'impronta acustica allo scenario di progetto di Fase 2 rispetto alla zonizzazione acustica aeroportuale indotta dalla modifica delle modalità di utilizzo delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste

L'analisi della popolazione esposta mette in evidenza una sostanziale redistribuzione dell'impronta acustica sulle aree territoriali circostanti l'aeroporto che, seppur caratterizzate da una minore densità abitativa, necessariamente risultano diverse dalle aree definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale. Dall'analisi di dettaglio della popolazione esposta infatti deriva come la nuova impronta acustica coinvolga 259 nuovi abitanti a fronte di una "riduzione" di 1.933 persone previste all'interno dell'attuale intorno aeroportuale normato.

Tra quest'ultime vi sono quelle presenti nell'area residenziale di Cancelli Rossi e Isola Sacra a sud di pista 1, per le quali l'esito delle simulazioni relative allo scenario attuale 2016 evidenziava la condizione di superamento per alcuni edifici, mentre la modalità di utilizzo delle piste di volo indotta dal layout aeroportuale a quattro piste è tale da indurre un beneficio in termini di impronta acustica al suolo eliminando la condizione di superamento rispetto ai limiti LVA previsti dalla zonizzazione acustica.

Applicando la stessa metodologia utilizzata per la determinazione delle azioni di mitigazione allo scenario di Fase 1 del Masterplan, sulla base dell'impronta acustica

stimata all'anno di riferimento del 2030 sono stati individuati nelle aree per le quali si è stimato un livello LVA superiore a quello di normazione del territorio tutti gli edifici a destinazione residenziale, ovvero tutte le strutture caratterizzate da almeno un piano ad uso abitativo, e sensibili intesi come strutture ospedaliere o scuole (con l'esclusione per queste ultime delle strutture destinate a palestre).

Stante l'attuale stato di normazione del territorio, il numero complessivo di ricettori soggetti a interventi di mitigazione acustica in Fase 2 è pari a 38 edifici. Questi sono stati individuati in funzione sia dell'estensione delle isolivello LVA dei 60 e 65 dB(A) oltre la zona A e B normata sia della destinazione d'uso. In particolare sono stati considerati tutti gli edifici a destinazione residenziale o con almeno un piano ad uso abitativo e quelli classificati come sensibili ovvero scuole ed ospedali. Di questi però, per una quota parte (29), localizzati sul territorio a nord di pista 3 e 4, la mitigazione è stata già anticipata alla Fase 1 e pertanto in questa fase non necessitano di ulteriori azioni di mitigazione. Ne consegue quindi che il numero complessivo di edifici per i quali si rende necessario ricorrere ad interventi di mitigazione risulta essere pari a 9.

8.4 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE

L'obiettivo principale di questa Sezione è stato quello di individuare le eventuali interferenze dovute alle attività dell'infrastruttura aeroportuale sullo stato di salute degli abitanti residenti nelle vicinanze dell'Aeroporto di Fiumicino nello scenario previsto al 2030.

Per quanto concerne i possibili effetti sulla popolazione indotti dall'eventuale inquinamento atmosferico generato dall'infrastruttura aeroportuale, si è evinto che la realizzazione dell'opera e il suo successivo esercizio non comportano impatti significativi sulla componente in esame.

Tale affermazione discende da una serie di considerazioni: in primo luogo, dallo studio dello stato attuale della salute degli abitanti residenti è stato verificato che la probabilità di accadimento del verificarsi di patologie tipicamente legate all'inquinamento atmosferico nell'area di Fiumicino risulta essere in linea con la popolazione residente sia nella vicina Asl D2, che con l'intera Asl di riferimento D, che con la media regionale.

Risulta quindi che allo stato attuale la presenza dell'infrastruttura aeroportuale non rappresenta un fattore enfaticamente rispetto al sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione di Fiumicino in termini di inquinanti atmosferici.

Detto ciò, è stato quindi necessario dover dimostrare se, in seguito alla realizzazione dell'opera ci potessero essere significative variazioni tali da indurre ad eventuali ripercussioni sulla salute pubblica.

Sono stati quindi calcolati, sia per lo scenario attuale che per quelli di Fase 1 e 2 del Masterplan, i cosiddetti Indici di rischio per via inalatoria: quello cancerogeno e quello tossicologico.

Tali valori sono stati ottenuti seguendo la metodologia che si basa sulla logica delle procedure standardizzate del *risk assessment* proposte dalla Agenzia Protezione Ambientale degli USA (US EPA).

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori ottenuti per i ricettori di riferimento.

**Tabella 8.11 Rischio cancerogeno stimato –
Scenario attuale, scenario al 2027 e al 2030**

Ricettori			$\sum_i RC_i$			Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate		Scenario attuale	Scenario al 2027	Scenario al 2030	
R1	41°48'27.03"N	12°12'58.21"E	1.25E-06	1.85E-06	2.05E-06	1.0E-05
R2	41°50'45.01"N	12°12'9.00"E	1.18E-07	3.29E-07	3.93E-07	
R3	41°49'25.96"N	12°18'3.53"E	1.14E-07	2.64E-07	6.00E-07	
R4	41°45'37.56"N	12°15'4.80"E	6.20E-07	8.46E-07	7.25E-07	
R5	41°49'7.23"N	12°15'8.79"E	1.20E-06	2.33E-06	-	

**Tabella 8.12 Rischio tossicologico stimato –
Scenario attuale, scenario al 2027 e al 2030**

Ricettori			$\sum_i RT_i$			Valore di accettabilità
Cod.	Coordinate		Scenario attuale	Scenario al 2027	Scenario al 2030	
R1	41°48'27.03"N	12°12'58.21"E	0.0280	0.0413	0.0462	1
R2	41°50'45.01"N	12°12'9.00"E	0.0026	0.0072	0.0088	
R3	41°49'25.96"N	12°18'3.53"E	0.0025	0.0059	0.0143	
R4	41°45'37.56"N	12°15'4.80"E	0.0142	0.0195	0.0168	
R5	41°49'7.23"N	12°15'8.79"E	0.0267	0.0517	-	

Dall'analisi delle tabelle precedenti si desume come, sia per quanto concerne lo stato attuale che per i futuri, i valori di rischio cancerogeno e tossicologico siano molto al di sotto dei valori imposti dalla Agenzia US EPA.

Oltre a rispettare i limiti, i valori calcolati nei tre scenari non presentano sostanziali differenze tali da poter presumere variazioni sullo stato di salute della popolazione risiedente nell'intorno aeroportuale tra lo scenario attuale e quello di Fase 2 al 2030.

Assieme al calcolo dei suddetti indicatori sono stati anche verificati i valori simulati per lo studio della componente Atmosfera relativa alle sostanze inquinanti per le quali la normativa vigente impone dei limiti.

Sia per lo stato attuale che di progetto tali limiti risultano pienamente soddisfatti.

Tali conclusioni, assieme all'analisi dei risultati ottenuti dallo studio acustico, concorrono ad avvalorare la corretta scelta della nuova configurazione dettata dal progetto in esame; infatti, anche se nello scenario di Fase 2 è previsto un incremento di traffico aeronautico e del conseguente traffico veicolare, la configurazione aeroportuale adottata permette comunque una sua redistribuzione tale da non inficiare sullo stato della salute pubblica.

9. PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

9.1 SINTESI DELLE PRINCIPALI EVIDENZE DEL QUADRO CONOSCITIVO

9.1.1 Le dimensioni paesaggistiche considerate

L'analisi della componente sin qui svolta è stata eseguita esaminando le due principali dimensioni del concetto di paesaggio inteso sia come "territorio espressivo di identità" dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs. 42/2004 e smi) e sia come "percezione" che ne hanno le popolazioni secondo la definizione riportata dalla Convenzione Europea del Paesaggio sottoscritta a Firenze il 20 ottobre 2000 e ratificata in Italia con Legge 9 gennaio 2006, n. 14.

Per comprendere meglio tale ambito di analisi è possibile citare quanto definito dal geografo Renato Biasutti, nella sua opera "Il paesaggio terrestre" in merito alle due dimensioni di paesaggio, distinguendole tra "paesaggio sensibile" e "paesaggio geografico".

Il paesaggio sensibile è quello costituito da ciò che l'occhio può abbracciare in un giro d'orizzonte o, se si vuole, percettibile con tutti i sensi; il "paesaggio geografico" è una sintesi astratta di quelli visibili, in quanto rileva da essi soltanto gli elementi con caratteri che presentano le più frequenti ripetizioni sopra uno spazio più grande, superiore, in ogni caso, quello compreso da un unico orizzonte".

Il paesaggio sensibile è quello dell'esperienza individuale, il paesaggio geografico, invece, è quello sedimentato dalla storia in forme caratteristiche, riconosciute dalla collettività, che conferiscono una particolare identità a una regione dello spazio fisico: "una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni", secondo la definizione del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

In questa accezione, il paesaggio è parte integrante del patrimonio culturale, cioè dell'eredità storica (*heritage*) della collettività, e come tale considerato dalla Costituzione italiana come "patrimonio storico e artistico della Nazione" da tutelare (Art. 9).

Su tale punto esistono differenze fra la definizione codicistica di paesaggio inteso come "territorio espressivo di identità" e la definizione di paesaggio riportata dalla Convenzione europea, che la soggettivizza e la restringe, culturalmente, alla "percezione" che ne hanno le popolazioni.

Tuttavia la percezione della popolazione è la risultante di processi educativi ed identitari: intervenendo su di essi si può modificare, e di molto, il senso dell'identità e della storia, mentre il paesaggio in senso costituzionale è anzitutto "testimonianza materiale" della storia, naturale ed umana che ha lasciato tracce sul territorio.

"Il coinvolgimento della popolazione e la presenza di una componente immateriale nel paesaggio, data dai valori e dai significati attribuiti appunto dalla popolazione che percepisce; la compresenza di agenti naturali e umani nella costruzione del paesaggio, che richiama il suo valore come bene ambientale e bene culturale insieme, o meglio il suo

valore in quanto testimonianza proprio delle diverse modalità assunte dal rapporto uomo-ambiente" ne rende pluriarticolata la definizione: il paesaggio appare quindi come un "indicatore complesso"⁵.

Partendo da tali definizioni di paesaggio, la presente componente è stata analizzata formulando uno schema concettuale e di sintesi che può essere definita "struttura del paesaggio".

Per la struttura del paesaggio, quale fenomeno complesso, si possono individuare in primo luogo due grandi raggruppamenti: il paesaggio vero e proprio, inteso come fenomeno reale, concreto e tangibile, ed il paesaggio istituzionale, che consiste nel modo con cui il paesaggio diventa prodotto collettivo, condiviso dagli uomini.

Nell'ambito del contesto territoriale analizzato dal presente Studio, il primo raggruppamento è costituito sia dal paesaggio naturale, caratterizzato dagli elementi geomorfologici tipici del litorale romano, dai corsi d'acqua che lo attraversano e dalle ampie aree rurali e boscate che lo connotano, sia dal paesaggio costruito, caratterizzato dal sistema insediativo storico e di recente formazione e dalla rete infrastrutturale e dei servizi metropolitani.

Il paesaggio istituzionale si riferisce alla legislazione sul paesaggio che si concentra sulla "tutela", intesa come modo di salvaguardia del paesaggio storico e culturale, attraverso la protezione e il recupero di preesistenze.

Insieme alla struttura del paesaggio così composta vi è una ulteriore dimensione di paesaggio, che raccoglie il modo attraverso il quale l'uomo vive e crea la nozione di paesaggio, ovvero quella del paesaggio percepito che considera sia la percezione visiva, sia quella sociale. La prima deriva dal rapporto tra occhio e realtà esterna, mentre la seconda componente è legata al costruito culturale strutturato nell'immaginario collettivo di un determinato luogo.

Come qualunque approccio di studio la metodologia di analisi adottata non può prescindere dalla considerazione delle intersezioni tra paesaggio culturale e paesaggio naturale, considerando l'oggetto dello studio come un insieme inscindibile delle parti, e la loro percezione.

Come è facile intuire, ognuno di questi grandi raggruppamenti vede numerose e diverse implicazioni da prendere in considerazione. Prendendo in riferimento gli elementi che costituiscono il paesaggio vero e proprio, quello istituzionale e quello percettivo, l'analisi paesaggistica qui affrontata farà riferimento ai parametri di lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche che possono essere indagate nella integrità dei caratteri distintivi di sistemi naturali ed antropici storici costituenti la struttura del paesaggio e nella qualità visiva conseguente alla presenza di visuali panoramiche, nella rarità degli elementi caratteristici, nonché infine nel degrado dovuto alla perdita o alla compromissione delle risorse naturali ed antropiche di valore culturale e/o storico-documentale.

⁵ Castiglioni B., 2007

9.1.2 Struttura del paesaggio

Il contesto territoriale all'interno del quale si colloca l'Aeroporto Leonardo da Vinci di Fiumicino Roma si configura come ambito nel quale si sovrappongono e si intersecano differenti sistemi paesaggistici sia sotto il profilo della articolazione morfologica, che rispetto al grado di trasformazione.

Nello specifico, dal punto di vista dell'assetto morfologico, partendo dal mare verso l'entroterra, il contesto risulta difatti composto:

- Litorale romano che a sua volta comprende
 - Fascia costiera vera e propria,
 - Piane retrodunali tra cui quella di Maccarese,
- Valle e foce del Tevere,
- Sistema collinare appartenente ai Monti Sabatini.

La fascia costiera è costituita dalla spiaggia sabbiosa, priva di vegetazione, e dalle dune retrostanti, formatesi a seguito dell'azione del vento, più o meno consolidati dalla vegetazione: il primo cordone dunale, ancora particolarmente colpito dalla continua ed insistente azione dei venti marini, ospita una scarsa vegetazione caratteristica delle zone aride, mentre nei successivi cordoni dunali le migliori condizioni ambientali hanno permesso l'instaurarsi della macchia mediterranea. Tra un cordone e l'altro, dove la falda freatica è più superficiale, è possibile ritrovare associazioni di pioppo, frassino minore e farnia. Nella duna antica, ubicata più internamente e che presenta una morfologia sub-pianeggiante nella parte bassa ed una blanda ondulazione nella parte più alta ed interna, si trova attualmente una concentrazione di vegetazione particolarmente adatta alle condizioni ambientali umide od intermedie, formata da essenze quali il farnetto, la farnia, il cerro, e il pioppo ed il salice nelle zone più umide.

La fascia costiera è oggi particolarmente vulnerabile, minacciata e in gran parte compromessa dalla forte urbanizzazione del litorale avvenuta a partire dal Secondo Dopoguerra.

La seconda fascia, costituita dalla pianura interna, era quella più intensamente interessata dal fenomeno dell'impaludamento; tale area, dopo le opere di bonifica alle quali è stata sottoposta, è attualmente soggetta ad un'agricoltura intensiva, alternata alla presenza di boschetti di pioppi.

La terza fascia comprende le ultime propaggini meridionali del sistema collinare dei Monti Sabatini, caratterizzata da una particolare morfologia del suolo vulcanico e fittamente ricoperta da vegetazione appartenente al bosco mediterraneo.

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

Ne consegue una chiave interpretativa del contesto di area vasta, la quale risiede nella "eterogeneità" che ne contraddistingue i diversi aspetti che concorrono alla formazione del paesaggio, la cui fisionomia attuale è il risultato di profonde trasformazioni avvenute nel corso della storia ed i cui principali avvenimenti possono essere ricondotti nell'ambito delle seguenti fasi storiche (cfr. "Rapporto della Fase 2 con il patrimonio testimoniale della bonifica" – Cod. 0A855T 0000SITEF02QUAMB00000DAMB2313-0):

- La costruzione del territorio di *Portus Romae*
- Il processo di costruzione del paesaggio come esito «dell'azione di fattori naturali e/o umani e delle loro interrelazioni» vede nella realizzazione del sistema dei porti di Roma imperiale il primo capitolo significativo che, in modo indelebile, ha segnato uno dei tratti distintivi dell'identità di questa porzione di territorio.
- La costruzione del territorio della bonifica
- All'interno della periodizzazione del processo di profonda trasformazione che ha interessato la pianura litoranea settentrionale, un secondo fondamentale passaggio risiede nella costruzione del territorio della bonifica
- La costruzione del territorio della contemporaneità
- L'ultimo capitolo del processo di trasformazione, ossia quello avviatosi a partire dai primi anni Cinquanta e tuttora in corso, si connota per una serie di episodi che, in modo differenziato, hanno interessato la pianura litoranea settentrionale, modificandone i tratti distintivi della propria identità

Il sistema dei porti di Roma imperiale, quello di Claudio, prima (42 d.C.), e di Traiano, dopo (100 d.C.), costituisce il primo di una serie di capitoli di costruzione antropica del territorio.

Stante la conformazione della costa, entrambi i porti non sono difatti l'esito dell'infrastrutturazione di un'insenatura naturale, quanto invece della costruzione dell'uomo: l'ampio bacino del porto Claudio (150 ettari) fu ottenuto, in parte, mediante lo scavo nella terraferma, e in parte, attraverso due ampi moli curvilinei convergenti verso l'ingresso, nonché accompagnato dalla realizzazione di almeno due canali artificiali (*fossae*) che assicuravano il collegamento tra il mare, il porto ed il Tevere, ed infine da un'isola artificiale sulla quale sorgeva un gigantesco faro; il bacino del porto di Traiano (33 ettari) è stato per intero scavato nella terraferma, con il fondo lastricato con grandi pietre per comodità di manutenzione.

La realizzazione dei porti imperiali si configura come momento del processo di trasformazione territoriale nel quale prende consistenza uno dei caratteri distintivi di questa porzione territoriale, ossia quello di "territorio costruito" e segnatamente di "territorio infrastrutturato".

Dopo secoli nei quali le "contrade bonificabili di Ostia, Isola Sacra, Porto, Camposalino, Maccarese e Pagliete" erano rimaste neglette, nell'arco di pochi anni si dispiega il contributo antropico alla formazione del paesaggio attraverso un'azione radicale che - di fatto - opera una pressoché integrale tabula rasa del territorio preesistente, cancellando gli specchi d'acqua, i prati asciutti ed acquitrinosi e parte delle formazioni a macchia ed a

bosco che caratterizzavano il paesaggio della palude, ed attuando una sua riscrittura fondata sul primato dell'impianto geometrico quale regola di organizzazione.

In tal senso, il processo di formazione del territorio e del paesaggio, anziché procedere attraverso mutazioni progressive, conosce una prima e fondamentale discontinuità nella quale la matrice naturale, sino al quel momento prevalente, viene pressoché integralmente sostituita da quella antropica, la cui genesi appare in tutta la sua evidenza nella regolarità d'impianto.

Secondo tale logica, il tracciato della linea ferroviaria Roma-Genova viene assunto quale matrice del territorio della bonifica, le cui strade e canali presentano una giacitura parallela o ortogonale a detto asse; all'interno della maglia regolare così determinata, che trova nei filari di eucalipti la sua rappresentazione tridimensionale, il sistema edilizio è organizzato secondo un articolato quanto peraltro rigido abaco di soluzioni.

L'orditura rettilinea della rete viaria e dei canali di bonifica, e la prevalente conformazione rettangolare dei lotti agrari replicano la purezza della forma esagonale del bacino del Porto di Traiano e l'assialità della Via Portuense, conferendo un segno metafisico al paesaggio.

Il sistema organizzativo del paesaggio della bonifica è riconducibile ad un'orditura a maglia le cui componenti, pur presentando variazioni di dimensioni ed orientamento, possono essere ricondotte ai seguenti elementi strutturanti (cfr. "Rapporto della Fase 2 con la struttura del paesaggio" – Cod. 0A855T0000SITEF02QUAMB00000DAMB2314-0): la tessitura dei campi, le bordure arbustive e arboree dei campi, la rete delle strade, la rete irrigua, l'insediamento rurale.

Il campo coltivato costituisce l'elemento basilare del mosaico agricolo, la cui conformazione nell'ambito della piana di Maccarese è caratterizzata da una prevalenza di ampi campi aperti, nei quali il più delle volte si ha solo l'alternanza tra il seminativo e i prati incolti, e rari boschi e centri rurali, quali risultato della lottizzazione avvenuta in seguito alla bonifica.

La natura dei suoli e le ragioni storiche hanno determinato una suddivisione degli appezzamenti più o meno regolare corrispondente alle diverse proprietà fondiarie e che si appoggia alla rete stradale di accesso ai campi e al sistema dei fossi. Questi ultimi, realizzati per mettere in atto la bonifica della piana, fungono sia da canali di irrigazione e di adduzione delle acque, sia da canali di raccolta per quella in eccesso.

Se il campo agricolo costituisce l'elemento basilare dell'agro-mosaico, le strade e i canali di bonifica, limitati ai bordi da alberature frangivento, rappresentano gli assi portanti di questo sistema.

All'interno di questo sistema apparentemente regolare costituito dalla trama di strade e canali che presiedono alla formazione degli appezzamenti agricoli, è ricorrente il fatto che il disegno geometrico dell'agro-mosaico subisca deformazioni là dove incontra l'andamento sinuoso dei corsi d'acqua naturali, i quali, con la loro vegetazione ripariale, costituiscono elementi di discontinuità netta tra le diverse pezzature del tessuto dell'agro-mosaico.

Le forme che hanno assunto gli insediamenti rurali, così come appaiono oggi, sono il frutto di un lungo processo evolutivo, dipeso tanto da condizionamenti fisici, quanto da condizionamenti storici, sociali, culturali ed economici.

La prima forma insediativa, ovvero l'urbanizzato agricolo, è fortemente caratterizzata da aspetti di ruralità, essendo storicamente legata a questo settore economico, e presenta una scarsa regolarità nella scansione tra gli edifici, di contro ad una forte regolarità nella successione di campi coltivati ed edifici. Questi ultimi, infatti, non formano un continuum bensì si alternano a porzioni di spazi agricoli coltivati che giungono, nella maggior parte dei casi, a lambire la strada, costituendone praticamente la caratteristica preponderante. Tali edifici sparsi si ritrovano isolati nella campagna e distanti da altri edifici all'interno di un contesto ambientale tipicamente agricolo in cui la suddivisione dei suoli corrisponde alla maglia poderale e all'orditura dei campi. L'accesso agli edifici avviene direttamente da strade che sono in gran parte di interesse locale o, più frequentemente, da strade che fungono da collegamento fra la viabilità locale e i singoli insediamenti e proseguono talvolta, nei campi limitrofi l'edificio. Questo tipo di viabilità non attraversa quasi mai i fondi, rompendo il tessuto poderale, ma, al contrario, concorre a formarne ed assecondarne la trama.

La seconda forma insediativa riscontrata appartiene a quella dei frazionamenti fronte strada, si caratterizza per la regolarità della scansione tra gli edifici e la sostanziale assenza di terreni agricoli tra i lotti edificati. Tali frazionamenti appaiono, in molti casi, privi di alcun legame morfologico e formale con il territorio circostante; i lotti sui quali insistono gli edifici, poi, sono chiusi verso la campagna retrostante e non presentano nessun elemento di connessione con i campi coltivati ancora presenti alle loro spalle. L'esito spaziale di questa tipologia insediativa è quello di un continuum urbanizzato che presenta una forma abbastanza regolare e che appare come una sorta di cortina edificata che si frappone tra la strada e la campagna in maniera tale da non avere alcun contatto tra le due.

Oggi la presenza di insediamenti è massiccia soprattutto nelle zone costiere dove, a partire dal secondo dopoguerra a seguito della ultimazione della bonifica, gli ampi terreni bonificati sono stati suddivisi in parcelle agricole e assegnate ai coloni. Nel tempo queste parcelle agricole hanno subito ulteriori frammentazioni favorendo in tal senso l'abbandono dell'agricoltura e la conseguente trasformazione degli insediamenti agricoli in edilizia residenziale.

È proprio a partire da questo periodo che si dà il via alla costruzione del territorio della contemporaneità, il cui processo in corso del territorio è caratterizzato nella sua eterogeneità ed episodicità.

L'eterogeneità discende dalla pluralità e dalla diversità di attori che hanno concorso e che concorrono alla attuazione di detto processo, e dalla conseguente commistione di logiche e razionalità differenti che, in quanto tali, restituiscono una pluralità di identità tra loro non necessariamente armonizzate. Le trasformazioni condotte negli ultimi sessant'anni hanno restituito paesaggi non solo tra loro differenti sotto il profilo morfologico e semantico, quanto anche meramente giustapposti, senza alcuna soluzione di continuità o senza la presenza di alcun elemento volto alla loro mediazione.

L'episodicità delle trasformazioni deriva anch'essa dalla pluralità e diversità degli attori che ne sono stati gli artefici, e rimanda all'assenza di una vision condivisa, di un disegno ordinatore unitario, nonché di una strumentazione la cui forza fosse tale da renderla in grado di perseguirlo. L'episodicità si sostanzia quindi non solo nel tempo, quanto soprattutto nello spazio, ossia nella molteplicità delle parti della pianura litoranea settentrionale che, di volta in volta, sono state interessate dalle azioni di trasformazione e soprattutto nel dipendere della loro scelta da logiche eterogenee.

Il territorio della contemporaneità appare il risultato della contrapposizione tra la scala territoriale delle grandi opere di trasporto (Aeroporto di Fiumicino e reti autostradali), quella urbana degli interventi edilizi unitari (Parco Leonardo e Nuova Fiera di Roma), quella minuta delle espansioni residenziali lungo la costa (Fregene e Focene) e delle aree di autocostruzione interne (Piana del Sole e Vignole).

Come si è avuto modo di osservare nel corso delle analisi del quadro conoscitivo, le caratteristiche paesaggistiche che connotano più di ogni altra il contesto territoriale di riferimento attengono al paesaggio del litorale romano compreso tra il corso del Fiume Tevere e le antiche lagune costiere che, con l'avvio delle bonifiche effettuate alla fine del XIX secolo, ha subito notevoli modifiche nel corso della storia.

Ricco di testimonianze di epoca antica, il litorale romano, prima delle opere di bonifica, era caratterizzato da estese aree palustri circondate da pascoli che venivano parzialmente sommersi dalle acque nel periodo invernale e rari insediamenti ubicati lungo la costa.

Le opere di bonifica, realizzate tra la fine dell'Ottocento e gli anni Trenta del XX secolo, hanno radicalmente modificato il paesaggio, per secoli acquitrinoso ed incolto, determinando un nuovo assetto del territorio mediante l'avvio di colture intensive, la realizzazione di una rete di canalizzazione delle acque e di un sistema insediativo fondato sui casali e centri agricoli.

Nello stesso periodo sorgono nuovi centri tra cui Fiumicino, Ostia e Acilia nella campagna bonificata e, successivamente, fra la fine degli anni '50 e gli anni '60, si sviluppano i nuovi centri costieri a carattere turistico come Fregene e Focene.

Attualmente tale ambito risulta fortemente urbanizzato con la presenza di nuclei urbani consolidati e di nuova formazione e di importanti funzioni metropolitane esterne o frammiste all'urbano.

Nonostante le rilevanti discontinuità ambientali, quali il Tevere, la piana agricola e agli ambiti a connotazione naturale, che si frappongono e separano gli insediamenti, l'ambito urbanizzato si è sviluppato con la tendenza di costituire un'unica periferia metropolitana, caratterizzata da una moltitudine di tipologie insediative, largamente determinata dall'abusivismo edilizio, dove centralità metropolitane e attività produttive tradizionali o commerciali legate all'edilizia si confondono nelle periferie e frange urbane.

Come è facile intuire, il contesto paesaggistico di riferimento è costituito sia da numerosi elementi di valore sia di fenomeni di trasformazione in esso in atto che possono essere suddivisi nelle due seguenti classi:

- Elementi di valore,
- Elementi di pressione.

Gli elementi di valore sono quelli che concorrono a definire la qualità del paesaggio, la quale non dipende solamente dalla componente naturale e dalla sua integrità o ricchezza, ma anche, e in misura rilevante, dal segno impresso dall'uomo, dalla sua attività e dalla sua storia.

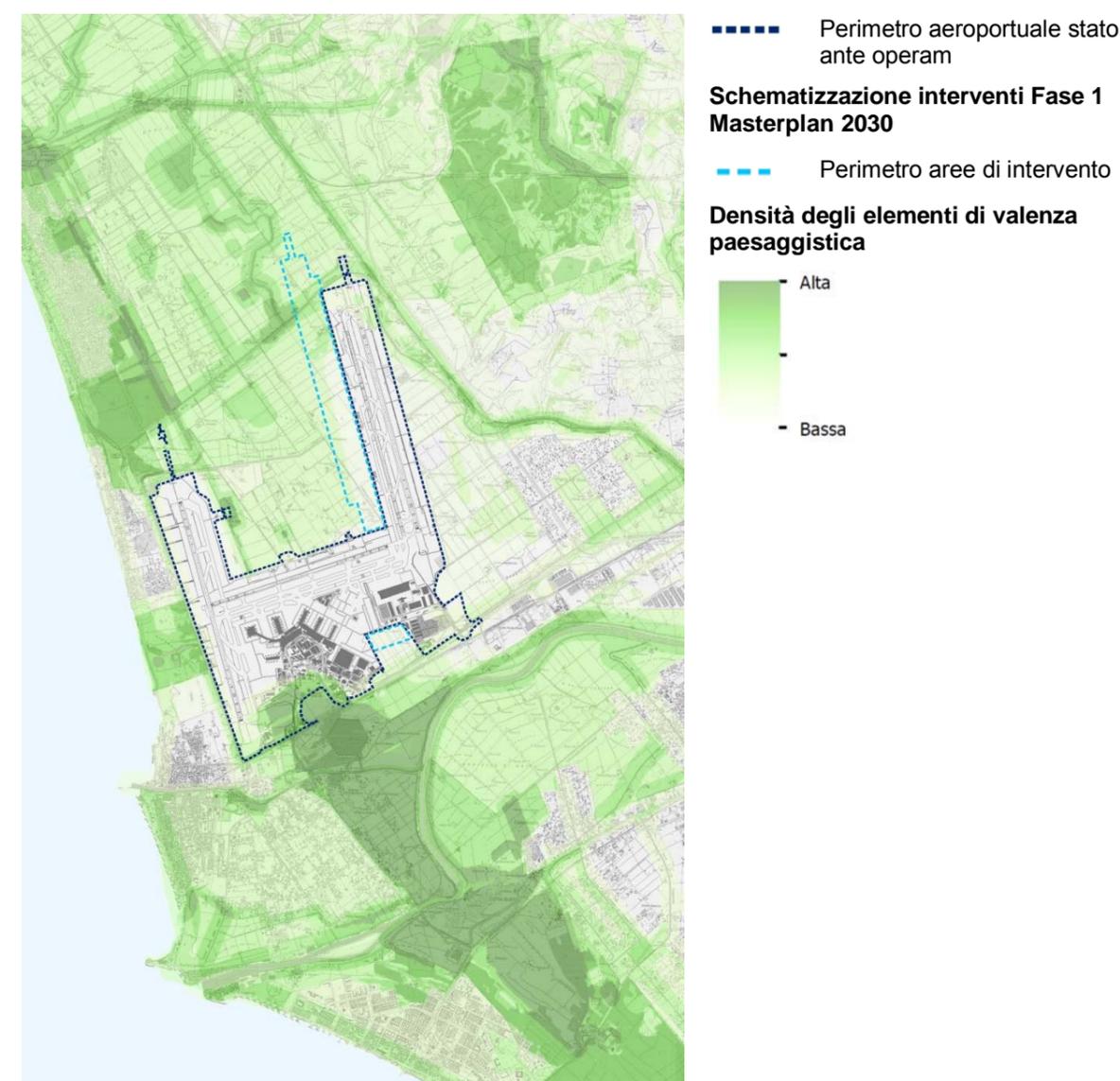


Figura 9-1 Elementi di valenza paesaggistica

In tal senso, gli elementi di valore, presi in considerazione dalla presente analisi, sono costituiti dai seguenti indicatori e rappresentati in Figura 9-1:

- Patrimonio storico-culturale, che consente di localizzare le concentrazioni degli elementi che contribuiscono ad innalzare la qualità storica e culturale del paesaggio. Esso è costituito dai seguenti elementi:
 - Patrimonio monumentale ("Carta del rischio" – ISCR),
 - Beni culturali (Art. 10 del D.lgs. 42/2004),
 - Zone archeologiche (Art. 142 co. 1 let. m del D.lgs. 42/2004),
- Patrimonio architettonico che consente di localizzare le concentrazioni degli elementi che sono indice di apprezzamento per la continuità architettonica, spaziale e visiva del paesaggio urbano. Tale indicatore comprende:
 - Centri storici (DM 1444/68),
 - Verde storico (Art. 10 D.lgs. 42/2004),
 - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Beni singoli (Art. 136 co. 1 lett. a e b del D.lgs. 42/2004),
- Patrimonio paesaggistico che consente di localizzare le concentrazioni degli elementi che contribuiscono ad innalzare la qualità estetica del paesaggio, quali:
 - Aree tutelate per legge (Art. 142 del D.lgs. 42/2004),
 - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico - Beni d'insieme (Art. 136 co. 1 lett. c e d del D.lgs. 42/2004),
- Patrimonio territoriale che consente di localizzare la persistenza dei paesaggi rurali e di quelli ad elevato valore paesaggistico che sono espressioni rappresentative dell'identità culturale. Esso è costituito da:
 - Aree agricole,
 - Aree agricole ad alto valore paesistico (Piani paesistici).

Tale struttura del paesaggio, non dipende esclusivamente dai suddetti elementi di valore, ma concorrono nella sua qualità anche i fattori di pressione, ovvero l'insieme di processi in atto che determinano una serie di effetti indesiderati che possono incidere sulla qualità del paesaggio.

Nell'ambito del contesto paesaggistico di riferimento, tali effetti sono riconducibili al fenomeno dell'urbanizzazione, analizzato secondo i seguenti parametri:

- **Urbanizzazione in aree vincolate**, che consente di identificare, nelle aree ritenute più sensibili alla modificazione dal punto di vista paesistico, l'interferenza dell'urbanizzazione avvenuta successivamente alla dichiarazione di vincolo (cfr. Figura 9-2)
- **Erosione dello spazio rurale**, che consente di quantificare l'incidenza delle superfici edificate in ambito extra-urbano e quindi del consumo di suolo ai danni delle superfici agricole (cfr. Figura 9-3)
- **Presenza di detrattori del paesaggio**, che consente di identificare l'incidenza degli elementi definiti come detrattori del paesaggio con gli ambiti aventi valori di qualità paesaggistici (cfr. Figura 9-4)

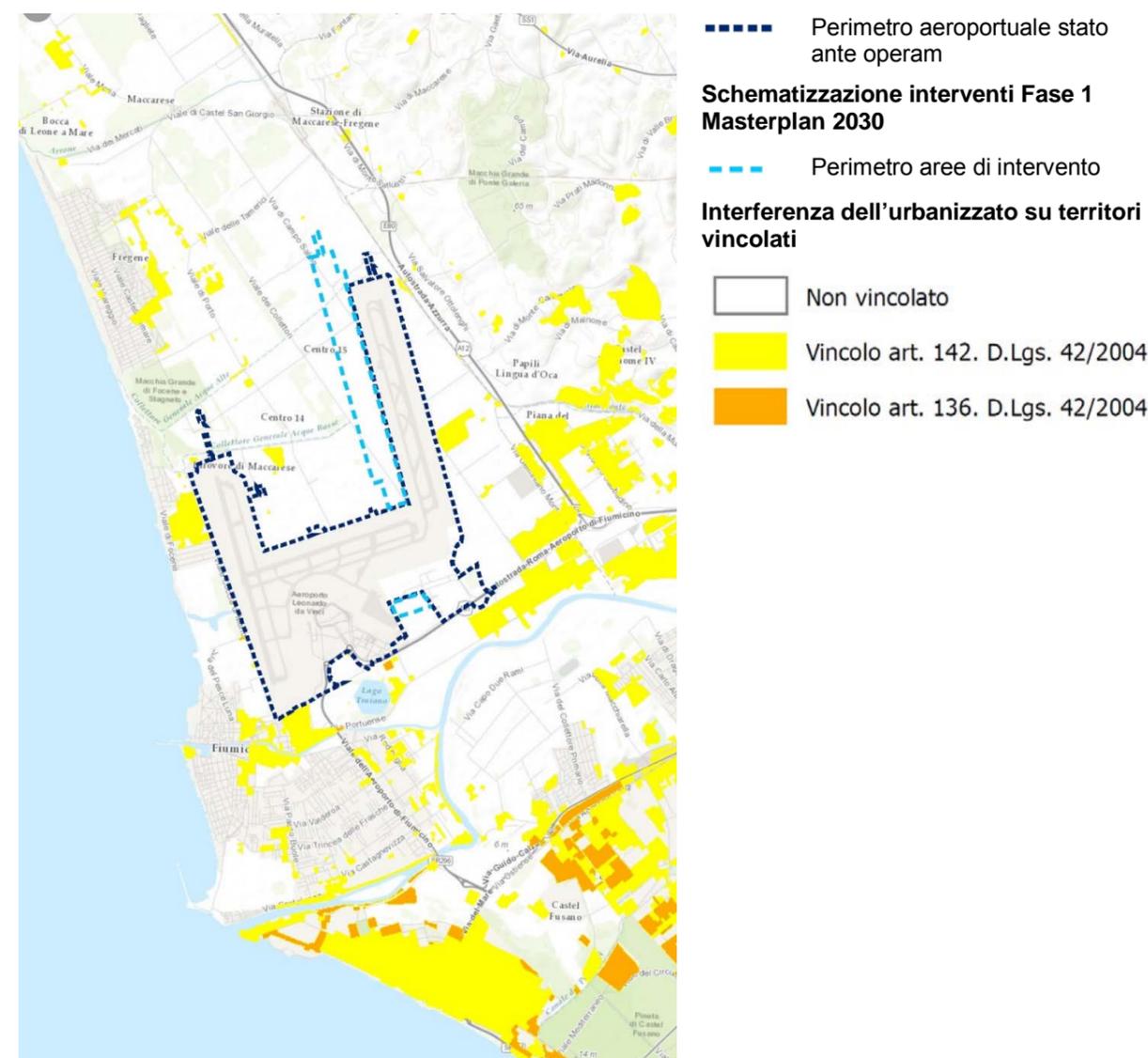


Figura 9-2 Urbanizzazione in aree vincolate

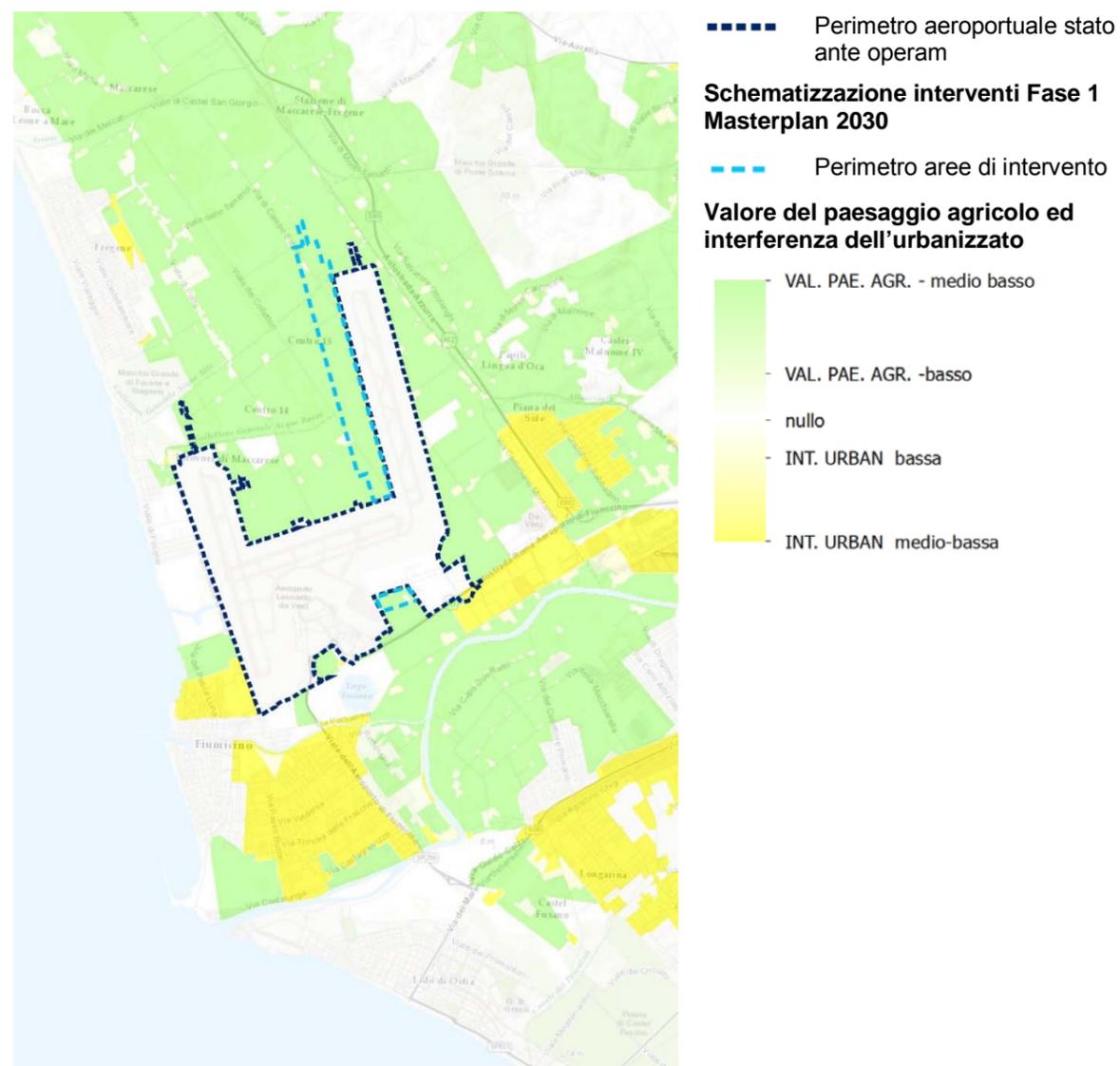


Figura 9-3 Erosione dello spazio rurale

In termini operativi, la stima complessiva della qualità del paesaggio è stata ricavata rapportando gli elementi di valore con gli elementi di pressione in atto, secondo una scala qualitativa graduata in nove livelli: quattro livelli positivi (alta, medio-alta, media, medio-bassa), ove prevalgono gli elementi di valore, e quattro livelli negativi (medio-bassa, media, medio-alta, alta), ove prevalgono gli elementi di pressione; nel livello di qualità nulla gli elementi di valore e quelli di pressione si equivalgono.

La qualità del paesaggio così rappresentata costituisce il risultato della sovrapposizione degli elementi di pressione sugli elementi di valore; il grado di qualità dipende dall'entità



Figura 9-4 Presenza di detrattori del paesaggio

degli elementi di valore interferiti e dal numero di livelli sovrapposti, assunto che a valori degli elementi di pressione alti corrisponda un livello di qualità basso, mentre a quelli bassi corrisponda un livello di qualità alto.

Come è possibile osservare dalla Figura 9-5, gli elementi di valore - rappresentati dall'insieme di beni appartenenti al patrimonio storico-culturale, architettonico, paesaggistico e territoriale - sono in prevalenza concentrati nella porzione territoriale posta a sud dell'Aeroporto Leonardo da Vinci, in corrispondenza della vasta area

archeologica che ricomprende al suo interno il Porto di Traiano ed il sito di Ostia antica, nonché di numerosi beni paesaggistici e della Riserva Naturale Statale del Litorale Romano.

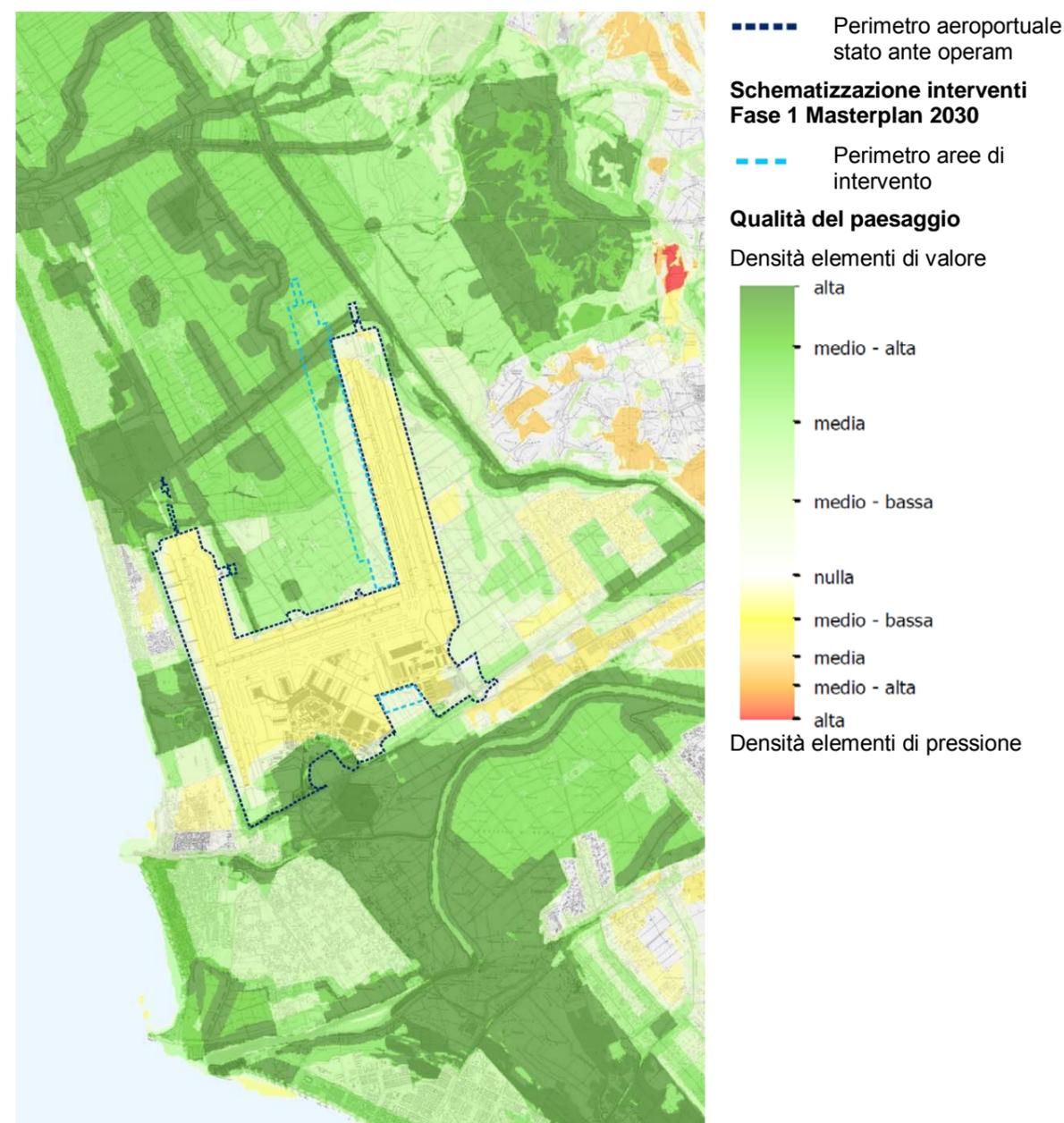


Figura 9-5 Qualità del paesaggio

Tale livello di qualità, seppur elevato, risulta tuttavia concentrato in detta porzione territoriale in quanto il fenomeno dell'urbanizzazione ed in modo particolare quello di origine abusiva e/o avvenuto in aree gravate da vincolo paesaggistico, come ad esempio nell'area di Isola Sacra, ne ha determinato la frammentazione.

La presenza di manufatti industriali e di aree produttive, ossia di detrattori, ha come ovvio determinato un abbassamento del livello di qualità paesaggistica, fenomeno quest'ultimo particolarmente accentuato lungo l'area collinare ad Est dell'Aeroporto, in corrispondenza degli ampi territori adibiti a cave.

Il territorio a Nord dell'Aeroporto è caratterizzato da una qualità medio-bassa del paesaggio, in quanto costituita esclusivamente da ambiti agricoli appartenenti alla Riserva Naturale Statale del Litorale Romano. All'interno di tale porzione di territorio la qualità del paesaggio risulta più alta in corrispondenza delle aree archeologiche presenti all'interno della piana di Maccarese, mentre diminuisce in prossimità dei detrattori del paesaggio.

9.1.3 Aspetti percettivi

L'analisi dei caratteri percettivi del paesaggio all'interno del quale è sito l'Aeroporto Leonardo da Vinci è stata condotta secondo quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005, ovverosia che tale tipologia di indagine deve essere condotta da «luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici».

Ai fini del presente Studio, in considerazione della ubicazione delle iniziative di Fase 2 del Masterplan in prossimità della zona aeroportuale esistente, l'identificazione di detti punti di vista si è quindi basata prevalentemente nella scelta degli ambiti percettivi, sia statici sia dinamici, in relazione all'area aeroportuale ed il suo paesaggio circostante.

La definizione dei punti di vista è stata effettuata considerando la relazione tra la posizione, intesa come distanza o vicinanza, dell'osservatore rispetto al manufatto, quale criterio capace di influenzare la percezione visiva, in particolare considerando alcuni criteri metodologici che possono essere sintetizzati in:

- percezione visiva della pista di volo esistente, in prossimità della quale sono ubicate le aree adibite alla realizzazione della quarta pista di Fase 1 e delle opere appartenenti alla Fase 2 del Masterplan; rispetto a tali ambiti si analizza la loro visibilità in relazione alla posizione dell'osservatore;
- percezione visiva dei margini, in cui si descrive la visibilità degli elementi strutturanti il paesaggio a contorno, determinandone il campo visivo disponibile.

Sono stati quindi individuati quei punti di vista che, rispondendo alle anzidette caratteristiche, permettono la fruibilità percettiva del contesto paesaggistico di riferimento. In tal senso, si riprendono i punti di vista strutturanti individuati nell'ambito delle analisi dei caratteri percettivi relativi alle opere di Fase 1, ubicati lungo i seguenti quattro assi stradali preferenziali rispetto alle aree di Masterplan, come rappresentati in Figura 9-6 e nella allegata carta del "Rapporto della Fase 2 con i caratteri percettivi del paesaggio" (Cod. 0A855T0000SITEF02QUAMB00000DAMB2315-0):

- Asse 1 - Viale Maria e Via di Praia a mare, Viale di Castel San Giorgio, Via di Maccarese,
- Asse 2 - Viale delle Acque Basse, Via delle Idrovore di Fiumicino, Viale dei Collettori, Viale dell'Olivetello, Viale di Campo Salino, Viale della Trigolana,
- Asse 3 - Viale di Castel San Giorgio, Viale di Porto,
- Asse 4 - Autostrada "Roma - Aeroporto Fiumicino" (A91) nel tratto compreso tra lo svincolo con l'Autostrada "Roma - Civitavecchia" (A12) e l'Aeroporto stesso.

Gli assi così individuati attraversano il paesaggio circostante l'Aeroporto di Fiumicino Roma, caratterizzato da un territorio pressoché pianeggiante il cui uso prevalente è quello agricolo e che può essere ricondotto agli anni della bonifica del litorale romano.

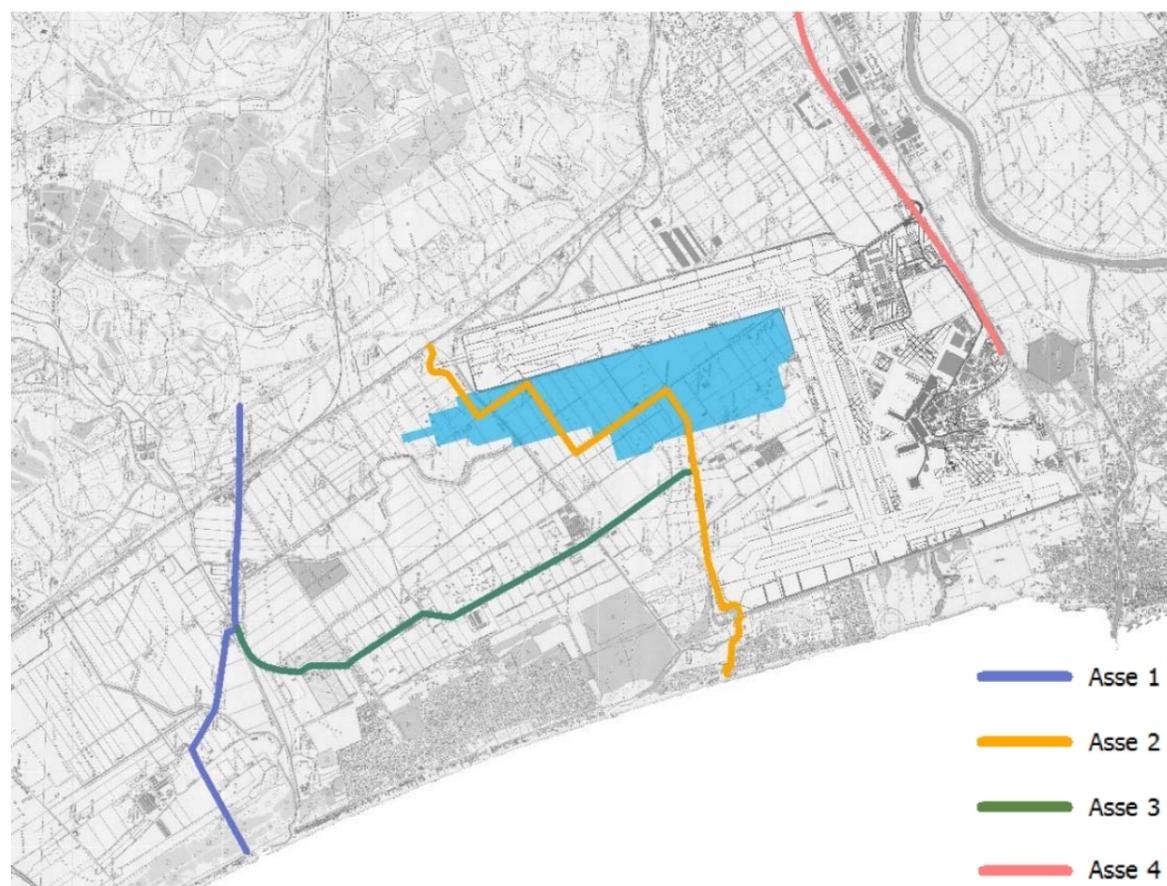


Figura 9-6 Localizzazione degli assi percettivi rispetto alle aree di Masterplan

Tale paesaggio agricolo si configura come costituito da ampi fondi suddivisi geometricamente l'uno dall'altro da filari di alberi, dalle strade rettilinee e dalla fitta rete di

canalizzazione delle acque; lungo gli assi stradali sono ancora presenti casali e manufatti adibiti all'attività agricola risalenti all'epoca della bonifica.

Come più volte accennato, il litorale romano è stato oggetto nel corso della storia di una rilevante trasformazione urbanistica dell'ambito costiero che, partendo dal nucleo storico degli agglomerati più antichi, ha determinato lo sviluppo di ampi complessi residenziali sorti sulla spinta dello sviluppo turistico della costa tirrenica a partire dagli anni Cinquanta e favorendo inoltre anche la nascita di altri centri costieri. Lo sviluppo urbanistico e la nascita di nuovi agglomerati hanno inoltre determinato una drastica diminuzione degli ambiti paesaggistici originari, oggi rappresentati dalle fasce boscate costiere presenti tra gli agglomerati urbani e dai corsi d'acqua naturali.

Da un punto di vista percettivo il paesaggio circostante l'Aeroporto Leonardo da Vinci permette differenti tipologie di visibilità in ragione delle caratteristiche paesaggistiche del territorio attraversato.

Infatti, se il paesaggio agricolo della bonifica, così come sin qui descritto, permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze, all'interno del paesaggio costiero, caratterizzato da una intensa urbanizzazione, le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio agricolo circostante.

In generale, nel territorio analizzato gli elementi che possono costituire delle barriere visuali, limitando quindi la vista verso il paesaggio circostante, sono rappresentate dall'edificato urbano e dagli elementi arborei presenti lungo la viabilità che a tratti ostacolano la visibilità.

Analizzando singolarmente ciascun asse percettivo, emergono le considerazioni elencate nel seguito.

- L'Asse 3, costituito da un tratto di Viale di Castel San Giorgio e Viale di Porto, si sviluppa prevalentemente parallelo alla linea di costa, attraversando l'intera piana agricola di Maccarese. Lungo tale asse i punti di percezione statica sono rappresentati dagli edifici ubicati lungo il tracciato stradale e costituiti sia da casali agricoli risalenti all'epoca della bonifica, sia da edifici residenziali di epoca recente.
- I restanti tre Assi sono costituiti da arterie stradali che si sviluppano pressoché in posizione perpendicolare alla linea di costa, permettendo così di attraversare tutti gli ambiti costituenti il paesaggio che si diversifica procedendo dalla costa verso l'entroterra.
- Lungo l'Asse 1 i punti di percezione statica sono costituiti da edifici isolati, dall'abitato di Maccarese e dagli stabilimenti balneari in prossimità della costa.
- Rispetto all'Asse 2 si possono identificare come punti di percezione statica l'abitato di Focene e i casali di bonifica.
- L'Asse 4, rappresentato da un tratto della Autostrada A91, che di per sé costituisce un ambito a frequentazione dinamica, non presenta alcun punto di percezione statica.

Il quadro sin qui descritto presenta delle situazioni eterogenee. Le differenti caratteristiche tipologiche dei canali visivi considerati mutano le caratteristiche delle visuali in ordine alla ampiezza del bacino visivo, alla distanza intercorrente tra punto di vista ed obiettivo ed il grado di frequentazione del punto di vista.

Escludendo le strade secondarie più prossime all'aeroporto, che per loro ubicazione offrono inevitabilmente le migliori viste verso le aree di intervento, gli Assi percettivi 1 e 3, se da un lato le loro visuali consentono di percepire l'intera configurazione paesaggistica circostante, dall'altro, la presenza di elementi verticali, quali edifici e l'intensa copertura arborea, non permettono una chiara leggibilità dei singoli elementi che la costituiscono.

La diffusa presenza di siepi e filari alberati ha un effetto di accorciamento delle visuali, specie là dove si ha una rete fitta di filari alberati, che formano quinte visive. Un effetto rilevante viene esercitato dalla presenza di filari alberati regolari i quali imprimono al paesaggio elementi ritmici, di rilevanza e di effetto diversi a seconda dei tipi di alberi.

In merito all'asse percettivo 2 si ritiene opportuno specificare che, se come già accennato allo stato attuale esso permette di attraversare i diversi ambiti paesaggistici costituenti la piana di Maccarese secondo un andamento perpendicolare alla linea di costa, è evidente come allo stato di progetto (Fase 2, cfr. Figura 9-6) i suoi tratti stradali risulteranno compromessi dalla presenza delle aree di Masterplan, e inevitabilmente sottoposti a modifica di tracciato.

Pertanto nell'ambito delle analisi percettive relative alla Fase 2 del Masterplan, per tale asse percettivo saranno descritti gli ambiti di paesaggio da esso attraversati, senza però costituire sin da ora ambito strutturante per le ragioni appena specificate.

Per quanto concerne l'Asse percettivo 3, seppur offra visuali verso l'area aeroportuale ed il paesaggio circostante, nonostante la bassa frequentazione a carattere locale, la presenza di numerosi filari arborei frangivento sono tali da non permettere in pieno una completa percezione del paesaggio circostante.

Per quanto concerne l'Asse percettivo 4, trovandosi alla stessa quota altimetrica dell'area aeroportuale, l'arteria stradale offre viste prossime alla quota terreno e, la morfologia pianeggiante dell'area permette vedute profonde verso il paesaggio circostante, fin dove gli elementi verticali presenti sul territorio ne ostacolano la vista; in particolare tali elementi sono costituiti dagli edifici più elevati del complesso aeroportuale e di quelli appartenenti ai poli commerciali e residenziali presenti lungo la A91.

9.2 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

9.2.1 Opera come costruzione: interferenza con il patrimonio archeologico

Sulla scorta delle analisi condotte in merito al patrimonio archeologico, se ne può dedurre che il contesto territoriale di riferimento di area vasta, all'interno del quale si inseriscono gli interventi oggetto del presente studio, sia caratterizzato dalla presenza di numerose testimonianze del passato appartenenti soprattutto all'epoca romana.

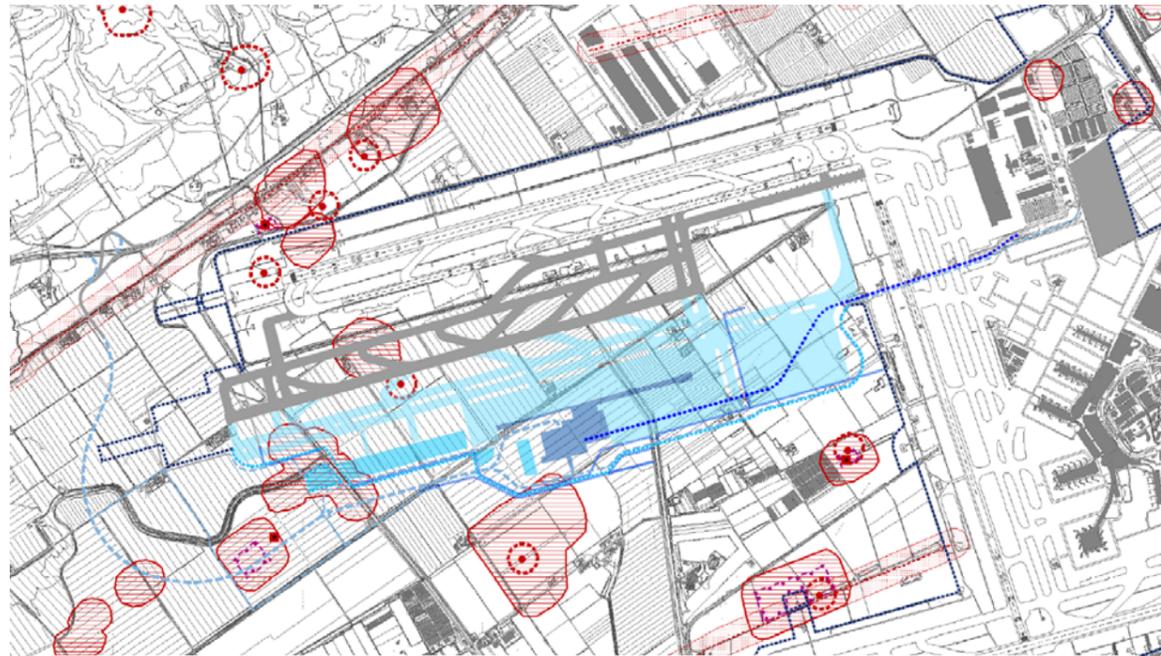


Figura 9-7 Localizzazione del complesso portuale rispetto allo stato attuale

La maggior parte delle testimonianze di epoca pre-protostorica sono rinvenute nella piana di Maccarese, lungo le sponde della antica laguna, mentre per quanto riguarda le testimonianze risalenti all'epoca romana, la più rappresentativa di tale periodo è sicuramente il complesso dei porti di Claudio e di Traiano, ubicato tra l'Aeroporto, la rete dei percorsi stradali e autostradali e l'avanzamento dell'urbanizzazione.

I porti prima di Claudio e poi di Traiano (cfr. Figura 9-7) vennero costruiti in supporto allo scalo fluviale repubblicano di Ostia posto poco più a sud in prossimità dell'allora foce del Tevere. Furono le difficoltà connesse all'uso del porto fluviale e all'approvvigionamento del grano che portarono l'imperatore Claudio nel 46 d.C. a decidere di costruire un nuovo porto per Roma.

La realizzazione del porto richiese una ventina d'anni e si concluse con l'inaugurazione dell'imperatore Nerone. Da subito l'invaso cominciò ad insabbiarsi e si dovette ricorrere a drenaggi periodici per garantirne la funzionalità. A causa dell'inaffidabilità del porto di Claudio, Traiano decise di realizzarne un altro più sicuro e più interno, di forma esagonale. Questo fu scavato per intero nella terraferma a breve distanza dal fiume a cui era collegato tramite la fossa Traiana. Intorno al bacino esagonale, circondato da una banchina in muratura, vi erano disposti i magazzini, generalmente formati da blocchi quadrangolari con cortile centrale.



Schematizzazione Interventi di Fase 1 Masterplan 2030

- Infrastrutture di volo
- Opere complementari viarie di riammaglio
- Viabilità di accesso
- Opere complementari idrauliche

Schematizzazione Interventi di Fase 2 Masterplan 2030

- | | |
|---|--|
| Opere aeroportuali | Opere complementari |
| ■ Infrastrutture di volo | ■ Viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord |
| ■ Area Sistema Terminal | ■ Viabilità di riammaglio e di servizio |
| ■ Area edifici per funzioni di supporto ed impianti tecnologici | ■ Opere complementari idrauliche |
| ●●●●● People Mover | |

Beni del patrimonio culturale e monumentale

- archeologico
- Beni culturali ai sensi dell'art.10 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii**
- Beni areali del patrimonio archeologico

Zone archeologiche ai sensi dell'art.142 com. 1 lett. m del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

- Beni puntuali di interesse archeologico
- Beni lineari di interesse archeologico
- Aree ed ambiti di interesse archeologico

Figura 9-8 Aree di interesse storico-culturale interessate dalle opere progettuali

Entrando nel merito delle iniziative progettuali oggetto del presente Studio, l'analisi delle interferenze con il patrimonio archeologico è stata operata mediante la consultazione della "Carta dei beni culturali e vincolo archeologico" (cfr. Figura 9-8) allegata al Quadro di Riferimento Programmatico al fine di individuare e localizzare i beni storici e culturali noti presenti all'interno dell'ambito di studio.

Da una prima analisi di detta Carta emerge che alcune iniziative progettuali di Fase 2 del Masterplan interessano territori connotati come Zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. m del D.lgs. 42/2004 e smi. Nello specifico tali Zone sono rappresentate da Beni puntuali ed Aree di interesse archeologico.

In ultimo si evidenzia inoltre che un tratto stradale riconducibile alla viabilità primaria di accesso al Sistema Terminal Nord interferisce con un Bene areale del patrimonio archeologico ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi e che tale bene risulta inoltre presente all'interno della Carta del Rischio Archeologico realizzata a cura dell'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro come Bene archeologico.

Nell'ambito di tale Bene areale è stato identificato il villaggio eneolitico in località Le Cerquete – Fianello.

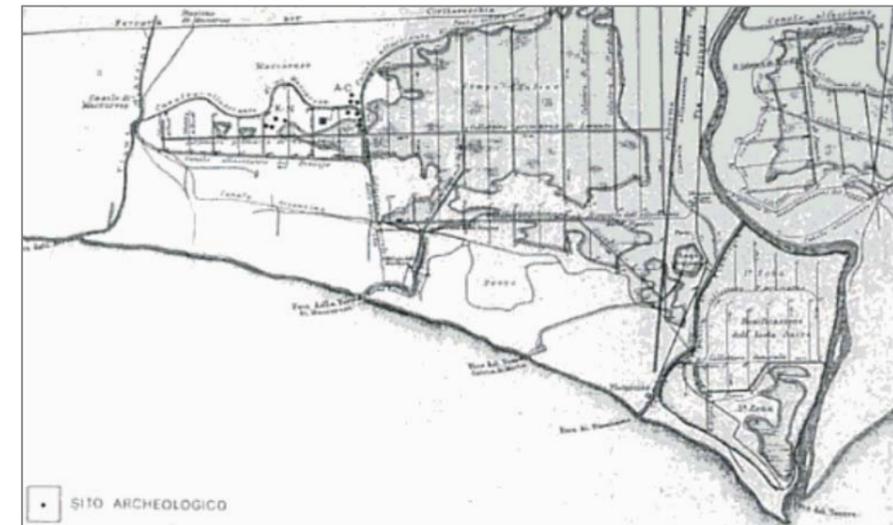


Figura 9-9 Localizzazione del sito, in cartografia di fine 800 attestante l'esistenza di una laguna 6

Il sito sorge su di un lieve dosso all'estremità di una piccola penisola posta su quella che era un tempo un'ampia laguna a Nord del Tevere (cfr. Figura 9-9). Le ricerche archeologiche condotte presso il sito a partire dagli anni Novanta hanno permesso di identificare aree caratterizzate da una forte concentrazione di materiali archeologici.

L'insieme dei materiali riportati in luce inquadra il villaggio in località Le Cerquete – Fianello nel periodo compreso tra la fine del IV e gli inizi del III millennio a.C.

Stante i beni di interesse archeologico presenti nell'ambito delle aree di intervento appena illustrati, si rende necessario in fase di cantiere l'applicazione di misure e accorgimenti per la prevenzione e la riduzione di potenziali impatti sugli aspetti di rilevanza archeologica,

⁶ A. Manfredini, C. Conati Barbaro, G. Carboni, 1998

auspicando la presenza di personale specializzato archeologico durante i lavori di scavo per scotico e sbancamento e, nel caso di ritrovamenti di resti antichi o di manufatti nel sottosuolo, si dà immediata comunicazione alla Soprintendenza competente con arresto dei lavori.

9.2.2 Opera come costruzione: interferenza con il patrimonio storico-testimoniale

Il contesto territoriale al quale si fa riferimento per l'analisi delle iniziative progettuali previste in Fase 2 del Masterplan 2030 è caratterizzato dalla presenza di un ricco patrimonio che testimoniano le diverse vicende che si sono susseguite nel tempo nell'ambito del territorio analizzato.

Tale patrimonio storico-testimoniale ricomprende in particolare beni risalenti all'epoca romana, le strutture fortificate a presidio del territorio e della costa costruite in epoche diverse e i manufatti risalenti all'epoca della bonifica.

In particolare, per quanto riguarda le iniziative progettuali ricomprese nell'ambito della Fase 2 del Masterplan 2030, collocabili all'interno della piana bonificata di Maccarese, le testimonianze storiche qui presenti sono riconducibili soprattutto a strutture fortificate a presidio del territorio e della costa, come l'antico Castello San Giorgio o Rospigliosi e la Torre Maccarese ed al sistema insediativo quale risultato del processo di bonifica intrapreso tra gli anni Venti e Trenta, riconoscibile nelle infrastrutture connesse alla bonifica e nei centri agricoli.

Il Castello, che sorge lungo l'Arrone, è centro del villaggio rurale di Maccarese, il cui toponimo, che origina da *Vaccarese* o *Vaccaritia*, rivela la secolare vocazione agricolo-pastorale di questo territorio.

La Torre di Maccarese, nota anche come Torre Primavera, è situata in prossimità della foce dell'Arrone. Essa costituisce l'avamposto del Castello San Giorgio e fu edificata per volere di Papa Pio IV tra il 1574 ed il 1575, probabilmente sui resti di una vedetta precedente.

Per quanto riguarda le opere di bonifica, questa fu attuata attraverso l'installazione di canali di drenaggio e quattro idrovore principali: l'idrovora di Maccarese, posta in prossimità di Focene, l'idrovora delle Tre Cannelle e quella della Torre ubicate in prossimità del basso corso del fosso Arrone, l'idrovora delle Pagliete, ubicata nel sito del vecchio stagno omonimo.

L'idrovora di Focene rappresenta sicuramente uno degli impianti di sollevamento più interessanti della zona, localizzata lungo la via delle Idrovore, appena fuori dall'abitato. L'impianto è costituito da un insieme di fabbricati risalenti al primo ventennio del Novecento dalla caratteristica architettura, in prossimità del quale si trova un bacino d'acqua nel quale hanno trovato dimora molte varietà di pesci e uccelli.

L'unità insediativa agricola del paesaggio della bonifica è rappresentata dal casale di bonifica (cfr. Figura 9-10) che presenta una struttura ricorrente, basata su una serie di edifici, tutti di un color rosso mattone, articolati intorno ad un cortile e costituita da un edificio centrale adibito a residenza, composto da più corpi sfalsati secondo una

planimetria ad L, e da altri edifici minori e di servizio, adibiti il più delle volte a stalle e a granai. Il cortile viene protetto dalla viabilità di accesso da una fitta schermatura verde di pini e cipressi.

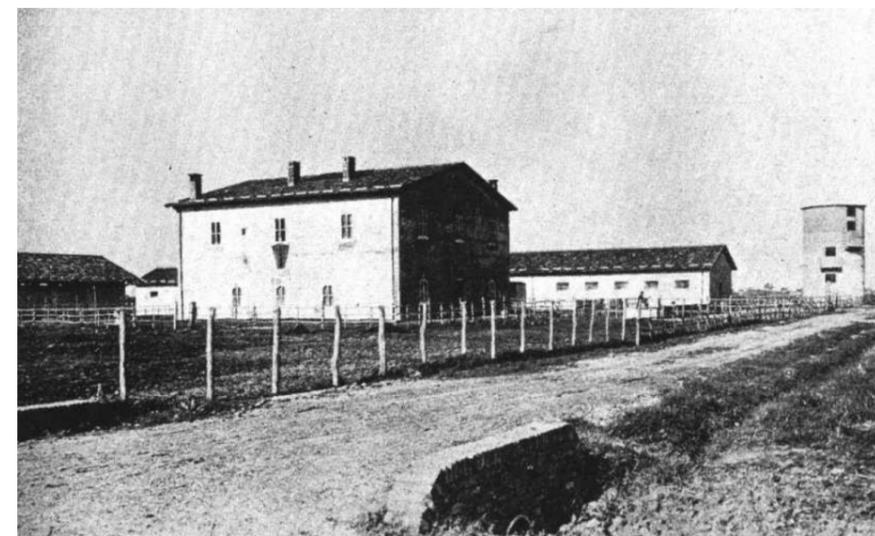


Figura 9-10 Centro agrario di Maccarese⁷

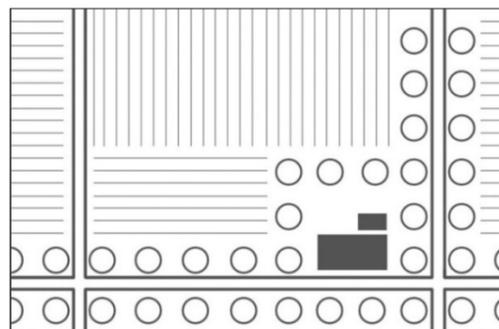
Il casale della bonifica, in relazione alla sua posizione rispetto ai canali di bonifica e alla viabilità principale, dà luogo alle seguenti tre relazioni tipo che è possibile individuare come ricorrenti in questa porzione di campagna romana (cfr. Figura 9-11):

- Tipologia 1, contraddistinta da un'unità insediativa agricola posta all'incrocio di due assi generatori
- Tipologia 2, in cui il casale, con gli annessi agricoli, è posizionato tangenzialmente rispetto ad un solo asse generatore
- Tipologia 3, nella quale l'intera struttura insediativa collocata internamente al lotto, in maniera abbastanza baricentrica

⁷ Lidia La Face, 1939

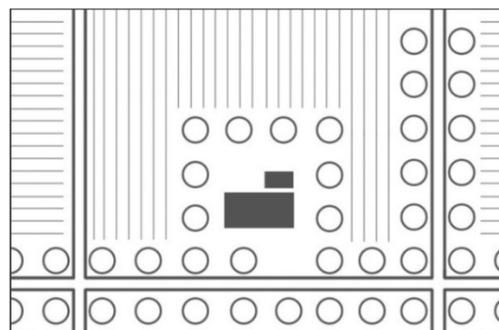
Tipologia 1

La tipologia 1 è contraddistinta da un'unità insediativa agricola posta all'incrocio di due assi generatori



Tipologia 2

La seconda tipologia ricorrente è simile alla precedente, ma se ne differenzia in quanto in questo caso il casale, con gli annessi agricoli, è posizionato tangenzialmente rispetto ad un solo asse generatore



Tipologia 3

La tipologia 3 ha l'intera struttura insediativa collocata internamente al lotto, in maniera abbastanza baricentrica

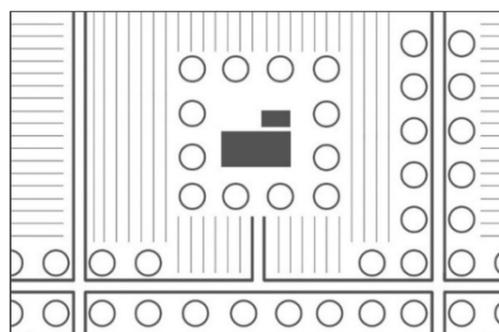


Figura 9-11 Tipologie ricorrenti di rapporto tra unità insediativa e rete viaria / canali

Nell'ambito delle aree di intervento relative alle opere di Fase 2 del Masterplan, come rappresentato in Figura 9-12, è ricompreso un centro agricolo della bonifica, per il quale, nella tabella che segue sono riportate le caratteristiche tipologiche insediative, lo stato di conservazione ed un confronto fotografico tra lo stato attuale del manufatto e quello risalente agli anni Cinquanta.

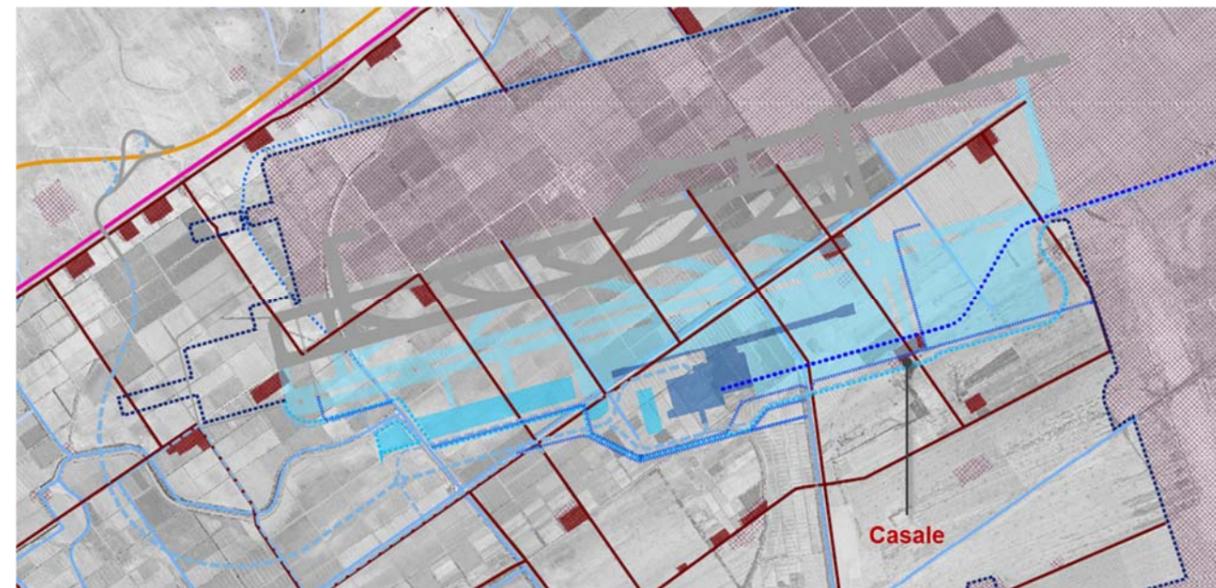


Figura 9-12 Centro agricolo della bonifica ricompreso all'interno delle aree di intervento relative alle opere di Fase 2 del Masterplan

Tabella 9.1 Centri agricoli interessati dalle opere di Fase 2 del Masterplan

	<p><u>Tipologia insediativa</u></p>
<p>Ortofoto 1954</p>	<p>La tipologia dei presenti casali di bonifica è rappresentata dalla tipologia 3, caratterizzata dalla collocazione dell'intera struttura insediativa internamente al lotto ed in posizione abbastanza baricentrica.</p> <p><u>Stato di conservazione</u></p> <p>Entrambi i centri agricoli presentano un buono stato di conservazione e, mentre quello identificato con lettera B, essendo rimaste pressoché inalterate le volumetrie ed il numero di edifici, ha mantenuto l'aspetto originario, quello identificato con la lettera A ha subito un ampliamento di volumetrie.</p>

9.2.3 Opera come manufatto: modificazione delle condizioni percettive

A fronte delle considerazioni sin qui illustrate, i temi rispetto ai quali è stata sviluppata l'analisi delle condizioni percettive intercorrenti tra gli interventi in progetto ed i valori paesaggistici espressi dal contesto e dall'area di intervento, sono stati individuati nella modificazione dell'assetto percettivo e nell'alterazione delle relazioni percettive.

Tenendo in considerazione tutti gli elementi di natura prescrittiva e non che costituiscono il paesaggio da assumersi a supporto per il corretto inserimento delle opere, il presente paragrafo è finalizzato ad illustrare le scelte progettuali in rapporto agli elementi del paesaggio con cui interagiscono le opere ed a descriverne gli effetti sulle condizioni percettive, facendo ricorso principalmente alla analisi delle condizioni percettive.

Rispetto alla modificazione dell'assetto percettivo e delle relazioni percettive, un aspetto da prendere in considerazione riguarda le caratteristiche strutturali dell'area aeroportuale, nonché gli interventi in essa previsti, in rapporto al contesto paesaggistico in cui si inseriscono.

In linea generale, il fronte air side di una infrastruttura aeroportuale e, in particolare di quello dell'Aeroporto di Roma Fiumicino, può essere suddiviso in due sistemi principali:

- sistema dei terminal e delle infrastrutture di supporto,
- sistema delle piste di volo e dei piazzali aeromobili.

Da un punto di vista percettivo, tale sintetica sistematizzazione dell'infrastruttura aeroportuale da subito conto delle differenze intercorrenti tra detti sistemi in ordine agli aspetti dimensionali e volumetrici ed alla distanza/vicinanza del punto di osservazione.

Nello specifico degli aspetti dimensionali e volumetrici, mentre il primo sistema è costituito da un insieme di manufatti aventi volumetrie ed altezze diversificate, il secondo differisce dal primo per il suo carattere prettamente bidimensionale.



Figura 9-13 Vista dell'Aeroporto Roma Fiumicino da viale Coccia di Morto

L'esito di tale differenza è ravvisabile mediante la vista di insieme dell'Aeroporto di Fiumicino riportata in Figura 9-13, dalla quale è possibile percepire la presenza dell'infrastruttura stessa solo mediante i manufatti costituenti il sistema dei terminal, mentre le piste di volo sono completamente escluse dallo sguardo, in ragione delle caratteristiche anzidette.

Per quanto invece concerne il tema della distanza/vicinanza intercorrente tra punto di osservazione ed oggetto osservato, appare evidente come, se nel caso delle infrastrutture di volo tale spazio sia sempre e necessariamente rilevante, in quello del sistema dei terminal la gamma di distanza sia teoricamente pressoché infinita, da quella in campo lungo a quella ravvicinata, con la conseguente possibilità di fruire rispettivamente una visione di insieme o dei caratteri caratteri strutturali, cromatici e materici di tali manufatti edilizi (cfr. Figura 9-14).



Figura 9-14 Il terminal passeggeri voli internazionali dell'Aeroporto di Fiumicino nella sua configurazione iniziale: Sequenze visive

Assunto quindi che, in ragione della consistenza bidimensionale e della distanza intercorrente tra punto di osservazione ed oggetto osservato, le infrastrutture di volo non

sono visivamente percepibili e che, a fronte di ciò, non possono determinare alcuna modificazione delle condizioni percettive, ne consegue che detto tema è da riferirsi esclusivamente al sistema dei terminal e delle infrastrutture di supporto.

Ciò premesso, sulla scorta delle analisi dei caratteri percettivi del contesto paesaggistico all'interno del quale si inseriscono le opere in progetto, emerge che gli unici punti percettivi dai quali sia possibile scorgere la vista delle nuove opere previste in Fase 2 del Masterplan siano ubicati all'interno della piana di Maccarese e, nello specifico, in riferimento ai seguenti tre assi stradali preferenziali che risultano essere gli ambiti prioritari di percezione visiva:

- Asse 1 - Viale Maria e Via di Praia a mare, Viale di Castel San Giorgio, Via di Maccarese, che collega la zona fociale del fiume Arrone con l'entroterra, attraversando l'abitato di Maccarese
- Asse 2 - Viale delle Acque Basse, Via delle Idrovore di Fiumicino, Viale dei Collettori, Viale dell'Olivetello, Viale di Campo Salino, Viale della Trigolana, che si sviluppa da Focene sino a Via della Muratella
- Asse 3 - Viale di Castel San Giorgio, Viale di Porto, che si sviluppa pressoché parallelamente alla linea di costa, attraversando l'intera piana agricola di Maccarese.

Tali assi sono tra loro differenti per distanza dall'area di intervento, consistenza fisica dei margini e tipologia di frequentazione: il primo ed il terzo asse sono difatti accomunati dall'essere posti ad una distanza minima dall'area di intervento di Fase 2 pari a circa 800 metri, dal carattere edificato del margine stradale seppur con diversa entità nei due assi, nonché da una frequentazione di tipo locale; all'opposto, il secondo asse si trova, per buona parte del suo tracciato, in affiancamento all'area di intervento, non presenta edificazione lungo i suoi margini e, infine, è soggetto ad una frequentazione, almeno per una buona sua parte, strettamente legata alle poche residenze presenti ed alla gestione dei campi.

Se in ragione di tale prima sistematizzazione degli assi di fruizione visiva prioritari questi presentano delle differenze che risultano significative sotto il profilo delle condizioni percettive, ad un esame maggiormente approfondito emergono ulteriori aspetti sostanziali di diversità.

Nello specifico, per quanto concerne l'Asse 1, a fronte dell'assenza di edificazione lungo il lato meridionale, la distanza intercorrente con l'area di localizzazione del nuovo terminal, all'incirca pari a cinque chilometri nel punto di maggiore vicinanza, e la presenza di molteplici quinte arboree portano a poter escludere qualsiasi modificazione delle attuali condizioni percettive.

Per quanto invece concerne l'Asse 3, in questo caso l'elemento di discriminazione è rappresentato dalla natura edificata del margine stradale che, in alcuni tratti, acquista la valenza di quinta continua, impendendo con ciò qualsiasi visuale nella direzione dell'area di localizzazione del nuovo terminal (cfr. Figura 9-15).



Figura 9-15 Asse 1 ed Asse 3: Vista in direzione del nuovo terminal

Per quanto riguarda in ultimo l'Asse 2, sotto il profilo del livello di frequentazione, tale itinerario può essere distinto in due parti: una prima parte, coincidente di fatto con Via delle Idrovore di Fiumicino, che, costituendo uno degli assi di strutturazione del sistema

insediativo della piana di Maccarese, è interessata da un'intensa frequentazione di livello locale; una seconda parte, formata da Viale dei Collettori, Viale dell'Olivetello, Viale di Campo Salino, Viale della Trigolana, che – come detto – è interessata da una frequentazione sostanzialmente legata alla conduzione dei campi.

Stante tale modesto livello di frequentazione, la seconda parte dell'Asse 2 può essere ritenuta non rilevante ai fini della presente analisi.

In ragione di tali considerazioni è possibile affermare che gli ambiti prioritari di fruizione visiva effettivi sono rappresentati dall'Asse 3, nella parte priva di edificazione lungo i suoi margini e, di fatto, corrispondente al tratto prossimo all'intersezione con l'Asse 2, nonché da quest'ultimo nella sola parte di Via delle Idrovore di Fiumicino.

Entrando nel merito dei due suddetti tratti viari, come si evince dalla Figura 9-16, le visuali che da detti tratti sono fruibili risultano connotate dall'ampiezza del campo visivo; la morfologia totalmente pianeggiante, la sporadicità degli episodi edilizi e la presenza stessa delle infrastrutture di volo consentono allo sguardo di poter spaziare in tutte le direzioni senza alcun limite, fatti salvi i filari arborei ed arbustivi.

All'interno di tale situazione, connotata dalla totale intervisibilità, l'elemento dominante delle visuali è rappresentato dalla trama agraria, mentre il sistema degli attuali terminal aeroportuale si confonde con la linea dell'orizzonte; l'unico elemento di detto sistema che risulta percepibile, seppur con difficoltà, è rappresentato dalla torre di controllo, nonostante la sua altezza sia pari a ben 54 metri (cfr. Figura 9-16).

Ancorché la distanza che separa il punto di osservazione dall'elemento osservato sia, nel caso del nuovo terminal, inferiore a quella intercorrente con l'attuale sistema delle aerostazioni, la ridotta o addirittura nulla consistenza visiva che nelle viste sopra riportate presentano gli attuali manufatti edilizi aeroportuali, in ogni caso, consente di poter ritenere che il nuovo terminal e le connesse aree di imbarco (tali opere sono quelle che, tra quelle di Fase 2, possiedono la maggiore volumetria) saranno solo parzialmente percepibili e, pertanto, non determineranno delle modificazioni sostanziali delle attuali condizioni percettive.

A supporto di quanto affermato si ritiene possa essere utile il confronto tra due situazioni simili per posizione e distanza del punto di osservazione e per elevazione dell'oggetto osservato.

Tali situazioni, rappresentate dal nuovo terminal passeggeri, visto dall'Asse 2, e dall'attuale area di imbarco G, osservata da Via Coccia di morto, sono difatti tra loro paragonabili per tipologia della visione, in entrambi i casi sostanzialmente frontale, per distanza del punto di osservazione, pari a circa 900 metri nel primo caso ed a 800 metri nel secondo, nonché parzialmente in termini di elevazione dell'oggetto percepito, eguale a circa 30 metri per il nuovo terminal ed a poco meno per l'area di imbarco G.

Premesso che la vista riportata in Figura 9-17, essendo rigorosamente assiale e di tipo statico, è rappresentativa di condizioni particolarmente critiche e non dell'effettiva visuale che sarà possibile fruire lungo l'Asse 2, caratterizzata dall'essere solo parzialmente frontale e soprattutto dinamica, emerge con chiarezza come già ad una distanza di 800 metri dall'oggetto osservato questa appaia di modeste dimensioni.

Ancorché poste su piani visivi successivi, tali considerazioni valgono anche per gli altri manufatti edilizi che costituiscono il sistema terminal e l'area aeroportuale centrale dell'attuale Aeroporto di Fiumicino; dal punto di vista in esame non è difatti possibile distinguere la sagoma della torre uffici EPUA 1, la cui altezza sovrasta nettamente quella dei terminal, mentre la torre di controllo, come detto alta 54 metri, è solo parzialmente percepibile.



Figura 9-16 Assi 2 e 3: Viste in direzione dell'aeroporto



Figura 9-17 Vista dell'area di imbarco G e dell'attuale sistema terminal da Via Coccia di morto

Stante quanto illustrato e dimostrato, risulta possibile affermare che la nuova aerostazione passeggeri e le connesse aree di imbarco, ancorché localizzate in un contesto connotato dalla piena intervisibilità e percepibili da posizione ravvicinata (circa 900 metri) presenteranno una consistenza visiva tale da non determinare delle modificazioni sostanziali delle attuali condizioni percettive, ossia non si configureranno come elementi di alterazione delle relazioni visive.

9.2.4 Opera come manufatto: modificazione del paesaggio percettivo

Come si è avuto modo di approfondire nei paragrafi precedenti, l'area oggetto di studio si inserisce nell'ambito del paesaggio costiero del litorale romano, caratterizzato dall'estesa area pianeggiante posta a nord del delta tiberino, la cui struttura del paesaggio è stata

oggetto di profonde modificazioni, nel corso della storia le quali, sinteticamente, sono state suddivise secondo le seguenti tre fasi storiche:

- la costruzione del territorio di *Portus Romae*, la cui realizzazione avvia il processo di trasformazione territoriale e nel quale prende consistenza uno dei caratteri distintivi di questa porzione territoriale, ossia quello di territorio costruito;
- la costruzione del territorio della bonifica, realizzata tra il 1884 e il 1925, in cui la matrice naturale viene integralmente sostituita da quella antropica, ridisegnando una nuova fisionomia;
- la costruzione del territorio della contemporaneità che, per effetto di un composito insieme di ragioni (urbanizzazione diffusa; realizzazione delle grandi opere infrastrutturali; espansioni insediative), determina una trasformazione dei tratti distintivi.

All'interno di tale complessa struttura paesaggistica, al fine di individuare le possibili modificazioni indotte dalle opere di Fase 2 del Masterplan si ritiene necessario preventivamente indagare in quali termini gli interventi connessi alla bonifica, prima, e quelli legati allo sviluppo insediativo contemporaneo, dopo, abbiano trasformato il territorio della piana costiera del litorale romano.

Il paesaggio della pianura bonificata, che più di ogni altro connota il territorio indagato, ha sostituito l'antico assetto naturale, originariamente costituito da un ampio sistema lagunare compreso entro i cordoni dunali. Le opere di bonifica hanno difatti completamente rimodellato il territorio mediante profonde trasformazioni all'assetto idrogeologico, determinate da un sistema di canalizzazioni e di idrovore in grado di drenare le acque in eccesso dai terreni posti al di sotto del livello del mare. Ai canali si affianca una capillare rete stradale, per collegare ai borghi rurali una ordinata trama che organizza i lotti agricoli, ognuno con il proprio fabbricato rurale.

Se nella seconda fase di costruzione del territorio in esame, le opere di bonifica hanno dato avvio alla nascita dei primi nuclei urbani costieri e delle principali vie di comunicazione, è possibile affermare che la realizzazione dell'Aeroporto di Fiumicino abbia costituito l'episodio che ha segnato l'inizio della terza fase, ossia quella che ha condotto al territorio della contemporaneità.

All'interno di un assetto organizzato secondo una griglia geometrica di strade e di canali irrigui, dei quali i principali con giacitura Nord-Sud e quelli secondari disposti in direzione Est-Ovest, che con regolarità scandisce i lotti adibiti alle colture agrarie (cfr. Figura 9-18), l'ambito aeroportuale si inserisce secondo un orientamento parallelo alla costa, interrompendo così la struttura paesaggistica della bonifica e, con ciò, indebolendo il carattere identitario dell'intera area (cfr. Figura 9-19).

Il processo di intensa urbanizzazione - anche a carattere abusivo - che connota tale terza fase, a partire dagli ultimi due decenni ha acquisito una diversa connotazione, sotto il profilo localizzativo quanto soprattutto dei modelli insediativi.



Figura 9-18 La struttura del paesaggio della bonifica



Figura 9-19 L'Aeroporto nel paesaggio della bonifica

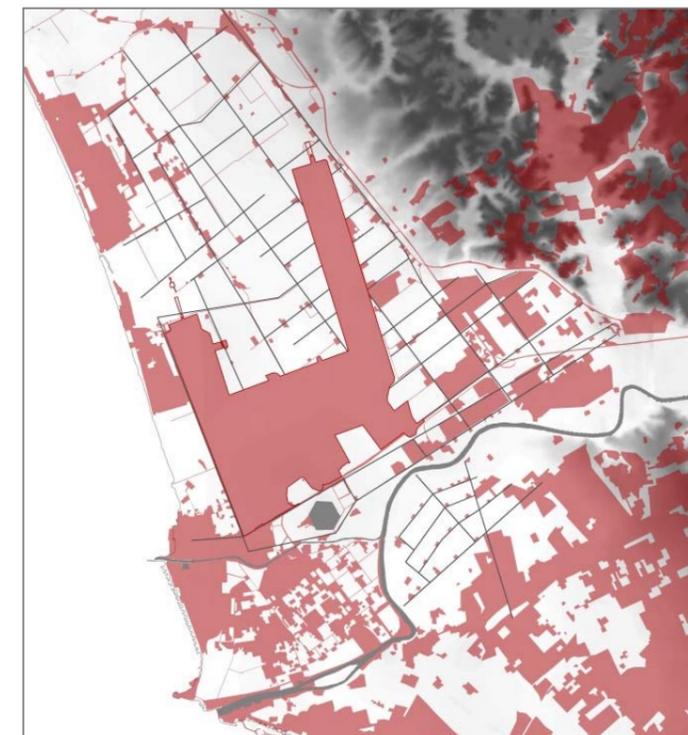


Figura 9-20 L'urbanizzazione del paesaggio della bonifica

Inizialmente, tale processo si era concentrato lungo la fascia costiera, dando luogo ad esempio all'abitato di Focene, ed in direzione del primo entroterra, interessando la zona di Isola Sacra e soprattutto Via di Porto; il modello insediativo, a prevalente funzione residenziale, era costituito da una maglia fitta e minuta di lotti che, nel caso dello sviluppo insediativo lungo Via di Porto, ha condotto alla saldatura dei centri di bonifica, mentre ad Isola Sacra ha generato un tessuto indifferenziato.

Approssimativamente a partire dagli anni Novanta, detto processo ha mutato non solo l'ambito di preferenziale localizzazione, incentrandosi nella porzione compresa tra l'Aeroporto Leonardo da Vinci e le autostrade A12 ed A91, quanto in particolare il modello insediativo: ai minuti interventi edilizi di attuazione diretta si sono difatti sostituiti ben più rilevanti interventi unitari a carattere residenziale, quali ad esempio "Parco Leonardo", e soprattutto terziario e legato al ciclo delle merci, come nei casi di Commer City, Nuova Fiera di Roma, Interporto di Fiumicino e Market da Vinci (cfr. Figura 9-20).

L'insieme delle modificazioni qui accennate hanno nel loro insieme inciso sulla leggibilità complessiva della struttura paesaggistica della bonifica e, con essa, su quelle che Norberg Schulz nel suo saggio *Genius Loci* definisce come «le due funzioni psicologiche implicite nell'abitare», individuandole nell'"orientamento" e nella "identificazione".

L'inserimento di nuovi manufatti, differenti per fisionomia e funzioni rispetto a quelli preesistenti, impedisce difatti l'innescarsi di un processo di orientamento, da intendersi non solo nelle sue funzioni pratiche (capacità di collocarsi all'interno di una struttura insediativa), quanto e soprattutto con riferimento a quelle psicologiche, ossia nello sviluppare un sentimento di identificazione.

La casualità della distribuzione dei pesi volumetrici e di quelli funzionali, come anche l'assenza di un'omogeneità tipologica e linguistica, nonché l'interruzione dell'assialità e della regolarità della trama agricola (cfr. Figura 9-21), ingenerano un senso di spaesamento all'interno dello spazio indagato.

Impianto della bonifica



Relazione tra gli elementi mediante il sistema assiale delle direttrici

Impianto della bonifica successivo alle trasformazioni urbane



Interruzione della relazione tra gli elementi per effetto dell'urbanizzazione contemporanea

Figura 9-21 Relazione tra il paesaggio della bonifica e le trasformazioni urbane contemporanee

La rapidità con la quale sono avvenute tali trasformazioni che, nell'arco di poco più di un secolo, hanno comportato la progressiva transizione dal territorio della palude, a quello agrario della bonifica, sino a quello delle grandi infrastrutture di interesse regionale e nazionale, non solo ha profondamente compromesso l'originaria valenza paesistica dei luoghi, ma soprattutto ne hanno indebolito la struttura territoriale ed i caratteri identitari (cfr. Figura 9-22).

Se, in termini complessivi, è possibile affermare che il territorio della piana di Maccarese si trova in una situazione di sospensione tra una pregressa identità ormai fortemente compromessa ed una nuova ancora da conquistare, per quanto specificatamente riguarda la porzione di detto territorio posta a Sud del Canale Generale delle Acque Basse, si può ritenere che detto ambito costituisca l'espressione paradigmatica di tale condizione di indeterminatezza.

La compresenza, peraltro assolutamente casuale, di elementi insediativi di scala del tutto differente, dalla microscala del tessuto edilizio di Focene alla macroscala dell'impianto dell'aeroporto di Fiumicino, l'irrisolta cesura della trama della bonifica, bruscamente interrotta dal segno di pista 3, la persistenza dell'uso agricolo dei suoli accanto alle funzioni del terziario di rango metropolitano, come nel caso dei centri commerciali sorti di

recente, sono solo alcuni dei più evidenti esempi della profonda commistione che connota tale porzione territoriale e della sua conseguente indeterminatezza sotto il profilo identitario.



Figura 9-22 I segni della bonifica allo stato attuale

Ne consegue che operare in un siffatto contesto paesaggistico comporta il dover abbandonare la logica dell'addizione, secondo la quale i nuovi interventi sono giustapposti a quelli esistenti senza alcun nesso di coerenza, in favore di un approccio teso a riconnettere le trame fisiche e soprattutto logiche che sono state interrotte dai processi trasformativi prima descritti.

In altri termini è possibile affermare che l'indeterminatezza ed incompiutezza che connotano la porzione territoriale della piana di Maccarese approssimativamente compresa tra il corso del Canale Generale delle Acque Basse ed quello del Fiume Tevere, comporta la necessità di intervenire secondo una logica rivolta a risolvere i punti di conflitto che nel corso degli anni si sono determinati e, soprattutto, a conferire nuova struttura, leggibilità ed identità.

Muovendo da tale consapevolezza, le scelte progettuali operate nella definizione dell'assetto aeroportuale di Fase 2 hanno cercato di coniugare le diverse esigenze di ordine specialistico (dimensionamento, operatività, sicurezza, etc.) con la volontà di

cogliere negli interventi di progetto un'occasione per concorrere alla "costruzione" di una nuova identità locale.

Testimonianza di tale volontà è individuabile nelle modalità con le quali sono stati sviluppati i seguenti elementi progettuali:

- Accessibilità viaria da Nord
- Fronte esterno dell'area adibita alle strutture di supporto
- Testata della nuova viabilità di accesso Nord



Figura 9-23 Nuovo sistema di margine aeroportuale

I temi progettuali affrontati attraverso tali elementi sono stati la configurazione del nuovo margine aeroportuale, per quanto attiene ai primi due, e l'ingresso all'aeroporto, per il terzo.

In tal senso, un primo elemento qualificante l'attività di progettazione svolta, che si ritiene necessario evidenziare, risiede nell'aver saputo coniugare esigenze a valenza funzionale e paesaggistica, quanto anche nell'aver assunto una visione d'insieme, in luogo dell'attenzione ai singoli elementi progettuali.

Entrando nel merito del primo tema progettuale, la sua necessità è discesa dall'avvertita esigenza di dare soluzione all'attuale frattura della trama di bonifica, prodotta in occasione della realizzazione della terza pista di volo.

La soluzione in tal senso sviluppata è consistita nel concepire l'insieme costituito dalla nuova viabilità di accesso Nord e dall'area destinata alle strutture di supporto come un articolato ed al contempo unitario elemento di margine che, in modo chiaro ed inequivocabile, segni la linea di demarcazione tra il paesaggio della bonifica e quello della contemporaneità (cfr. Figura 9-23).

Secondo la logica progettuale adottata, tale nuovo elemento di margine si articola in due parti, la cui diversa configurazione è rispondente alla diversa articolazione planimetrica del fronte aeroportuale, nella sua attuale configurazione ed in quella conseguente agli interventi di Fase 1. In ragione di tale criterio sono state identificate le due seguenti tipologie di margine:

- Margine "elementare"

Tale tipologia risponde all'obiettivo di conferire maggiore chiarezza e leggibilità a quei tratti del fronte aeroportuale che presentano una maggiore articolazione planimetrica, e pertanto è stata adottata in corrispondenza delle testate 16R e 16L rispettivamente della pista di volo 3 e 4.

In tale ottica, il nuovo margine è stato come elemento la cui semplicità ed omogeneità sono rivolte a compendiare la complessità del fronte aeroportuale.

La nuova viabilità di accesso Nord, che costituisce l'elemento progettuale attraverso il quale è stato realizzato tale parte del nuovo sistema di margine, descrive un'ampia curva che in modo sinuoso ingloba le diverse configurazioni assunte dal sedime aeroportuale, e presenta un andamento altimetrico pressoché costantemente a raso, condizione quest'ultima che ne evidenzia la continuità del segno.

- Margine "complesso"

Con logica uguale e contraria a quella adottata nel precedente caso, tale seconda tipologia è assunta nei casi in cui il fronte aeroportuale seguiva un andamento lineare.

In tal caso, la "semplicità" del perimetro aeroportuale è stata complessificata attraverso il raddoppio degli elementi costitutivi il nuovo margine che risulta formato, oltre che dalla viabilità di accesso Nord, anche dal fronte dell'area di localizzazione

degli edifici adibiti a funzioni di supporto all'attività aeroportuale ed agli impianti tecnologici.

Con particolare riferimento a tali edifici, l'elemento distintivo e peraltro qualificante dell'approccio assunto nella loro definizione planivolumetrica, è risieduto nell'averli concepiti come un "insieme" omogeneo (cfr. Figura 9-24).

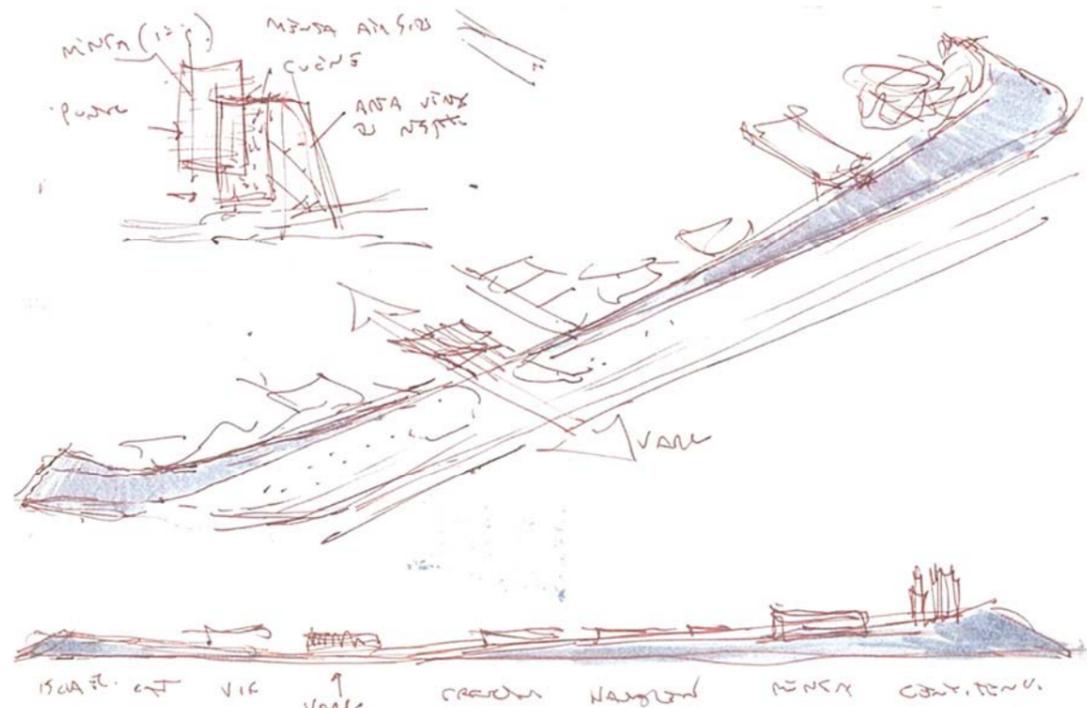


Figura 9-24 Concept architettonico per l'area adibita alle strutture di supporto

All'interno di detto approccio, la soluzione progettuale comune sviluppata è consistita nel cingere tali nuovi edifici mediante attraverso una quinta "verde" uniforme e continua, una sorta di basamento naturale costituito da un rimodellamento morfologico all'interno del quale, nel volume di maggior altezza, potranno trovare alloggio attività tecniche e di servizio di limitata elevazione, quali locali tecnici, depositi, parcheggi coperti.

Per quanto concerne il secondo tema progettuale, ossia quello della testata della nuova viabilità di accesso Nord, la soluzione progettuale adottata fa esplicito riferimento all'originaria configurazione dell'Aeroporto di Fiumicino, declinandone i principi fondamentali secondo differenti modalità.

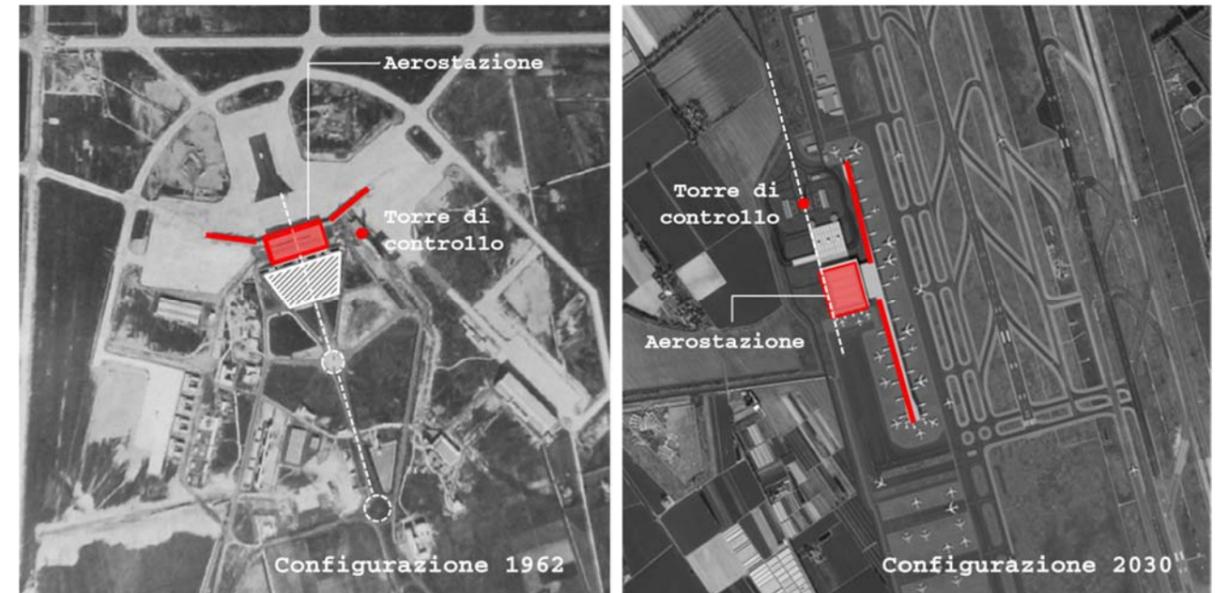


Figura 9-25 Confronto configurazione aeroportuale 1962 e 2030: Criteri fondativi

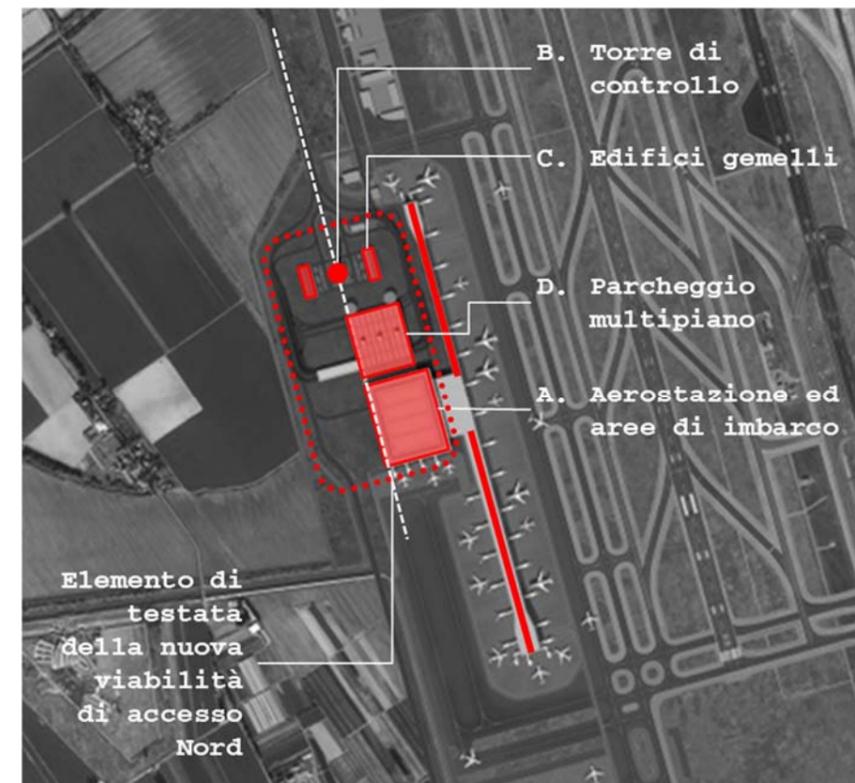


Figura 9-26 Articolazione dell'elemento di testata della nuova viabilità di accesso Nord

La forte assialità ed il primato sia planimetrico che volumetrico dell'aerostazione e della torre di controllo, che costituiscono i criteri fondativi dell'impianto originario dell'Aeroporto di Fiumicino, sono difatti ripresi e reinterpretati (cfr. Figura 9-25), dando origine ad un nucleo unitario formato dal nuovo terminal passeggeri e connesse aree di imbarco (A), dalla torre di controllo (B), dalla coppia di edifici gemelli (C) e dal parcheggio multipiano (D), i quali nel loro insieme costituiscono l'elemento che costituisce la testata, il traguardo visivo della nuova viabilità di accesso Nord (cfr. Figura 9-26).

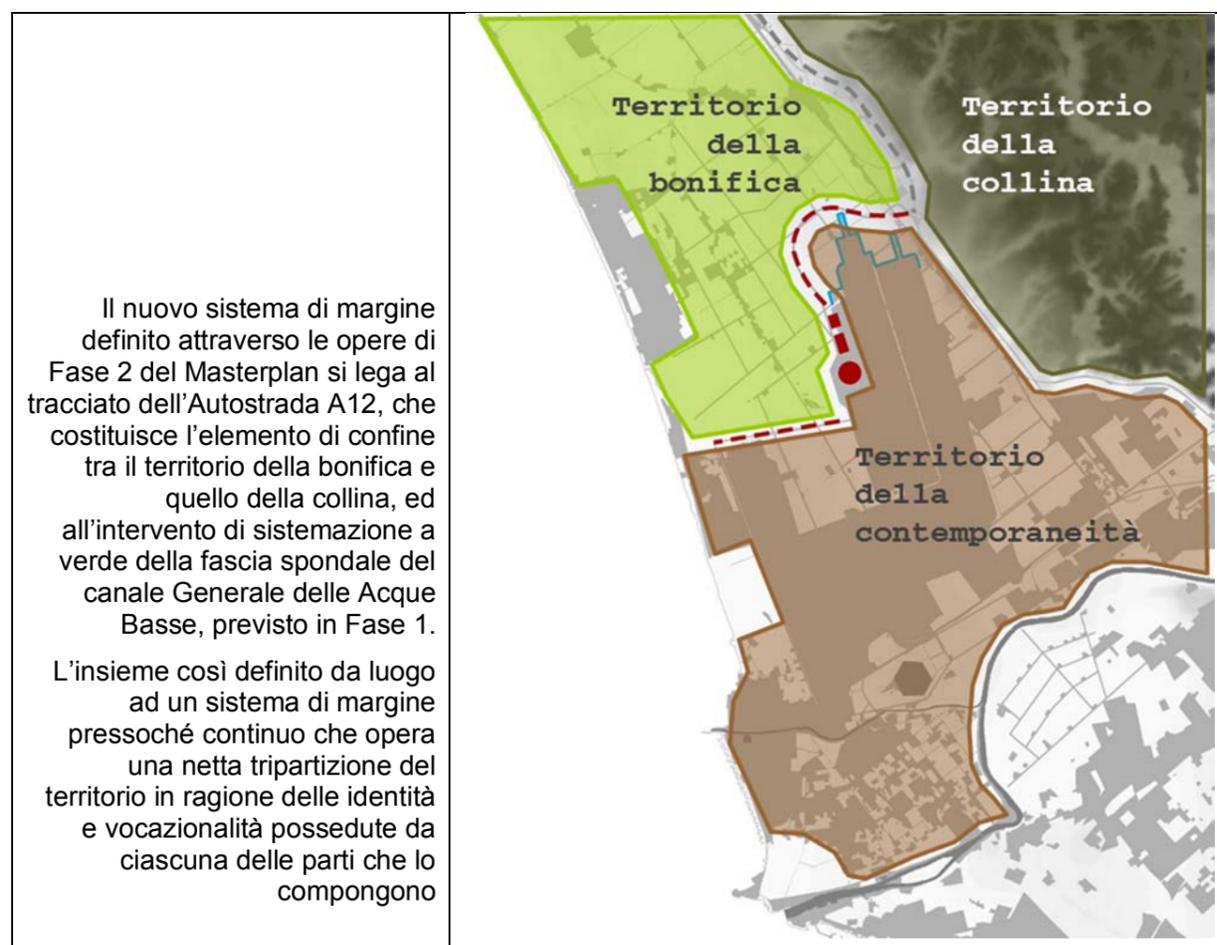


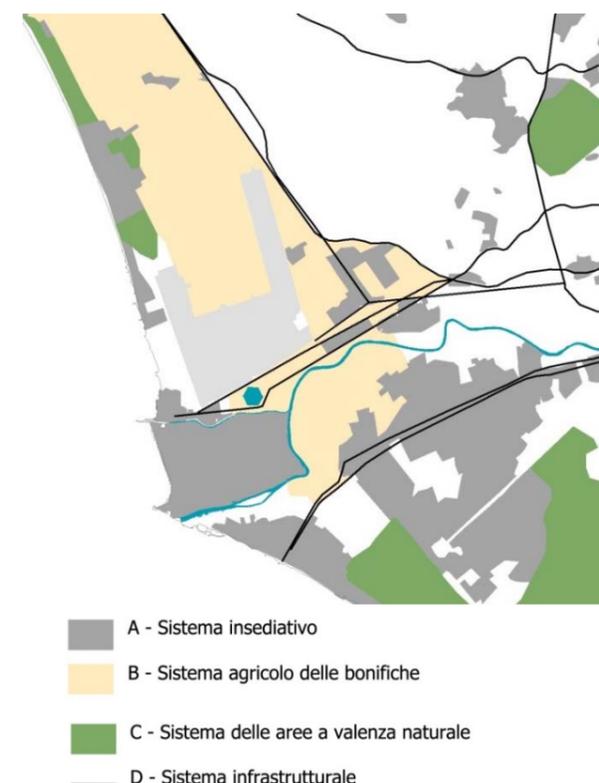
Figura 9-27 Le parti ed il nuovo sistema dei margini

L'approccio progettuale e gli esiti ai quali questo ha condotto, qui sinteticamente riportati, consentono di poter affermare che le opere in progetto si configurano come elemento di chiarificazione della struttura paesaggistica in quanto, introducendo nuovi elementi di margine e riferimenti visivi, concorrono alla sua leggibilità (cfr. Figura 9-27).

9.3 RAPPORTO OPERA – AMBIENTE

La definizione del rapporto Opera-Ambiente, locuzione con la quale nel presente Studio si è inteso identificare i termini in cui si compongono gli impatti originati dalle opere in progetto, le caratteristiche ambientali ed i relativi livelli di qualità pregressi propri della porzione territoriale da detti impatti interessati, nonché le misure ed interventi volti alla loro eliminazione/mitigazione, costituisce la finalità del Quadro ambientale.

Concettualmente, il rapporto Opera-Ambiente costituisce l'esito dei modi in cui si determinano le relazioni tra i diversi nessi di causalità. I nessi intercorrenti, da un lato, sono le Azioni di progetto, i Fattori causali di impatto ed i relativi Impatti potenziali, dall'altro, le condizioni di contesto, ossia lo stato ed i livelli di qualità pregressi nei quali si trova la componente ed i fattori ambientali da detti impatti potenzialmente interessati, nonché delle misure e degli interventi previsti al fine di indirizzare tale relazione verso una prospettiva di compatibilità e sostenibilità ambientale.



A - Sistema insediativo

costituito dall'area urbana di Fiumicino, comprendente il nucleo storico originario ed il tessuto urbano periferico, dai centri costieri di Fregene e Focene e dagli ambiti di recente urbanizzazione sviluppatasi lungo le principali arterie di comunicazione.

B - Sistema agricolo delle bonifiche

caratterizzato dalla tessitura regolare dei lotti rurali, scanditi secondo la rete di strade e canali, con al loro interno le unità insediative costituite dai casali della bonifica.

C - Sistema delle aree a valenza naturale

quali residui del paesaggio antecedente alla bonifica;

D - Sistema infrastrutturale

costituito dagli assi stradali e ferroviari storici e da quelli di grande comunicazione che attraversano i suddetti sistemi.

Figura 9-28 Modello interpretativo: i sistemi di paesaggio

Le analisi condotte hanno consentito di descrivere il contesto di riferimento attraverso il riconoscimento dei caratteri paesaggistici appartenenti all'ambito del litorale romano, articolato nei quattro sistemi prevalenti di paesaggio di seguito rappresentati (cfr. Figura 9-28).

Le relazioni tra i sistemi non sono sempre rimaste immutate nel corso della storia, ma hanno subito delle trasformazioni in seguito ai diversi processi di antropizzazione, che per semplicità possono essere suddivisi in tre macro periodi:

- stato del territorio e degli insediamenti urbani precedenti alla bonifica delle piane del litorale romano;
- processo di antropizzazione avviatosi con le bonifiche;
- evoluzione degli insediamenti urbani a seguito dello sviluppo economico a partire dagli anni Sessanta.

Fino all'ultimo ventennio dell'Ottocento, questo territorio era costituito da un ambito pianeggiante costiero dominato dalla presenza di stagni e paludi, nonché da ampie aree boscate che occupavano le due sponde del Tevere seppur in diversa misura.

Dal punto di vista dell'assetto insediativo, oltre ai resti risalenti all'età imperiale ed ai manufatti militari di origine medievale e rinascimentale, gli unici elementi di matrice antropica erano costituiti dalla linea ferroviaria che collega la nuova capitale con Civitavecchia e la via Portuense (cfr. Figura 9-29).

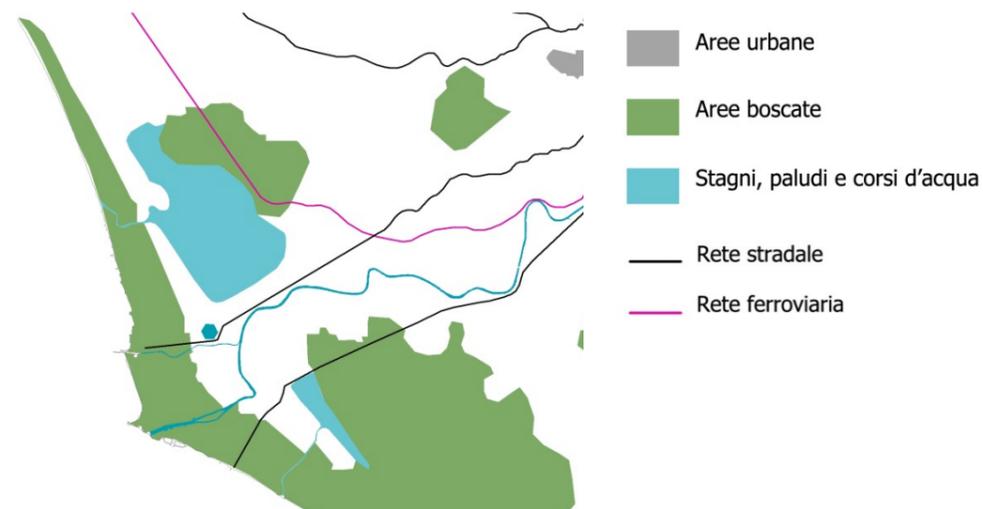


Figura 9-29 Il territorio antecedente la bonifica

Con il nuovo secolo si assiste ad una espansione urbana della città di Roma con nuove iniziative avvenute in epoca fascista lungo il litorale romano, a seguito delle opere di bonifica, come la nascita di Lido di Ostia, collegata a Roma mediante la ferrovia.

In poco meno di cinquant'anni (1880 – 1930), a seguito delle bonifiche, gli stagni e le paludi ed una quota consistente delle aree boscate sono sostituite da un'ampia pianura agricola, strutturata secondo una maglia regolare di strade e canali.

A sud del Tevere permangono ampie aree boscate, si assiste al consolidamento del borgo medievale di Ostia e soprattutto alla nascita di quello di Ostia Lido; l'ampliamento della rete ferroviaria e di quella stradale, concorrono allo sviluppo di detto processo di trasformazione (cfr. Figura 9-30).



Figura 9-30 Il territorio della bonifica

Le bonifiche, insieme allo sviluppo urbano che ne è conseguito, hanno modificato radicalmente l'assetto morfologico e paesistico del litorale romano e favorito l'avvio del fenomeno dell'urbanizzazione diffusa dell'epoca contemporanea.

La realizzazione dell'aeroporto e l'espansione insediativa consolidano la diversificazione tra le due sponde: quella in destra, come polo infrastrutturale e direttrice turistica costiera; quella in sinistra, come hinterland metropolitano.

L'eccezionalità della presenza dell'aeroporto e la sua valenza di territorio nel territorio discendono non solo dalla sua dimensione che, con la realizzazione della terza pista, corrisponde a buona parte del tratto terminale della piana costiera settentrionale, quanto anche dall'orientamento e dalla scala dei segni che lo costituiscono. Tale carattere di eccezionalità trova riscontro in quello funzionale: l'aeroporto costituisce una centralità di rango nazionale e l'autostrada, l'arteria che lo collega alla Capitale.

L'espansione edilizia corrode le aree agricole e quelle boscate, e presenta connotazioni diverse nelle due sponde: in sponda destra, la crescita insediativa si concentra

preferenzialmente lungo la fascia costiera, assumendo una valenza turistica; in sponda sinistra, i processi insediativi, pianificati e non, si strutturano nell'entroterra, lungo gli assi infrastrutturali (Via del Mare e la Via Colombo) e presentano una valenza residenziale (cfr. Figura 9-31).

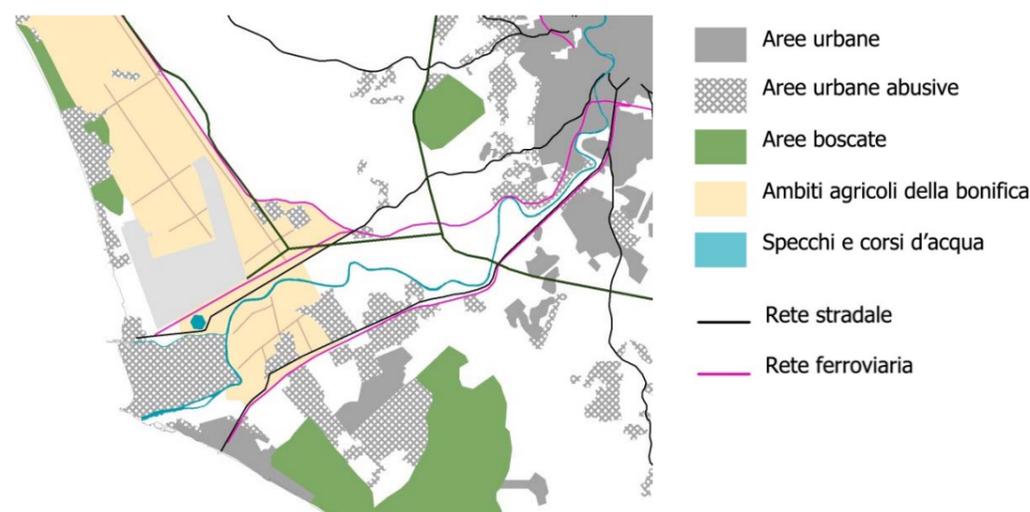


Figura 9-31 Il territorio dell'evoluzione insediativa degli anni Sessanta

Oggi, il processo di diversificazione delle due sponde conduce ad un esito sempre più marcato: la sponda in destra acquista una valenza sempre più rivolta alle attività e funzioni di rango superiore, differenziandosi con ciò in modo evidente da quella in sinistra, pressoché monofunzionalmente dedicata alla residenza.

La presenza dell'aeroporto ed i livelli di accessibilità territoriale offerti dalla A91 e dalla linea ferroviaria orientano verso questa direttrice i processi spontanei di redistribuzione delle attività del terziario.

La localizzazione di alcuni importanti interventi nei settori del terziario (Nuova Fiera di Roma), del ciclo delle merci (Cargo City, Commerciti) e del tempo libero metropolitano (Parco Leonardo, Parco commerciale Da Vinci, Cinecittà) conduce difatti alla creazione di una direttrice specializzata per l'appunto in detti settori, che trova il suo coronamento, fisico, funzionale e concettuale, nella presenza dell'aeroporto.

Appare quindi evidente come i processi di antropizzazione che si sono susseguiti negli ultimi cinquanta anni ed in particolare la realizzazione dell'aeroporto e degli assi infrastrutturali, abbiano non solo modificato i valori originari di questa porzione territoriale, quanto anche variato le relazioni intercorrenti tra le parti.

Le tipologie di impatto potenziale determinate dalle opere ed interventi oggetto della Fase 2 del Masterplan sono state identificate sulla base del quadro di contesto qui sintetizzato nei suoi elementi essenziali e delle caratteristiche di dette opere ed interventi che, in

estrema sintesi, sono rappresentate dal terminal passeggeri Nord, dalle nuove infrastrutture di volo (vie di rullaggio e piazzali aeromobili remoti e di contatto), dagli edifici per le attività di supporto ed impianti tecnologici, nonché dalla nuova viabilità di accesso Nord e dal people mover⁸ di collegamento con il sistema Sud.

Nello specifico, per quanto attiene la considerazione dell'opera come costruzione, ossia delle Azioni di progetto collegate alla fase realizzativa, le tipologie di impatti potenziali presi in considerazione risultano i seguenti

Tabella 9-2 Matrice di correlazione Azioni - Impatti - Opera come realizzazione

Opera come realizzazione Azioni di progetto	Tipologie di impatto			
	I _{PAE1}	I _{PAE2}	I _{PAE3}	I _{PAE4}
AC.01 Approntamento aree cantiere e scotico terreno vegetale	•	•	-	•
AC.02 Scavo di sbancamento	-	-	•	-
Legenda				
I _{PAE1}	Modificazione delle condizioni percettive			
I _{PAE2}	Modificazione del paesaggio percettivo			
I _{PAE3}	Interferenza con il patrimonio archeologico			
I _{PAE4}	Interferenza con il patrimonio storico-testimoniale			

Relativamente all'altra dimensione rilevante ai fini del rapporto con il paesaggio ed il patrimonio storico-culturale, ossia quella riguardante la considerazione dell'opera come manufatto, le tipologie di impatto potenziale prese in esame sono state le seguenti (cfr. Tabella 9-3).

Tabella 9-3 Matrice di correlazione Azioni-Impatti - Opera come manufatto

Opera come manufatto Azioni di progetto	Tipologie di impatto	
	I _{PAE1}	I _{PAE2}
AM.01 Presenza di nuove superfici artificializzate	•	•
AM.02 Presenza di manufatti	•	•
Legenda		
I _{PAE1}	Modificazione delle condizioni percettive	
I _{PAE2}	Modificazione del paesaggio percettivo	

⁸ Si ricorda che il tracciato del people mover è previsto in sotterraneo e che, in ragione di ciò, tale intervento non rileva ai fini della presente analisi.

Prima di entrare nel merito delle risultanze alle quali ha condotto l'analisi degli impatti potenziali sopra riportati, al fine di inquadrare compiutamente il tema si ritiene opportuno leggere le opere ed interventi previsti dalla Fase 2 del Masterplan all'interno del contesto territoriale di intervento e, nello specifico, rispetto alle sue caratteristiche di qualità del paesaggio.

Come diffusamente illustrato nel paragrafo dedicato alla "Struttura del paesaggio" del presente capitolo, la qualità del paesaggio è stata ottenuta attraverso la sovrapposizione, operativamente condotta in ambiente GIS, tra gli "elementi di valore"⁹ e gli "elementi di pressione"¹⁰, ed è stata espressa mediante una scala di valore articolata in nove livelli in relazione alla densità delle due categorie di elementi.

Come emerge dalla Figura 9-32, gli elementi di valore e quelli di pressione non sono distribuiti in modo omogeneo all'interno della porzione territoriale in esame, essendo all'opposto concentrati in ambiti nettamente identificabili.

Nello specifico, per quanto attiene agli elementi di valore, questi sono in prevalenza concentrati in corrispondenza dell'ambito formato dalle aree archeologiche del Porto di Claudio e di Ostia Antica. All'opposto, le aree contraddistinte dalla maggiore densità di elementi di pressione sono quelle localizzate in corrispondenza dei primi rilievi collinari, dove sono presenti manufatti industriali ed aree produttive, nonché numerose aree estrattive.

All'interno di tale situazione, in cui le aree edificate sorte abusivamente o comunque in zone già gravate da vincolo paesaggistico determinano non solo un decadimento dei livelli di qualità quanto anche la loro frammentazione, il territorio a Nord dell'Aeroporto di Fiumicino si connota per una qualità medio-bassa del paesaggio, con limitate eccezioni rappresentate dalle aree archeologiche presenti all'interno della piana di Maccarese e dai corsi d'acqua.

Tali caratteristiche risultano ancor meno articolate nella porzione della piana di Maccarese compresa tra le due piste di volo parallele dell'Aeroporto di Fiumicino, in corrispondenza della quale la densità degli elementi di valore si riduce ulteriormente, mentre sono sostanzialmente assenti quelli di livello alto.

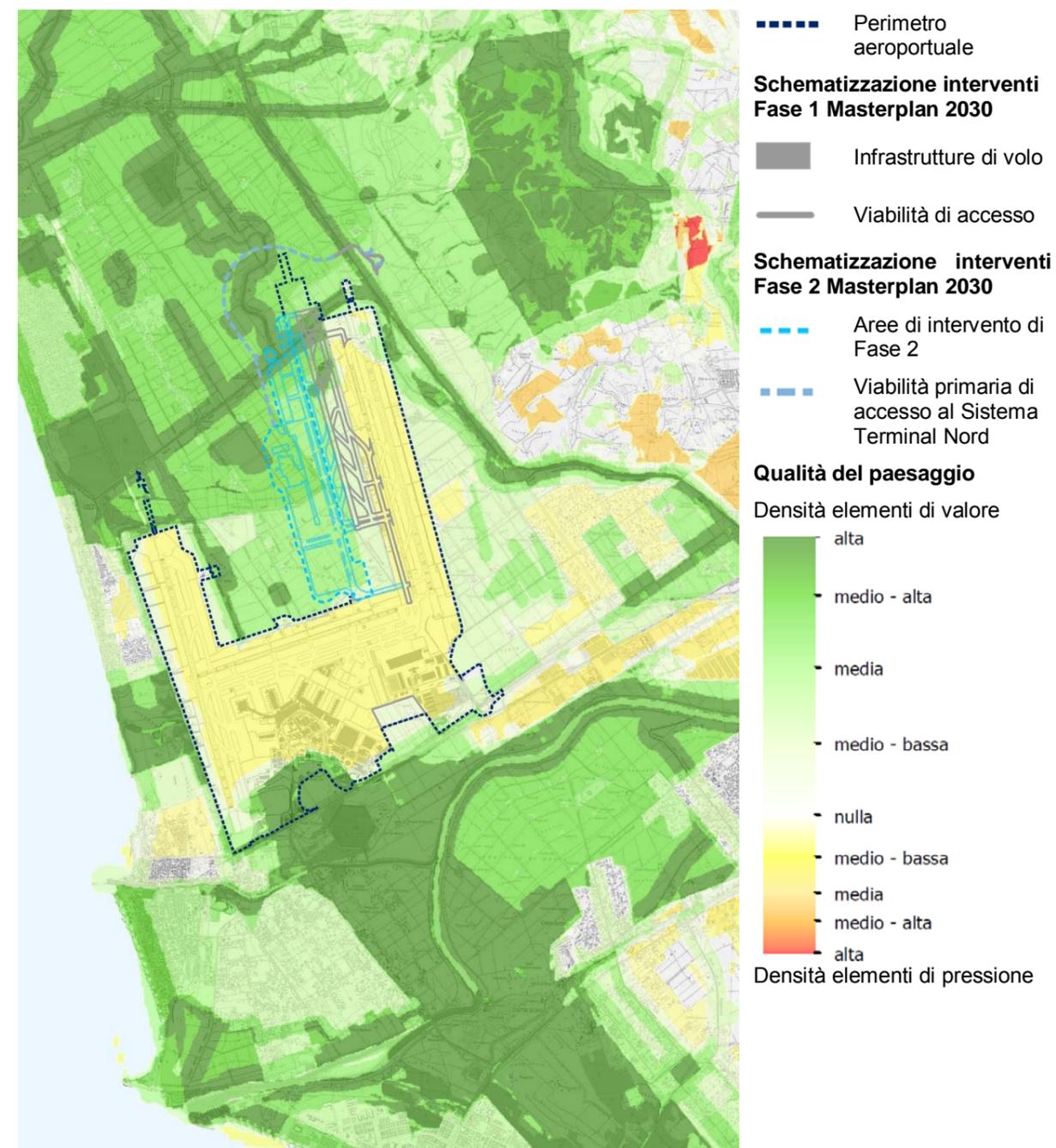


Figura 9-32 Qualità del paesaggio ed interventi di Fase 2 del Masterplan

⁹ La categoria "Elementi di valore" comprende i beni del patrimonio storico-culturale desunti dalla "Carta del rischio - ISCR", i beni culturali tutelati ex art. 10 DLgs 42/2004 e smi, e le zone archeologiche ex art. 142 lett. m) del medesimo decreto, del patrimonio architettonico (Centri storici; Verde storico; Immobili ed aree di notevole interesse pubblico ex art. 136 co. 1 lett. a) e b) del DLgs 42/2004 e smi), del patrimonio paesaggistico (Aree tutelate per legge; immobili ed aree di notevole interesse pubblico ex art. 136 co. 1 lett. c) e d) del DLgs 42/2004 e smi), nonché quelli del patrimonio territoriale (paesaggi rurali).

¹⁰ Con specifico riferimento ai fattori di specificità del contesto in esame, all'interno della categoria "Elementi di pressione" sono stati incluse le urbanizzazioni in aree vincolate (urbanizzazioni avvenute successivamente alla dichiarazione di vincolo), le aree edificate all'interno dei contesti agricoli ed i detrattori del paesaggio.

Il quadro sin qui delineato evidenzia come le opere e gli interventi previsti dalla Fase 2 del Masterplan interessino un ambito la cui qualità del paesaggio è in generale risultata media e medio-alta, fatte salve alcune eccezioni puntuali.

Muovendo da tali considerazioni, nel seguito sono sintetizzati gli esiti delle analisi degli impatti potenziali relativi alle due dimensioni di lettura risultanti dalla costruzione delle matrici di correlazione Azioni – Impatti.

Opera come costruzione

Secondo la matrice di correlazione Azioni-Impatti prima riportata, l'approntamento delle aree di cantiere ed il connesso scotico del terreno (AC.01) costituisce una delle due Azioni di progetto che sono all'origine di potenziali impatti di fase di cantiere.

A tale riguardo, la presenza di mezzi d'opera e, più in generale, quella delle diverse tipologie di manufatti tipici delle aree di cantiere (quali baraccamenti, impianti, depositi di materiali) potrebbe costituire un elemento di intrusione visiva, originando ciò una modificazione delle condizioni percettive (I_{PAE1}), nonché comportare un'alterazione del significato dei luoghi, determinando una modificazione del paesaggio percettivo (I_{PAE2}).

Con riferimento alla prima tipologia di impatto, un primo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

Un secondo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti, è inoltre rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. Come illustrato nel capitolo iniziale del presente Quadro di riferimento, tali aree non andranno ad interessare zone diverse da quelle di realizzazione delle nuove opere, le quali, a loro volta, sono poste in fregio all'attuale sedime aeroportuale. Tale condizione di prossimità tra aree di intervento ed aeroporto, collocando visivamente i mezzi d'opera all'interno di un contesto che per sua stessa natura è dominato dalla presenza di mezzi meccanici ed impianti tecnologici, di fatto vanifica la loro presenza.

In ragione di tali considerazioni risulta possibile affermare che gli effetti determinati dalla presenza delle aree di cantiere e dei relativi manufatti e mezzi risulta scarsamente significativa.

Sempre con riferimento alla prima Azione di progetto (AC.01), questa comporterà la demolizione degli edifici facenti parte dei centri agricoli di bonifica.

Al fine di poterne stimare l'impatto conseguente in termini di modificazione del paesaggio percettivo (I_{PAE2}) e di interferenza con il patrimonio storico-testimoniale (I_{PAE4}), tali manufatti sono stati indagati sotto il profilo del loro stato di conservazione, inteso nella

duplice accezione di assenza di fenomeni di degrado edilizio e di compromissione dell'originaria configurazione volumetrica.

Tale analisi, condotta mediante il confronto tra l'ortofoto al 1954 e quella attuale, ha evidenziato per tutti gli edifici interessati un buono stato di conservazione, inteso in termini di qualità edilizia; sotto il profilo della presenza di trasformazioni rispetto all'originaria configurazione, alcuni di detti edifici sono stati oggetto di interventi di ampliamento dell'iniziale volumetria.

A fronte di tale situazione, l'interferenza determinata da tali demolizioni può essere stimata modesta.

Per quanto concerne l'altra Azione di progetto di cantierizzazione presa in esame, ossia lo scavo di sbancamento (AC.02), in considerazione delle caratteristiche del contesto di intervento, nonché dell'accertata presenza di alcune presenze archeologiche, detta attività potrebbe determinare delle interferenze con il patrimonio archeologico (I_{PAE3}).

Nello specifico, risultano interessati un bene areale del patrimonio archeologico tutelato ai sensi dell'art. 10 del D.lgs. 42/2004 e smi, dalla nuova viabilità di accesso Nord, ed alcune Zone di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. m del D.lgs. 42/2004 e smi, dalle altre aree di intervento previste dal Masterplan.

In considerazione di detta circostanza e, più in generale, a fini cautelativi durante le attività di scotico e di scavo sarà prevista la presenza di personale specializzato archeologico; nel caso di ritrovamenti di reperti archeologici nel sottosuolo, si darà immediata comunicazione alla Soprintendenza competente con connesso arresto dei lavori.

Opera come manufatto

In termini di manufatto, ossia di consistenza fisica delle opere previste, le Azioni di progetto sono rappresentate dalla presenza delle nuove superfici artificializzate (AM.01) e dei nuovi manufatti edilizi (AM.02).

In considerazione di ciò, le connesse tipologie di impatti potenziali sono costituite dalla modificazione delle condizioni percettive (I_{PAE1}) e dalla modificazione del paesaggio percettivo (I_{PAE2}).

Relativamente alla prima tipologia di impatto (I_{PAE1}), sulla scorta dell'analisi dei caratteri percettivi del contesto paesaggistico d'intervento è emerso che gli ambiti prioritari di percezione visiva dai quali le opere di Fase 2 siano visibili, sono rappresentati dai seguenti assi:

- Asse 1 - Viale Maria e Via di Praia a mare, Viale di Castel San Giorgio, Via di Maccarese, che collega la zona focale del fiume Arrone con l'entroterra, attraversando l'abitato di Maccarese

- Asse 2 - Viale delle Acque Basse, Via delle Idrovore di Fiumicino, Viale dei Collettori, Viale dell'Olivetello, Viale di Campo Salino, Viale della Trigolana, che si sviluppa da Focene sino a Via della Muratella
- Asse 3 - Viale di Castel San Giorgio, Viale di Porto, che si sviluppa pressoché parallelamente alla linea di costa, attraversando l'intera piana agricola di Maccarese.

Muovendo da tale iniziale identificazione, la loro ulteriore analisi sulla base della distanza dall'area di intervento, della consistenza fisica dei margini stradali e della tipologia di frequentazione, ha condotto ad identificare quali ambiti effettivi l'Asse 3, limitatamente alla parte priva di edificazione lungo i margini e cioè in corrispondenza del tratto prossimo all'intersezione con l'Asse 2, e quest'ultimo nella sola parte di Via delle Idrovore di Fiumicino.

Sebbene gli assi in questione siano localizzati all'interno di un contesto che, in ragione della morfologia totalmente pianeggiante, della sporadicità degli episodi edilizi e della presenza stessa delle infrastrutture di volo, sia connotato da una totale intervisibilità, interrotta unicamente da alcuni filari arborei ed arbustivi, e dall'ampiezza del campo visivo, la distanza intercorrente con le opere in progetto costituisce un fattore dirimente ai fini della stima degli impatti da queste determinati sotto il profilo della modificazione delle condizioni percettive.

Tale circostanza risulta evidente non solo alla luce di come siano percepibili, dai due assi viari in questione, gli attuali manufatti del sistema terminal, quanto anche attraverso il confronto tra due situazioni che sono di fatto comparabili per posizione e distanza del punto di osservazione e per altezza dell'oggetto osservato.

La visuale che sarà possibile fruire del nuovo terminal passeggeri e delle altre opere connesse dalle porzioni degli Assi 2 e 3 prese in esame è difatti paragonabile a quella che - ad oggi - è possibile avere dell'area di imbarco G, ossia il cosiddetto "satellite", percorrendo Via Coccia di morto, essendo pressoché analoga la distanza del punto di osservazione (circa 800 metri nel caso del nuovo terminal e 900 metri in quello del Satellite), così come anche l'altezza dei corpi edilizi (circa 30 metri per quanto riguarda la nuova aerostazione e poco meno nel caso dell'area di imbarco G).

L'analisi della vista esperibile da Via di Coccia di morto ha evidenziato come, già ad 800 metri di distanza dall'oggetto osservato, questo appaia di modeste dimensioni, al punto quasi di confondersi con la linea dell'orizzonte. Analoghe considerazioni valgono anche per manufatti di ben più consistenti dimensioni, quali la torre ad uffici EPUA 1, la cui altezza sovrasta nettamente quella dei terminal, o la torre di controllo, alta 54 metri, i quali, seppur collocati su piani visivi, in ogni caso risultano difficilmente percepibile.

Le risultanze di tale verifica consentono quindi di poter affermare che la nuova aerostazione passeggeri e le connesse aree di imbarco, ancorché localizzate in un contesto connotato dalla piena intervisibilità e percepibili da posizione ravvicinata (circa 900 metri) presenteranno una consistenza visiva tale da non determinare delle modificazioni sostanziali delle attuali condizioni percettive.

In buona sostanza, a fronte delle analisi condotte appare ragionevole escludere che la rilevanza dimensionale delle opere in progetto osservate dagli ambiti prioritari di percezione visiva sarà tale da originare fenomeni di intrusione e ostruzione visiva, e, conseguentemente, da determinare delle modificazioni delle condizioni percettive.

Per quanto concerne le modificazioni del paesaggio percettivo (I_PAE2), la stima degli effetti determinati dalle opere in progetto deve essere letta alla luce degli esiti del processo di profonda trasformazione che ha interessato il contesto di intervento e dell'approccio progettuale adottato.

La piana costiera che si stende a Nord del corso del Fiume Tevere è difatti il risultato di un processo trasformativo che, nell'arco di soli cento anni, ha condotto, dapprima, alla pressoché integrale cancellazione dell'originario paesaggio della palude, avvenuta a seguito degli interventi di bonifica, e, successivamente ed ancor più rapidamente, alla sostituzione del paesaggio agrario che ne era derivato con quello della contemporaneità.

La realizzazione dell'Aeroporto di Fiumicino, la cui prima fase è avvenuta nel 1960, lo sviluppo insediativo degli anni Sessanta e Settanta, attuato attraverso singoli interventi edilizi di attuazione diretta - anche a carattere abusivo - che ha originato un tessuto insediativo minuto ed indifferenziato a carattere residenziale, nonché le rilevanti trasformazioni per episodi unitari a prevalente funzione terziaria, nel loro insieme hanno significativamente compromesso i caratteri identitari originari, quanto soprattutto dato luogo ad una situazione nella quale convivono, senza dialogare, porzioni di territorio tra loro profondamente differenti per impianto, tipi edilizi, scala dimensionale, funzioni e, conseguentemente, per connotazione paesaggistica.

Tale indeterminata e commistione presenta nella porzione della piana di Maccarese posta a Sud del Canale Generale delle Acque Basse la sua espressione più evidente e costituisce il punto al quale hanno fatto riferimento le scelte operate nell'attività di progettazione delle opere di fase 2 del Masterplan.

La cifra che connota dette scelte può essere difatti identificata nell'aver cercato di compendiare, da un lato, le esigenze di ordine tecnico specialistico, quali ad esempio quelle riguardanti il dimensionamento delle opere, l'operatività e la sicurezza aeroportuale, e, dall'altro, la volontà di cogliere negli interventi in progetto un'occasione per concorrere alla "costruzione" di una nuova identità locale, fondata su una più chiara leggibilità delle parti che sono compresenti nel contesto di intervento.

Tale obiettivo ha portato la progettazione a concentrarsi sul tema del margine, ossia a pensare agli elementi di progetto necessari al soddisfacimento delle suddette esigenze di valenza tecnica in termini di strumenti mediante i quali operare una più netta e chiara definizione del confine aeroportuale e, con esso, di quello intercorrente tra il territorio della bonifica e quello della contemporaneità.

In tale ottica, la nuova accessibilità viaria da Nord ed il fronte esterno dell'area adibita alle strutture di supporto alle attività aeroportuali sono stati interpretati come gli elementi

costitutivi il nuovo sistema unitario di margine, al suo interno diversificato in relazione alla diversa articolazione planimetrica del sedime aeroportuale.

Un'ulteriore scelta progettuale rivolta ad accrescere l'identità del contesto di intervento risiede nell'aver riproposto nella definizione dell'elemento di testata della viabilità di accesso Nord, le logiche che hanno informato la progettazione dell'impianto originario dell'Aeroporto di Fiumicino. Le modalità secondo le quali sono stati posti in relazione la viabilità di accesso Nord, la nuova aerostazione passeggeri e le relative aree di imbarco, la torre di controllo, la coppia di edifici gemelli ed il parcheggio multipiano difatti reinterpretano l'assialità della configurazione aeroportuale originaria e, con essa, il ruolo centrale che in detta configurazione era stato assegnato ai volumi del terminal internazionale passeggeri, l'attuale T3, e della torre di controllo.

L'approccio progettuale e gli esiti ai quali questo ha condotto consentono di poter affermare che le opere in progetto si configurano come elemento di chiarificazione della struttura paesaggistica in quanto, introducendo nuovi elementi di margine e riferimenti visivi, concorrono alla sua leggibilità

Si ricorda in conclusione che si è provveduto alla redazione della Relazione di compatibilità paesaggistica di cui al DPCM 12.12.2005 ed alla attivazione della connessa procedura ai sensi dell'art. 146 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i., alla quale si rimanda.