



AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI di BOLOGNA S.p.A.

PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE
AGGIORNAMENTO 2016-2030

Verifica di Assoggettabilità a VIA
art. 19 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Autorità proponente: ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE


ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

TAVOLA:


-

-	1.00	MPL	PSA	RTCN	2	2	Scala:	-		
CODICE WBS	OPERA	FASE	ARG	DOC	NUM	REV	File name:			
CODICE ENAC							SETTORE:			
7										
6										
5										
4										
3										
2										
1										
0	PRIMA EMISSIONE						07/2017			
REV.	DESCRIZIONE						DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Sommario	Luglio 2017


Sommario

1	Premessa	4
1.1	Obiettivi del Documento	4
1.2	L'Aeroporto oggi: traffico, passeggeri, utenza servita e strategie.....	7
2	La proposta di revisione del PSA 2009-2023.....	9
3	Quadro di riferimento programmatico.....	10
3.2	Libro Bianco dei Trasporti e reti TEN-T.....	11
3.3	Piano Nazionale degli Aeroporti.....	12
3.4	Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT).....	17
3.5	Legge Regionale LR 20/2000 – Definizione dei poli funzionali.....	18
3.6	PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	19
3.7	PSC Bologna.....	23
3.8	PSC Calderara di Reno	26
3.9	Piano di Sviluppo Aeroportuale - Masterplan 2009-2023	27
3.10	Prescrizioni e condizioni per l'attuazione del Masterplan 2009-2023 (Decreto di VIA n.29 del 25/02/2013).....	32
4	Quadro di riferimento progettuale	35
4.1	Inquadramento territoriale	35
4.2	Caratteristiche infrastrutturali	38
4.3	Accessibilità.....	39
4.4	Evoluzione storica dello scenario di riferimento	40
4.5	Prospettive di sviluppo della domanda passeggeri e merci.....	42
4.6	Variazioni intercorse tra i due Piani di Sviluppo ed adempimenti al decreto VIA	47
4.7	L'aggiornamento del Piano di Sviluppo 2016-2030	47
4.8	Confronto PSA vigente – proposta di aggiornamento 2016-2030	55
5	Quadro di riferimento ambientale.....	62
5.1	Premessa: sistema della mobilità e modello di traffico	63
5.2	Atmosfera.....	81
5.3	Rumore.....	111
5.4	Ambiente idrico.....	130
5.5	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti	143

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Sommario	Luglio 2017

5.6	Rifiuti	149
5.7	Suolo e sottosuolo	153
5.8	Vegetazione, flora e fauna	158
5.9	Vibrazioni	162
6	Energia e cambiamenti climatici	164
6.1	PREMESSA	165
6.2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	169
6.3	LE POLITICHE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'AEROPORTO MARCONI DI BOLOGNA: AZIONI EFFETTUATE E RISULTATI RAGGIUNTI (2008 – 2015)	190
6.4	LE EMISSIONI CLIMALTERANTI NELLO SCENARIO ATTUALE (2015)	197
6.5	ENERGIA E ED EMISSIONI CLIMALTERANTI AGLI ORIZZONTI FUTURI DEL MASTERPLAN	203
6.6	LE EMISSIONI CLIMALTERANTI AL 2020	208
6.7	LE EMISSIONI CLIMALTERANTI AL 2025	235
6.8	LE EMISSIONI CLIMALTERANTI AL 2030	244
6.9	EMISSIONI COMPLESSIVE PER PASSEGGERO NELLO SCENARIO FUTURO	256
7	Note sulla Valutazione di incidenza sull'area SIC IT4050018	260
8	Sintesi dei potenziali impatti sull'ambiente e sul territorio	260
9	Allegati	261
9.1	Analisi qualitativa delle acque di scarico	262
9.2	Radiazioni non ionizzanti	269

 Aeroporto di Bologna	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
		Luglio 2017

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Premessa	Luglio 2017

1 Premessa

1.1 *Obiettivi del Documento*


La società Aeroporto Marconi di Bologna ha presentato un Piano di Sviluppo Aeroportuale (PSA) per l'ammodernamento e l'espansione dell'infrastruttura aeroportuale complessiva nell'anno 2009, con l'intento di rispondere al sempre crescente traffico passeggeri e merci come registrato negli anni precedenti.

Nel corso del 2016 è però emersa chiaramente la necessità di un aggiornamento del progetto di PSA vigente, motivata principalmente dall'evidenza che:

- gli orizzonti temporali di crescita previsti nel Masterplan 2009-2023 devono essere posticipati temporalmente, a causa di un evidente cambiamento del trend legato alla diversa tipologia di traffico ed anche alla congiuntura economica;
- l'esigenza in termini di volumi landside così come circostanziata nel PSA vigente appare oggi superata, data la riorganizzazione del traffico e degli operatori.

Lo scenario di riferimento per la valutazione degli impatti legati agli interventi previsti dall'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 è quindi costituito dal progetto del Piano vigente, in quanto già approvato e sottoposto positivamente a V.I.A. L'obiettivo generale di dimostrare che gli impatti indotti dal sistema di interventi previsti non sia negativo per il sistema circostante si traduce quindi in un **obiettivo specifico di confronto tra gli impatti valutati nella Valutazione di Impatto Ambientale del PSA vigente (2009-2023) e quelli mostrati nel presente documento.**

Nell'ambito delle attività progettuali afferenti l'aggiornamento del Masterplan Aeroportuale vigente (approvato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambiente – con Decreto n.29 del 25/02/2013), il presente documento intende sottoporre all'attenzione dell'Autorità Competente le valutazioni tecniche sugli impatti indotti dalla revisione progettuale e concorrenti alla stesura del Documento Preliminare di Verifica di Assoggettabilità alla VIA. A tal proposito, con riferimento a quanto prescritto dal D.Lgs.152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i., all'art. 20 del citato Decreto si precisa che la verifica di assoggettabilità possa essere presentata dal proponente all'Autorità

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Premessa	Luglio 2017

Competente per, tra le altre, modifiche¹ o estensioni dei progetti elencati nel correlato Allegato II, tra i quali figurano opere relative ad aeroporti con piste di atterraggio superiori a 1.500 metri di lunghezza, la cui realizzazione può potenzialmente produrre impatti sul contesto ambientale.

L'articolo 20 del Decreto VIA dispone che la documentazione da sottoporre per la valutazione di assoggettabilità si componga del progetto preliminare e dello studio preliminare ambientale del progetto in questione. Identificando come progetto preliminare l'aggiornamento del PSA, risulta necessario definire il contenuto dello studio preliminare ambientale di cui la norma non fornisce indicazioni specifiche. Con riferimento alle indicazioni operative fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, si possono indicare come linee guida per la redazione dello studio preliminare ambientale i criteri stessi di valutazione da parte dell'autorità competente (allegato V 2 del D.Lgs. 152/2006) e i riferimenti normativi che definiscono i contenuti di uno Studio di Impatto Ambientale (art. 22 e Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i e D.P.C.M. 27/12/1988 e s.m.i).


Emerge pertanto il seguente iter:

1. Approvazione del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2009-2023 e della relativa Valutazione di Impatto Ambientale;
2. Proposta di Revisione e conseguente presentazione del Documento Preliminare di Assoggettabilità alla VIA.

Coerentemente con l'impianto normativo, le attività sono così articolate:

- analisi della **programmazione e pianificazione** vigente sull'area, al fine di valutare eventuali modifiche che producono a loro volta effetti, non dipendenti però dall'attività aeroportuale;
- descrizione dei **contenuti progettuali** inclusi nell'aggiornamento 2016-2030 del Piano di Sviluppo Aeroportuale;
- aggiornamento dei dati specifici caratterizzanti la mobilità nell'area negli scenari di riferimento;

¹ Modifica (riferimento normativo c. 1 l. l) DLGS 152/2006): la variazione di un piano, programma, impianto o progetto approvato, compresi, nel caso degli impianti e dei progetti, le variazioni delle loro caratteristiche o del loro funzionamento, ovvero un loro potenziamento, che possano produrre effetti sull'ambiente.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Premessa	Luglio 2017

- analisi **ambientale** degli impatti attesi, con riferimento allo stato attuale (orizzonte temporale 2015) ed agli orizzonti temporali di progetto previsti nella revisione del PSA 2016-2030, ovvero 2020 – 2025 - 2030
- confronto dei risultati ottenuti con quelli già quantificati nel **Masterplan 2009-2023**.


Il proponente, conscio delle interazioni tra il sistema aeroporto e il sistema urbano circostante, ha scelto di includere nell'analisi ambientale e territoriale tutte le potenziali fonti di impatti sull'ambiente. Nel sistema aeroporto-città così definito, diventa rilevante soprattutto l'approfondimento relativo agli impatti delle emissioni atmosferiche ed acustiche. La metodologia di analisi scelta è di tipo modellistico, con approccio matematico probabilistico. Definito un modello fisico di riferimento, è stata delineata una proiezione dei dati agli orizzonti temporali di riferimento, finalizzata ad individuare e studiare in anticipo le principali componenti di impatto. Alla base del sistema di modelli è posto il modello di traffico, necessario per poter prevedere con una metodologia tracciabile i livelli di traffico sulla viabilità nell'area di analisi, generata sia dal sistema città che dal sistema aeroportuale: sarebbe infatti inappropriato considerare solo l'evoluzione del traffico indotto dalla crescita dei passeggeri dell'Aeroporto, dal momento che gli itinerari scelti da questi per raggiungere l'aeroporto si adattano al traffico totale che trovano sulla rete.

In definitiva, lo studio ha rilevato come l'apporto delle misure progettuali incluse nell'aggiornamento del PSA 2016-2030 non comporti impatti negativi significativi rispetto allo scenario di riferimento, come mostrato nella sintesi finale. In particolare, per alcune componenti ambientali non è stato nemmeno necessario condurre nuove valutazioni numeriche, dal momento che gli interventi non interessano quelle specifiche componenti.

Dal momento che l'insieme dei risultati costituisce uno sistema di interazioni complesse che coinvolgono tutto il sistema ambientale, non si esclude il ricorso ad integrazioni volontarie, anche nel corso del procedimento, finalizzate a completare il quadro delle conoscenze.

Documenti di riferimento:

- Master Plan 2009-2023 approvato;
- Decreto di approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambiente, U.Prot DVADEC-2013-0000029 del 25/02/2013;
- Documenti di Pianificazione Territoriale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Premessa	Luglio 2017

1.2 L'Aeroporto oggi: traffico, passeggeri, utenza servita e strategie

L'aeroporto G.Marconi di Bologna è sito nel comune di Bologna, a circa 6 km dal centro cittadino, in un'area al confine con il comune di Calderara del Reno.

È il principale scalo dell'Emilia-Romagna e uno dei principali aeroporti in Italia²: nel 2016 è stato utilizzato da 7.680.992, con una crescita dell'11,5% rispetto all'anno precedente, con una quota prevalente di passeggeri sui voli internazionali (75 % pari a 5.765.046) ed ha movimentato 47.708,5 tonnellate³.

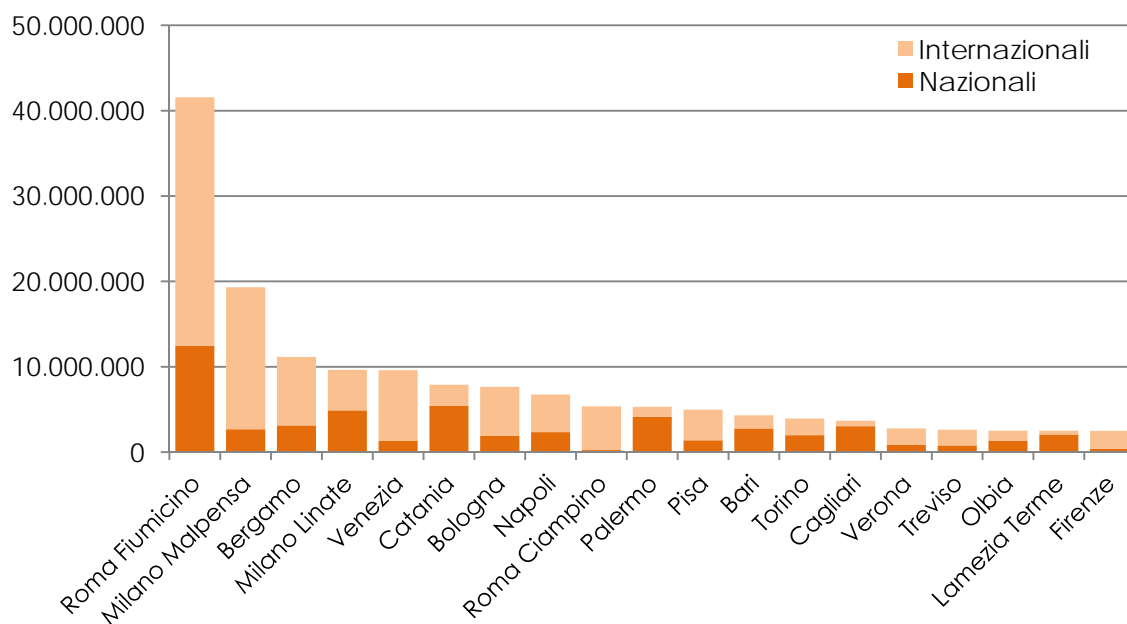



Grafico 1 – Traffico registrato dagli aeroporti italiani nel 2016 in termini di passeggeri (Fonte: Assaeroporti)

Con riferimento ai movimenti, l'aeroporto è il sesto d'Italia con quasi 70.000 movimenti nel 2016, preceduto sempre da Roma, Venezia e dai 3 aeroporti del sistema milanese.

² E' il settimo aeroporto d'Italia per passeggeri, ma è necessario considerare che le posizioni dalla seconda alla quarta sono occupate dagli scali del sistema milanese: nella classifica delle città aeroportuali occupa quindi la 5° posizione, dopo Roma, Milano, Venezia e Catania.

³ Fonte: Assaeroporti

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Premessa	Luglio 2017

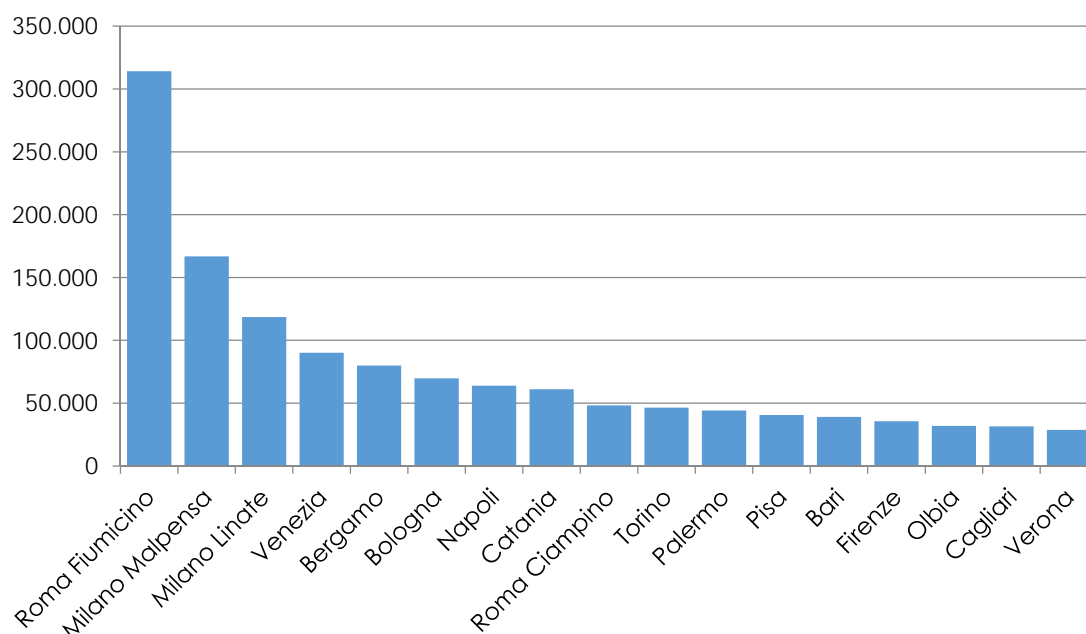



Grafico 2 – Traffico registrato dagli aeroporti italiani nel 2016 in termini di movimenti (Fonte: Assaeroporti)

Per valutare i volumi di traffico presentati nei Grafico 1 e Grafico 2, basta considerare che il piano di sviluppo vigente dell'Aeroporto Internazionale G. Marconi di Bologna stabilisce in 7,5 milioni di passeggeri annui il limite di capacità operativa del terminal esistente.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	La proposta di revisione del PSA 2009-2023	Luglio 2017


2 La proposta di revisione del PSA 2009-2023

Come dimostrato in modo approfondito nella relazione tecnica dell'Aggiornamento 2016-2030 del Piano di Sviluppo Aeroportuale, la proposta prevede lo sviluppo dell'infrastruttura aeroportuale secondo una configurazione più compatta ed efficiente che massimizza l'utilizzo delle infrastrutture esistenti e ne espande la capacità con una serie di interventi puntuali. La nuova configurazione insiste su aree in larga parte all'interno del sedime esistente e riduce notevolmente gli espropri originariamente previsti. La compattezza delle nuove infrastrutture presenta numerosi benefici ambientali relazionati sia al minor consumo di suolo sia al minor fabbisogno energetico, quest'ultimo garantito dalle riduzioni delle volumetrie previste al 2030 e dall'adozione di stringenti criteri di efficientamento energetico.

Le differenze riguardano principalmente:

- l'estensione al 2030 (dal 2023 precedente) del periodo di attuazione del Piano, giustificato da un "rallentamento" delle previsioni di crescita del traffico aereo, rispetto alle quali si prevede di raggiungere i movimenti previsti (circa 83.000) al 2030 (e non al 2023);
- il riposizionamento spaziale di alcuni interventi infrastrutturali;
- la revisione del cronoprogramma temporale di realizzazione degli interventi infrastrutturali previsti, coerentemente alla sopracitata estensione temporale del Piano.

La proposta di aggiornamento oggetto di verifica è coerente con le linee progettuali del Piano di Sviluppo Aeroportuale vigente (PSA 2009-2023), approvate con prescrizioni dal Ministero competente: non ne vengono modificati i principi, bensì è previsto un assetto infrastrutturale più compatto ed efficiente, in grado di far fronte alle previsioni di movimenti e di passeggeri per i prossimi 15 anni.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017


3 Quadro di riferimento programmatico

Obiettivo del Quadro di riferimento programmatico è l'analisi dei principali strumenti di pianificazioni che insistono sull'area al fine di verificare la compatibilità degli interventi previsti nel PSA con gli stessi ai diversi orizzonti temporali di riferimento (2020-2025-2030). L'analisi permette allo stesso tempo di acquisire tutti gli elementi necessari a completare il quadro di riferimento di ogni scenario di analisi, con particolare riferimento agli interventi infrastrutturali (ad esempio, la realizzazione del People Mover) e alle trasformazioni territoriali.

Nei paragrafi seguenti sono illustrati i principali strumenti di pianificazione di settore e territoriali vigenti, verificando la coerenza delle linee progettuali contenute nell'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale - aggiornamento 2016-2030.

Nello specifico sono presi in esame:

- Libro Bianco dei Trasporti e reti TEN-T;
- Piano Nazionale degli Aeroporti;
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT);
- Legge Regionale 20/2000 – Definizione dei Poli funzionali;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- PSC del Comune di Bologna;
- PSC del Comune di Calderano di Reno;
- Piano di Sviluppo Aeroportuale – PSA 2009-2023.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

3.2 Libro Bianco dei Trasporti e reti TEN-T


Il Libro Bianco contiene le linee strategiche dell'Unione Europea sul tema della mobilità e dei trasporti. Dal 1992, anno della prima pubblicazione, ad oggi⁴, i principi generali restano validi e concorrono alla fornitura di servizi di trasporto efficaci e efficienti in grado di:

- offrire un livello elevato di mobilità ai cittadini e alle imprese in tutta l'Unione;
- proteggere l'ambiente, garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, promuovere norme minime in materia di lavoro per il settore e tutelare i passeggeri e i cittadini;
- favorire l'innovazione a sostegno dei primi due obiettivi di mobilità e protezione rendendo più efficiente e sostenibile un settore in crescita come quello dei trasporti;
- stabilire connessioni internazionali, presentando nell'ambito della partecipazione dell'Unione alle organizzazioni internazionali politiche dell'Unione sempre più tese conseguimento della mobilità sostenibile, della protezione e dell'innovazione.

Al fine di creare un sistema di trasporti competitivo e sostenibile è necessario, secondo quanto definito dal Libro Bianco, porre attenzione su una molteplicità di aspetti, quali:

- miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli in tutti i modi di trasporto, mediante lo sviluppo e l'impiego di carburanti e sistemi di propulsione sostenibili;
- ottimizzazione dell'efficacia delle catene logistiche multimodali, anche utilizzando maggiormente modi più efficienti sotto il profilo delle risorse, laddove altre innovazioni tecnologiche possono rivelarsi insufficienti (ad esempio, trasporto merci a lunga distanza);
- utilizzo più efficiente dei trasporti e dell'infrastruttura grazie all'uso di migliori sistemi di informazione e di gestione del traffico (ad esempio, ITS, SESAR, ERTMS, SafeSeaNet, RIS), di una logistica avanzata e di misure di mercato, quali il pieno sviluppo di un mercato europeo integrato dei trasporti su rotaia, l'eliminazione delle restrizioni al cabotaggio, l'abolizione degli ostacoli al trasporto marittimo a corto raggio, la fissazione corretta delle tariffe, ecc.

⁴ The implementation of the 2011 White Paper on Transport "Roadmap to a Single European Transport Area – towards a competitive and resource-efficient transport system" five years after its publication: achievements and challenges – SWD (2016) 226

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Tra gli obiettivi e le azioni individuate dal Libro Bianco 2011 vi sono numerosi riferimenti alla realizzazione e ai finanziamenti delle reti TEN-T (Trans-European Network Transports). La rete TEN-T è formata da un insieme di infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, porti, aeroporti, stazioni) presenti negli Stati Membri e costituisce l'asse portante dei trasporti nel mercato unico europeo. Il progetto TEN-T è stato oggetto di revisione da parte della Commissione Europea la quale, nel 2013, ha approvato le nuove Linee Guida dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti. Secondo tali linee guida la rete TENT è composta da due livelli:

- “core network”: rete essenziale, composta da 9 corridoi prioritari che contengono assi e poli caratterizzati da un'elevata importanza strategica e da un consistente flusso di passeggeri e merci, la cui realizzazione è fissata al 2030;
- “comprehensive network”: rete di carattere globale, la cui realizzazione è programmata al 2050, che comprende le infrastrutture di connessione di importanza nazionale degli Stati Membri.

Quattro dei nove corridoi di cui è composta la “core network”TEN-T interessano il territorio italiano: Baltico-Adriatico, Mediterraneo, scandinavo-mediterraneo (i quali attraversano l'Emilia Romagna e in particolare il nodo di Bologna) e Reno-Alpi. **L'aeroporto Marconi di Bologna è individuato all'interno della rete “core network”.**


3.3 Piano Nazionale degli Aeroporti

Il Piano Nazionale degli aeroporti è un piano di natura strategico politica, redatto da ENAC nel 2012 con lo scopo di *“evidenziare le opportunità per il Paese, di raccogliere la sfida dello sviluppo evidenziando le criticità esistenti, le necessità emergenti, le soluzioni possibili, le modalità di risposta, l'architettura della rete ed il ruolo dei singoli scali.”*

Il Piano, partendo dalle previsioni di crescita del traffico aereo che indicano per il 2030 il raddoppio del numero di passeggeri trasportati (cioè 30 milioni) ritiene come punti cardini per la sostenibilità di queste previsioni di crescita due aspetti:

- la capacità delle infrastrutture aeroportuali esistenti, da razionalizzare e/o potenziare, compatibilmente al rispetto degli equilibri ambientali;
- la realizzazione di un sistema aeroportuale accessibile dal territorio ed efficacemente interconnesso con gli altri modi di trasporto.


Il Piano individua:

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

- una gerarchia funzionale del sistema aeroportuale, distinguendo la rete degli aeroporti d'interesse nazionale/sovrannazionale (rif. Tabella 1, Figura 1, Figura 2) e quella di livello regionale/locale⁵. **L'aeroporto Marconi di Bologna rientra nella rete di interesse nazionale ed è classificato come aeroporto principale;**
- un *action plan* quale strumento per il controllo e la programmazione del Piano Nazionale dei Trasporti, con riferimento alla rete dei nodi principali. In ragione della tipologia di scalo (primario, strategico, intercontinentale) sono indicati i requisiti infrastrutturali e di servizio che si dovranno soddisfare nell'ambito della vigenza del Piano stesso (rif. Tabella 2). **L'aeroporto Marconi di Bologna è inserito tra gli aeroporti strategici ed è individuato come lo scalo di riferimento della macro area Centro Nord e tra le strategie di sviluppo individuate risulta in evidenza la "realizzazione di rilevanti opere di ampliamento delle infrastrutture esistenti con migliori caratteristiche e potenzialità di accessibilità e relazione con il bacino di traffico".**

Rete nazionale	Aeroporto	Rete Ten-T	
		Core network	Comprehensive network
Aeroporti principali (24)	1 Alghero		•
	2 Bari		•
	3 Bergamo	•	•
	4 Bologna	•	•
	5 Brindisi		•
	6 Cagliari		•
	7 Catania		•
	8 Firenze		•
	9 Genova	•	•
	10 Lamezia Terme		•
	11 Milano Linate	•	•
	12 Milano Malpensa	•	•
	13 Napoli Capodichino	•	•
	14 Olbia		•
	15 Palermo	•	•
	16 Pisa		•

⁵ "Studio sullo sviluppo futuro della rete aeroportuale nazionale quale componente strategica dell'organizzazione infrastrutturale del territorio", redatto nel 2009-2010 da One Works, KPMG, Nomisma per conto di ENAC

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Rete nazionale	Aeroporto		Rete Ten-T	
			Core network	Comprehensive network
	17	Roma Ciampino		•
	18	Roma Fiumicino	•	•
	19	Torino	•	•
	20	Trapani		•
	21	Treviso		•
	22	Trieste		•
	23	Venezia	•	•
Aeroporti di servizio (18)	25	Ancona		•
	26	Aosta		
	27	Brescia		•
	28	Bolzano		•
	29	Comiso		
	30	Crotone		
	31	Cuneo		
	32	Foggia		•
	33	Forlì		•
	34	Lampedusa		•
	35	Pantelleria		•
	36	Parma		
	37	Perugia		
	38	Pescara		•
	39	Reggio Calabria		•
40	Rimini			
41	Salerno			
42	Taranto			

Tabella 1 – Rete di interesse nazionale. Fonte: Piano Nazionale degli Aeroporti (2012)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017



Figura 1 La rete aeroportuale nazionale. Fonte: Piano Nazionale degli Aeroporti (2012)



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017



Figura 2 La nuova rete TEN-T proposta dalla Commissione Europea. Fonte: Piano Nazionale degli Aeroporti (2012)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

INDICATORE	PARAMETRO	STANDARD MINIMO DA ASSICURARE PER TIPOLOGIA DI SCALO			
		Primario	Strategico	Intercontinentale	
1	Capacità Airside	Capacità delle piste (mov./h)	12	30	60
		Presenza di almeno 2 piste indipendenti	no	no	Si
		Presenza taxiway parallela completa	no	Si	si
		Capacità piazzale aeromobile (stand/mov. ora di picco)	1,1 stand/mov	1,2 stand/mov	1,3 stand/mov
		Regolarità operativa/Coefficiente di utilizzazione pista	95%	≥95%	≥98%
		Percentuale di passeggeri serviti attraverso i finger	30%	50%	≥70%
2	Capacità Landside	Dotazione terminal - livelli di servizio (rif IATA - 2004)	≥C	C-B	B-A
		Dotazione parcheggi (posti auto/Milione di pax)	≥ 500 p.a	≥ 600 p.a	≥ 700 p.a
3	Livelli di accessibilità	Percentuale di popolazione servita nei 60 minuti sul totale del bacino	50-60%	60-70%	oltre 70%
4	Grado di multi modalità	Modi di trasporto collettivo diverso da quello aereo	gomma	gomma-ferro	gomma-ferro/AV
5	Sostenibilità ambientale	Ripartizione modale di accessibilità su ferro (%)	-	30%	40%

Tabella 2 – Requisiti infrastrutturali e di servizio degli aeroporti della rete principale


3.4 Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT)

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) è il principale strumento di pianificazione dei trasporti della Regione. Il documento viene redatto ai sensi della articolo 5 bis della L.R. 30/98 e dell'articolo 14 L.R. 20/00.

Il PRIT vigente, redatto nel 2015, delinea le impostazioni strategiche e metodologiche al fine di garantire *"una accessibilità sostenibile, equa e sicura per il benessere della comunità e la competitività del territorio"*.

Tra gli obiettivi che il PRIT definisce e la filosofia del Master Plan aeroportuale, si riscontrano evidenti punti in comune, tra i quali:

- *"garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci sulle relazioni interregionali e intraregionali. A tal proposito la regione Emilia-Romagna si caratterizza come una grande area di snodo della mobilità nazionale, di persone e merci, con ruolo e funzione strategica rispetto al sistema economico e infrastrutturale italiano"*

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

(viario, ferroviario e marittimo – idroviario). Il proprio sistema aeroportuale, in termini di offerta infrastrutturale, tra i più articolati in Italia, con circa un aeroporto ogni milione di passeggeri;

- *assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;*
- *incrementare la vivibilità dei territori e delle città, decongestionando gli spazi dal traffico privato e recuperando aree per il verde e la mobilità non motorizzata;*
- *assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio;*
- *assicurare pari opportunità di accesso alla mobilità per tutti, garantendo in particolare i diritti di mobilità delle fasce più deboli;*
- *contribuire a governare e ordinare le trasformazioni territoriali in funzione del livello di accessibilità che alle stesse deve essere garantito.*


3.5 *Legge Regionale LR 20/2000 – Definizione dei poli funzionali.*

La Legge Regionale 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio" "codifica":

- I rapporti tra i livelli di pianificazione e le procedure di concertazione istituzionale da osservarsi nella formazione degli strumenti di pianificazione;
- I contenuti generali degli strumenti di pianificazione comunale (PSC/RUE/POC) e le loro procedure di formazione;
- I contenuti della pianificazione urbanistica e territoriale, sussidiarietà e cooperazione tra gli Enti;

All'interno della Norma viene introdotto il concetto di Polo Funzionale, definito come ambito territoriale nel quale sono concentrate funzioni o servizi ad alta specializzazione economica, scientifica, culturale, sportiva, ricreativa, della mobilità e della logistica. I Poli Funzionali sono caratterizzati dalla forte attrattività di persone e merci e da un bacino d'utenza di carattere sovracomunale in grado di generare impatti rilevanti sulla mobilità e, conseguentemente, sul sistema ambientale e della qualità urbana.

In ragione di quanto articolato, gli aeroporti rientrano tra i poli funzionali del territorio: nello specifico **l'Aeroporto Marconi di Bologna è Polo Funzionale ai sensi dell'Accordo Territoriale sottoscritto da Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di**

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Bologna, Comune di Calderara di Reno, SAB Aeroporto di Bologna in data 15.07.2008, ai sensi dell'Art. 15 LR 20/2000 e dell'Art. 9.4 del PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale).

3.6 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Ai sensi dell'art. 26 della legge 20/2000 il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che articola le linee di azione della programmazione regionale e definisce l'assetto del territorio limitatamente agli interesse sovracomunali, che attengono:


- a) al paesaggio;
- b) all'ambiente;
- c) alle infrastrutture per la mobilità;
- d) ai poli funzionali e agli insediamenti commerciali e produttivi di rilievo sovracomunale;
- e) al sistema insediativo e ai servizi territoriali, di interesse provinciale e sovracomunale;
- f) ad ogni altra materia per la quale la legge riconosca espressamente alla Provincia funzioni di pianificazione del territorio.

Il PTCP vigente della provincia di Bologna:


- è stato approvato con delibera del Consiglio Provinciale n° 19 del 30/03/2004;
- riconosce l'aeroporto "Marconi" come Polo Funzionale (nel seguito del paragrafo indicato come PF). Tutti gli interventi previsti nell'aggiornamento del Master Plan sono interni al perimetro del PF.

In relazione al sedime aeroportuale, dal rapporto con il PTCP si evince quanto segue:

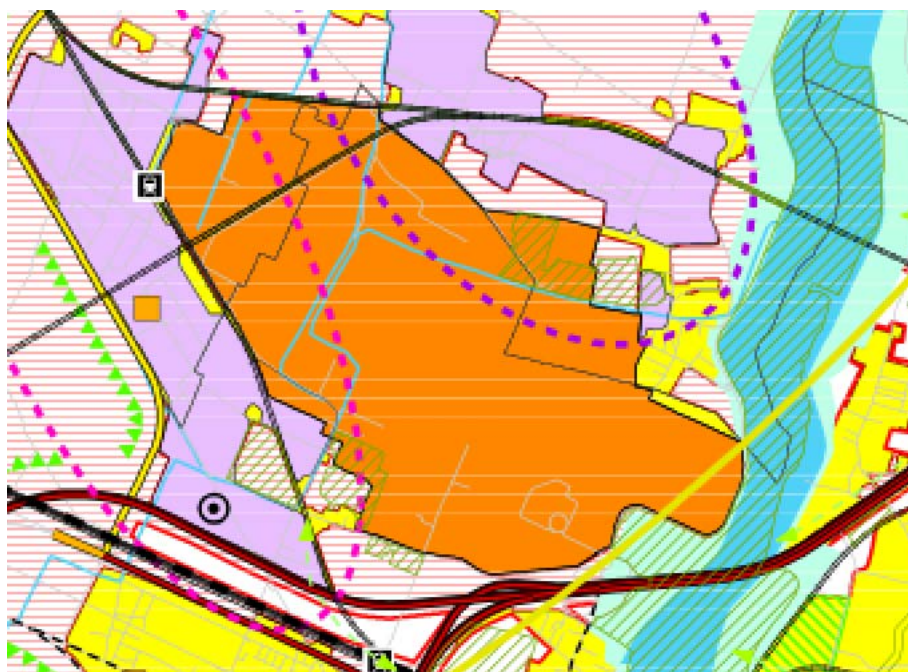
- il PF dell'aeroporto è inserito in un ambiente antropizzato in cui sono presenti alcuni elementi del sistema ambientali quali alvei attivi e invasi dei bacini idrici, fasce di tutela e di pertinenza fluviale e nodi della rete ecologica (rif. Figura 3);
- l'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale non prevede interventi che comportino un ampliamento ad est dell'attuale sedime, per cui sono da escludere delle interferenze dirette con l'alveo del fiume Reno e con le relative fasce di tutela e di pertinenza (Figura 4 e Figura 5);

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

- nello stralcio di Figura 4 sono presenti inoltre un elemento del sistema forestale (coincidente con la cava Berleta) che non sarà interessato dagli interventi dell'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 e due porzioni di zone di rispetto di nodo ecologico che intersecano il sedime aeroportuale. Quella posta a nord è una porzione delle fascia adiacente alla cava Storione, coincide con la pista esistente, mentre in quella posta a sud della pista è prevista la realizzazione del piazzale deicing e relativo edificio (intervento 15 – Fase I). Tale intervento era già previsto tra quelli descritti nel PSA 2016-2030, approvato con decreto di VIA;
- sempre in Figura 4 sono inoltre presenti:
 - o un elemento di viabilità storica non interessato dagli interventi previsti dall'aggiornamento del PSA;
 - o una porzione della zona SIC IT4050018 "Golena San Vitale e Golena del Lippo", adiacente al perimetro del polo funzionale, la cui valorizzazione e riqualificazione sono parte dell' "Accordo territoriale attuativo per la decarbonizzazione dell'aeroporto";
 - o un'"area di accertata e rilevante consistenza archeologica", già considerata nello Studio di Impatto ambientale del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2008-2023, approvato con decreto VIA. Il PSA era stato oggetto di una revisione in modo da evitare, in via preventiva, la costruzione di edifici in elevazione all'interno dell'area attualmente sottoposta a vincolo. Nell'aggiornamento del PSA si è confermato tale modifica e non sono quindi previste, in quella zona, edifici in elevazione.
- la porzione di "nodo ecologico" (come definito all'art. 3.5 del PTCP) dell'ex cava Sant'Anna che rientra nel perimetro del PF (Figura 5) sarà interessata dalla realizzazione della fascia boscata prevista in virtù della prescrizione 5.3 della Commissione tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS e attuata dall'accordo territoriale di decarbonizzazione dell'aeroporto. **Tale intervento è perfettamente allineato con gli obiettivi di salvaguardia dell'ambiente e miglioramento degli ecosistemi naturali.**
- I nodi "ecologici"(come definiti all'art. 3.5 del PTCP) di Savigna, Fornace ex Acqua parco, è parzialmente compreso all'interno del perimetro del polo funzionale e non vi sono




	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

previsti degli interventi da parte dell'aggiornamento del PSA. I nodi semplici "due Portoni" e "parco di villa Valmy", non rientrano nel perimetro del polo.





SISTEMA AMBIENTALE

Elementi prevalentemente descrittivi




-  Reticolo idrografico (art. 4.2)
-  Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 4.2)
-  Fasce di tutela e di pertinenza fluviale (artt. 4.3 e 4.4)

Elementi riferiti alle politiche attive

-  Nodi della rete ecologica (art. 3.5)
-  Ambito agricolo periurbano dell'area bolognese (art.11.10)

SISTEMA INSEDIATIVO

Elementi prevalentemente descrittivi

-  Centri abitati (titolo 10 e 13):
aree urbanizzate e aree pianificate per usi urbani (residenza, servizi, terziario, attività produttive)
-  Centri abitati:
aree urbanizzate e aree pianificate per usi urbani al di fuori del territorio provinciale
-  Principali aree produttive (art. 9.1):
aree urbanizzate e aree pianificate per usi prevalentemente produttivi negli ambiti produttivi di rilievo sovracomunale

Elementi per le politiche attive:



-  Poli funzionali (art. 9.4)

Figura 3 Elaborazione su stralcio tavola 3/ foglio nord PTCT "Assetto evolutivo degli insediamenti, delle reti ambientali e delle reti per la mobilità" variante non sostanziale aggiornamento 2013

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017














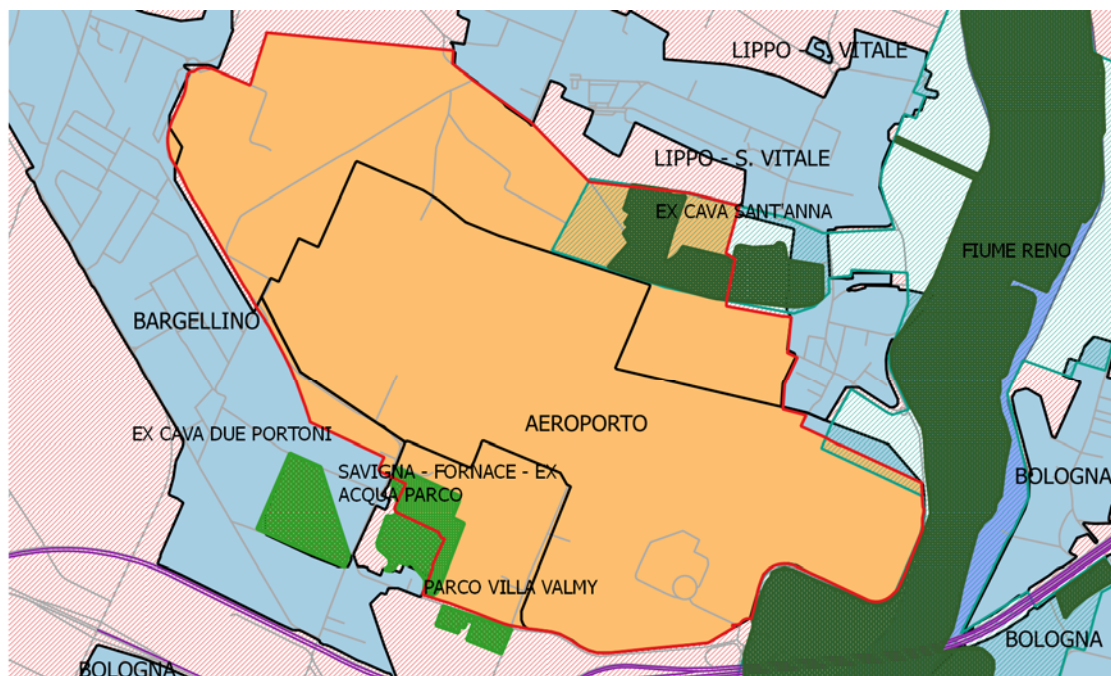
Sistema idrografico	
	Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 4.2)
	Fasce di tutela fluviale (art. 4.3)
	Fasce di pertinenza fluviale (art. 4.4)
Altri sistemi zone ed elementi naturali e paesaggistici	
	Sistema delle aree forestali (art. 7.2)
	zone di rispetto dei nodi ecologici
	nodi ecologici complessi
Sistema Rete Natura 2000	
	Zone di Protezione Speciale (ZPS) (art. 3.7)
	Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) (art. 3.7)
	Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (art. 3.7)
Risorse storiche e archeologiche	
	Viabilità storica (prima individuazione) (art. 8.5)
	Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 8.2b)

Figura 4 stralcio tavola 1/ foglio 3 PTCT "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storici-culturali" variante non sostanziale aggiornamento 2013

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017












-  Polo funzionale aeroporto
-  Zone di rispetto dei nodi ecologici complessi (da tav.1/nord PTCT 2013)
-  Polo funzionale aeroporto
-  Centri abitati, aree urbanizzate e aree pianificate per usi urbani
-  Ambito agricolo periurbano dell'area bolognese
-  Alvei attivi e invasi dei bacini idrici
- Nodi della rete ecologica
 -  Nodi ecologici complessi
 -  Nodi ecologici semplici

Figura 5 Elaborazione elementi tavola 5/ foglio nord PTCT "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storici-culturali" variante non sostanziale aggiornamento 2013

3.7 PSC Bologna

Il PSC è lo strumento di pianificazione urbanistica generale, così come definito dalla LR 20/00 art 28, contiene le scelte strategiche di assetto e di sviluppo del territorio comunale e di tutela dell'integrità fisica ed ambientale e dell'identità culturale dello stesso. Il PSC viene predisposto dal Comune e quello vigente è ufficialmente in vigore dal settembre 2008.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

In particolare il PSC (art. 28,LR20/2000)

“a) valuta la consistenza, la localizzazione e la vulnerabilità delle risorse naturali ed antropiche presenti nel territorio e ne indica le soglie di criticità;

b) fissa i limiti e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili;

c) individua le infrastrutture e le attrezzature di maggiore rilevanza, per dimensione e funzione;

d) classifica il territorio comunale in urbanizzato, urbanizzabile e rurale;


e) individua gli ambiti del territorio comunale secondo quanto disposto dall'Allegato e definisce le caratteristiche urbanistiche e funzionali degli stessi, stabilendone gli obiettivi sociali, funzionali, ambientali e morfologici e i relativi requisiti prestazionali;

f) definisce le trasformazioni che possono essere attuate attraverso intervento diretto, in conformità alla disciplina generale del RUE di cui al comma 2 dell'art. 29”.

L'art. 16 del PSC del Comune di Bologna, mantenendo la classificazione disposta dalla legge regionale 20/2000, suddivide il territorio in “Territorio urbano da strutturare” (corrispondente a quello urbanizzabile della LR 20/2000), “Territorio urbano strutturato” (corrispondente a quello già urbanizzato della LR 20/2000) e “Territorio rurale” e individua, all'interno di ogni territorio, degli ambiti.

Per la categoria di territorio di interesse per l'aeroporto, ovvero territorio urbano strutturato, il PSC prevede cinque tipologie di Ambiti, quali:

- Ambiti da riqualificare, ovvero quelle parti del territorio urbano strutturato che richiedono una riorganizzazione spaziale;
- Ambiti consolidati di qualificazione diffusa, ovvero quelle parti relativamente stabili che ammettono interventi leggeri di qualificazione;
- Ambiti in via di consolidamento, ovvero quelle parti che si vanno consolidando attraverso il completamento dell'attuazione di strumenti urbanistici preventivi;
- Ambiti pianificati consolidati, ovvero quelle parti consolidate per impianto, attrezzature e stato di conservazione;
- Ambiti storici, ovvero quelle parti caratterizzate da impianti ed edifici di valore storico

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Secondo la classificazione PSC appena descritta, l'aeroporto "G.Marconi" di Bologna rientra all'interno dell'ambito n°123 in qualità di Ambito specializzato da riqualificare e regolato dall'Art.22 "ambiti da riqualificare" (Figura 6).

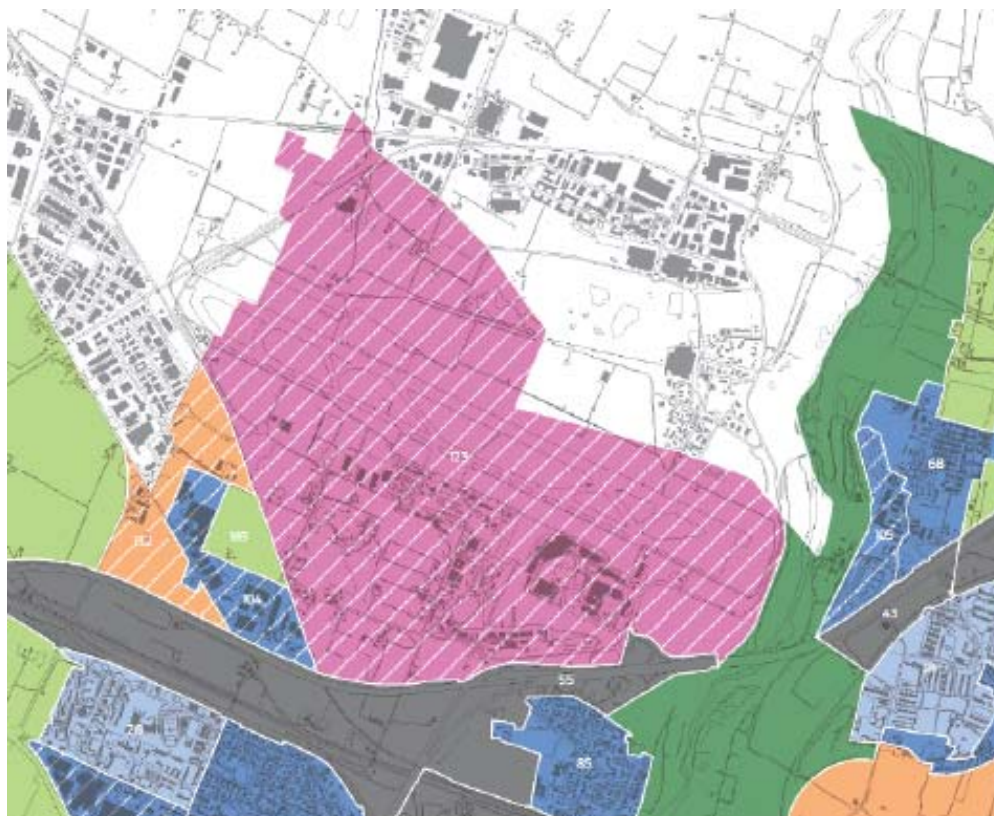



Figura 6 Stralcio tavola PSC – "Le Regole – Classificazione del territorio"

L'articolo 22 del Quadro Normativo del PSC sancisce che "gli Ambiti da riqualificare sono parti del territorio che richiedono interventi volti a recuperare diffusamente qualità urbana e ambientale, con potenziamento di infrastrutture e dotazioni collettive, introduzione di un mix funzionale sensibile alle nuove esigenze, miglioramento delle prestazioni di spazi e attrezzature. Possono essere a destinazione mista, cioè caratterizzati dall'adeguata compresenza di residenza e attività sociali, culturali, commerciali e produttive con essa compatibili, oppure specializzata, cioè caratterizzati dalla prevalenza di attività direzionali e produttive."

Come riportato nel capitolo dedicato al quadro di riferimento progettuale, in cui vengono descritte le linee progettuali dell'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 sottoposto all'assoggettività di VIA ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs.252/2006, risulta evidente come gli interventi previsti nell'aggiornamento rispettino pienamente quanto descritto nel articolo sopra citato. L'aggiornamento del PSA adegua il

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

potenziamento dell'infrastruttura agli scenari di traffico presenti e futuri, i quali hanno subito notevoli cambiamenti rispetto a quelli delineati nel 2008. Gli interventi previsti massimizzano l'utilizzo delle infrastrutture esistenti e ne espandono la capacità con interventi puntuali.

3.8 PSC Calderara di Reno

Il PSC di Calderara di Reno richiama in forma integrale quanto stabilito in sede sia di PTCP sia di PSC del Comune di Bologna.

Per quanto riguarda gli elementi della rete ecologica del territorio del Comune di Calderara di Reno si può osservare (Figura 7) che solo un nodo ecologico semplice ricade all'interno del polo funzionale dell'aeroporto Marconi, in una porzione dove non sono previsti interventi programmati dall'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030. All'interno dell'area nord del Polo ricade inoltre una porzione di una zona di rispetto del nodo complesso del fiume Reno. In tale area verrà realizzata la fascia boscata prevista dall'accordo territoriale attuativo di decarbonizzazione dell'aeroporto Marconi.

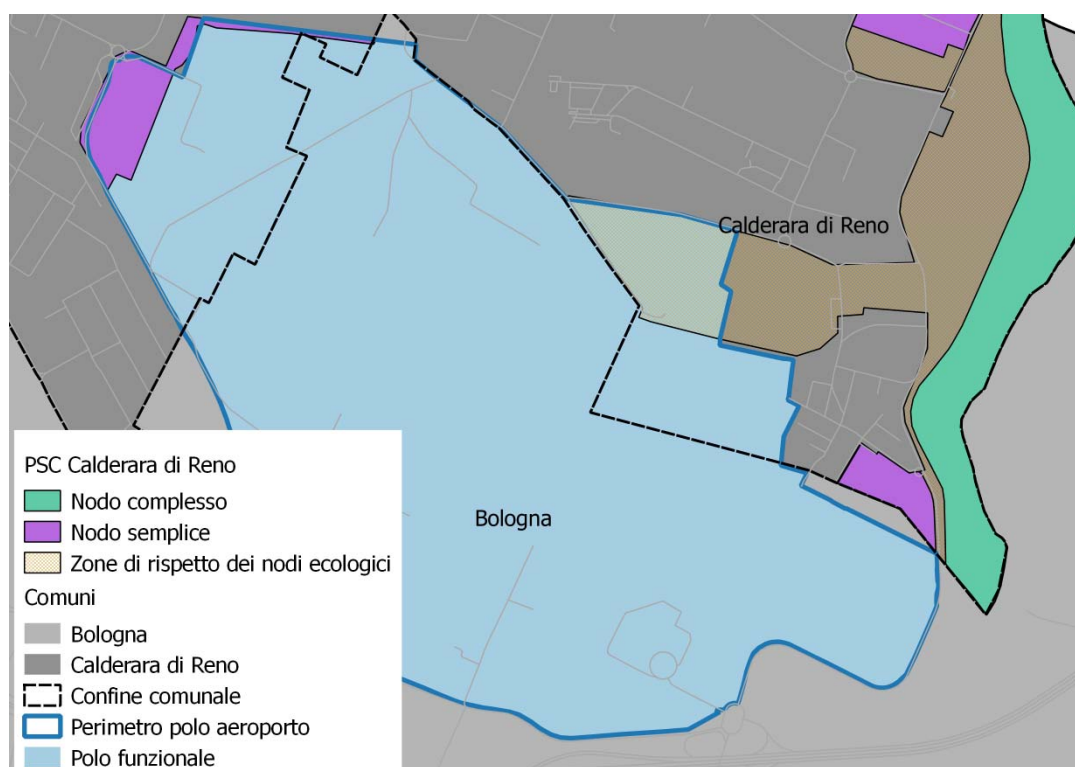



Figura 7 Elaborazione su tavola PSC Calderara di Reno "Sistema della rete ecologica"

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

3.9 Piano di Sviluppo Aeroportuale - Masterplan 2009-2023


Si illustrano l'inquadramento normativo del PSA vigente 2009-2023, gli accordi territoriali sottoscritti in virtù delle leggi sopracitate e lo stato di avanzamento attuale delle prescrizioni contenute nel decreto VIA del 13 febbraio 2015 di compatibilità ambientale.

La prima redazione PSA vigente, che risale al 2009, vedrà successive modifiche legate alle prescrizioni richieste in sede di approvazione della Valutazione di Impatto Ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le attività culturali (febbraio 2013); successive richieste di modifiche verranno poi dalla Conferenza dei servizi attivata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche Lombardia Emilia-Romagna.


Nella tabella a seguire si riportano gli eventi legati all'iter procedurale che hanno portato alla formulazione ultima del Masterplan 2009-2023 (2015) ed a cui fa riferimento il presente elaborato nella descrizione delle modifiche progettuali previste dall'aggiornamento del PSA (v. capitolo Quadro di riferimento progettuale).

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017


Anno di riferimento	Evento	Descrizione	Documento di riferimento	Normativa di riferimento
Luglio 2008	Accordo territoriale per il polo funzionale Aeroporto	La Regione Emilia-Romagna, la provincia di Bologna, i Comuni di Bologna e di Calderara di Reno e l'Aeroporto di Bologna sottoscrivono un documento in cui individuano le strategie e gli obiettivi , nonché la limitazione territoriale e lo schema di assetto territoriale del Polo funzionale dell'aeroporto. L'accordo territoriale, che rimane vigente, prende come riferimento lo sviluppo infrastrutturale delineato dal Masterplan vigente, il quale viene modificato dal suo aggiornamento, nel quale l'orizzonte temporale è spostato al 2030. Posticipa la realizzazione del nuovo terminale ad una data successiva al 2030; viene ridotto l'utilizzo del suolo, vengono eliminate la realizzazione ed il potenziamento degli assi stradali per l'accessibilità al nuovo terminal.		Art. 15 L.R. 24/03/2000 n°20
Giugno 2011	Richiesta pronuncia compatibilità ambientale	ENAC presenta l'istanza di pronuncia di compatibilità ambientale VIA /VAS per il Masterplan 2009-2023	DVA- 2011-0015571	
Dicembre 2011 Febbraio 2012		Acquisizione chiarimenti e integrazioni al documento DVA- 2011-0015571	DVA-2011-0031672 DVA-2011-0031672	
Febbraio 2013	Pronuncia Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare,	Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le attività culturali, attestano la compatibilità ambientale del progetto "Aeroporto di Bologna. Valutazione di impatto ambientale del nuovo Masterplan aeroportuale, con prescrizioni e condizioni .	DVA-DEC-2013-0000029	D.Lgs 152/06 (modificato D.Lgs 4/2008)
Novembre 2013	Istanza di revisione del decreto DVA-DEC-2013-0000029 presentata da ENAC	ENAC richiede la revisione dei punti : <ul style="list-style-type: none"> A)5.1 e 5.3 della Commissione Tecnica per la verifica di Impatto Ambientale - VIA/VAS C) 6.2; 6.3 della Regione Emilia Romagna 	DVA-2013-26554	

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Anno di riferimento	Evento	Descrizione	Documento di riferimento	Normativa di riferimento
		del DVA-DEC-2013-0000029		
Febbraio 2014	Parere della Commissione Tecnica per la verifica di Impatto Ambientale - VIA/VAS sull'istanza DVA-2013-26554		DVA-2014-4623	
Giugno 2014	Apertura della Conferenza di servizi	Il MIT, provveditorato Interregionale Lombardia—Emilia Romagna per le OO.PP , apre la Conferenza dei servizi inerente al Masterplan 2009-2023		art.3, comma 4, del D.P.R. 18/04/1994.
Luglio 2014	Pronuncia Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del mare in merito a DVA-2013-26554		DM 0000183	
Giugno 2015	Accordo territoriale attuativo per la decarbonizzazione Aeroporto	<p>La regione Emilia Romagna, la città metropolitana di Bologna, il comune di Bologna, il comune di Calderara di Reno, SAB, TPER, SRM sottoscrivono l'accordo per la decarbonizzazione dell'aeroporto. Tale accordo risponde alla prescrizione A.1 del decreto di VIA (DVA-DEC-2013-0000029) e permette l'attuazione (nel breve, medio e lungo termine) di quanto previsto dal progetto europeo "D-Air, ovvero:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Miglioramento dell'accessibilità pubblica e privata; - Aumento dell'efficienza delle infrastrutture gestite da SAB; - Compensazione ambientale della fascia verde boscata sul perimetro Nord. <p>I suddetti obiettivi sono tradotti in azioni specifiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - azione 1: fascia boscata di compensazione ambientale e inserimento di pista ciclabile tra la stazione SFM Calderara-Bargellino e le aree urbanizzate di Lippo e San Vitale di Reno; - azione 2: pista ciclabile su Via del Triumvirato, collegamento alla stazione 		


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Anno di riferimento	Evento	Descrizione	Documento di riferimento	Normativa di riferimento
		<p>SFM Borgo Panicale Scala, inserimento del Polo Aeroporto nella rete cicloturistica europea;</p> <ul style="list-style-type: none"> - azione 3: realizzazione del People Mover; - azione 4: completamento della stazione SFM Borgo Panicale Scala; - azione 5: ottimizzazione del servizio Navetta BLQ Aerobus; - azione 6: miglioramento del servizio navetta per il trasferimento dei passeggeri ai parcheggi esterni; - azione 7: azioni volte a favorire l'utilizzo di mezzi ecologici; - azione 8: incentivi contrattuali per la messa a disposizione di auto a nolo a bassa emissione di CO2; - azione 9: installazione di postazioni di ricarica dei mezzi elettrici; - azione 10: istituzione del Mobility Manager di Zona Aeroportuale (MMZA); - azione 11: redazione del Piano della Mobilità della Zona Aeroportuale (PSCL) per gli addetti complessivi dell'ambito; - azione 12: efficientamento energetico sulle infrastrutture aeroportuali gestite da SAB; - azione 13: campagna di comunicazione sulla mobilità sostenibile e servizi smart per l'accessibilità all'Aeroporto. 		
	Chiusura Conferenza di servizi	In seguito ad una serie di sedute in Conferenza dei servizi , con richieste di integrazioni, il Masterplan viene approvato ai sensi dell'art.3, comma 4, D.P.R. 18/04/1994.		art.3, comma 4, del D.P.R. 18/04/1994.
Novembre 2015	Approvazione definitiva	Il Masterplan 2009-2023 viene definitivamente approvato dal Provveditorato Interregionale per le oo.pp.		Ex Art.81 D.P.R.24/07/1977 n°616 come modificato dal

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento programmatico	Luglio 2017

Anno di riferimento	Evento	Descrizione	Documento di riferimento	Normativa di riferimento
				D.P.R.18/04/1994 n°383 e dall'art. 37, I comma, L.R. 24/03/2000 n°20

Tabella 3 – Sintesi storica degli eventi relativi allo sviluppo della pianificazione dell'aeroporto di Bologna e del Masterplan 2009-2023

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

3.10 *Prescrizioni e condizioni per l'attuazione del Masterplan 2009-2023 (Decreto di VIA n.29 del 25/02/2013)*

Nel febbraio 2013 il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare attesta la compatibilità ambientale del Masterplan 2009-2023 subordinandola al rispetto di alcune prescrizioni descritte all'interno dello stesso decreto (DVADEC-2013-0000029). Le indicazioni fornite nel decreto si articolano in tre gruppi in base all'ente che le ha prodotte:


- prescrizioni della Commissione Tecnica di verifica dell'Impatto Ambientale VIA/VAS (A);
- prescrizioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (B);
- prescrizioni della Regione Emilia Romagna (C).

Nell'allegato **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riporta un elenco puntuale delle prescrizioni del succitato decreto prese in carico da Aeroporto di Bologna e da ENAC con indicazione sullo stato di avanzamento.

Le azioni richieste si riferiscono a diversi ambiti ma in generale si possono distinguere a livello teorico in due gruppi principali, quelle immediatamente attuabili e quelle che potranno essere prese in considerazione in fase di progettazione dei nuovi interventi ed alle quali è legato il rilascio delle autorizzazioni da parte dei vari enti. Nella tabella allegata questa caratterizzazione è contenuta nella colonna "Stato di avanzamento". Inoltre in relazione al confronto fra aggiornamento e Masterplan vigente si introduce un'ulteriore differenziazione, quella delle prescrizioni di cui si dovrà tenere conto anche nell'aggiornamento e quelle decadute alla luce delle modifiche sugli interventi previsti dall'aggiornamento. A livello di tabella allegato **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** la colonna "validità per aggiornamento Masterplan" tiene conto di questo aspetto.

In questo paragrafo si descrivono i più importanti provvedimenti a livello politico e gestionale dell'attività aeroportuali che sono stati messi in atto per rispondere alle prescrizioni del succitato decreto.


L'Accordo territoriale attuativo per la decarbonizzazione dell'Aeroporto Marconi, il cui contenuto è esposto nella Tabella 3 risponde alla prescrizione "A)1" in cui si richiedeva la stipula di un protocollo d'intesa con il comune di Calderara di Reno e di Bologna per le attività di

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

mitigazione ambientale da attuare oltre a quelle già previste dal precedente Accordo territoriale stipulato nel 2008. Rispetto a questo documento di carattere programmatico degli interventi volti alla mitigazione ambientale è già stato realizzato il progetto per la **fascia boscata** al limite del Polo Funzionale; a questo si legano anche valutazioni sugli impatti e le possibili mitigazioni per il **sito SIC IT4050018** "Golena San Vitale e Golena Lippo" in risposta alle prescrizioni del punto C)8.1.3. Alcune prescrizioni non sono state prese in considerazione solo a livello progettuale ma sono già state messe in atto come per quanto riguarda l'**inquinamento acustico**. Nel gennaio 2013 sono state modificate le procedure di decollo e in seguito è dimostrato, con apposito studio acustico, la validità di tali procedure per il contenimento del rumore sulle aree a densità abitativa maggiore; fra queste nuove procedure rientra per esempio l'anticipazione delle prime quattro rotte per i decolli dalla testata 12. I risultati delle nuove procedure sono state presentate da ENAC al Ministero dell'Ambiente e per la Tutela del Territorio e del Mare con apposito rapporto tecnico ("Rapporto tecnico descrittivo delle azioni di monitoraggio e miglioramento ambientale attuate nel corso del 2012-2013- RT-NOV.2013) acquisito con la nota CTVA-2013-0004115 del 11/11/2013. La comprovata validità delle nuove procedure e l'installazione del sistema ILS per la testata 30 che permette una più equa distribuzione dei movimenti fra le due direttrici, oltre a soddisfare le richieste del punto 7 della Commissione tecnica, hanno indotto la modifica della prescrizione 5.1 da parte del Ministero, con l'eliminazione della limitazione del numero di sorvoli in decollo nella direttrice RWY12 e la modifica dei limiti percentuali descritti nella prescrizione 5.3 della Regione Emilia Romagna. Bisogna inoltre sottolineare che alcune delle prescrizioni relative all'inquinamento acustico si riferiscono a procedure standard nella gestione del rumore aeroportuale, quali il rilievo del rumore e l'eventuale gestione delle criticità emerse con modifiche migliorative delle procedure di decollo antirumore.


Per quanto riguarda la **componente atmosfera**, si può far sempre riferimento all'accordo per la decarbonizzazione ed al Rapporto tecnico descrittivo delle azioni di monitoraggio e miglioramento ambientale attuate nel corso del 2012-2013.

Per quanto riguarda la **componente acque** è stata messa in atto un monitoraggio dei consumi idrici dell'aeroporto con annesso studio per massimizzare l'efficienza della rete di approvvigionamento. Inoltre si trova in fase di analisi con studio condotto dall'Università di Bologna, l'utilizzo della Cava Olmi come bacino di laminazione; è già stato redatto inoltre lo

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

studio idraulico relativo alla capacità residua della rete fognaria esistente per eventi atmosferici con tempo di ritorno 25 anni.

Per quanto riguarda le **emissioni climalteranti** sono già stati raggiunti gli obiettivi previsti in sede di sottoscrizione del PAES (Piano d'azione per l'energia sostenibile del Comune di Bologna). In questo contesto si richiedeva anche una valutazione di scelte progettuali che concorressero alla riduzione delle emissioni; appare opportuno aprire una piccola parentesi sull'aggiornamento del PSA sottolineando come il ridimensionamento degli edifici terminali in funzione delle previsioni di traffico aereo al nuovo orizzonte temporale del 2030, risponda sostanzialmente anche a questo tipo di prescrizione oltre che alle esigenze del traffico aereo.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

4 Quadro di riferimento progettuale

Obiettivo del Quadro di Riferimento Progettuale è fornire tutti gli elementi necessari alla conoscenza dell'infrastruttura al suo stato attuale e degli interventi contenuti nell'Aggiornamento del PSA 2016-2030.

4.1 Inquadramento territoriale

L'area aeroportuale, che si estende su un sedime di 2.450.000 mq, è localizzata nel quadrante N-O del comune di Bologna, al confine con il comune di Calderara del Reno.

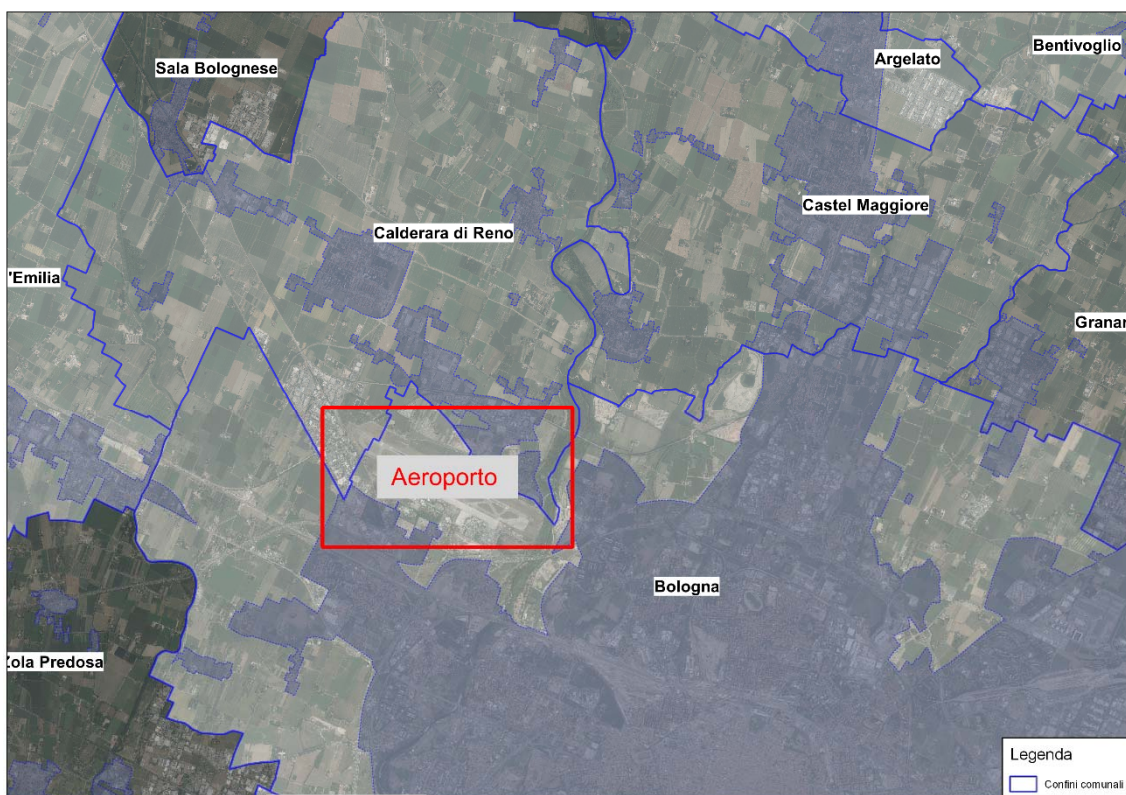


Figura 8: Inquadramento territoriale con estensione dei centri abitati (fonte ISTAT 2011)

L'area si inserisce nel contesto di limite urbano, in adiacenza al tracciato autostradale della Adriatica A14 e della Tangenziale E45. A Nord si evidenzia la presenza dell'agglomerato residenziale in località Lippo (Comune di Calderara) e della zona artigianale di Bargellino, compresa tra i comuni di Calderara e Bologna.

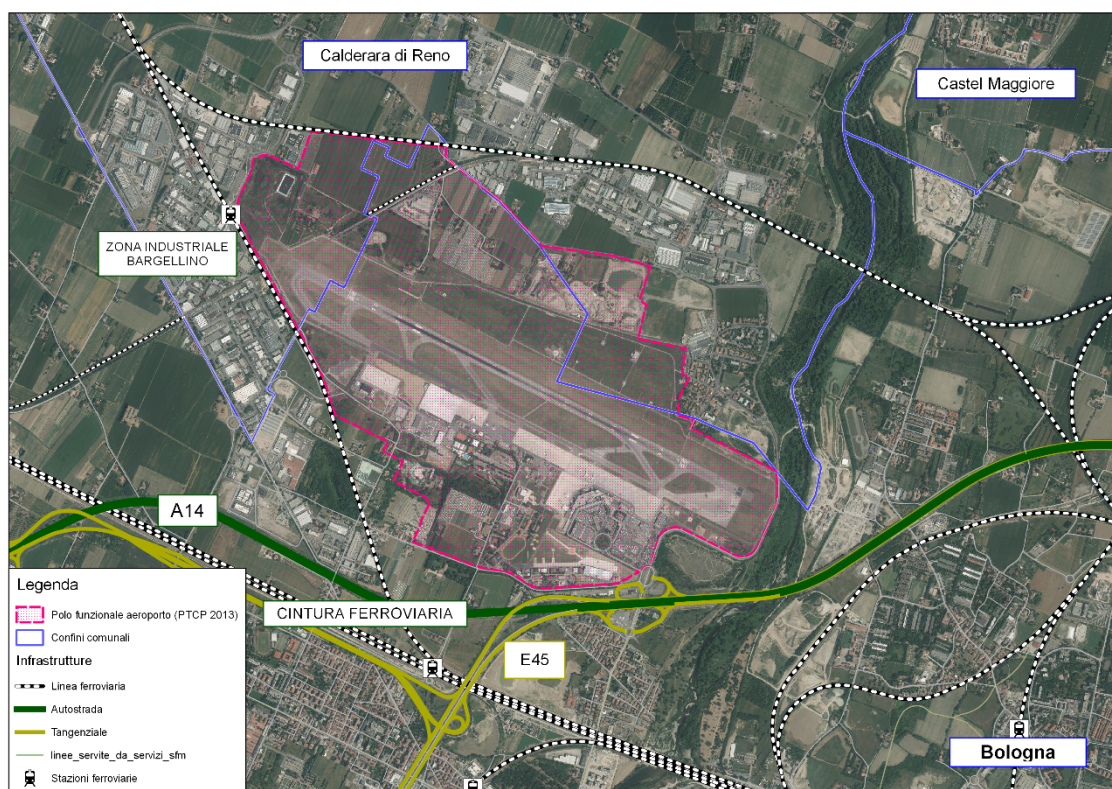


Figura 9 Contestualizzazione dell'area aeroportuale (fonte ISTAT 2011)

L'aeroporto si inserisce nell'area di passaggio tra la zona fortemente urbanizzata del comune di Bologna e quella a forte carattere rurale a nord dello stesso aeroporto.

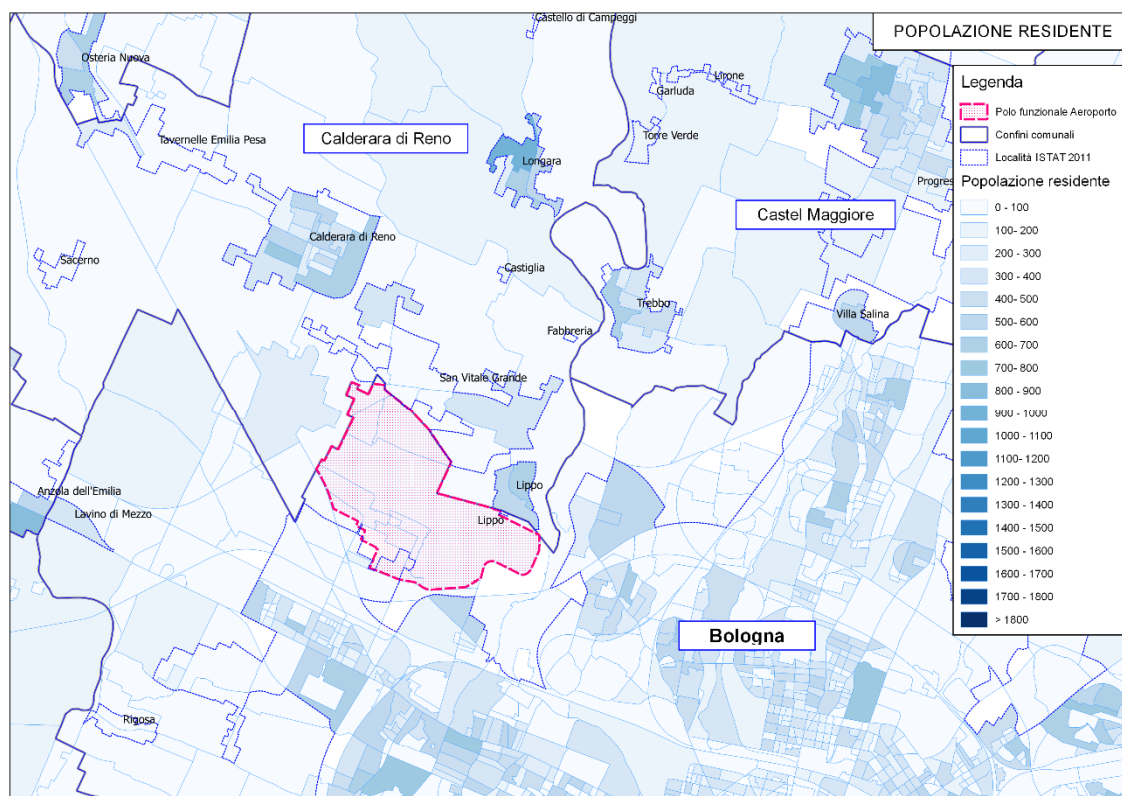



Figura 10 - Sezioni ISTAT 2011 caratterizzate per popolazione residente (fonte ISTAT 2011)

In Figura 10 il territorio all'intorno dell'aeroporto è suddiviso secondo le unità base del censimento ISTAT, le sezioni, colorate in funzione della popolazione residente secondo il censimento 2011. Le sezioni corrispondenti al comune di Bologna si presentano con una superficie ridotta e popolazione maggiore rispetto a quelle dei comuni di Calderara di Reno e Castel Maggiore dove le colorazioni più scure individuano le località urbanizzate, "isole" inserite nel contesto agricolo corrispondente alle ampie sezioni.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Per quanto riguarda gli addetti, dalla Figura 11 si individuano all'intorno dell'aeroporto, come sezioni in verde più scuro i poli industriali del Bargellino e di Lippo-San Vitale.

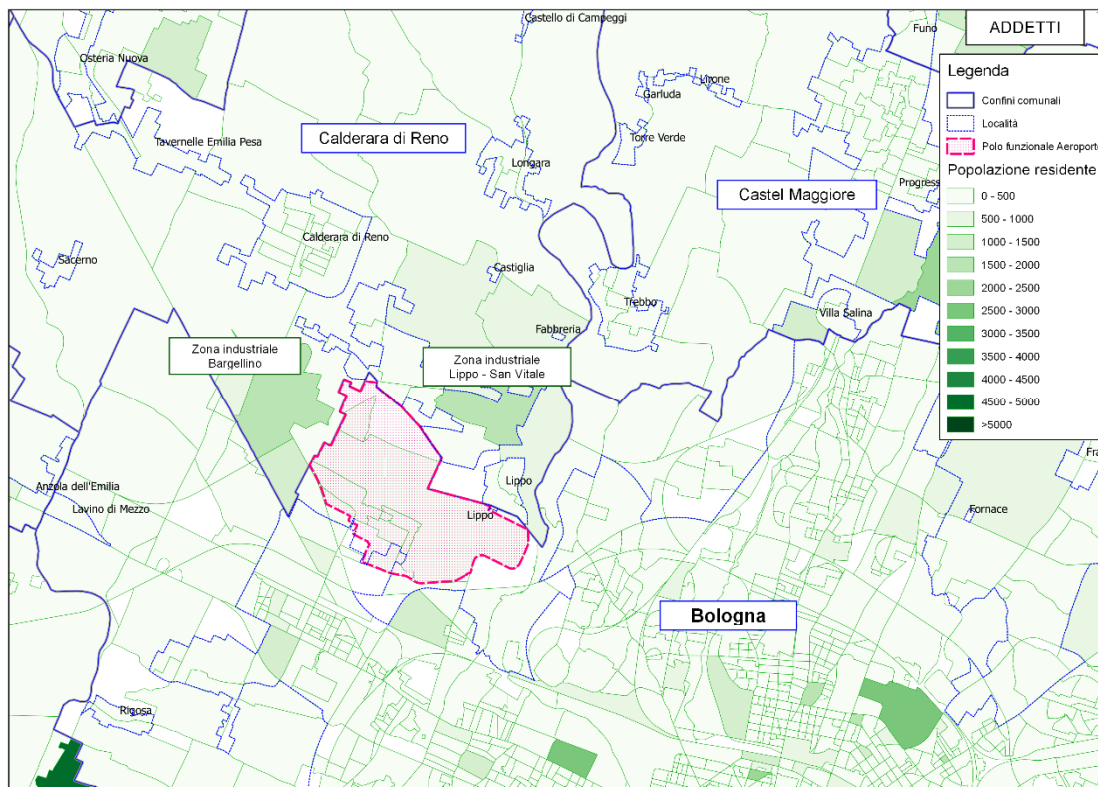



Figura 11 - Sezioni ISTAT 2011 caratterizzate per addetti(fonte ISTAT 2011)

4.2 Caratteristiche infrastrutturali

La Tabella 4 presenta le principali caratteristiche tecniche dello scalo. Il picco di movimenti del giorno tipo è di 20 mov/h e risulta inferiore rispetto alla capacità dichiarata della pista di volo, pari a 24 mov/h.

Caratteristiche tecniche	
Denominazione ufficiale	Aeroporto "Guglielmo Marconi"
Qualifica	Aeroporto aperto all'attività aerea civile e nazionale e internazionale
Utilizzazione annuale	Tutto l'anno
Categoria ICAO	4-D – Pista strumentale di precisione fino a CAT III B
Punti di riferimento	Lat. 44° 31' 51" Nord Long. 011° 17' 49" Est

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


Distanza e direzione della città	Circa 6 km NNW
Altitudine	37,5 m (123 feet)
Altitudine di transizione	1829 m (6000 feet)
Pista di volo:	
- Numero di identificazione	12/30
- orientamento magnetico	115°/295°
- lunghezza pista	2803 m
- larghezza pista	45 m
- tipo di pavimentazione	Asfalto
- portanza della pavimentazione	PCN 71 F/B/X/T
Temperatura di riferimento	29,70 °C (85,46 °F)
Superficie del sedime aeroportuale	240 Ha
Circoscrizione aeroportuale	Bologna
Autorità amministrativa	ENAC
Ente di gestione traffico commerciale	"Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna SpA"
Classe antincendio	VIII ICAO
Orari di servizio	H24
Indice dei Carburanti disponibili	carburanti: JP1;JET A1 Olio: NIL

Tabella 4 – Principali caratteristiche tecniche Aeroporto G.Marconi di Bologna

4.3 Accessibilità

L'aeroporto è facilmente raggiungibile non solo dalla città di Bologna, ma anche dai maggiori centri abitati delle province circostanti, grazie alla vicinanza dell'Autostrada A14 e della Tangenziale di Bologna. L'aeroporto dista dalla stazione di Bologna Centrale/AV circa 8 km lungo la rete stradale, per una percorrenza di circa 15 km in auto oppure di 25 minuti con il servizio di TPL su gomma dedicato. Ad oggi, solo il 24% circa dell'utenza raggiunge l'aeroporto con l'autobus e meno del 10% con la soluzione intermodale treno+autobus ⁶. L'accessibilità con i mezzi pubblici è oggetto di uno dei progetti più importanti degli ultimi anni per la città di Bologna, il People Mover su monorotaia, che permetterà di collegare la stazione Centrale in meno di 8 minuti con un mezzo accessibile a tutte le categorie di utenza.

⁶ "PROFILAZIONE DELL'UTENZA Aeroporto G. Marconi Bologna - Totale anno 2015" CFI Group

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Come già accennato, sull'area risulta concretamente avviata e attualmente ancora in corso una intensa programmazione di settore finalizzata al potenziamento dei collegamenti, alla riduzione di situazioni di congestione e alla fluidificazione del traffico. Essa si può riassumere come segue:

- terza corsia dinamica dell'Autostrada A 14 (già realizzata);
- nuovo svincolo per l'Aeroporto dalla Tangenziale di Bologna (già realizzato);
- il Passante di Mezzo (in programmazione).

La vicinanza dell'aeroporto ad arterie stradali di rilevanza nazionale rappresenta chiaramente un punto di forza per l'infrastruttura e la sua capacità di raggiungere una vasta utenza, ma comporta anche che il sistema ambientale dell'area sia influenzato non solo dall'aeroporto ma anche dagli ingenti carichi di traffico stradale non direttamente connessi all'attività aeroportuale.

4.4 Evoluzione storica dello scenario di riferimento

Il traffico dell'aeroporto di Bologna, così come quello dell'intero settore, è sempre quasi costantemente cresciuto negli ultimi 15 anni, soprattutto in termini di passeggeri⁷.

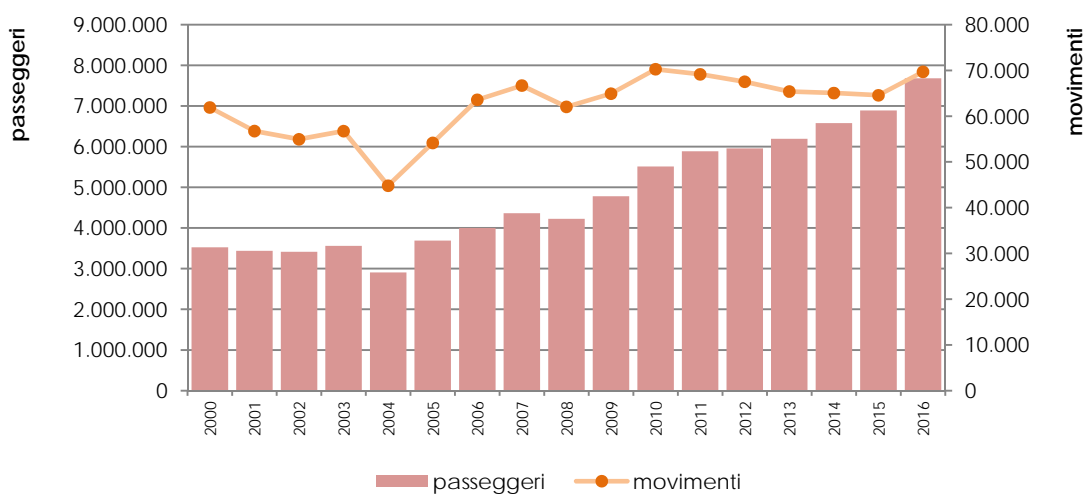


Grafico 3 – Evoluzione del traffico dell'Aeroporto Marconi dal 2000

Come anticipato nella Relazione Tecnica descrittiva dell'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale, negli anni considerati nel Grafico 3 si è registrato un trend di crescita generale: in particolare, con riferimento agli ultimi 5 anni, il tasso di incremento medio dei passeggeri è stato del 4.79%. Questo fenomeno è dovuto da un lato alla crescita più veloce dei Paesi emergenti,

⁷ Fonte: Assaeroporti

dall'altro a quella più moderata delle economie avanzate: il fenomeno più interessante è legato però a queste ultime, dove il settore è stato radicalmente trasformato dai vettori *low-cost*. Inoltre dal 2012 al 2015 si è registrato un progressivo aumento del riempimento degli aeromobili, il cui valore è passato, in media, da 99 passeggeri/movimento a 120 passeggeri/movimento nel 2015.

L'operatività in termini di movimenti si distribuisce nell'arco della giornata principalmente tra le 9:00 e le 20:00, così come il traffico passeggeri; si nota un picco mattutino alle 6:00.

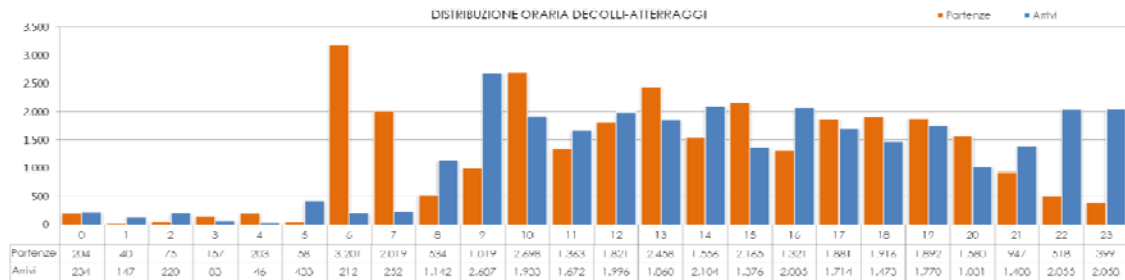


Gráfico 4 – Andamento orario dei movimenti; anno 2015

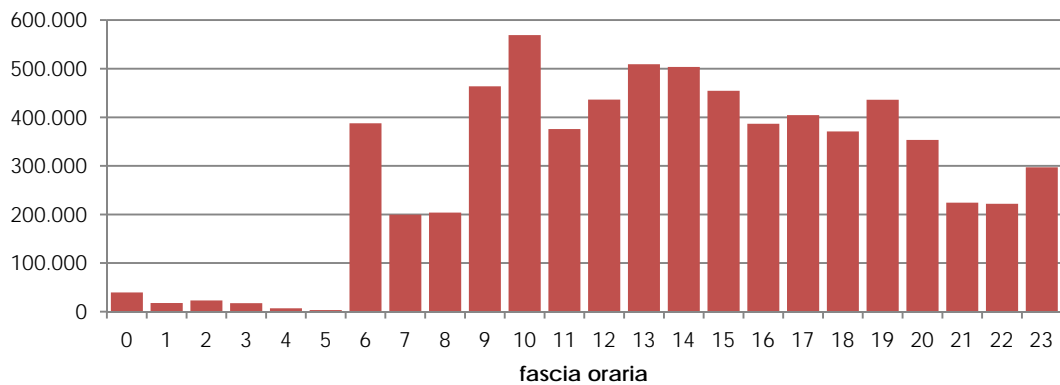



Gráfico 5 – Andamento orario dei passeggeri; anno 2015

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

4.5 Prospettive di sviluppo della domanda passeggeri e merci

4.5.1 Gli scenari progettuali


Il Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 organizza la stima della previsione di domanda passeggeri e merci in tre diversi scenari evolutivi, basati sul tasso di crescita del traffico dell'Aeroporto Marconi negli ultimi anni, sulle stime relative alla crescita del PIL nazionale e agli scenari previsionali del settore aeroportuale a livello europeo⁸. I tre scenari sono stati definiti come segue:

- **Scenario di base.** Considera una crescita positiva pressoché costante sia del traffico di linea che di quello low cost. Nel primo caso si è ipotizzato un investimento di major importanti, con un incremento delle frequenze verso i loro hub di riferimento, sempre in un'ottica di "federaggio";
- **Scenario di massima.** Rispetto allo scenario base, si considerano le stesse ipotesi in termini di traffico, ma in un periodo più breve, a cui si aggiunge un incremento maggiore del traffico low cost nel medio-lungo periodo;
- **Scenario di minima.** Nello scenario di crescita minima sono stati considerati:
 - o la cancellazione di alcune operazioni dei vettori maggiori (*legacy carrier*) e quindi del traffico di *federaggio* verso i loro hub;
 - o la sensibile diminuzione dei collegamenti low cost;
 - o una limitata possibilità di crescita del numero dei collegamenti intercontinentali.

Con queste ipotesi la crescita percentuale nel medio-lungo periodo si attesta su valori inferiori al 2%, in linea con i trend minimi europei.

Nei paragrafi a seguire sono riportati, in sintesi, i valori di traffico per quanto riguarda i movimenti, i passeggeri e traffico merci, con riferimento a ciascuno degli orizzonti temporali di riferimento, scelti in base alle fasi di realizzazione del PSA (2015-2020-2025-2030). In sintesi, le previsioni di traffico nei tre scenari presentano stime comuni per i primi cinque anni del periodo di interesse (2016-2020), in quanto hanno origine da una analisi di dettaglio delle prospettive attese di sviluppo del traffico. Per il periodo 2016-2020 si stima una crescita media annua del

⁸ Per una descrizione più approfondita delle ipotesi considerate, si rimanda alla Relazione Tecnica del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


2,4% per i movimenti, del 2,6% per i passeggeri e del 3,8% del tonnellaggio. Confrontando le tabelle aggiornate con le previsioni di traffico del PSA vigente, **emerge come il numero dei movimenti di aeromobili stimato al 2023 dal Piano vigente si materializzi nelle nuove stime al 2030. Il traffico passeggeri aumenta, tuttavia diminuisce il numero di movimenti.**

4.5.2 Crescita dei movimenti nei diversi scenari temporali

In Tabella 5 sono riportati i volumi dei movimenti per i diversi scenari di crescita fino al 2030, a partire dal 2016.

anno	minimo	base	massimo
2016	--	65.461	--
2017	65.814	65.814	65.814
2018	67.322	67.322	67.322
2019	69.443	69.443	69.443
2020	71.248	71.248	71.248
2021	71.814	72.546	73.155
2022	72.384	73.868	75.113
2023	72.959	75.214	77.123
2024	73.538	76.585	79.187
2025	74.122	77.602	81.306
2026	74.710	78.633	83.482
2027	75.304	79.677	85.303
2028	75.901	80.736	87.163
2029	76.128	81.808	89.064
2030	76.354	82.895	91.007

Tabella 5 – Previsione per i Movimenti di aeromobili (ATM – Air Traffic Mvts), negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

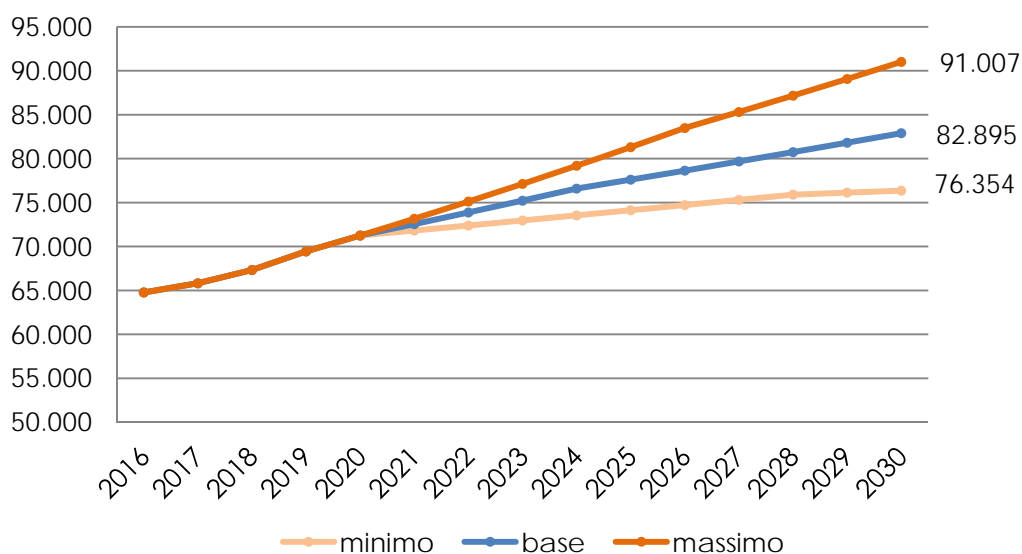



Grafico 6 – Previsione per il traffico Movimenti di aeromobili (ATM – Air Traffic Mvts), negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

4.5.3 Crescita dei passeggeri nei diversi scenari temporali

In Tabella 6 sono riportati i volumi dei passeggeri per i diversi scenari di crescita fino al 2030, a partire dal 2015.

anno	minimo	base	massimo
2016		7.662.009	
2017	7.796.679	7.873.312	7.949.945
2018	8.147.951	8.226.684	8.305.418
2019	8.486.262	8.568.528	8.650.795
2020	8.762.448	8.848.133	8.933.819
2021	9.025.321	9.196.605	9.291.172
2022	9.205.828	9.426.520	9.616.363
2023	9.389.944	9.662.183	9.952.935
2024	9.577.743	9.903.738	10.251.524
2025	9.769.298	10.151.331	10.559.069
2026	9.964.684	10.405.115	10.823.046
2027	10.114.154	10.613.217	11.093.622
2028	10.265.867	10.825.481	11.370.963
2029	10.419.855	11.041.991	11.655.237
2030	10.576.153	11.262.831	11.946.618

Tabella 6 – Previsione per il traffico Passeggeri (PAX), negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

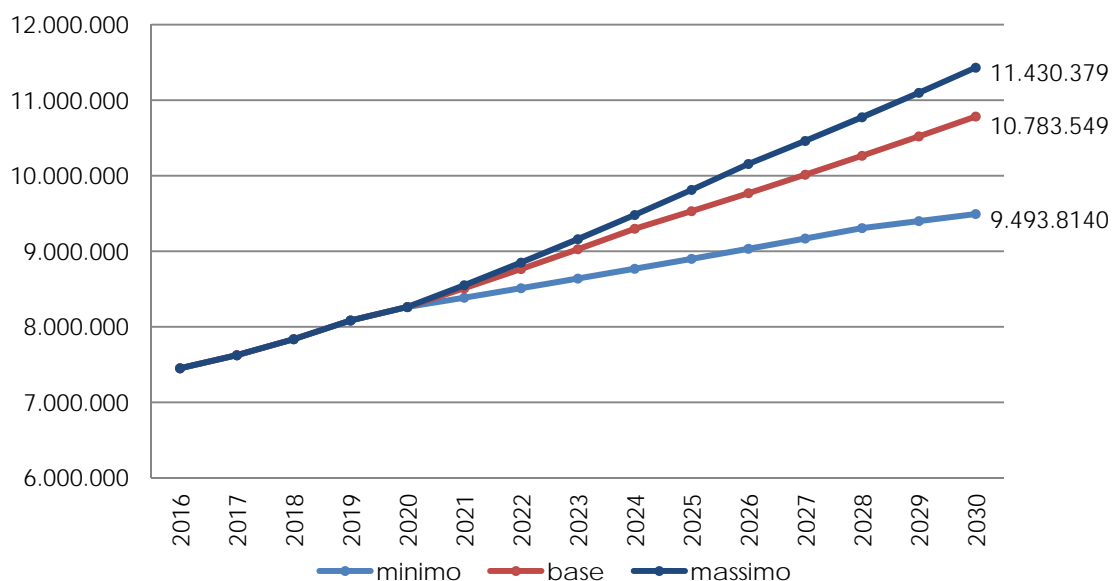


Grafico 7–Previsione per il traffico Passeggeri (PAX), negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

4.5.4 Crescita delle merci nei diversi scenari temporali

In Tabella 7 sono riportati i volumi di merci, in termini di tonnellate, per i diversi scenari di crescita fino al 2030, a partire dall'anno 2016.

	minimo	base	massimo
2016	--	4.442.542	--
2017	4.463.687	4.463.687	4.463.687
2018	4.606.525	4.606.525	4.606.525
2019	4.744.721	4.744.721	4.744.721
2020	4.882.318	4.882.318	4.882.318
2021	4.991.298	5.033.669	5.084.504
2022	5.030.927	5.134.078	5.220.577
2023	5.070.870	5.227.626	5.360.294
2024	5.111.131	5.322.879	5.503.753
2025	5.151.712	5.393.583	5.651.054
2026	5.192.615	5.465.228	5.802.301
2027	5.233.843	5.537.825	5.928.842
2028	5.275.398	5.611.388	6.058.144
2029	5.291.114	5.685.929	6.190.268
2030	5.306.877	5.761.461	6.325.276


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tabella 7 – Previsione per il tonnellaggio, negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

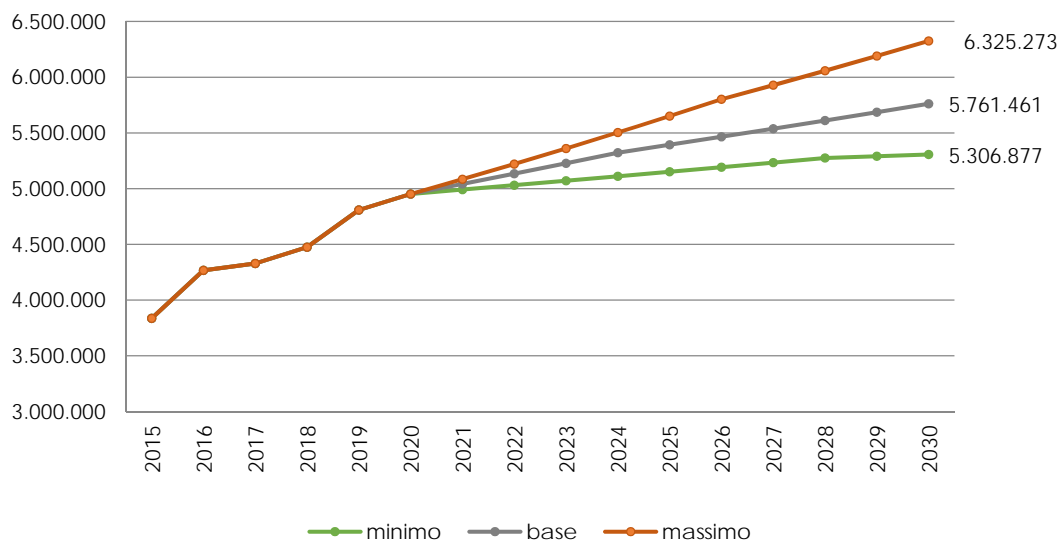



Grafico 8 – Previsione per il tonnellaggio, negli scenari di Crescita Minima, Base e Massima per l'orizzonte temporale 2030

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

4.6 *Variazioni intercorse tra i due Piani di Sviluppo ed adempimenti al decreto VIA*

4.7 *L'aggiornamento del Piano di Sviluppo 2016-2030*

4.7.1 *Filosofia progettuale*

I contenuti sono tratti dalla relazione Relazione Tecnica di aggiornamento del Piano di sviluppo aeroportuale, a cui si rimanda per un maggior approfondimento.


Come già anticipato nei paragrafi precedenti, l'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale nasce dalla necessità di adeguare le infrastrutture al tipo di traffico previsto per i prossimi anni ed al suo trend di crescita più realistico, che si differenzia notevolmente da quello stimato al momento della redazione (2009) del PSA vigente.

In particolare i principali obiettivi specifici della modifica del progetto di PSA sono i seguenti:

- migliore efficienza del layout aeroportuale, massimizzando l'utilizzo delle infrastrutture esistenti ed espandendo la capacità con interventi puntuali mirati: in questo modo sarà possibile ottenere la capacità necessaria al 2030 lato terminal senza la costruzione del nuovo terminal ovest ;
- razionalizzazione del sistema infrastrutturale a servizio dell'aeroporto, in particolare dei parcheggi all'utenza e della viabilità a loro servizio, con la separazione dei flussi in ingresso e in uscita;
- miglioramento della ricettività del sistema aeroportuale con la realizzazione di una struttura alberghiera.

L'obiettivo generale dell'aggiornamento del PSA, come già richiamato in precedenza, è l'ottimizzazione della configurazione delle infrastrutture aeroportuali al fine di garantire un adeguato livello di servizio per i volumi di traffico previsti al 2030 e ridurre i loro impatti sul territorio in termini di espropri e uso del suolo (superfici pavimentate).

L'espansione del terminal attuale prevista dall'aggiornamento del PSA in alternativa alla costruzione di un nuovo terminal in posizione baricentrica rispetto alla pista di volo (come previsto dal precedente Piano), evidenzia la strategia delineata nei paragrafi precedenti. Il nuovo terminal a ovest verrà realizzato in periodo successivo al 2030 quando l'aeroporto avrà un traffico tendente ai 15 milioni di passeggeri, gli interventi individuati nell'aggiornamento del PSA permettono di incrementare l'offerta nel breve e nel lungo periodo.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

L'iter che ha portato all'ampliamento dell'aerostazione esistente come scenario di sviluppo preferito per l'adeguamento delle infrastrutture al traffico previsto fino al 2030 è stato il seguente:

- studio di benchmark;
- strategia di espansione;
- scenari di sviluppo;
- valutazione;
- scenario preferito.

Lo studio di benchmark ha preso in considerazione la configurazione di 45 aeroporti del contesto europeo, ritenuto il più appropriato come riferimento per l'aeroporto di Bologna, suddivisi in 4 categorie:

- terminal singolo;
- due terminal (affiancati);
- due terminal (in due campus);
- nuovo terminal (con la dismissione dell'attuale).

Sulla base delle configurazioni considerate sono state formulate tre strategie di espansione possibili per l'aeroporto di Bologna, come indicato nella tabella sottostante, al fine adeguare le infrastrutture al traffico previsto nel medio e nel lungo termine.


Categorie	Strategie di espansione
Terminal singolo	Espansione Terminal
Due terminal (affiancati)	Nuovo Terminal Est
Due terminal (due campus)	Nuovo Terminal Ovest
Nuovo terminal (vecchio dismesso)	

Tabella 8 – Scenari di sviluppo – Fonte: Piano di Sviluppo Aeroportuale Aggiornamento 2016-2030

Coerentemente con le categorie individuate nell'analisi di benchmark e con le tre strategie di espansione esaminate, di cui è composta da 2 varianti, sono stati sviluppati quattro scenari di sviluppo:

Scenario 1 – Espansione terminal esistente

Scenario 2 – Nuovo terminal Est

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Scenario 3 – Nuovo terminal Ovest (compagnie full service)


Scenario 4 – Nuovo terminal Ovest (tutte le compagnie)

Gli scenari sono stati sviluppati considerando i medesimi parametri di capacità, per permettere una migliore comparazione delle alternative. I parametri considerati riguardano:

- capacità di processo dei passeggeri;
- numero di piazzale aeromobili
- superficie aree commerciali

Lo scenario ottimale tra quelli esaminati è stato scelto come quello più rispondente ai criteri di valutazione considerati nell'analisi, quali:

- utilizzo delle infrastrutture esistenti;
- espansione incrementale;
- operazioni consolidate / divise e duplicazioni;
- flessibilità per scenari di traffico alternativi;
- esperienza del passeggero (cambi di livello e distanze di percorrenza);
- connettività transiti;
- accessibilità e marciapiedi di interscambio;
- stazione people mover;
- opportunità commerciali landside;
- espropri;
- infrastrutture di supporto (Gas, acqua, ecc);
- spostamenti e demolizioni (uffici SAB, cargo est, parcheggi, hotel);
- impatto sulle operazioni durante costruzione;
- salvaguardia del campus ovest per sviluppo futuro;
- ambiente e sostenibilità;
- conformità con le fasi del masterplan;
- costi e fattibilità finanziaria.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

L'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale per il periodo 2016-2030 non mette in discussione i principi del Piano vigente in quanto, secondo l'aggiornamento, il nuovo terminal ad ovest viene posticipato in futuro oltre l'anno 2030, quando l'aeroporto avrà un traffico tendente ai 15 milioni di passeggeri annui e una configurazione a due terminal sarà necessaria e giustificata. Nell'aggiornamento sono individuati degli interventi sul terminal che rendono l'aerostazione come una realtà più compatta ed efficiente e che consentono un aumento della capacità nel breve e nel medio periodo.

Nella redazione del PSA, coerentemente con le linee guida emesse da Enac per la redazione dei masterplan aeroportuali, sono stati individuati tre orizzonti temporali corrispondenti alle fasi di attuazione del Piano stesso, che a loro volta risultano essere: 2020 – 2025 – 2030.

Infine, preme evidenziare che lo scenario di riferimento per le valutazioni ambientali ed, in generale, la valutazione degli impatti dovuti alla realizzazione degli interventi del PSA è quello derivante dall'attuazione del Piano di Sviluppo vigente, vale a dire 2009-2023: questo documento, infatti è stato approvato e sottoposto positivamente a Valutazione di Impatto Ambientale e rappresenta quindi uno strumento già condiviso ed accettato di superamento sia del mantenimento dello status quo sia della programmazione aeroportuale precedente.

4.7.2 Articolazione temporale degli interventi

Come anticipato, gli interventi del piano di sviluppo in aggiornamento sono previsti in tre fasi temporali:

- Fase 1 (2016-2020)
- Fase 2 (2021-2025)
- Fase 3 (2026-2030)


Di seguito, per ciascuna della fasi, si riporta la rappresentazione in mappa e la descrizione tabellare degli interventi previsti.

Fase I (2016-2020)



Figura 12 – Scenario fase 1 PSA. Fonte: PSA Aggiornamento 2016-2030 – Relazione tecnica

FASE I (2016-2020)	
AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE	
1	Nuovo molo partenze
2	Pontili di imbarco aerostazione esistente
3	Ampliamento uffici SAB
4	Ampliamento terminal fase 1
SISTEMAZIONI LANDSIDE	
5	Sistemazione viabilità area est
6	Sopraelevazione park express
7	People mover
8	Nuovo parcheggio multipiano est
8A	Riqualifica parcheggio staff
8B	Nuova viabilità parcheggio staff/multipiano
SISTEMAZIONI AIRSIDE	
9	Ampliamento piazzale aa/mm lotto I
10	Riqualifica piazzale aeroclub
11	Piazzale AA/MM per base operativa lotto III
12	Nuova viabilità perimetrale

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

FASE I (2016-2020)	
13	Nuova caserma VVFF
14	Nuova base elicotteristi VVFF e PS
15	Piazzola De-Iceing ed edificio
16	Riprotezione aree ENAV
17	Disoleatori Fosso Canocchia
18	Edificio cargo
19	Turn pad e allargamento raccordo B
20	Interventi per adeguamento a regolamento EASA 139
21	Distributore carburanti e sosta cisterne
22	Deposito carburanti AJ1 e distribuzione

Tabella 9 – Interventi previsti per Fase I. Fonte: PSA Aggiornamento 2016-2030 – Relazione tecnica

Fase II (2021-2025)

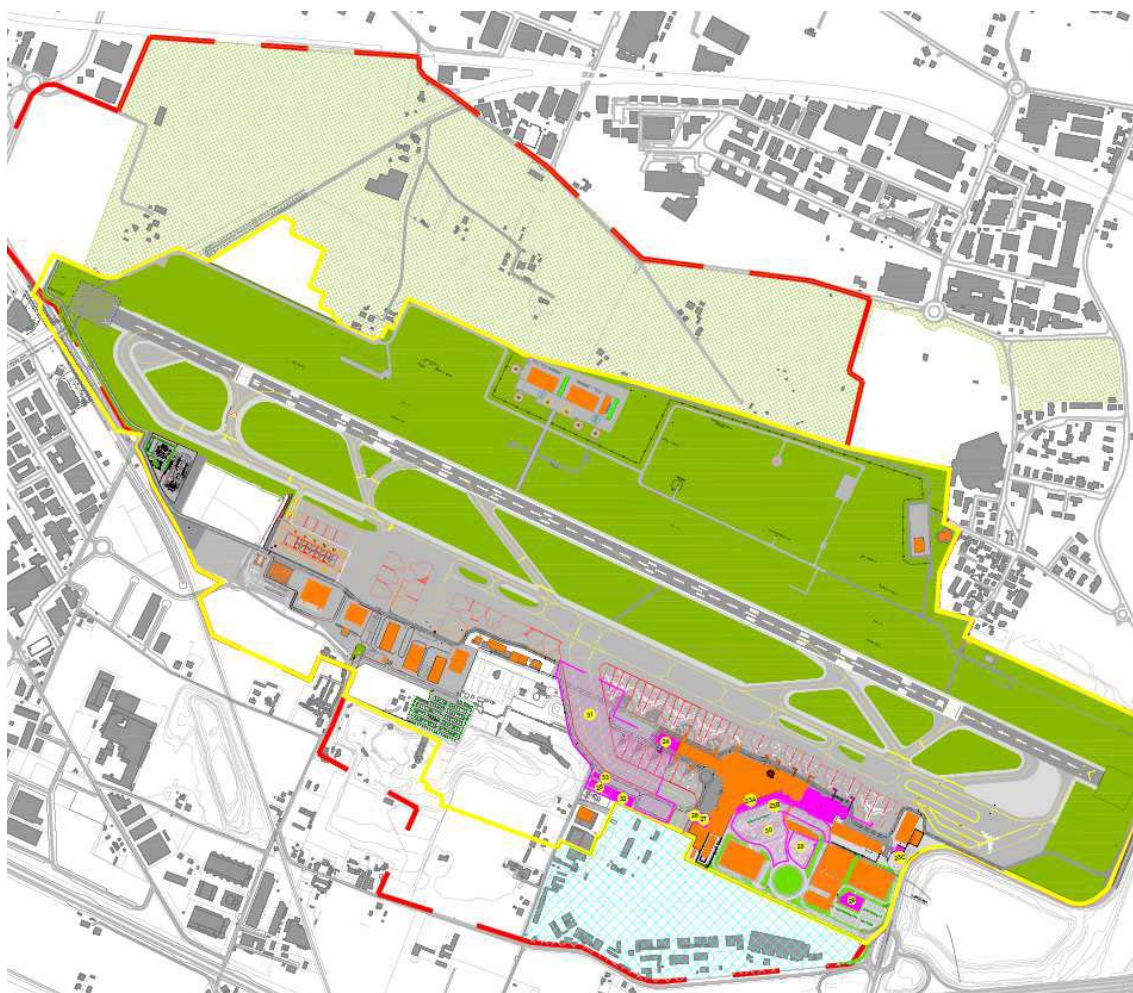



Figura 13 scenario fase 2 PSA. Fonte: PSA Aggiornamento 2016-2030 – Relazione tecnica

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

FASE II (2021-2025)	
AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE	
23	Ampliamento terminal fase 2
23A	Ampliamento aerostazione Est
24	Ampliamento molo partenze 2/3
25	Nuovo polo tecnologico Ovest
26	Nuovo sistema BHS
27	Ampliamento edificio BHS
SISTEMAZIONI LANDSIDE	
23B	Nuova viabilità fronte terminal (curbside)
23D	Spostamento cabina subconcessionari
28	Nuova stazione Bus
29	Stazione di servizio rifornimento carburante e autolavaggio
30	Riqualifica parcheggio P1
SISTEMAZIONI AIRSIDE	
23C	Nuovo polo tecnologico Est
31	Ampliamento Apron 1
32	Edificio mezzi di rampa e officina
33	Distributore carburante per mezzi di rampa

Tabella 10 – Interventi previsti per Fase 2. Fonte: PSA Aggiornamento 2016-2030 – Relazione tecnica

Fase III (2026-2030)

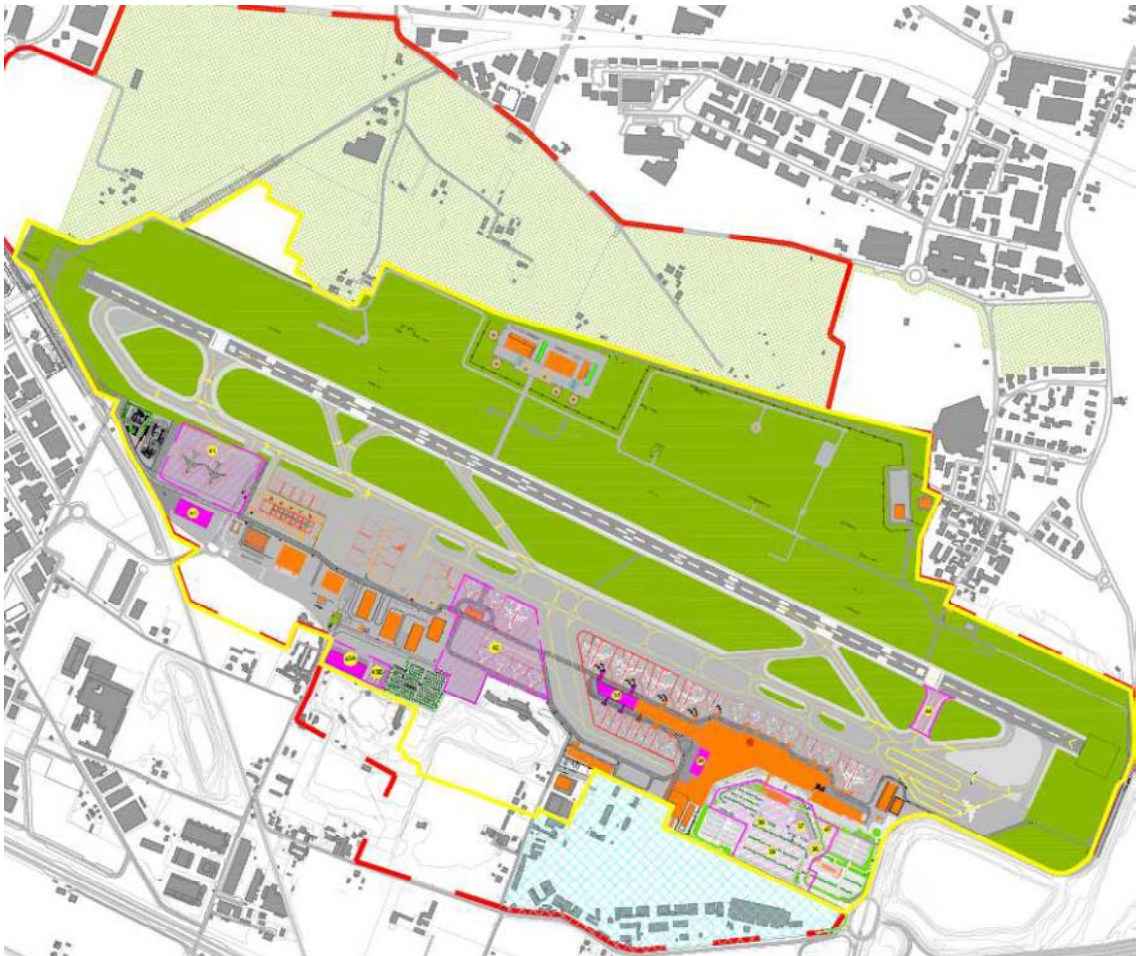



Figura 14 – Scenario fase 3 PSA. Fonte: PSA Aggiornamento 2016-2030 – Relazione tecnica

FASE III (2026-2030)	
AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE	
34	Ampliamento sala imbarchi
35	Ampliamento molo partenze 3/3
SISTEMAZIONI LANDSIDE	
36	Sistemazioni a verde
37	Hotel
38	Nuova viabilità landside
39	Nuovo parcheggio sud
40	Nuovo parcheggio fronte terminal arrivi
SISTEMAZIONI AIRSIDE	
41	Nuovo parcheggio Apron 5
42	Ampliamento Apron 2
43	Area spedizionieri
43A	Edifici per spedizionieri

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

43B	Parcheeggi e viabilità area spedizionieri
44	Riqualifica taxiway Hotel


Tabella 11 – Interventi fase III

4.8 Confronto PSA vigente – proposta di aggiornamento 2016-2030


4.8.1 Confronto interventi

La Tabella 12 elenca gli interventi previsti dal Piano e ne indica, rispetto all'aggiornamento proposto, lo stato di attuazione: "confermato", "anticipato", "posticipato", "addizionale", "eliminato", "concluso". Gli interventi sono suddivisi per tipologia di intervento: "ampliamento aerostazione", "sistemazioni landside" e "sistemazioni airside".


Num. Intervento PSA vigente	Numero aggiornamento PSA	Nome Interventi	CONFERMATI				Eliminati	Addizionali	Note
			Come programmati	Anticipati	Posticipati	Conclusi			
AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE									
1	1	Nuovo molo partenze							Cambio di localizzazione
3	2	Pontili di imbarco aerostazione esistente							
4	3	Ampliamento uffici SAB							
5	4	Ampliamento terminal Fase 1 (ex. "Interventi su terminal esistente I Fase")							Espansione del terminal esistente
30	-	Impianti tecnologici							Sostituito da interventi n.23C e 27
31	35	Ampliamento molo partenze 3/3 (ex. "Ampliamento molo partenze I fase")							Cambio di localizzazione e nuova denominazione
32	-	Ampliamento molo imbarchi (II fase)							Posticipato oltre il 2030
33	-	Nuovi pontili di imbarco (2 per nuovo molo imbarchi I fase)							Posticipato oltre il 2030
34	-	Nuovi pontili di imbarco (10 per nuovo molo imbarchi II fase)							Posticipato oltre il 2030
35	26	Nuovo sistema BHS							Cambio di localizzazione

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


Num. Intervento PSA vigente	Numero aggiornamento PSA	Nome Interventi	CONFERMATI				Eliminati	Addizionali	Note
			Come programmati	Anticipati	Posticipati	Conclusi			
36	-	Nuovo terminal						Posticipato oltre il 2030	
-	25	Nuovo polo tecnologico ovest						Sostituisce l'int n. 30 date le modifiche al PSA attuale	
-	23C	Nuovo polo tecnologico est						Sostituisce l'int n. 30 date le modifiche al PSA attuale	
-	23A	Ampliamento aerostazione est							
-	34	Ampliamento sala imbarchi							
-	27	Ampliamento edificio BHS							
-	24	Ampliamento molo partenze 2/3							
SISTEMAZIONI LANDSIDE									
6	5	Sistemazione viabilità area est						Concluso	
7	6	Riqualifica park express							
8	7	People Mover							
27	-	Centrale di trigenerazione						Concluso	
37	-	Nuovo parcheggio a raso						Sostituito con p.to 40	
38	-	Potenziamento Via dell'Aeroporto						Posticipato oltre il 2030	
39	-	Nuova viabilità - viadotto						Posticipato oltre il 2030	
40	-	Nuova viabilità - a raso - primaria						Posticipato oltre il 2030	
41	-	Nuova viabilità - a raso - secondaria						Posticipato oltre il 2030	
42	-	Rampe di accesso e di discesa						Posticipato oltre il 2030	
43	8	Nuovo parcheggio multipiano						Cambio di localizzazione	
-	8B	Nuova viabilità parcheggio staff/multipiano							
-	8A	Riqualifica parcheggio staff							
-	23B	Nuova viabilità fronte terminal (curb side)							
-	23D	Spostamento cabina subconcessionari							

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Num. Intervento PSA vigente	Numero aggiornamento PSA	Nome Interventi	CONFERMATI				Eliminati	Addizionali	Note
			Come programmati	Anticipati	Posticipati	Conclusi			
	29	Stazioni di servizio carburante autolavaggio							
-	28	Nuova stazione bus							
-	30	Riqualifica parcheggio P1							
-	37	Hotel							
-	36	Sistemazioni a verde							
-	38	Nuova viabilità landside							
-	39	Nuovo parcheggio sud							
-	40	Nuovo parcheggio fronte terminal arrivi							
SISTEMAZIONI AIRSIDE									
9	9	Ampliamento piazzale AA/MM lotto I							Modifiche all'intervento che viene riprogettato insieme al nuovo molo
10	10	Riqualifica piazzale aeroclub							Concluso
11	11	Piazzale AA/MM per base operativa lotto III							
14	21	Distributore carburanti e sosta cisterne							V. numero 28
15	12	Nuova viabilità perimetrale							
16	13	Nuova caserma VVFF							Cambio di localizzazione
-	14	Nuova base elicotteristi VVFF e PS							
17	-	Nuova base elicotteristi VVFF							
18	-	Nuova base elicotteristi PS							Unito con p.to 17 Nuova base elicotteristi VV.FF e PS
19	-	Viabilità e parcheggi VVFF							Unito con p.to 17 Nuova base elicotteristi VV.FF e PS
20	-	Riqualifica aeroclub							Concluso
21	15	Piazzola de-icing ed edificio							
22	-	Nuova recinzione perimetrale							Concluso

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Num. Intervento PSA vigente	Numero aggiornamento PSA	Nome Interventi	CONFERMATI				Eliminati	Addizionali	Note
			Come programmati	Anticipati	Posticipati	Conclusi			
23	16	Riprotezione aree ENAV							
24	17	Disoleatori fosso cannocchia							
25	-	Nuova piazzola elicotteristi						Unito con p.to 17 Nuova base elicotteristi VV.FF e PS	
26	-	Piazzale VVFF e raccordo con piazzale aeromobili						Unito con p.to 17 Nuova base elicotteristi VV.FF e PS	
28	22	Deposito carburante AJ1 e distribuzione							
29	18	Edificio cargo modulo I						Modifica localizzazione, unito con Edificio cargo II mod. (p.to 46)	
-	31	Ampliamento Apron 1						Cambio localizzazione	
45	-	Pavimentazione area VVFF e mezzi di rampa						Unito con p.to 45 caserma VV.FF	
46	-	Edificio cargo II modulo						Unito all'intervento "Edificio cargo I modulo" n.29	
47	-	Parcheggio area cargo						Unito all'intervento "Edificio cargo I modulo" n.29	
48	43A	Edifici per spedizionieri						Modifica perimetro e localizzazione	
49	43B	Parcheggi e viabilità area spedizionieri						Cambio localizzazione	
50	-	Bilanciamento VVFF+Piazzale						Eliminato	
51	-	Piazzale cargo						Unito all'intervento "Edificio cargo I modulo" n.29	
52	-	Nuove uscite veloci						Eliminato	
53	44	Riqualifica taxiway Hotel (Ex. Raccordo testata 30)							
-	19	Turn pad e allargamento raccordo B							
-	32	Edificio mezzi di rampa e officina							
-	41	Nuovo piazzale Apron 5							
-	20	Interventi per adeguamento a EASA 139							
-	33	Distributore carburante per mezzi di							

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


Num. Intervento PSA vigente	Numero aggiornamento PSA	Nome Interventi	CONFERMATI				Eliminati	Addizionali	Note
			Come programmati	Anticipati	Posticipati	Conclusi			
		rampa							
-	42	Ampliamento Apron 2							

Tabella 12 – Interventi previsti da aggiornamento PSA orizzonte 2030. Fonte: PSA Aggiornamento 2016-2030 – Relazione tecnica

Per le finalità del presente studio ambientale, Il confronto sostanziale tra il PSA vigente (versione 2015) e il suo aggiornamento riguarda le differenze in termini di consistenze edilizie (volumetrie, superfici) e consumo del suolo (aree impermeabilizzate). Nei paragrafi seguenti si dà evidenza numerica di questo aspetto.

4.8.2 Consumo del suolo

In questo paragrafo si illustrano le differenze tra gli interventi infrastrutturali delineati dal Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016 – 2030 e quello vigente, con orizzonte temporale 2009-2023. Il confronto si focalizza sugli interventi previsti su superfici ancora permeabili o comunque non totalmente utilizzate, evidenziate in Figura 15.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

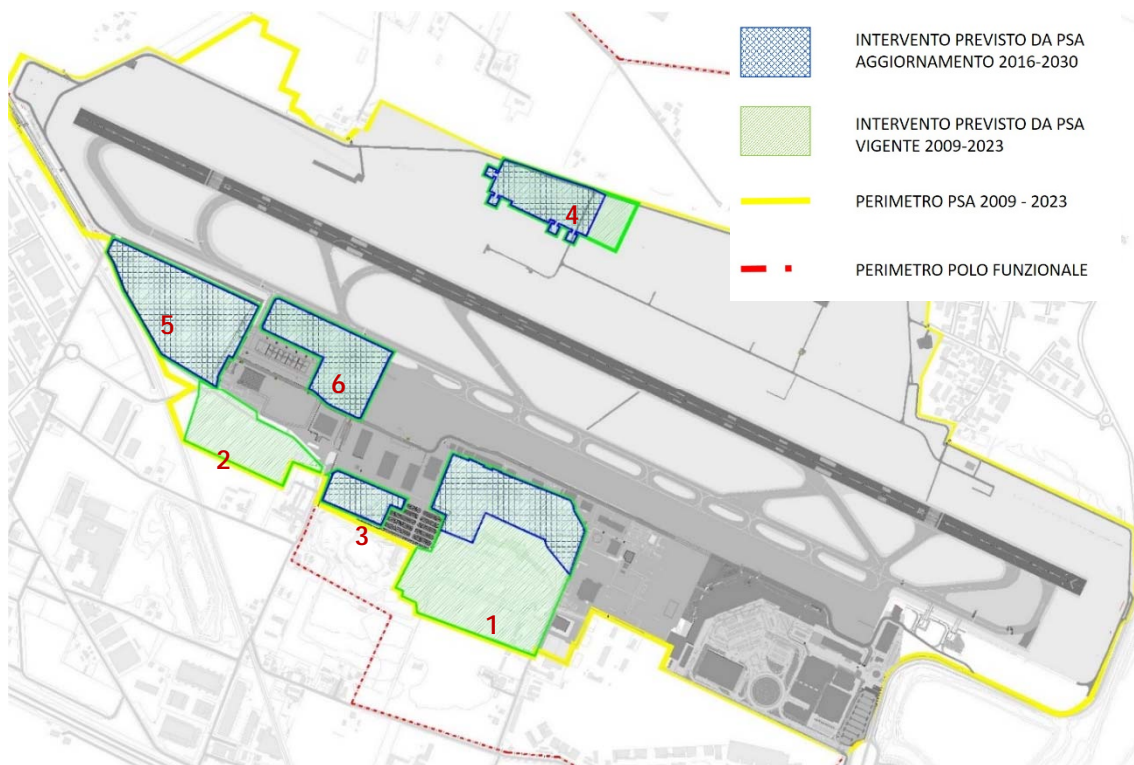



Figura 15 – Confronto occupazione superfici PSA 2030 – PSA 2023

Dalla Figura 15 emerge come l'estensione superficiale delle aree interessate dall'aggiornamento del PSA sia inferiore rispetto a quella del PSA 2009-2023, già approvato con decreto di VIA.

In particolare il beneficio maggiore è legato alla posticipazione della realizzazione del nuovo terminal ad un orizzonte temporale successivo al 2030 (riferimento 1 - Figura 15). Infatti per gli interventi legati all'ampliamento del terminal, il PSA vigente prevede l'utilizzo di superfici ancora vergini o parzialmente inutilizzate; al contrario l'aggiornamento del PSA 2016-2030 delinea, come illustrato nei paragrafi precedenti, l'espansione dell'aerostazione e delle strutture landside afferenti (es. parcheggi e viabilità interna) su superfici già sfruttate. **Si osserva quindi come l'aggiornamento del PSA non comporti un'ulteriore riduzione di permeabilità all'interno del sedime aeroportuale.**

Un'ulteriore ottimizzazione dell'uso di suolo è dovuta al mancato utilizzo dell'area n.2 che avrebbe dovuto accogliere l'area dedicata agli spedizionieri; quest'ultima verrà collocata in corrispondenza dell'area n.3, il cui utilizzo era già previsto all'interno del PSA vigente.

La base operativa dei VVFF viene spostata dall'area nord del sedime, attualmente permeabile, su una superficie già pavimentata e baricentrica rispetto alla pista (v. intervento n.13 – paragrafo

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


). Tale modifica comporta una riduzione di uso di suolo, identificabile nella porzione evidenziata in verde dell'area a nord del sedime (rif. 4 - Figura 15).

Nella Tabella 13 è data evidenza numerica di quanto sopra esposto. Per ogni riferimento numerico di Figura 15 si riportano le estensioni delle superfici previste da PSA 2016-2030 e 2009-2023.

Riferimento	PSA 2016-2030 (mq)	PSA 2009-2023 (mq)	Δ (mq)
1	60.000	160.000	- 100.000
2	0	40.000	- 40.000
3	16.000	16.000	--
4	35.000	45.000	- 10.000
5	70.000	70.000	--
6	50.000	50.000	--
Totale	231.000	381.000	- 150.000

Tabella 13 – Confronto uso del suolo

In conclusione, gli interventi previsti nel PSA Aggiornamento 2016-2030 comportano una riduzione delle superfici interessate e di consumo di suolo pari a 150.000 metri quadrati.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5 Quadro di riferimento ambientale

Obiettivo delle analisi è comprendere l'eventuale impatto negativo della proposta progettuale ai vari orizzonti temporali e, in particolare, gli effetti delle modifiche apportate al PSA. In caso di variazioni negative rispetto allo scenario di riferimento, è compito del presente studio scorporare gli impatti legati alla crescita aeroportuale da quelli legati all'evoluzione del contesto (sviluppo urbano, incremento del traffico autostradale e ferroviario ecc..) e valutare se le previsioni possano avere un'estensione talmente significativa, nei confronti dell'ambito urbano di inserimento, da determinare la necessità ad un ripensamento delle scelte di sviluppo dello scalo. Anche per quanto riguarda le analisi ambientali si è fatto ricorso all'uso di modelli: questi, in quanto sistemi di semplificazione della realtà, si configurano in questo ambito come elemento chiave di supporto decisionale, pur con tutte le limitazioni che li caratterizzano, determinando comunque il ricorso a verifiche, anche sperimentali, finalizzate a confermarne le ipotesi di base. Coerentemente con l'impostazione del quadro di riferimento progettuale, gli scenari di riferimento per l'analisi ambientale sono:

- Scenario attuale (2015);
- Scenari di progetto:
 - o anno 2020;
 - o anno 2025;
 - o anno 2030.

Ad ogni orizzonte temporale corrisponde infatti uno assetto infrastrutturale definito, per cui non solo è possibile, ma è anche ragionevole valutare le prestazioni del sistema. L'analisi per orizzonti temporali, inoltre, permette di valutare come i diversi interventi influenzino lo sviluppo del quadro ambientale, in modo da imputare la sua modificazione a scelte ben precise.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.1 Premessa: sistema della mobilità e modello di traffico

Dal 2009 al 2015 si rilevano variazioni importanti nel settore stradale⁹, come è facile osservare dai transiti rilevati nelle postazioni di misura della rete di monitoraggio regionale, che hanno subito una riduzione dal 2009 al 2015.

Anno	Tot. transiti/anno	Var AP %	Tot Leg/Anno	% Leg	Var AP %	Tot pes/anno	% Pes	Var AP %
2009	1.142.770.826		1.060.797.739	93		79.438.424	7	
2010	1.152.647.768	1	1.061.675.882	92	0	78.191.627	7	-1,57
2011	1.169.714.297	1	1.077.472.933	92	1	80.009.821	7	2,33
2012	1.133.350.850	-3	1.037.368.890	92	-4	74.134.297	7	-7,34
2013	1.117.052.377	-1	1.018.208.632	91	-2	69.192.768	6	-6,67
2014	1.134.647.557	2	1.044.142.993	92	3	69.804.361	6	0,88
2015	1.121.644.753	-1	1.027.225.831	92	-2	68.656.812	6	-1,64
Var % 2009/15	-1,8		-3,2			-13,6		


Tabella 14 – Transiti annuali 2009-2015- Fonte del "Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna"

Ne consegue l'importanza di dotarsi di uno strumento come un modello di trasporto che permetta di stimare gli impatti legati a differenti assetti della mobilità pubblica e privata, mettendo in relazione i flussi medi degli spostamenti con variabili socio-economiche (numero di residenti, addetti) e variabili relative ai livelli di servizio (tempo di viaggio, frequenza del servizio). Nello specifico, il modello costruito è relativo alla mobilità veicolare privata ed ha lo scopo di

- prevedere i flussi che percorreranno la rete stradale negli scenari futuri sia per effetto delle modifiche all'infrastruttura aeroportuale che per fenomeni di più ampia scala (aumento demografico, modifiche urbanistiche, nuovi progetti infrastrutturali);
- valutare l'incidenza del traffico aeroportuale, in quanto polo attrattore, sui flussi stradali complessivi;
- fornire i dati necessari per la stima degli indicatori ambientali (inquinamento atmosferico ed acustico);

Si tratta di un modello di simulazione del traffico di tipo *macro* con estensione provinciale. L'unità di riferimento per la zonizzazione sono le sezioni del censimento ISTAT 2011; nell'area più

⁹ Luglio 2016, Regione Emilia-Romagna, Direzione generale cura del territorio e dell'ambientale, Assessorato Trasporti, reti infrastrutture materiali e immateriali, programmazione territoriale e agenda digitale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

prossima all'aeroporto le zone hanno dettaglio maggiore e corrispondono alle stesse sezioni o a piccole aggregazioni di queste, mentre allontanandosi dall'area di studio si ha una zonizzazione a grana più grossa, a livello sub-comunale o comunale. All'esterno, le zone hanno dimensione provinciale per quanto riguarda il territorio Emiliano e Romagnolo e regionale per il resto del paese: la presenza di arterie di traffico di rilevanza nazionale (A1, A13, A14), infatti, impone la costruzione di un modello che si alimenti anche al di fuori della provincia: così si è tenuto conto dei cosiddetti flussi di attraversamento sovra-provinciale che interessano la rete di studio.

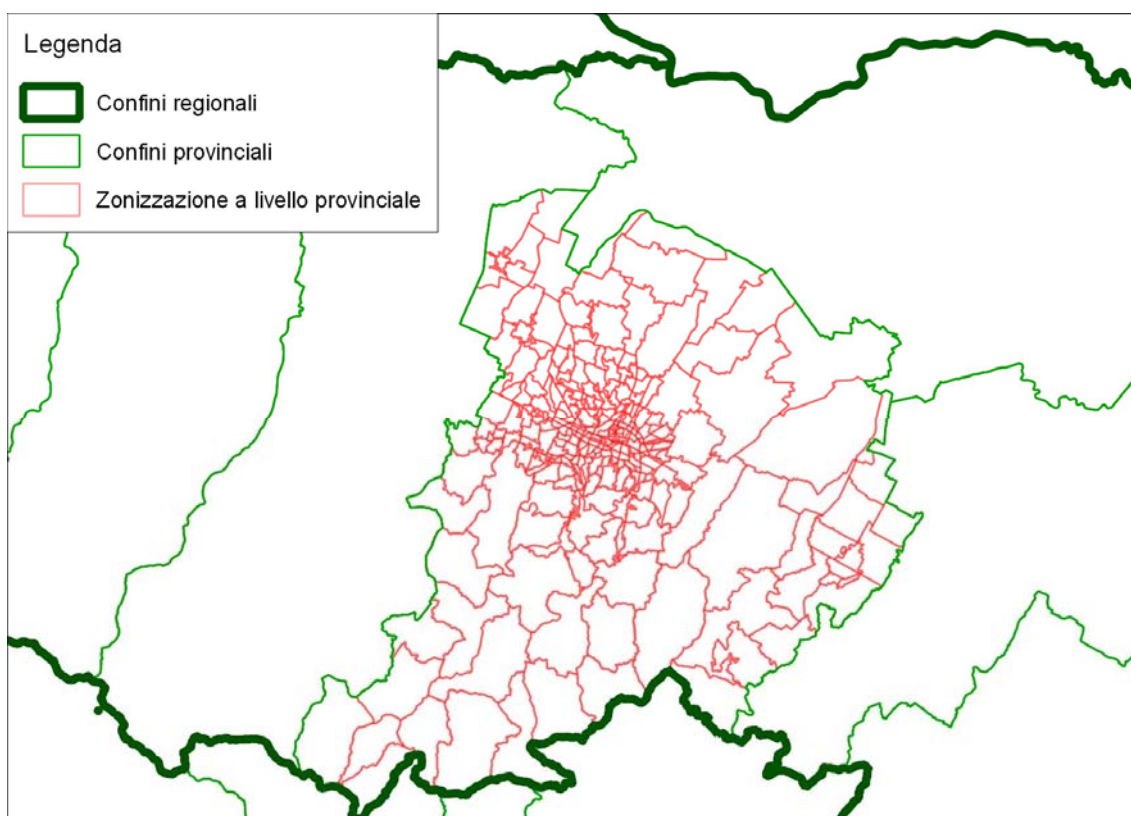



Figura 16 – La zonizzazione della provincia

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

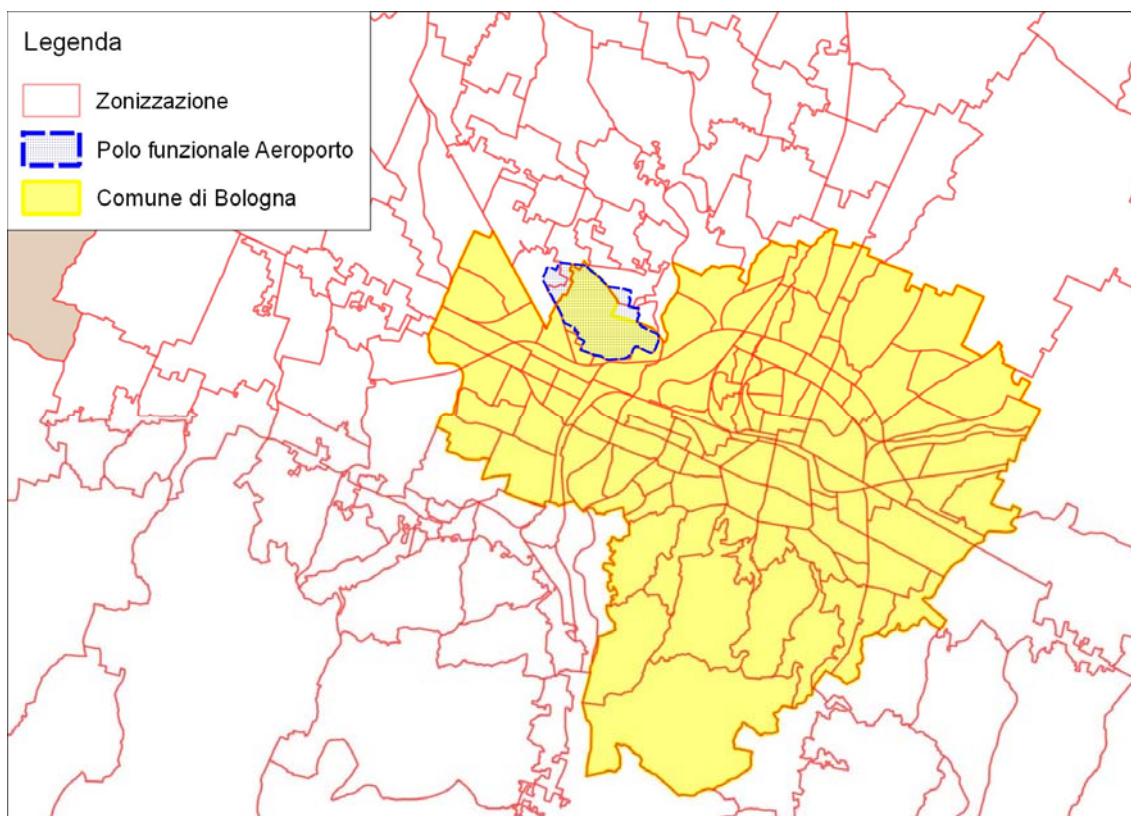



Figura 17 – Zonizzazione all'intorno dell'aeroporto

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

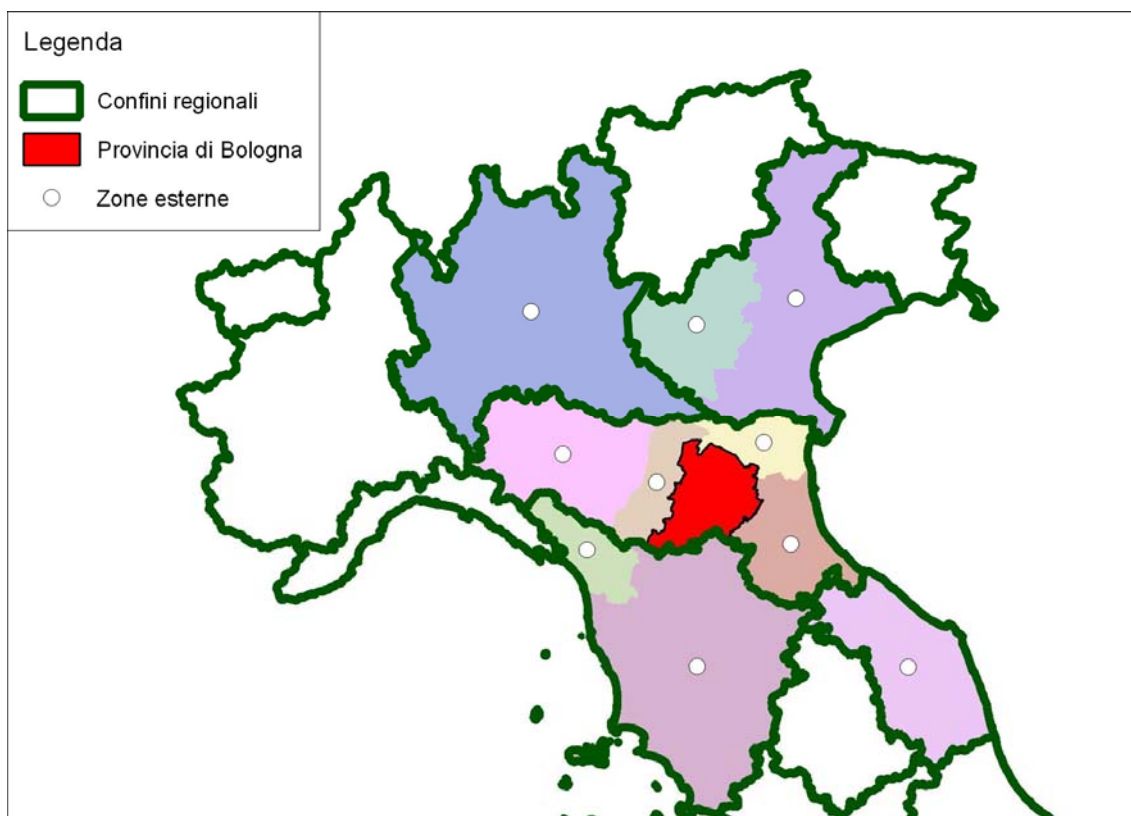



Figura 18 – Zone esterne alla zonizzazione provinciale

La rete stradale invece ha estensione provinciale; la maglia della rete è omogenea alla zonizzazione, con livello di dettaglio maggiore nei pressi dell'area di studio fino ad arrivare all'individuazione di direttrici principali per le zone di estremità (strade regionali ed autostrade). Ciascun arco del grafo orientato è caratterizzato da velocità di percorrenza, numero di corsie, capacità per corsia sulla base della classifica funzionale della strada a cui appartiene.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

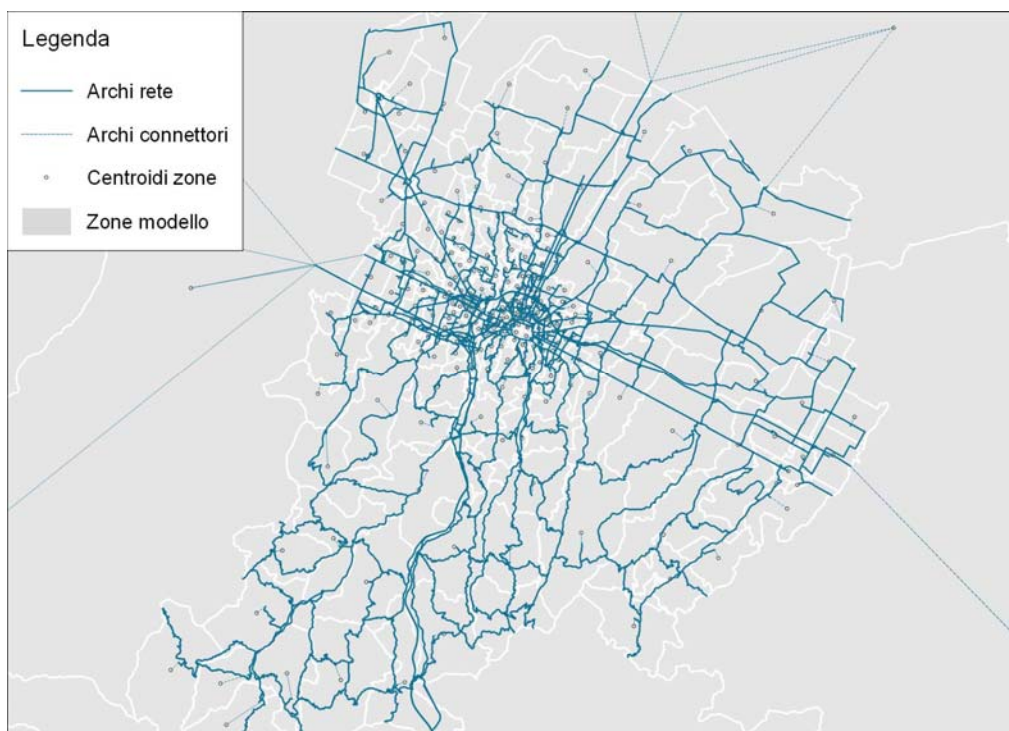


Figura 19 – La rete stradale del modello

Per quanto riguarda la domanda di trasporto questa si articola in:


- componente sistematica, vale a dire gli spostamenti abituali, generalmente per motivi di lavoro e studio dall'indirizzo di residenza;
- componente aeroportuale, costituita dagli spostamenti effettuati dall'utenza dell'aeroporto.

Sono inclusi nel modello sia i mezzi leggeri che i pesanti.

Base per la calibrazione e la validazione del modello di domanda è la campagna di rilievi di traffico eseguita da mercoledì 12 ottobre fino a martedì 18 ottobre 2016. Si tratta di rilievi in continuo di flussi di sezione su 12 postazioni¹⁰ (in sono indicate le aree di rilievo).

¹⁰ In particolare, le 12 postazioni sono posizionate:

- 4 postazioni su strade a carattere locale;
- 6 postazioni su sezioni afferenti alla rotatoria di via del Triumvirato di accesso all'aeroporto; una posizione di misura corrisponde al ramo di accesso all'aeroporto stesso;

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

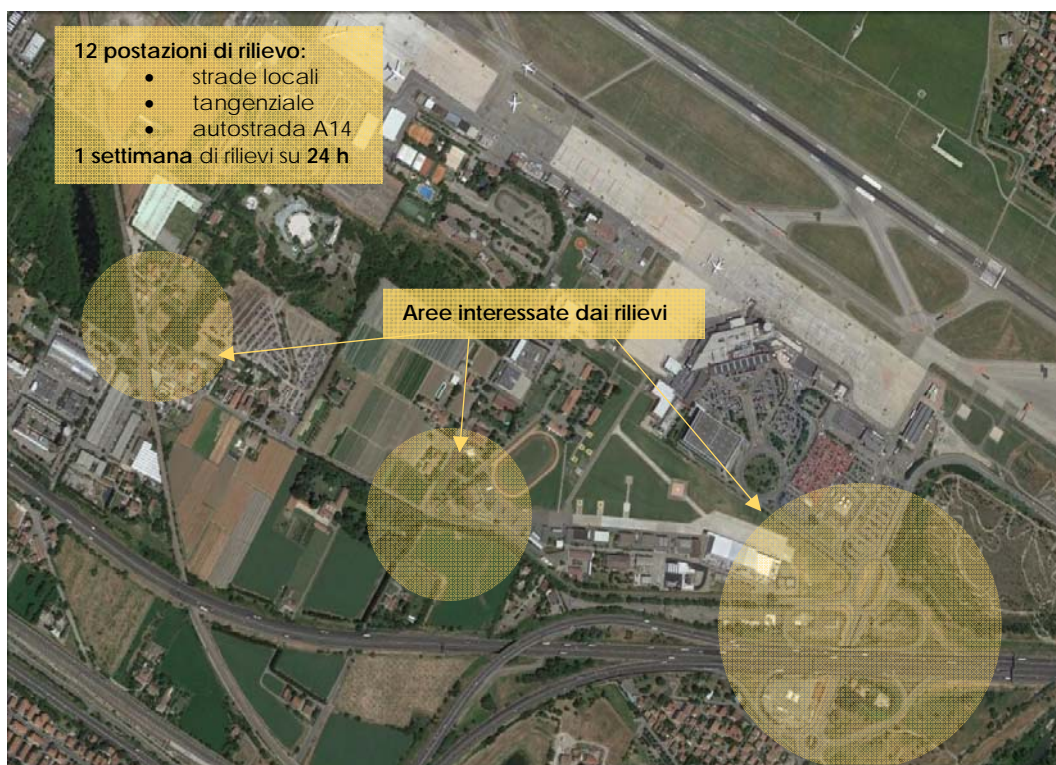



Figura 20 – Indicazione delle aree di rilievo

A questi si aggiungono i rilievi del Sistema Regionale di Monitoraggio (MTS)¹¹: in particolare, si sono considerati i dati delle 45 postazioni indicate in Figura 21. Si tratta di flussi orari relativi ai giorni feriali del mese di ottobre 2016.

-
- 1 postazione sulla tangenziale;
 - 1 sulla A14.

¹¹ Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico dell'Emilia-Romagna, realizzato dalla Regione, dalle Province e dall'Anas: è composto da 281 postazioni, in funzione 24 ore su 24, installate sulle strade statali e principali provinciali.

Il sistema è gestito dal Servizio viabilità, navigazione interna e portualità commerciale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

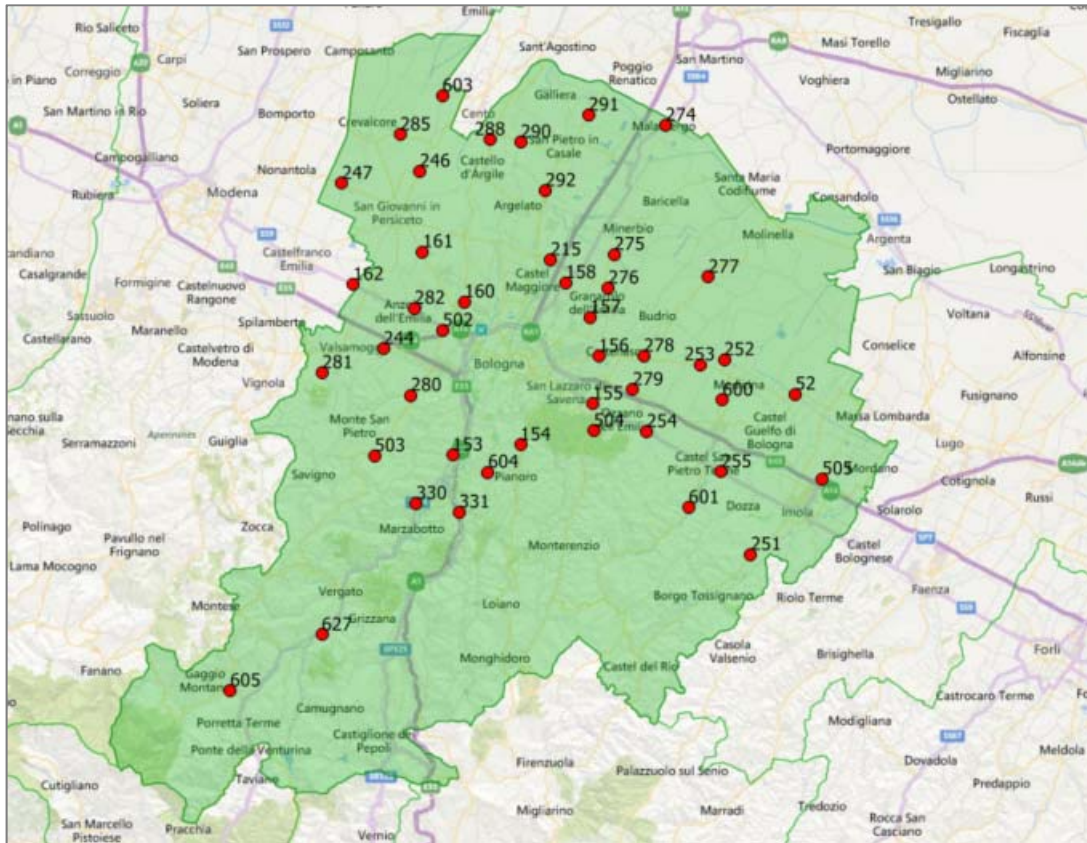



Figura 21 – Postazioni MTS Regione Emilia Romagna utilizzati per la calibrazione del modello di trasporto

L’ora di riferimento per il modello è 8.00-9.00, che corrisponde all’ora di massimo carico per la rete stradale all’intorno dell’aeroporto¹² . In particolare, si sottolinea come questo risultato dipenda dalla non sovrapponibilità delle fasce di punta delle due componenti: per l’aeroporto i flussi di picco si registrano in ingresso fra le 9.00-10.00 ed in uscita fra le 10.00 e le 11.00, sommandosi al traffico della rete in un momento di morbida.

La componente sistematica è stata ricostruita a partire dalla matrice del pendolarismo su base comunale derivante dal censimento ISTAT 2011: si è reso necessario creare la corrispondenza fra le zone ISTAT e quelle del modello, aggregando o disaggregandole i comuni a seconda della dimensione delle zone del modello. La disaggregazione del dato è stata fatta ipotizzando una proporzionalità tra spostamenti e caratteristiche demografiche e produttive delle sezioni ISTAT. La matrice così ottenuta è stata quindi aggiornata ai diversi orizzonti temporali in base alla crescita demografica prevista da Eurostat su base provinciale.

¹² Allegato XX: rilievi

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

La componente legata all'attività dell'aeroporto è stata elaborata a partire dalla matrice aeroportuale regionale dell'anno 2013, aggiornata utilizzando i dati orari sui passeggeri in decollo e in atterraggio sullo scalo per il 2015 e gli scenari di progetto. E' stato poi necessario definire un metodo riproducibile per proiettare la matrice negli scenari futuri, in cui si avrà un incremento dell'utenza aeroportuale, trovando la relazione tra il valore medio orario di arrivi/partenze ed il traffico veicolare nell'area dell'aeroporto nei giorni feriali dei mesi di traffico a regime (con presenza di attività lavorativa e scolastica). Le relazioni trovate tra i dati a disposizione evidenziano i seguenti assunti, adottati quindi come base del metodo di proiezione:

- gli ingressi all'aeroporto 8.00-9.00 dipendono dalla media dei passeggeri in decollo nelle 2 ore successive (9.00-11.00);
- le uscite fra le 8.00 e le 9.00 dipendono dalla media dei passeggeri in arrivo fra le 7.00 e le 9.00.

La distribuzione della scelta modale per l'accesso all'aeroporto è stata fatta sulla base della profilazione dell'utenza aeroportuale 2015 (vedi Figura 22).

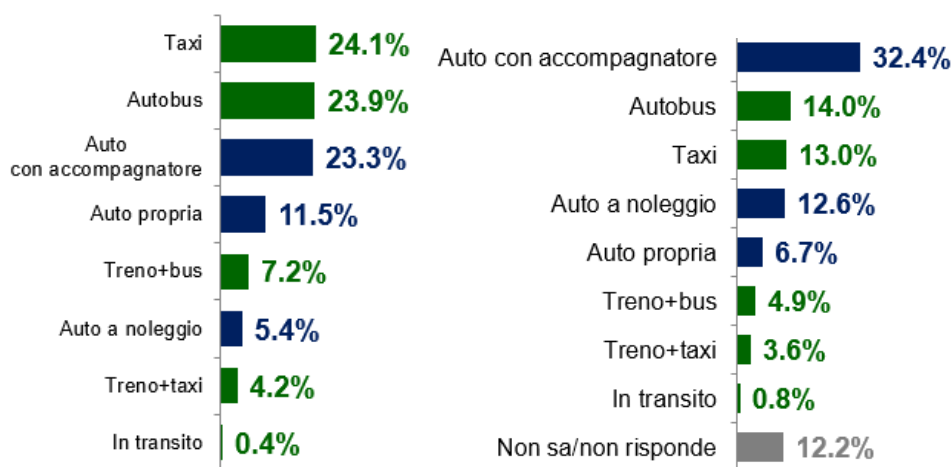



Figura 22 – “Come lascerà oggi lo scalo?”- “Come ha raggiunto oggi lo scalo?”: distribuzione modale passeggeri in atterraggio ed in decollo

Le componenti considerate nella matrice sono:

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- auto propria¹³;
- auto con accompagnatore;
- auto a noleggio;
- taxi e treno+taxi.

Inoltre dalla profilazione dell'utenza emerge come il mezzo "auto con accompagnatore" costituisca una percentuale importante: si è ipotizzato che l'accompagnatore entri ed esca nella stessa ora; agli assunti sopracitati si aggiunge quindi quello per cui gli accompagnatori dei passeggeri in atterraggio devono essere aggiunti al flusso in ingresso nella medesima fascia oraria (analogamente per quelli dei passeggeri in decollo sull'uscita). Il metodo adottato è stato validato tramite confronto delle stime ottenute con i rilievi effettuati sugli archi di ingresso e uscita dall'aeroporto (Figura 23 e Figura 24).

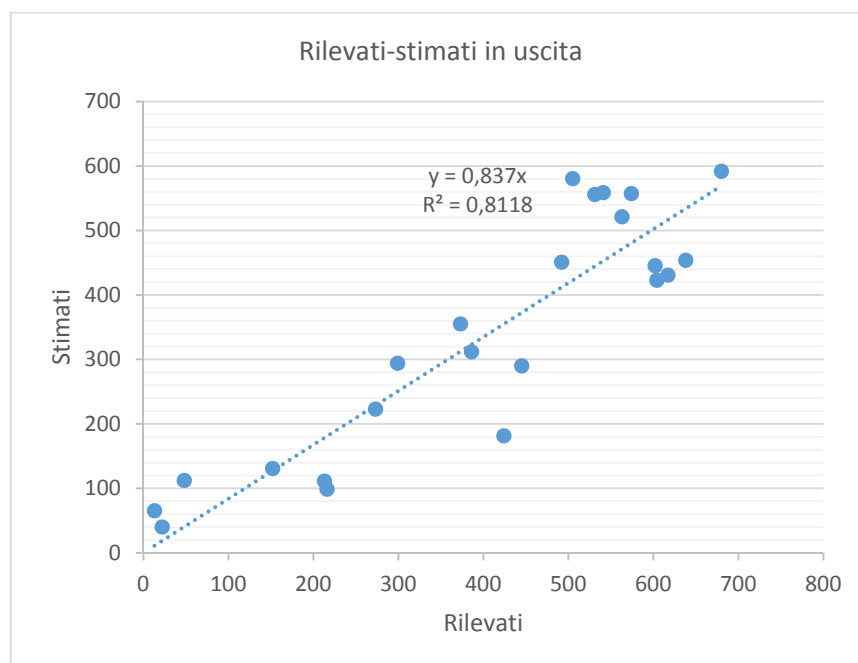



Figura 23 – Rilievi e valore stimato delle uscite sulle 24 ore

¹³ Non si fanno ipotesi sul coefficiente di utilizzo dei veicoli leggeri in uscita/ ingresso dall'aeroporto; ogni passeggero attribuito al modo di trasporto "auto" corrisponde ad un autoveicolo.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

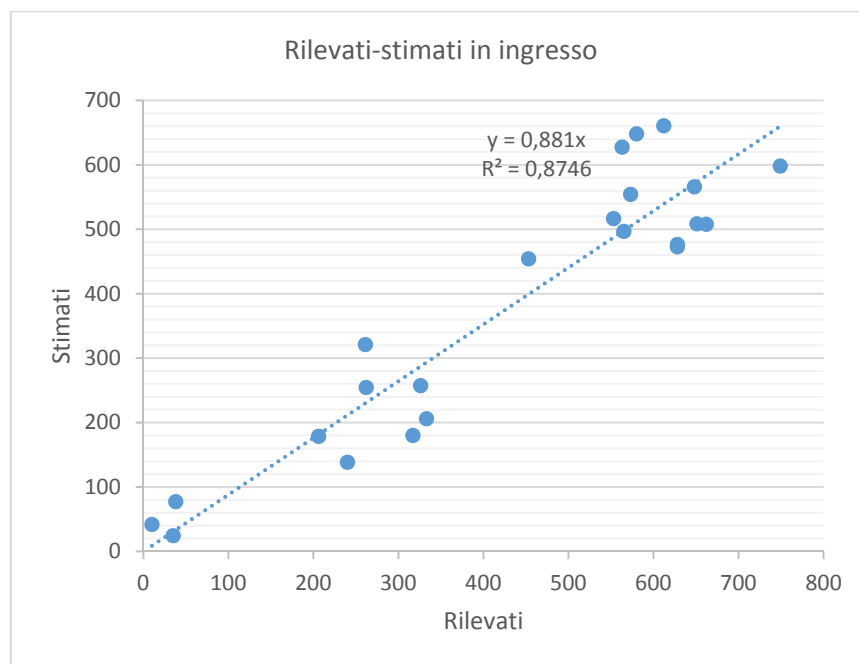


Figura 24 – Rilevi ed ingressi stimati sulle 24 h


A valle della stima delle matrici sistematica e aeroportuale, è stata operata una calibrazione del modello con i dati dei rilievi di traffico.

Per l'espansione agli scenari futuri si è scelto di fare riferimento allo scenario di crescita massima dell'aeroporto, nell'ottica di porsi nel caso peggiore per il traffico veicolare indotto¹⁴; quindi è stato applicato il metodo sopraesposto a partire dal numero totale di passeggeri previsto per ogni orizzonte temporale sotto le seguenti ipotesi:

- invarianza della distribuzione mensile dei passeggeri in arrivo/partenza rispetto al 2015;
- invarianza della distribuzione oraria dei passeggeri in arrivo/partenza rispetto al 2015;

La messa in esercizio del people mover è prevista per l'orizzonte temporale 2020. Dal momento che non sono subentrate variazioni alle previsioni infrastrutturali rispetto a quanto già pianificato nel 2009, è stata mantenuta la ripartizione modale dei passeggeri nei diversi orizzonti temporali di analisi adottata nel vigente PSA 2009-2023, indicata in Tabella 15.

¹⁴ Si assume infatti che il traffico veicolare ed i movimenti si trovino in una relazione di proporzionalità diretta.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Domanda	2020	2025	2030
People mover	17.3%	19.1%	19.3%
Bus turistici e simili	11.8%	11.8%	11.8%
Altri mezzi	70.9%	69.1%	68.9%

Tabella 15 – Utilizzo dei mezzi di trasporto negli scenari futuri con la messa in esercizio del people mover

Nel Grafico 9 sono riportati i valori totali delle matrici di domanda simulate nei diversi orizzonti temporali, con indicazione del contributo del traffico da/per l'aeroporto sul totale: è chiaro che l'incidenza dei flussi dell'aeroporto (sistematici + occasionali) incide minimamente sul totale della matrice sia nello scenario attuale che su quelli di progetto.

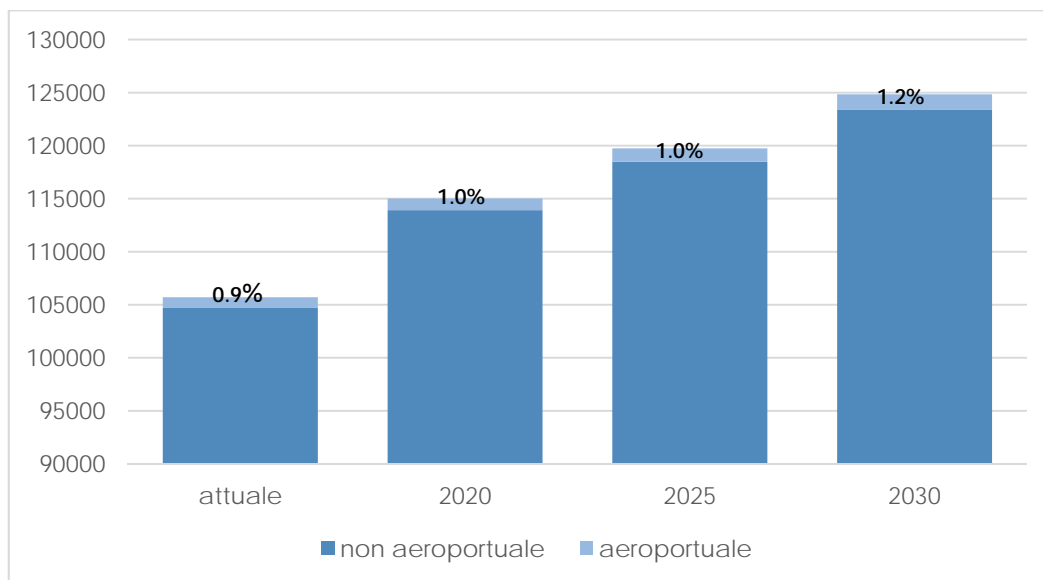



Grafico 9 – Evoluzione temporale della matrice dei veicoli leggeri

5.1.1 Traffico aereo

L'analisi dei movimenti aerei agli orizzonti di studio è svolta definendo le caratteristiche del traffico ai fini della successiva analisi delle componenti ambientali ad esso associate (rumore, emissioni in atmosfera).

Gli elementi caratteristici del traffico aereo sono:

- Fleet mix operativo;

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Distribuzione temporale/operativa del traffico, in termini di distribuzione nei sottoperiodi dell'anno e tra le diverse direttrici di movimento;

In merito alla ripartizione fra le direttrici di movimento si consideri la seguente convenzione:

- D12 (Decolli RWY 12) è rappresentativa dei decolli che avvengono in direzione Est;
- D30 (Decolli RWY 30) è rappresentativa dei decolli che avvengono in direzione Ovest;
- A12 (Atterraggi RWY 12) è rappresentativa degli arrivi che provengono da Est;
- A30 (Atterraggi RWY 30) è rappresentativa degli arrivi che provengono da Ovest


Per quanto concerne la analisi della componente rumore, il traffico aereo è caratterizzato prendendo a riferimento i seguenti intervalli temporali:

- *LVA - Livello di Valutazione del Rumore aeroportuale (ex DM 31/10/97)*: si considera il traffico aereo operato nelle tre settimane di maggior traffico. Ciascuna settimana coincide con il periodo a maggior numero di movimenti identificato all'interno dei seguenti quadrimestri:
 - 1 Gennaio - 31 Gennaio; 1 Ottobre - 31 Dicembre
 - 1 Febbraio - 31 Maggio
 - 1 Giugno - 30 Settembre
- *Leq - Livello equivalente di pressione sonora*: si considera l'intero anno solare

5.1.1.1 Scenario attuale

Si riportano di seguito attraverso rappresentazione grafica e tabellare il fleet mix operativo, la distribuzione temporale e operativa e la caratterizzazione spaziale del traffico registrato nello scalo nel 2015.


Mese	% D12 /	% D30 /	% A12 /	% A30 /
	D Tot	D Tot	A Tot	A Tot
Gennaio	84,2	15,8	89,1	10,9
Febbraio	73,6	26,4	82,1	17,9
Marzo	76,4	23,6	86,8	13,2
Aprile	70,6	29,4	84,2	15,8
Maggio	59,0	41,0	69,9	30,1

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


Giugno	64,8	35,2	85,5	14,5
Luglio	66,9	33,1	87,0	13,0
Agosto	63,2	36,8	77,0	23,0
Settembre	57,4	42,6	67,2	32,8
Ottobre	36,2	63,8	55,1	44,9
Novembre	48,9	51,1	65,9	34,1
Dicembre	77,0	23,0	85,7	14,3

Tabella 16 – Distribuzione fleet mix

Gruppo /modello	Dec RWY12	Dec RWY30	Decolli Totali	Arr RWY12	Arr RWY30	Arrivi Totali	Totale	%
B737	7.678	4.906	12.584	9.655	2.918	12.573	25.157	41,9
B712	35	9	44	34	10	44	88	
B733	565	288	853	651	201	852	1.705	
B734	451	409	860	668	192	860	1.720	
B735	160	52	212	160	51	211	423	
B736	20	7	27	18	9	27	54	
B737	298	90	388	303	85	388	776	
B738	6.145	4.049	10.194	7.816	2.369	10.185	20.379	
B739	4	2	6	5	1	6	12	
A320	6.311	2.896	9.207	7.147	2.051	9.198	18.405	30,7
A318	631	457	1.088	889	198	1.087	2.175	
A319	2.305	1.046	3.351	2.600	747	3.347	6.698	
A320	2.916	1.222	4.138	3.174	960	4.134	8.272	
A321	459	171	630	484	146	630	1.260	
B7X7	502	116	618	428	181	609	1.227	2,0
A300	210	32	242	195	48	243	485	
A330	2	0	2	2	0	2	4	
A332	3	0	3	2	1	3	6	
B744	1	1	2	2	0	2	4	
B752	34	28	62	50	11	61	123	
B762	206	29	235	129	106	235	470	

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Gruppo /modello	Dec RWY12	Dec RWY30	Decolli Totali	Arr RWY12	Arr RWY30	Arrivi Totali	Totale	%
B763	6	5	11	9	2	11	22	
B772	4	5	9	6	1	7	16	
B773	35	16	51	32	12	44	95	
B787	1	0	1	1	0	1	2	
EMB	2.054	1.281	3.335	2.590	731	3.321	6.656	11,1
E135	8	2	10	9	1	10	20	
E145	139	79	218	186	32	218	436	
E170	48	26	74	60	14	74	148	
E175	328	191	519	412	106	518	1.037	
E190	681	479	1.160	920	234	1.154	2.314	
E195	850	504	1.354	1.003	344	1.347	2.701	
CRJ	909	550	1.459	1.148	311	1.459	2.918	4,9
CRJ	113	35	148	117	31	148	296	
CRJ1	431	352	783	623	159	782	1.565	
CRJ2	35	10	45	38	7	45	90	
CRJ7	11	3	14	10	4	14	28	
CRJ9	319	150	469	360	110	470	939	
MD80	509	150	659	547	114	661	1.320	2,2
MD80	202	56	258	220	38	258	516	
MD82	307	94	401	327	76	403	804	
ATR	349	309	658	526	132	658	1.316	2,2
AT42	205	254	459	381	78	459	918	
AT72	144	55	199	145	54	199	398	
FOK	350	201	551	438	113	551	1.102	1,8
F100	199	132	331	264	67	331	662	
F50	20	4	24	19	5	24	48	
F70	131	65	196	155	41	196	392	
BAE/RJ	334	71	405	353	54	407	812	1,4
B462	80	31	111	104	7	111	222	
RJ100	188	28	216	182	35	217	433	
RJ85	66	12	78	67	12	79	157	

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Gruppo /modello	Dec RWY12	Dec RWY30	Decolli Totali	Arr RWY12	Arr RWY30	Arrivi Totali	Totale	%
DH8	218	81	299	244	54	298	597	1,0
DH8D	214	77	291	237	53	290	581	
DHC6	4	4	8	7	1	8	16	
D228	59	160	219	201	24	225	444	0,7
D228	59	160	219	201	24	225	444	
AG	12	6	18	15	3	18	36	0,1
J328	9	1	10	9	1	10	20	
LJ45	3	5	8	6	2	8	16	
AN12	3	2	5	3	2	5	10	0,0
AN12	1	2	3	2	1	3	6	
AN26	2	0	2	1	1	2	4	
SAB2000	4	3	7	5	1	6	13	0,0
SB20	1	0	1	1	0	1	2	
SB34	3	3	6	4	1	5	11	

Tabella 17 – Fleet mix 2015

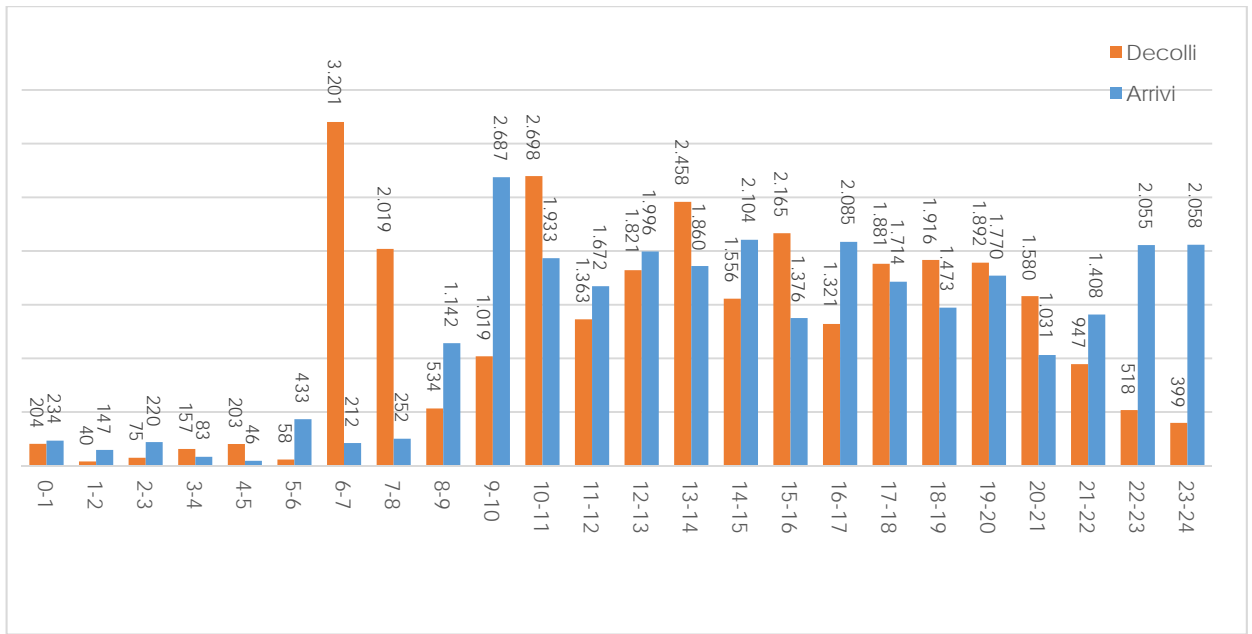


Figura 25 – Distribuzione oraria movimenti 2015

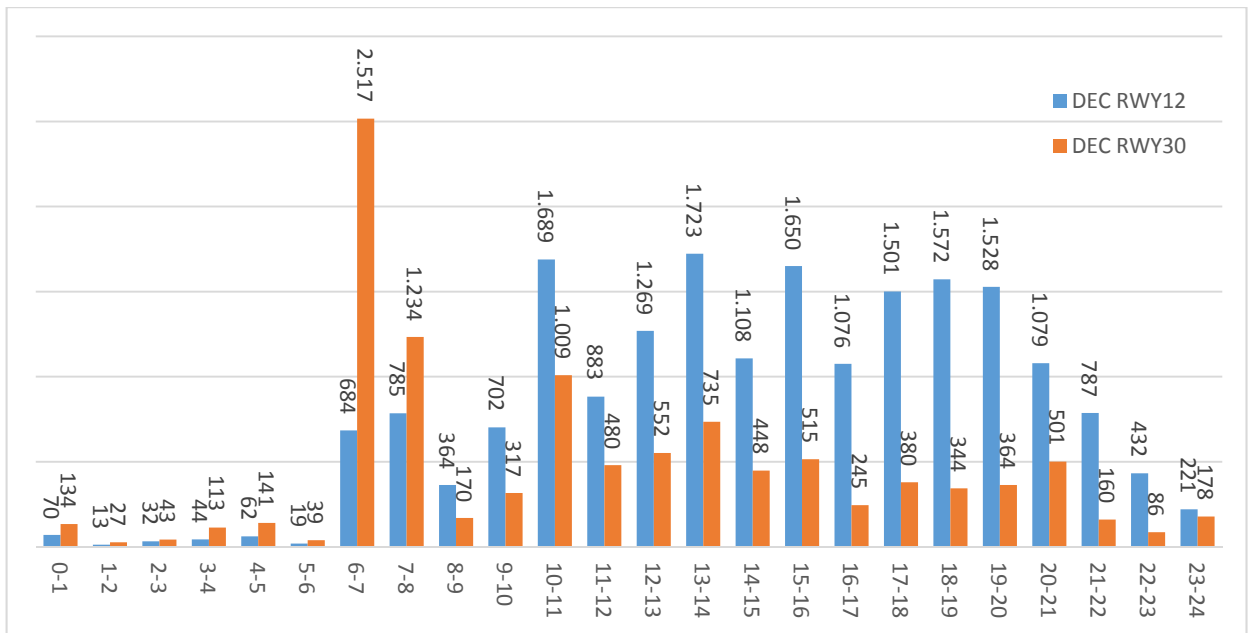


Figura 26 – Distribuzione oraria e caratterizzazione utilizzo pista decolli 2015

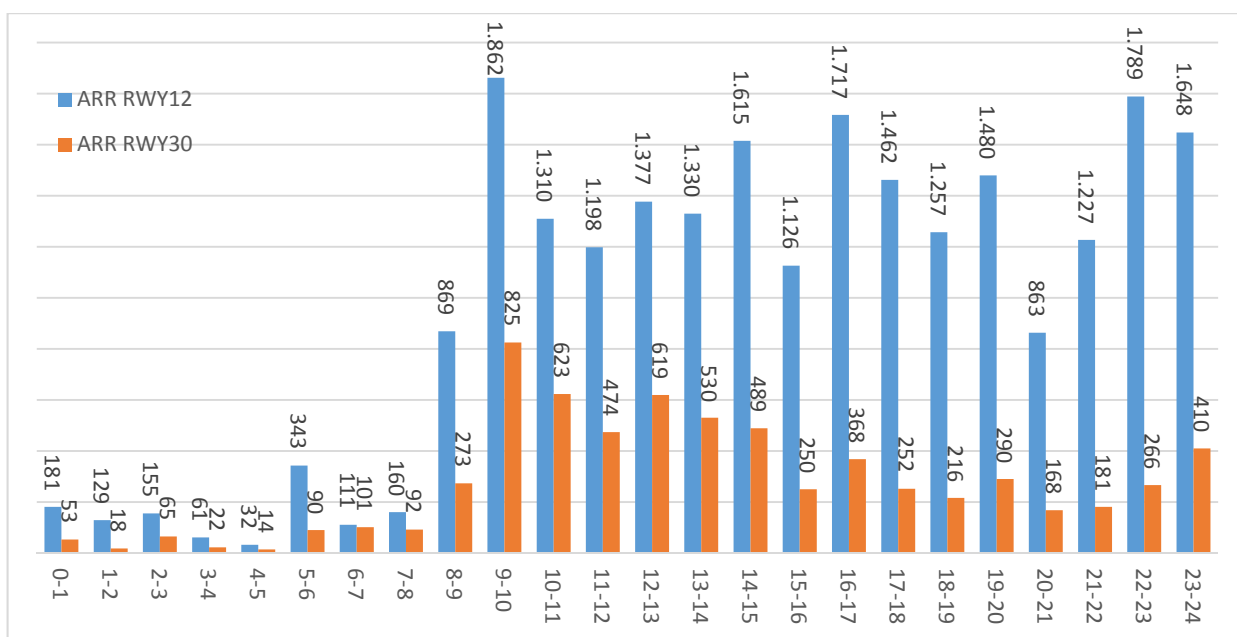


Figura 27 – Distribuzione oraria e caratterizzazione utilizzo pista atterraggi 2015

Per quanto riguarda il traffico aereo nelle tre settimane di punta, la tabella seguente riporta i dati riferiti allo scenario base 2015:

Anno	Totale ¹⁵	Tasso di utilizzo direttrici di movimento ¹⁶			
		% D30/ D TOT	% D12/ D TOT	% A12/ A TOT	% A30/ A TOT
2015	3.791	56%	44%	65%	35%


Tabella 18 – Direttrici di utilizzo tre settimane di punta

mentre il fleet-mix registrato nelle tre settimane di punta 2015 è quanto indicato in tabella seguente:

Gruppo	Descrizione	% / Tot				
		2011	2012	2013	2014	2015
B737	Boeing 737	33,0%	32,2%	31%	37%	40%
MD80	McDonnell Douglas MD-80	4,9%	5,6%	2%	3%	2%
A320	Airbus A318-A319-A320-A321	20,8%	20,4%	26%	26%	29%

¹⁵ Fonte: base dati voli commerciale SAB

¹⁶ Fonte: elaborazione tracce radar fornite da ENAV Spa

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

CRJ	<i>Canadair Regional Jet</i>	10,2%	9,4%	3%	5%	5%
B462	<i>British Aerospace 146 Freighter</i>	5,4%	4,4%	4%	3%	1%
AT42	<i>ATR 42-45-72</i>	2,3%	0,2%	0%	1%	2%
F100	<i>Fokker</i>	5,6%	1,3%	3%	2%	2%
DH8	<i>Dash</i>	1,0%	1,0%	1%	1%	1%
E135	<i>Embraer</i>	8,1%	12,1%	17%	14%	10%
B7X7	<i>B767 - B757 - A300 - A330</i>	2,6%	2,2%	2%	1%	1%
SB20	<i>SAAB 2000</i>	0,1%	0,2%	0%	0%	0%
D328	<i>Dornier 228-328</i>	0,6%	0,6%	1%	0%	1%
T124	<i>Antonov 26 - Tupolev</i>	0,0%	0,0%	0%	0%	0%
AvGen.	<i>Aviazione Generale</i>	5,3%	10,1%	8%	6%	5%

Tabella 19 – Fleet mix tre settimane di punta

5.1.1.2 Scenari futuri

Per la caratterizzazione del traffico agli scenari futuri si è partiti dalle previsioni di volumi complessivi di traffico riportati nelle sezioni precedenti, con le seguenti assunzioni:


Traffico nelle settimane di punta

Da una analisi dei dati storici per il periodo 2005-2015 si è rilevato che mediamente il volume di traffico registrato nelle tre settimane di punta è pari al 6% del traffico annuale complessivo

Fleet-mix

Per tenere conto del trend di evoluzione tecnologica delle macchine, pur mantenendo un approccio altamente cautelativo, i fleet-mix degli scenari futuri si sono ritenuti del tutto simili a quello dello scenario base 2015, con la sola eccezione della diminuzione progressiva degli MD80, e contestuale aumento degli A320

%	2015	2020	2025	2030
B737	40%	40%	40%	40%
MD80	2%	2%	0%	0%
A320	29%	29%	31%	31%

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale		Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale		Settembre 2017

CRJ	5%	5%	5%	5%
BAE/RJ	1%	1%	1%	1%
ATR	2%	2%	2%	2%
FOK	2%	2%	2%	2%
DH8	1%	1%	1%	1%
EMB	10%	10%	10%	10%
B7X7	1%	1%	1%	1%
Av.Gen	7%	7%	7%	7%

Tabella 20 – Fleet mix scenari di analisi

5.2 Atmosfera

Coerentemente all'impianto complessivo dell'elaborato che pone a confronto il vigente PSA, sottoposto a V.I.A con esito positivo, con il suo aggiornamento, la presente analisi della componente atmosferica è finalizzata alla revisione dei risultati presentati nella procedura di VIA precedente.


La valutazione dell'impatto ambientale per la componente atmosfera si compone di due fasi:

- stima delle emissioni;
- stima delle dispersioni e conseguenti concentrazioni degli inquinanti.

Le sorgenti di cui si sono stimate in maniera diretta ma separata **le emissioni** sono:

- infrastrutture aeroportuali, relativamente ai consumi di fonti energetiche per riscaldamento e produzione di energia elettrica
- consumo di carburante dei mezzi operativi di assistenza a terra (GSE - Ground Support Equipment)
- Attività aeronautica, intesa con l'insieme dei movimenti aerei in atterraggio, decollo e movimentazione a terra (ciclo LTO)
- traffico stradale in ingresso/uscita dai parcheggi
- il traffico di superficie sulla rete stradale.

Per quanto riguarda l'area di analisi, si fa riferimento alla stessa presa in considerazione nella valutazione di impatto ambientale del vigente Masterplan 2009-2023. La sua estensione corrisponde alla parte di territorio su cui ricadono la maggior parte delle emissioni aeree e

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

quelle dovute al traffico indotto dall'aeroporto. L'ampiezza è stata definita sulla base delle seguenti considerazioni:

- gli inquinanti prodotti dai sorvoli hanno ricadute a terra fino ad un'altezza di 100m;
- tali ricadute si esauriscono entro un buffer dalla pista di 2km;
- in tale buffer ricadono anche le strade su cui incidono maggiormente i flussi originati e destinati in aeroporto.

Si definisce così l'area di Figura 28, dove in rosso tratteggiato è indicato il perimetro del buffer della pista, in giallo la rete stradale inclusa nel modello di emissione ed in grigio il sedime aeroportuale.

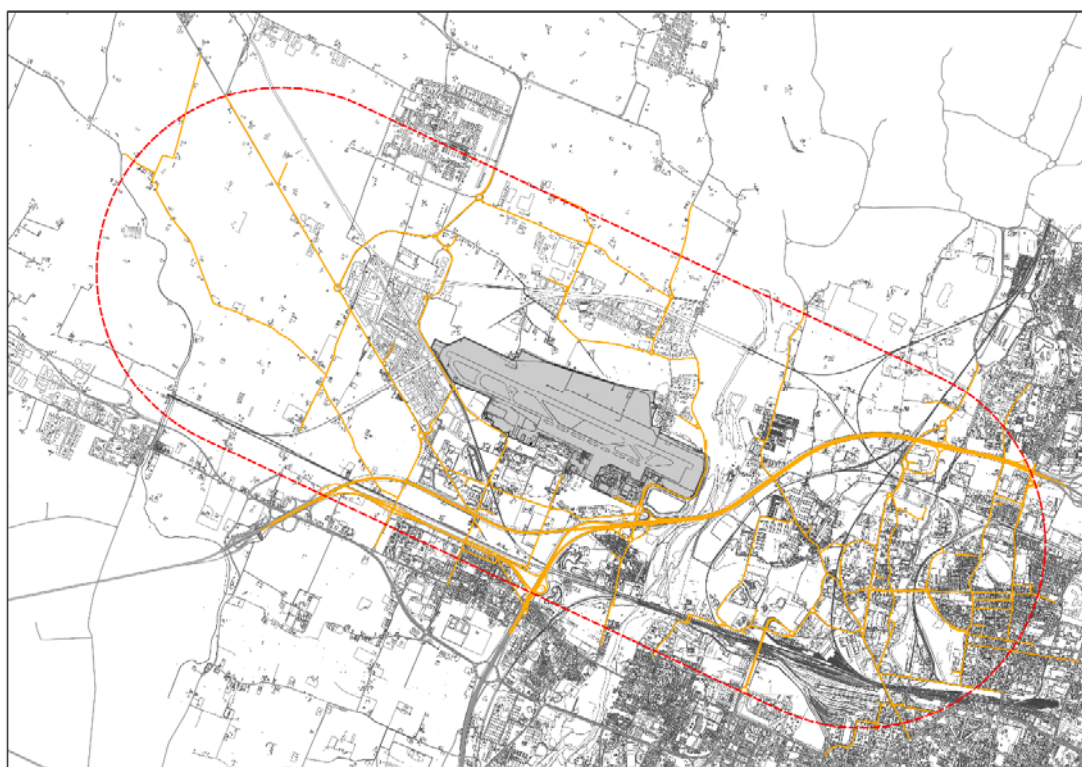



Figura 28 – L'area e la rete di riferimento per la valutazione delle emissioni e delle concentrazioni

Per quanto riguarda la **componente stradale**, la stima delle emissioni è stata condotta con il software TREFIC che utilizza la metodologia COPERT 4¹⁷. Il metodo COPERT4 tiene conto dell'introduzione delle classi veicolari EURO 5 e 6 definite dalle direttive EU, a differenza del metodo COPERT III, utilizzato nel precedente studio di impatto ambientale.

¹⁷ Versione 10.0 ("November 2012 – Diesel PCs Euro 5/6:Update EFs)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

I dati di input per il programma sono:

- rete stradale (Figura 28);
- flussi di traffico e velocità medie di percorrenza;
- parco veicolare circolante.

I flussi di traffico lungo gli archi del modello nell'ora di punta sono il risultato del modello di traffico precedentemente descritto, con specifico riferimento a ciascun orizzonte temporale considerato, suddivisi in tre categorie veicolari:

- autoveicoli;
- veicoli commerciali leggeri;
- veicoli commerciali pesanti.

Per quanto riguarda lo scenario attuale, la composizione del parco circolante è relativo all'anno 2015¹⁸ con specifico riferimento ai dati della provincia di Bologna per quanto riguarda la rete locale e le regioni del Nord-Est per la rete autostradale. Per gli scenari futuri è ragionevole supporre due fenomeni evolutivi:

- progressiva estinzione dei veicoli più anziani e conseguente estinzione delle classi ambientali EURO più gravose a livello di emissioni;
- evoluzione della tecnologia delle motorizzazioni dei veicoli e riduzione degli standard emissivi.

Tale trend positivo risulta infatti sostenuto dall'andamento storico delle emissioni nazionali che vedono una riduzione delle emissioni dovute ai trasporti (Figura 29 e Figura 30).

¹⁸ Vedi: ACI - sezione "Autoritratto": il parco circolante nazionale è qui distinto per macro-aree, regioni, province

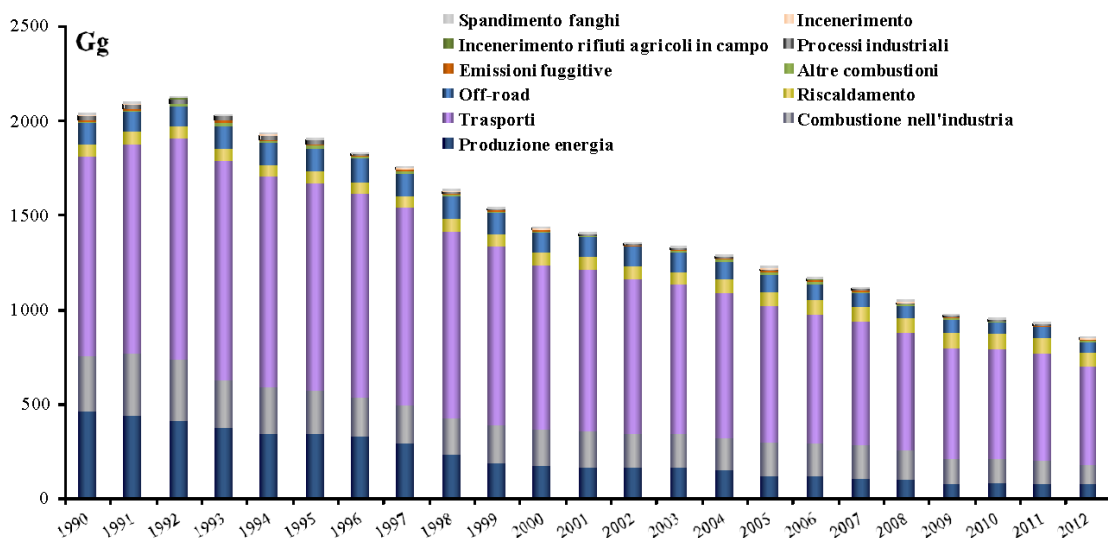


Figura 29 – Emissioni nazionali di NOx- Fonte "Analisi dei trend principali inquinanti atmosferici in Italia 2003-2012" ISPRA

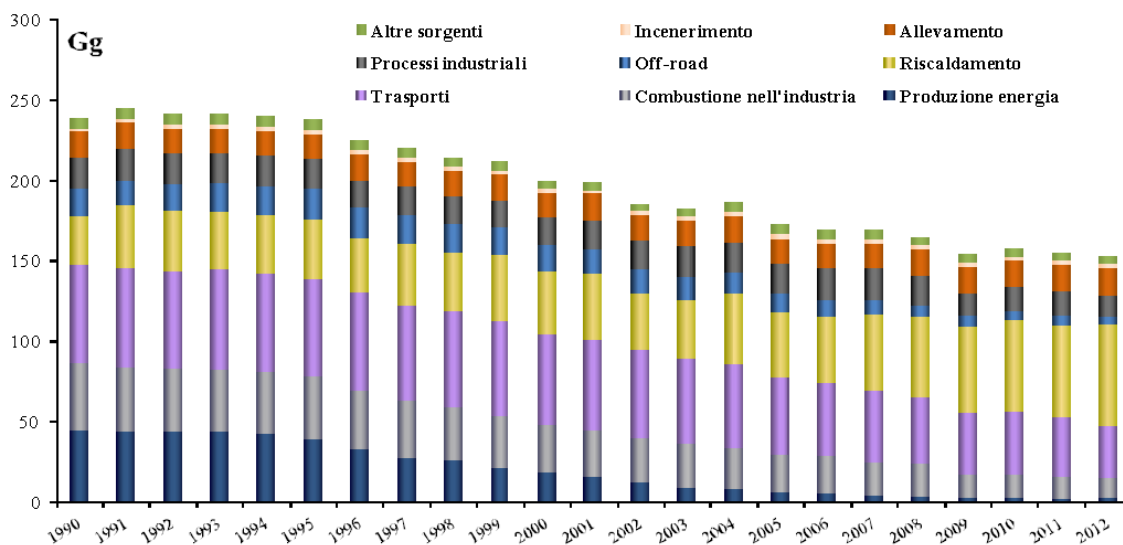



Figura 30 – Emissioni nazionali di PM10- Fonte "Analisi dei trend principali inquinanti atmosferici in Italia 2003-2012" ISPRA

Non è possibile valutare l'evoluzione degli standard emissivi; è però possibile stimare:

- l'andamento dell'estinzione dei veicoli sulla base dello studio dell'ACI "Anzianità del parco veicoli in Italia al 31/12/2011";
- l'introduzione di nuovi veicoli che abbiano caratteristiche emissive pari allo standard EURO, ipotesi conservativa rispetto all'evoluzione tecnologica.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Sotto queste ipotesi, tenuto conto dell'ulteriore ipotesi cautelativa che vede il 2015 come anno 0 da cui iniziare a valutare l'estinzione per tutti i veicoli del parco circolante indipendentemente dall'età effettiva (si mantengono così in vita un minimo numero di veicoli delle categorie emissive più gravose), si ottiene per gli scenari futuri un andamento della composizione del parco circolante come illustrato in Figura 32, Figura 33 e Figura 34. In definitiva, si assume che al 2030 oltre il 70% delle autovetture circolanti saranno di categoria euro 6 o superiore, a fronte delle poche unità attuali.

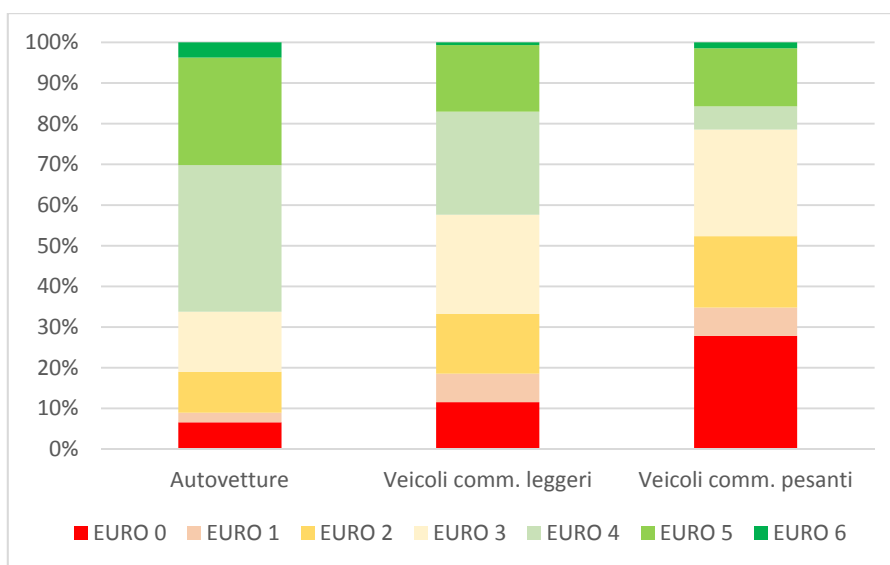


Figura 31 – Composizione del parco circolante, scenario attuale (circolante 2015)

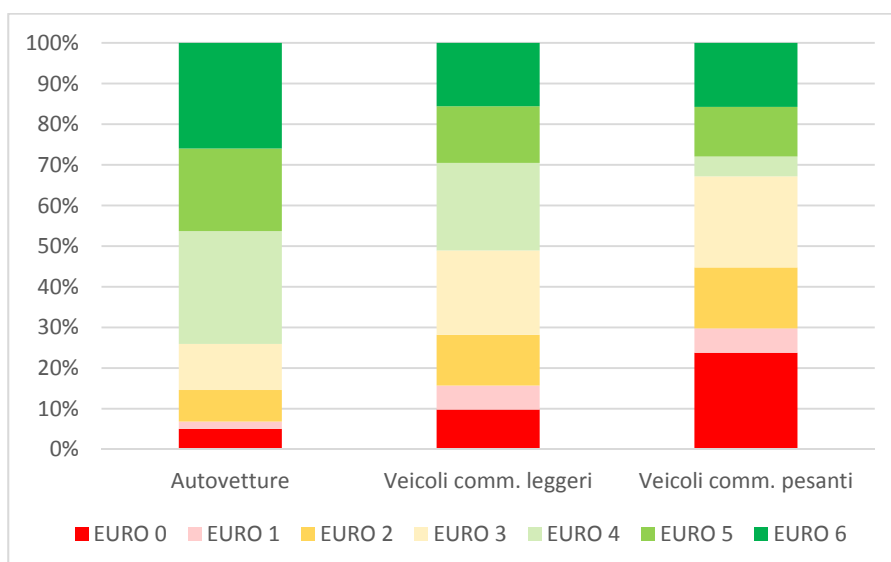


Figura 32 – Composizione del parco circolante per lo scenario 2020

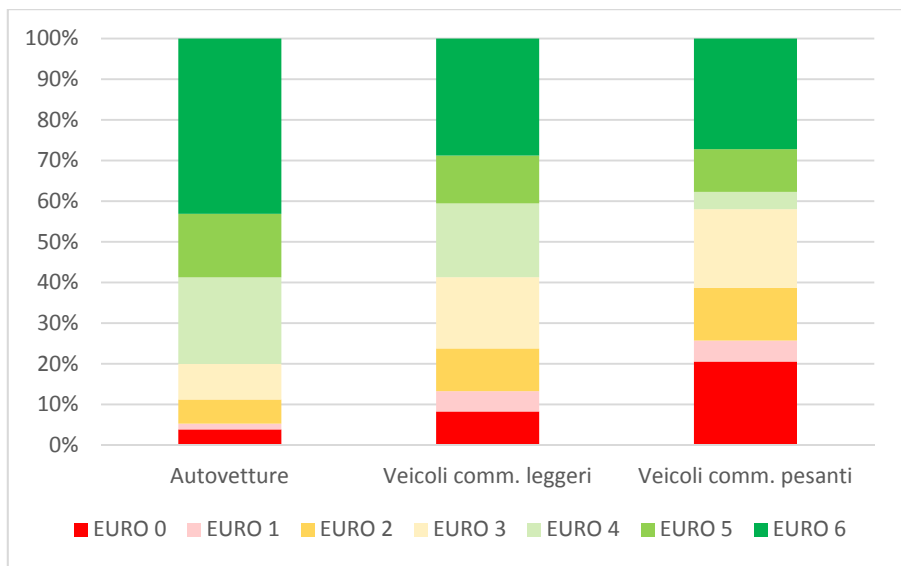


Figura 33 – Composizione del parco veicolare, scenario 2025

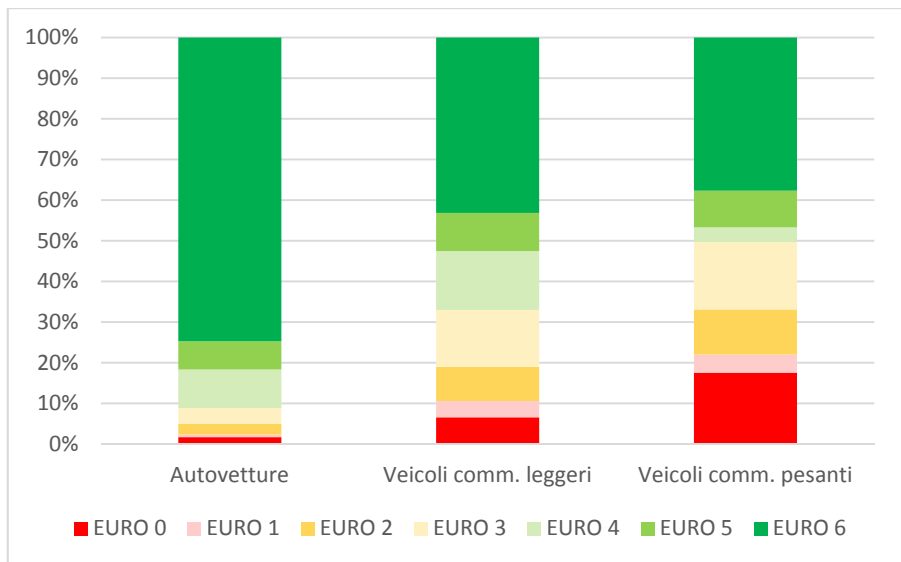



Figura 34 – Composizione del parco veicolare, scenario 2030

Le emissioni così valutate per la componente stradale costituiscono l'input per la fase successiva, la valutazione delle **dispersioni** e conseguenti **concentrazioni** degli inquinanti: tale attività è stata portata avanti con l'ausilio del software ARIA Impact: in particolare si è implementato un modello Gaussiano stazionario, integrato con un algoritmo di calcolo specifico per velocità di vento inferiori a 1 m/s.

L'espansione dei valori di emissione dell'ora di punta del giorno feriale tipo a quelle orarie per tutto l'anno solare si è avvalsa dei profili di modulazione temporale desunti dai rilievi di traffico, distinti per strade locali (urbana ed extraurbana), tangenziale ed autostrada.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

La stazione meteo scelta per l'estrazione dei dati climatici di riferimento è la stazione di San Pietro Capofiume¹⁹, dal momento che dispone di una buona copertura di dati; in particolare, per quanto riguarda i 12 mesi dell'anno 2015 disponibili su base oraria, si sono estratte:

- la velocità del vento, valore medio, minimo e massimo orario, misurato a 10 m da terra;
- la direzione del vento;

Per quanto riguarda la valutazione della stabilità si è utilizzato il metodo di calcolo implementato dal software denominato "Day-Night" che permette di definire la classe di stabilità sulla base della velocità del vento e del periodo di riferimento (diurno, notturno).

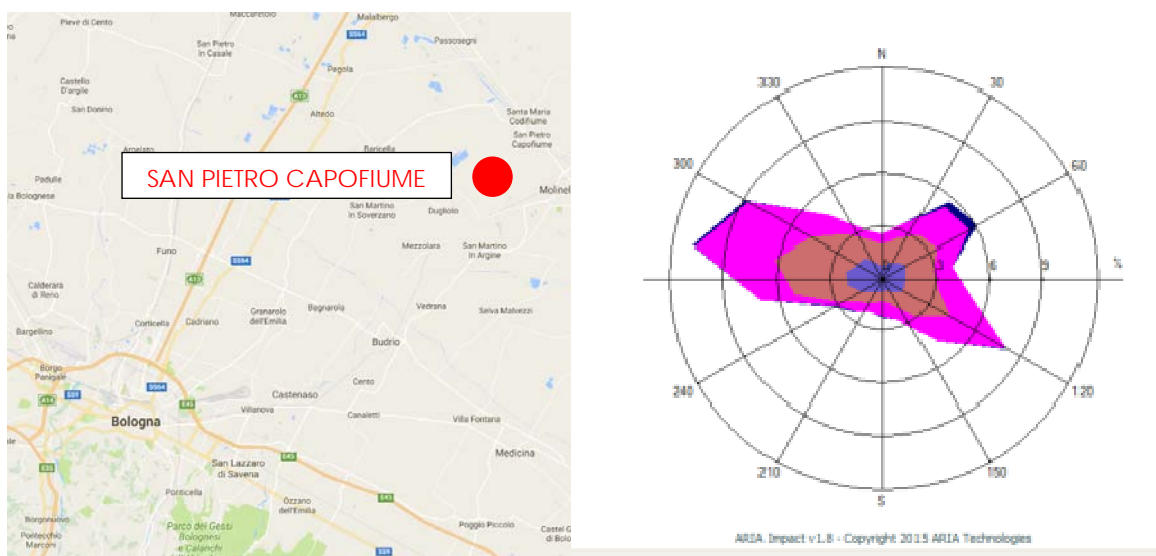



Figura 35 – Localizzazione della stazione meteo San Pietro Capofiume e rosa dei venti

Per quanto riguarda la **componente aeroportuale** le emissioni e le diffusioni sono state valutate tramite il software EDMS, sviluppato dalla FAA (Federal Aviation Administration).

La stima delle emissioni aeroportuali prende in considerazione le seguenti componenti:

- traffico aereo;
- veicoli operativi aeroportuali;
- sorgenti fisse (centrali termiche);
- parcheggi autoveicoli.

¹⁹ Fonte: ARPA dell'Emilia Romagna; sezione "Meteo dati osservati- Dati storici".

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Il software richiede inoltre l'inserimento della planimetria aeroportuale con la localizzazione delle sorgenti emmissive fisse. Sono state quindi definite le geometrie dell'infrastruttura di volo, la localizzazione delle centrali termiche e delle aeree di parcheggio autoveicoli.

Per quanto riguarda il traffico aereo, questo deve essere caratterizzato in termini di :

- fleet mix
- profilo operativo (temporale e spaziale) in termini di:
 - numero annuale di voli effettuati (LTO);
 - percorsi a terra;
 - tempo richiesto per ogni fase operativa (taxi out, takeoff, climbout, approach, landing roll, taxi in).

Per quanto riguarda invece i veicoli operativi aeroportuali (GSE ed eventuali APU), una volta definita la fleet mix risulta determinato anche il tipo di veicoli operativi operanti nello scalo; EDMS contiene un proprio database che associa ad ogni tipo di aeromobile i corrispondenti mezzi di supporto e i corrispondenti coefficienti emissivi.


Per quanto riguarda le sorgenti fisse, si prendono in considerazione le centrali termiche presenti nel sedime aeroportuale; EDMS calcola le emissioni sulla base di :

- tipo di combustibile bruciato;
- quantitativo;
- fattori di emissione caratteristici.

Nella stima delle emissioni legate all'attività aeroportuale rientrano poi i parcheggi gestiti dalla società ADB. I dati richiesti da EDMS sono:

- numero di veicoli annui
- tipologia dei veicoli;
- fattori di emissione.

Per la modellazione delle aree di parcheggio nel modello si è adottato un metodo di aggregazione, accorpando alcune aeree che risultano contigue e con le stesse caratteristiche, pur essendo nella realtà distinte.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

	2015	2020	2025	2030
Posti auto	6597	8905	8438	9133

Tabella 21 – Offerta complessiva posti auto nei differenti scenari

Nome	Parcheggio EDMS
P1	P1- expRaso-P1-R1
P2	Multipiano
P3	Fastpark
Express Raso	P1- expRaso-P1-R1
Express Premium	P1- expRaso-P1-R1
Staff	Staff
P4	P4

Tabella 22 – Organizzazione dei parcheggi EDMS

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

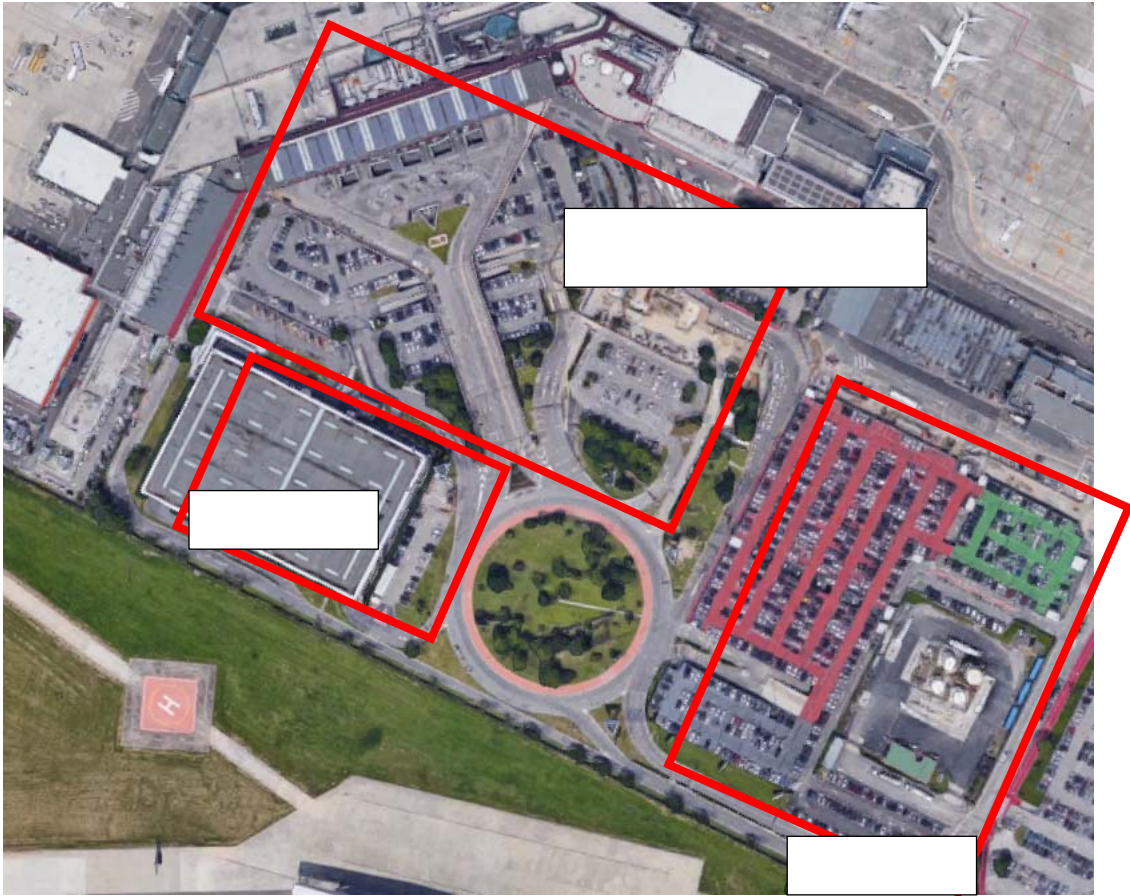


Figura 36 – Localizzazione delle aree di parcheggio


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017




Figura 37 – Localizzazione delle aree di parcheggio

Per quanto riguarda la seconda fase di stima delle diffusioni il software EDMS utilizza il modello AERMOD, modello di dispersione degli inquinanti sviluppato dall'EPA , e CALMET, processore meteorologico.

Gli inquinanti oggetto di valutazione sono NO₂ e PM₁₀: tale scelta, oltre ad essere in continuità con quanto fatto per la procedura di V.I.A. del vigente Masterplan, è giustificata dal fatto che questi due sono particolarmente critici per la città di Bologna, tanto da essere anche oggetto del piano di monitoraggio della qualità dell'aria redatto e condiviso con gli Enti territoriali ai sensi della Prescrizione C)5.1 del Decreto di VIA. Analogamente, al fine di garantire la possibilità di confronto degli impatti, per la stima delle dispersioni si ripropongono i tre periodi caratteristici per l'infrastruttura aeroportuale analizzati nella precedente procedura di VIA:

- 1 settimana di gennaio;
- 1 settimana di giugno;
- 1 settimana di settembre.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

E' necessario sottolineare come tale scelta garantisca l'analisi delle condizioni ambientali estreme a livello di sistema, vale a dire *i mesi invernali*, caratterizzati da valori massimi di utilizzo di combustibili per il riscaldamento e da condizioni meteo mediamente più critiche per la qualità dell'aria, ed i mesi estivi, con caratteristiche decisamente differenti. In Figura 38 è indicata la rete di recettori di passo 120m per cui sono state stimate le concentrazioni.

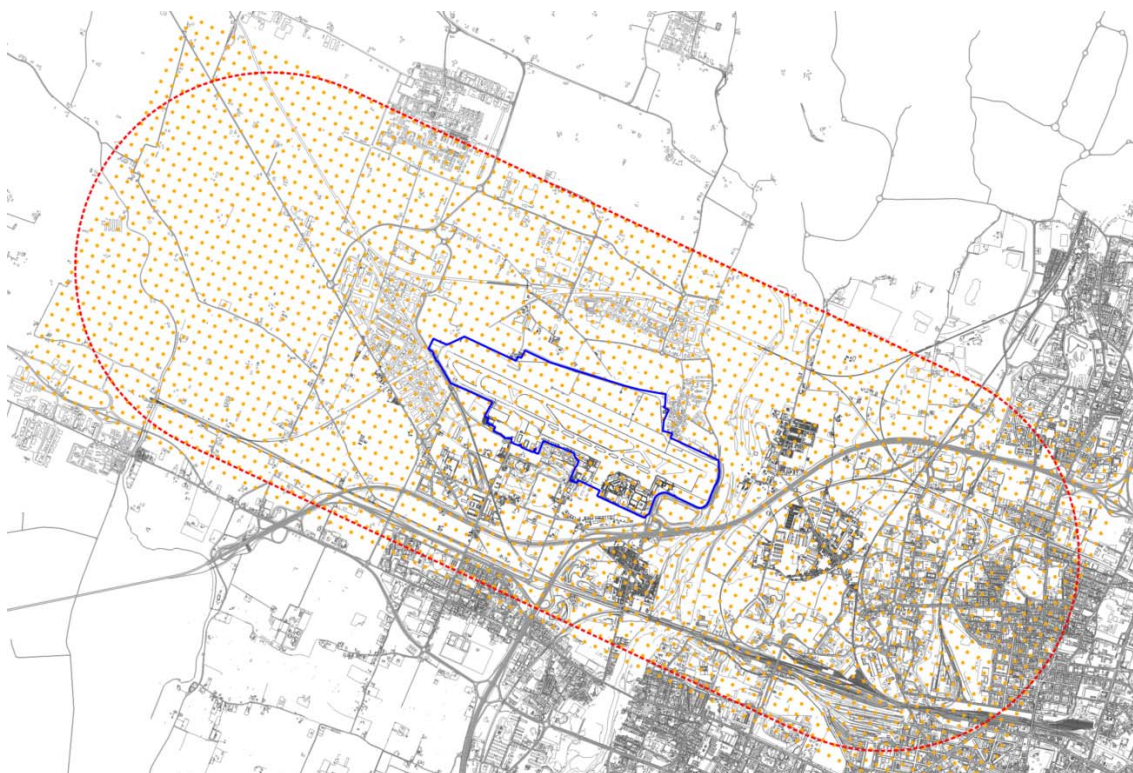



Figura 38 – La griglia bidimensionale dei recettori

Per quanto riguarda le concentrazioni il modello gaussiano utilizzato permette di simulare la dispersione dei soli inquinanti inermi; di conseguenza si valutano le dispersioni degli ossidi di azoto (NOx) e si effettua la conversione in biossidi di azoto per il confronto dei limiti normativi. Il metodo di conversione si differenzia sulla base del periodo temporale di valutazione di NO2:

- Per le concentrazioni medie di lungo termine si applica il metodo Tier 2²⁰ per cui si ipotizza un rapporto costante fra NOx e NO2 pari a 0,75.
- Per le concentrazioni massime orarie si fa riferimento al metodo ARM2, introdotto dalla versione 13350 di AERMOD come nuovo metodo Tier 2. Il metodo stima il rapporto fra

²⁰ Vedi: allegato W del documento "40 CFR Part 51, Revision to the Guideline on Air Quality Models: adoption of a preferred general purpose (Flat and Complex Terrain)- Dispersion Model and Other revisions; final rule" - US-EPA,

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

NO₂ e NO_x in base ad un polinomio di sesto grado, elaborato sulla base di 10 anni di dati (2001-2011) del "Air Quality System"(US-EPA)²¹, che permette di tenere conto di una serie di elementi che influenzano la trasformazione degli NO_x in NO₂, quali per esempio la concentrazione di ozono e la radiazione solare, come illustrato in **Errore. 'origine riferimento non è stata trovata.****Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**²².

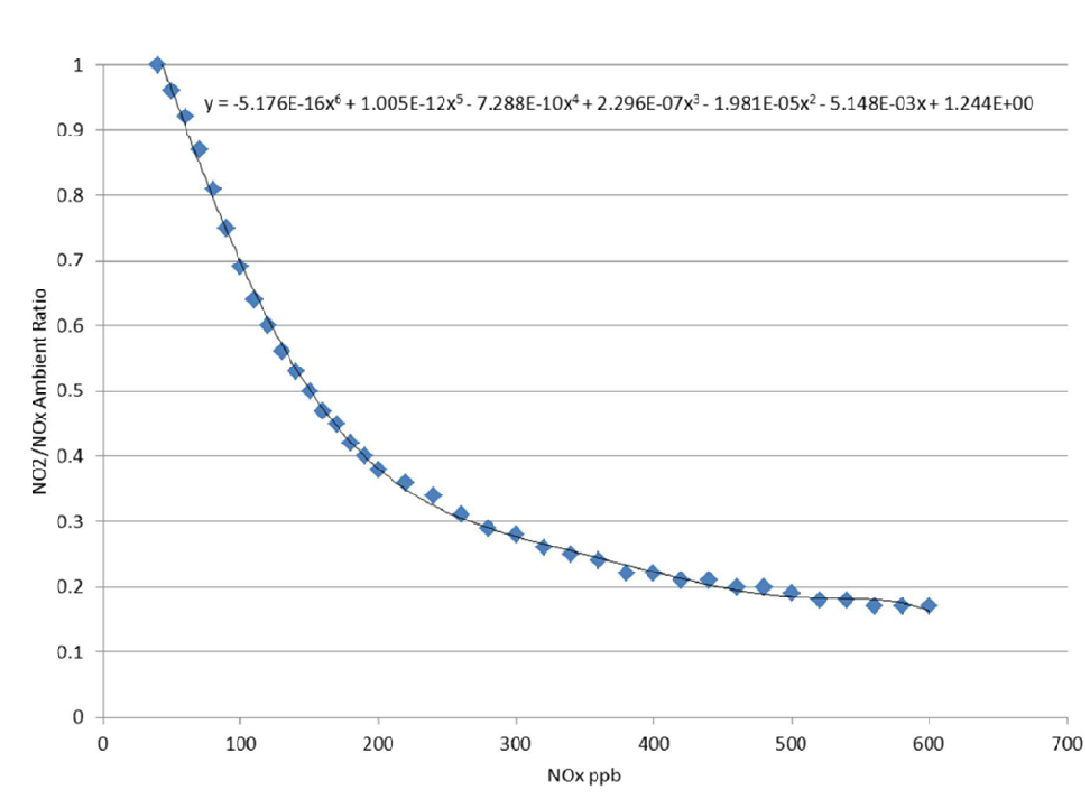


Figura 39 – Andamento del rapporto NO₂/NO_x

Per quanto riguarda invece i valori di fondo delle concentrazioni si è fatto riferimento²³ alle centraline di via Chiarini, per quanto concerne il fondo suburbano, e di San Pietro Capofiume,


²¹ Vedi: "Technical support document (TSD) for NO₂-related AERMOD modifications" (2015)-US-EPA e "Ambient ratio method version 2 (MAR2) for use with AERMOD for 1-hr NO₂ modelling"-API

²² Il polinomio utilizzato in questo caso per determinare il rapporto fra le due sostanze è quello riportato a pagina 24 del documento "Ambient Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO₂ Modelling- Development and Evaluation Report":

$$y = -1.1723E-17x^6 + 4.2795E-14x^5 - 5.8345E-11x^4 + 3.4555E-08x^3 - 5.6062E-06x^2 - 2.7383E-03x + 1.2441E+00$$

dove x rappresenta il valore degli NO_x espressi in mcg/mc, mentre y è il rapporto NO₂/NO_x.

²³ Vedi: "La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna-annuario 2014".

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

per il fondo rurale. L'insediamento aeroportuale si trova infatti in una zona di confine fra l'area urbana di Bologna ed un'area a carattere più rurale; inoltre l'area di simulazione delle emissioni, oltre ad essere molto estesa rispetto all'ambito di intervento, contiene anche l'autostrada A14.

Premesso che :

- l'area di interesse non è definibile propriamente come urbana;
- l'area di analisi contiene già al suo interno la quasi totalità delle sorgenti emissive presenti sul territorio (rete stradale locale, autostrada, aeroporto);
- la centralina di via Chiarini si trova in prossimità di un ramo autostradale

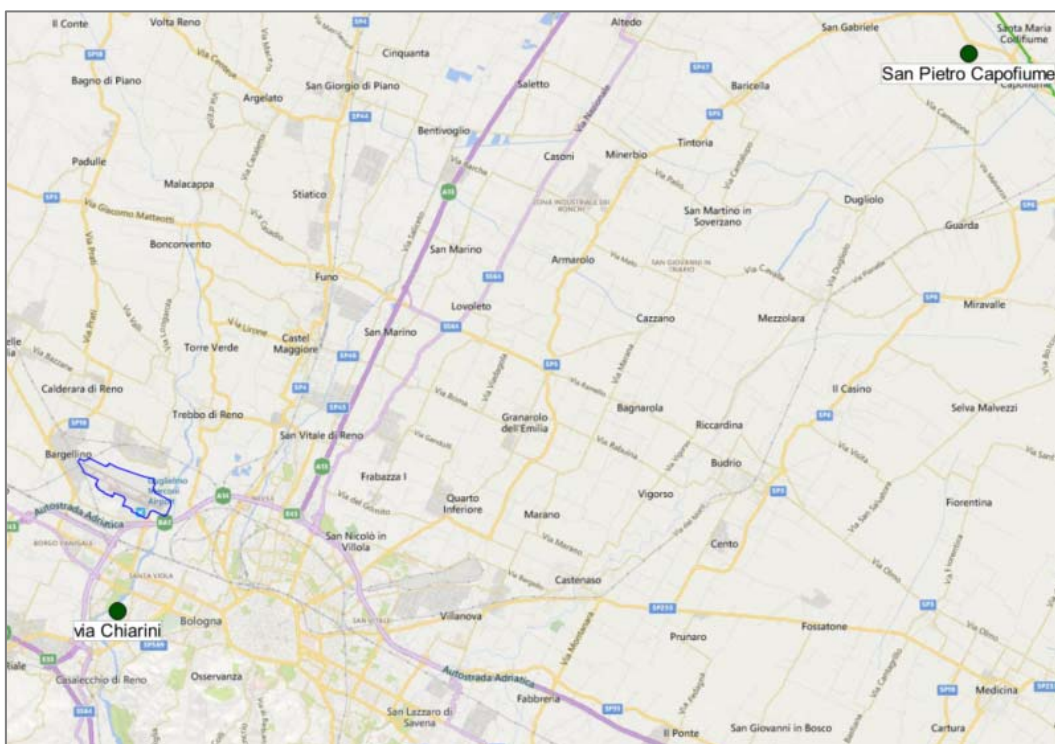



Figura 40 – Posizione della stazione di misura- Fonte sito ARPA Emilia-Romagna

Si è ritenuto quindi opportuno mediare fra i valori di fondo della stazione di via Chiarini con quelli di San Pietro Capofiume.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Sostanza	Stazione	2010	2011	2012	2013	2014
PM10 (mcg/mc)	Via Chiarini		31	29	24	22
	San Pietro Capofiume	25	30	28	23	21
NO2 (mcg/mc)	Via Chiarini		26	25	24	26
	San Pietro Capofiume	19	16	16	15	14

Tabella 23 – Concentrazioni medie annuali andamento 2010-2014- Fonte Arpa Emilia-Romagna

I valori di fondo, prendendo come riferimento il 2014, sono quindi:


Sostanza	Valore di fondo
PM10 (mcg/mc)	22
NO2 (mcg/mc)	20

Tabella 24 – Valori di fondo per le concentrazioni

5.2.1 Caratteristiche ambientali dell'area

Come anticipato, si è scelto di analizzare PM10 e NO2 in quanto sono gli inquinanti più critici per la città di Bologna. Rispetto al 2009, anno di riferimento per PSA vigente, la situazione è nettamente migliorata per quanto riguarda i PM10; nel 2014 la concentrazione media annuale ha confermato i minimi storici già raggiunti nel 2013 e in tutte le stazioni non è stato superato il valore del limite annuale per la protezione della salute umana di 40 mcg/mc. Anche per quanto riguarda la concentrazione media giornaliera si è registrato una diminuzione del numero di superamenti del valore limite giornaliero (50 mcg/mc); inoltre il limite dei 35 superamenti giornalieri è stato rispettato nel 77% delle stazioni contro il 28% nel 2012 e il 38% del 2013²⁴. Questi risultati positivi, oltre ad essere stati favoriti nel 2014 dall'andamento meteorologico, rispecchiano un trend generale per il periodo 2003-2012 di riduzione delle emissioni e dei valori di concentrazioni di PM10, documentato da ISPRA in "Rapporti 203/2014". Le emissioni nazionali, imputabili principalmente alla combustione non industriale (41%) ed a seguire al trasporto su strada (17%) hanno segnato un decremento del 44%; in particolare quelle legate al trasporto su strada sono diminuite dal 2003 al 2012 del 53%. In Figura 41 si nota chiaramente come per la stazione presa in considerazione nel territorio della provincia di Bologna si abbia un trend decrescente statisticamente rilevante.

²⁴ Vedi: "La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna-annuario 2014"

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

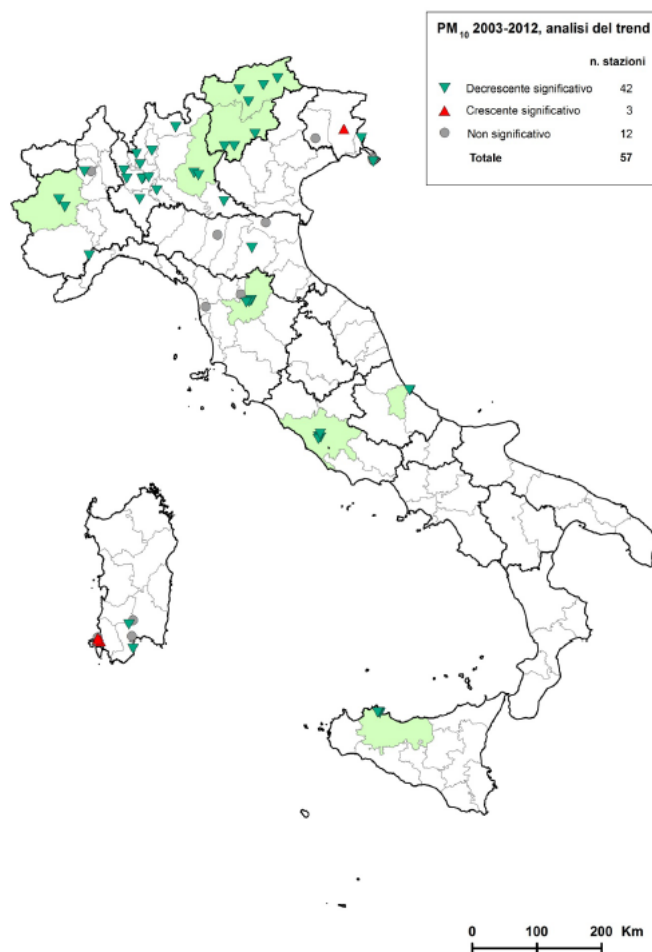



Figura 41 – Analisi del trend per ciascuna stazione di monitoraggio monitorata- Fonte ISPRA (Rapporti 203/2014)

Nonostante il 2015 presenti un andamento in contro tendenza rispetto a quanto appena descritto²⁵, a causa delle particolari condizioni climatiche, il miglioramento delle condizioni di riferimento rispetto al 2009 rimane un dato di fatto del presente studio

Per quanto riguarda il biossido di azoto, la cui fonte principale a differenza del PM10 è costituita dai trasporti stradali, si registra sempre un andamento di riduzione delle emissioni e dei valori di concentrazione, anche se si continuano a rilevare nel 2014 per l'ambito regionale delle criticità legate al superamento del limite della media annua su un 10% delle stazioni di rilievo²⁶. Anche a livello nazionale ISPRA registra un decremento delle emissioni di ossidi di

²⁵ *Qualità dell'ambiente urbano – XII Rapporto (2016) ISPRA*

²⁶ Vedi: "La qualità dell'ambiente in Emilia-Romagna-annuario 2014"

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

azoto e, relativamente al trasporto su strada, la riduzione di emissioni nazionali risulta pari al 38% dal 2003 al 2012, come indicato in Figura 42.

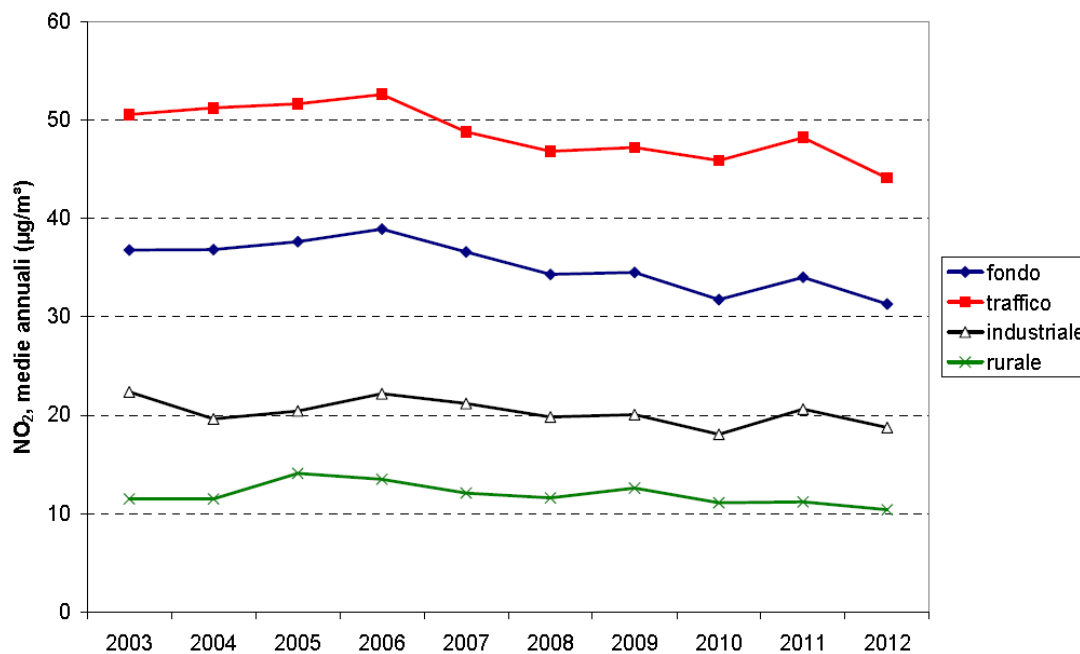


Figura 42 – NO₂, 2003-2012. Andamento della media delle medie annuali -Fonte ISPRA Rapporti 203/2014


In questo contesto si inseriscono le differenze di emissioni e di concentrazioni rilevate fra lo stato attuale elaborato per la valutazione di Impatto ambientale del Masterplan 2009-2023 e lo stato attuale del presente aggiornamento (anno 2015). **L'aggiornamento del modello di traffico, con la conseguente riduzione dei flussi stradali registrata su tutto il territorio nazionale dopo il 2008, ed il miglioramento degli standard emissivi veicolari comportano uno scenario di base 2015 sostanzialmente differente rispetto a quello considerato nella VIA del Masterplan vigente.**

5.2.2 Tipologie e misure di impatto

Bilancio emissivo

Componente stradale

La Tabella 25 riporta il valore di emissione totale simulato per la rete stradale di riferimento (ora di punta del giorno feriale tipo), al netto del contributo emissivo dell'aeroporto

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Inquinante	Attuale 2015	2020	2025	2030
PM10 (kg/h)	4.66	4,60	4,61	4,56
NOx (kg/h)	92,07	76,05	68,54	55,62

Tabella 25 – Emissioni veicolari (kg/h di punta)

A fronte di una crescita della matrice di domanda di traffico di meno del 20 % in 15 anni, il miglioramento del quadro emissivo tra scenario attuale e scenari di progetto è dovuto sostanzialmente al miglioramento degli standard emissivi sopracitati, oltretutto nell'ipotesi conservativa che non si introducano tecnologie di motorizzazione migliori dello standard EURO6. Il fenomeno è più rilevante per gli ossidi di azoto, mentre si presenta meno evidente per il particolato: questa differenza è attribuibile al fatto che nei PM10 si tiene conto anche del contributo "not exahust", prodotto per attrito dallo sfregamento di pneumatici e parte meccaniche, che non dipende dalla categoria di immatricolazione ma solo dalle percorrenze.

A seguito dell'aggiornamento del bilancio emissivo, si conferma la riduzione di emissioni totali stradali prevista nello studio di impatto ambientale del Masterplan 2009-2023.

Componente aeroportuale

Si riportano di seguito le emissioni totali annuali dovute all'attività aeroportuale. A differenza della componente stradale, non si è ipotizzato nessun aggiornamento per le tecnologie dei motori degli aeromobili e le emissioni sono calcolate sulla base dei coefficienti di emissione dello scenario attuale.

Inquinante	NOx (kg)	PM10 (kg)
Aeromobili	186.486	1.409
GSE	27.706	846
APUs	7.536	1.156
Parcheggi	3.367	282
Sorgenti fisse	1.126	104

Tabella 26 – Emissioni totali scenario attuale

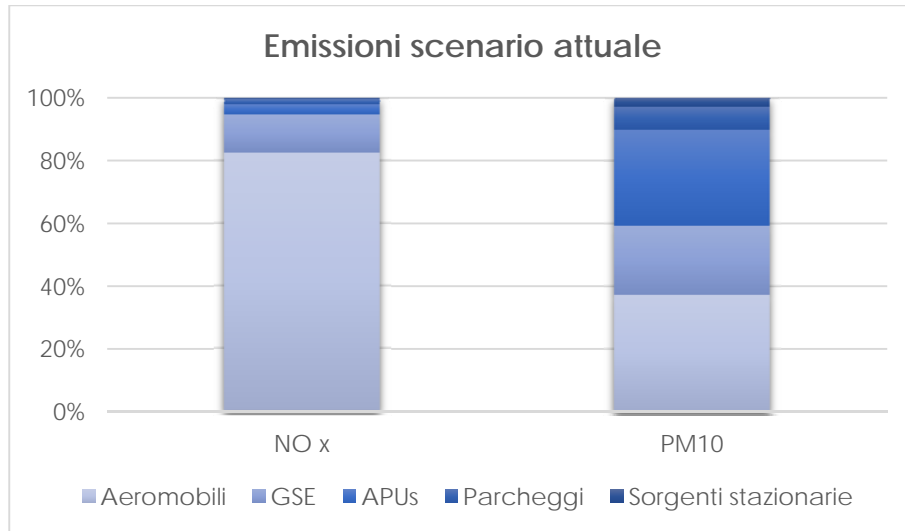


Figura 43 – Ripartizione percentuale delle emissioni per lo scenario attuale

Inquinante	NOx (kg)	PM10 (kg)
Aeromobili	272.447	1.972
GSE	38.817	1.161
APUs	11.350	1.542
Parcheggi	3.427	287
Sorgenti stazionarie	5.339	580


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tabella 27 – Emissioni totali scenario 2025

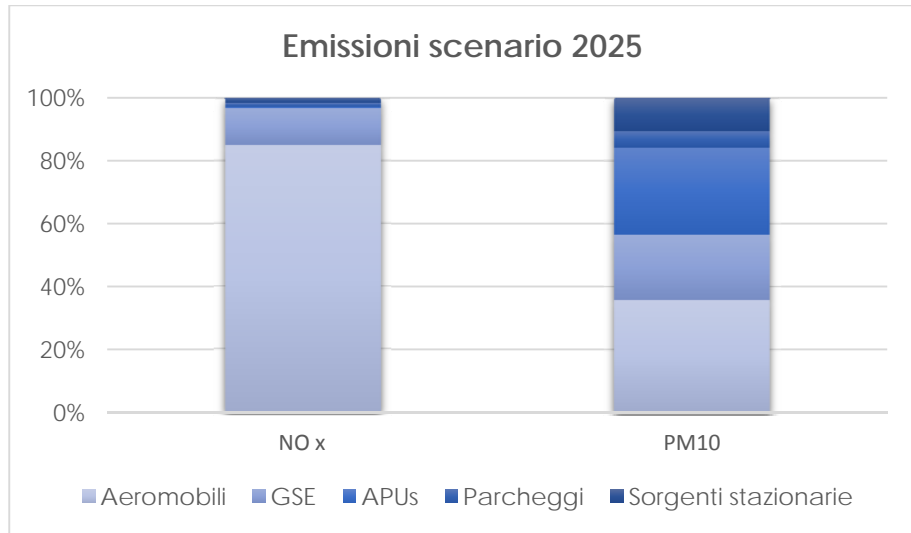


Figura 44 – Ripartizione percentuale delle emissioni aeroportuali per lo scenario 2025

Inquinante	NOx (kg)	PM10 (kg)
Aeromobili	307.162	2.361
GSE	43.536	1.287
APUs	12.771	1.695
Parcheggi	4.011	336
Sorgenti stazionarie	6.100	678

Tabella 28 – Emissioni totali scenario 2030

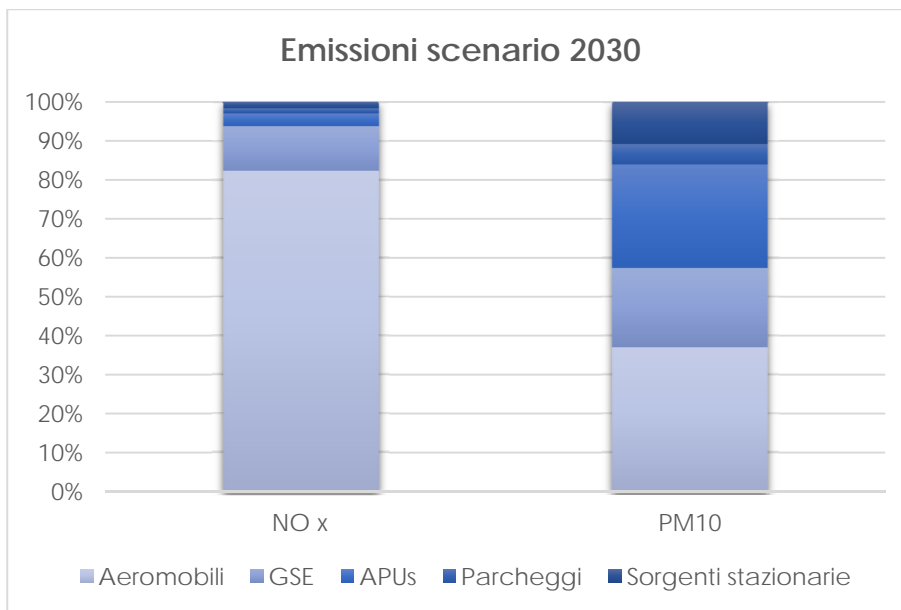


Figura 45 - Ripartizione percentuale delle emissioni aeroportuali, scenario 2030

In generale il contributo maggiore per le emissioni di ossidi di azoto è quello relativo agli aeromobili che si attesta sempre intorno all'80%; anche per i particolati gli aeromobili costituiscono la fonte principale di emissione ma in misura confrontabile con i mezzi operativi di terra.


Confrontando le emissioni totali annue delle sorgenti aeroportuali, si ha un aumento del valore totale negli scenari futuri. Tenendo conto però delle emissioni annue ogni 10.000 passeggeri, si vede un decremento del loro valore; a fronte di un numero maggiore di passeggeri si avrà una maggiore efficienza del trasporto con aerei di capienza maggiore rispetto a quelli odierni.

Scenario	Numero passeggeri scenario crescita max	NOx	PM10
Scenario attuale	6 889 742	328	6
Scenario 2025	10 559 069	304	5
Scenario 2030	11 946 618	313	5

Tabella 29 – Emissioni riportate in kg/anno/10.000 passeggeri, scenario crescita massima

Dispersione degli inquinanti

Per la valutazione dei risultati ed il confronto con i limiti definiti nel D.lgs 155/2010, si considera il valore di concentrazione totale dovuto all'infrastruttura stradale e a quella

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

aeroportuale. Le altre attività emissive presenti sul territorio sono state tenute in considerazione come valore di fondo, descritto in precedenza.

Inquinante	Tipo di limite (per la protezione della salute umana)	Limite [mcg/mc]
NO2	Orario	200 (max 18 volte l'anno)
	Annuale	40
PM10	Giornaliero	50 (max 35 volte l'anno)
	Annuale	40


Tabella 30 – D.Lgs 155/2010, limiti relativi agli inquinanti analizzati

Nelle pagine seguenti si presentano le mappe di concentrazione per lo scenario attuale e lo scenario 2030, relativamente:

- ai valori medi sulla settimana di gennaio, in quanto più gravosa rispetto alla media su 3 settimane
- ai valori massimi riferiti all'opportuno tempo di media in base all'inquinante considerato.

Il complesso delle mappe di concentrazione per i vari scenari considerati e tempi di media è riportato nell'Allegato 2 (Allegato 2 - Quadro di riferimento ambientale - Componente atmosfera).

Per quanto riguarda lo **scenario attuale**, il valore limite annuale di concentrazione per il biossido di azoto NO2 viene superato in corrispondenza dell'asse autostradale, con un valore massimo di 56.9mcg/mc ed un valore medio di 25.6 mcg/mc; un superamento del limite si ha anche in corrispondenza della testata 30. Il superamento avviene soprattutto in aree dove non è prevista la permanenza per tempo prolungato di persone (carreggiata stradale e testata della pista). Inoltre, il valore medio di concentrazione sull'area studio e l'estensione della zona in cui avviene il superamento diminuisce se si considera la media sulle tre settimane di riferimento (vedi Tabella 32). I valori massimi orari sono sempre inferiori al limite orario. Il contributo delle infrastrutture stradali e dell'infrastruttura aeroportuale sul valore totale di concentrazione di PM10 è molto basso; la media sull'area di analisi si attesta intorno al valore di fondo, coerentemente alla natura di questo inquinante dovuto perlopiù alla combustione non industriale (riscaldamento).

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Per quanto riguarda gli **scenari di progetto**, si ha una progressiva riduzione delle concentrazioni, dovuta al miglioramento del parco circolante, evidente dal confronto fra i due scenari temporali estremi (Figura 46-Figura 47, Figura 48-Figura 49, Figura 50-Figura 51, Figura 52-Figura 53).

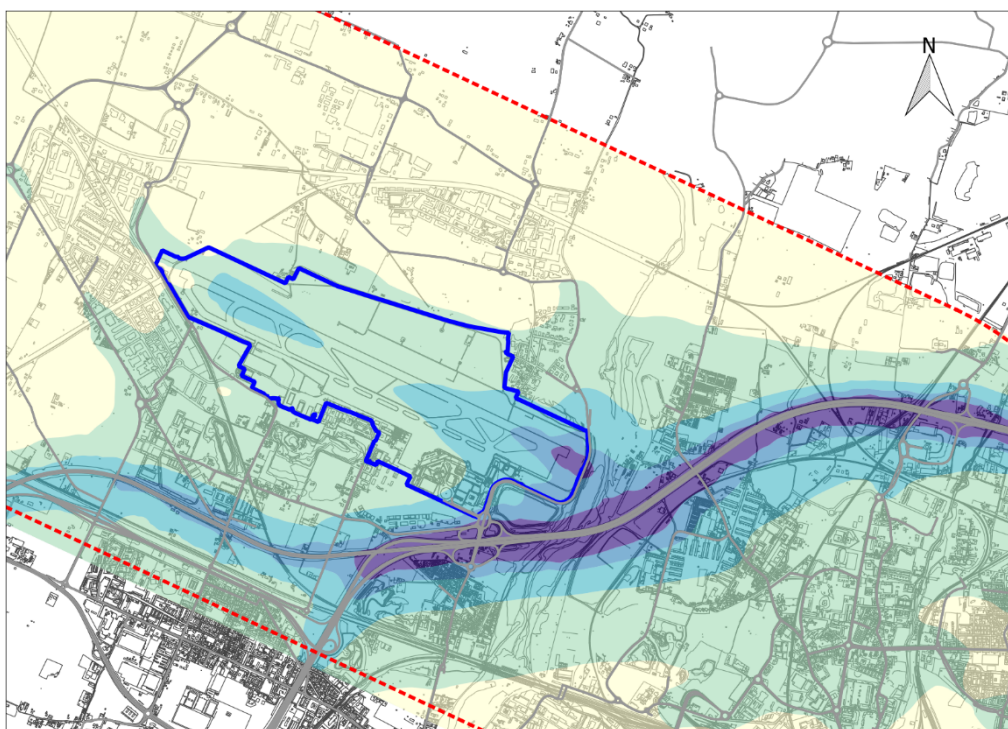


Figura 46 – NO₂, scenario attuale, concentrazioni medie (mcg/mc) per la settimana di gennaio

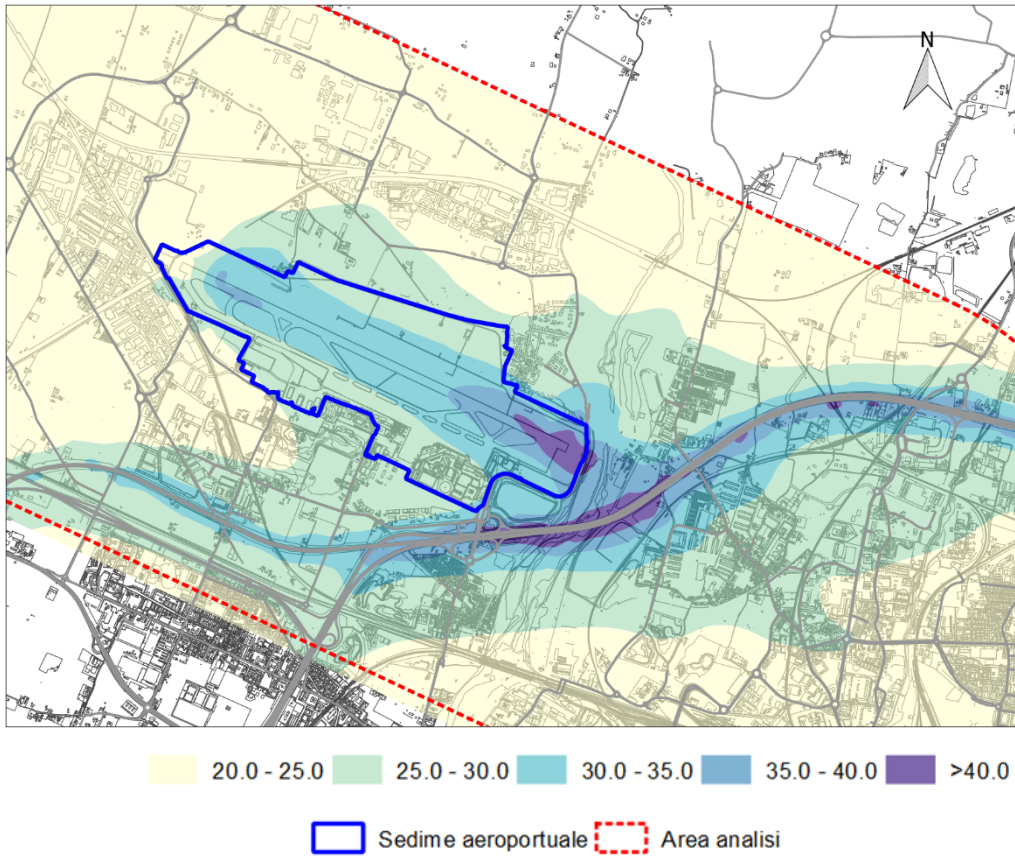


Figura 47 – NO₂, scenario 2030, concentrazioni medie (mcg/mc) per la settimana di gennaio

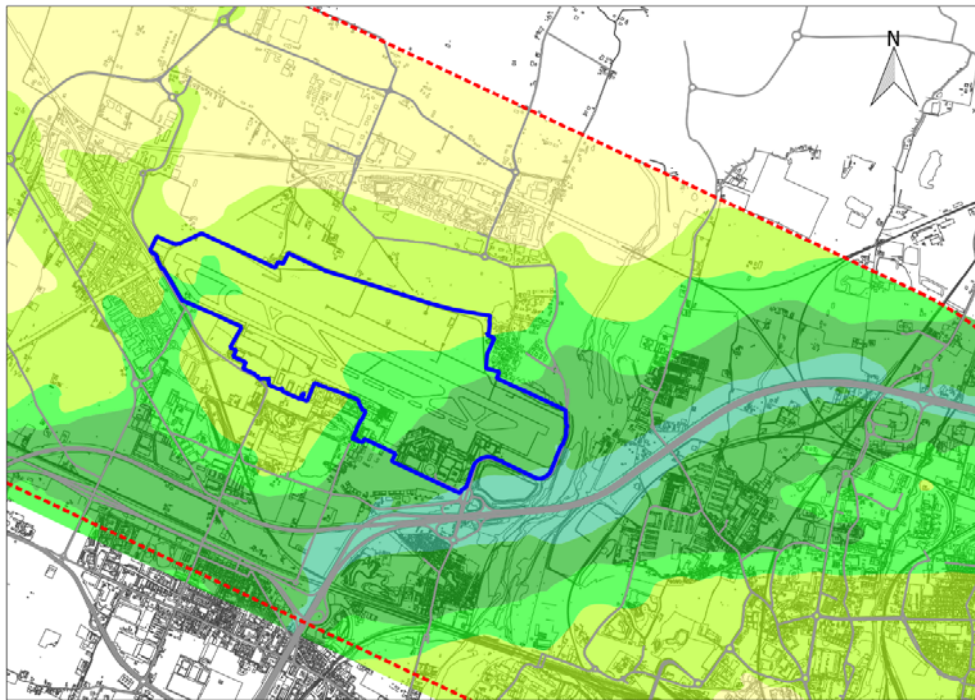



Figura 48 – NO₂, scenario attuale, valori massimi di concentrazione oraria (mcg/mc)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

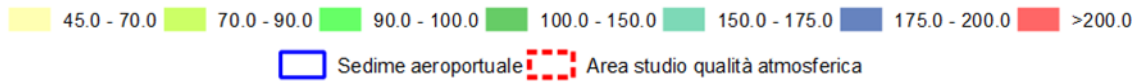
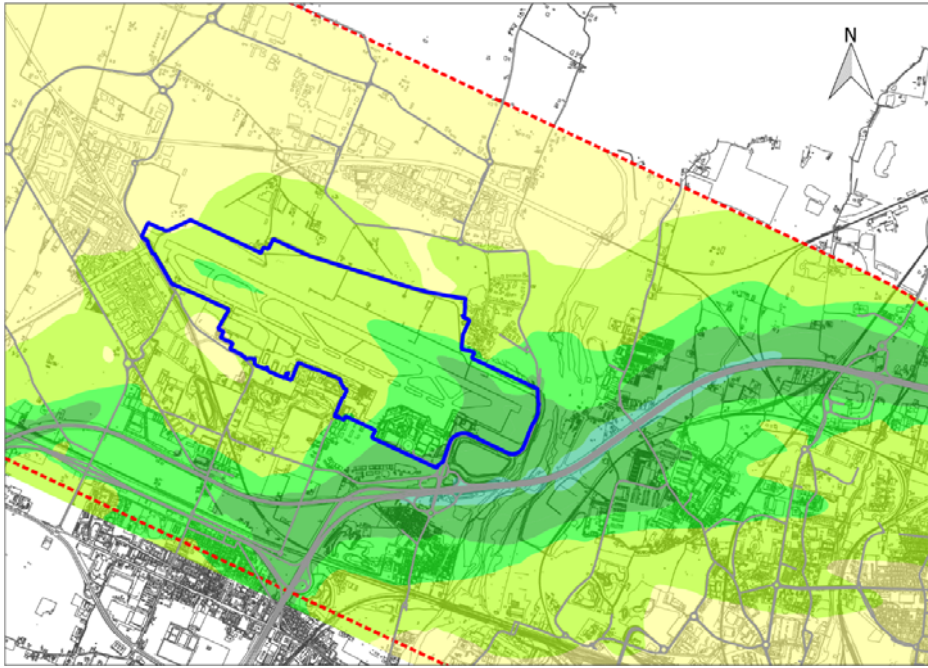


Figura 49 – NO₂, scenario 2030, valori massimi di concentrazione oraria (mcg/mc)

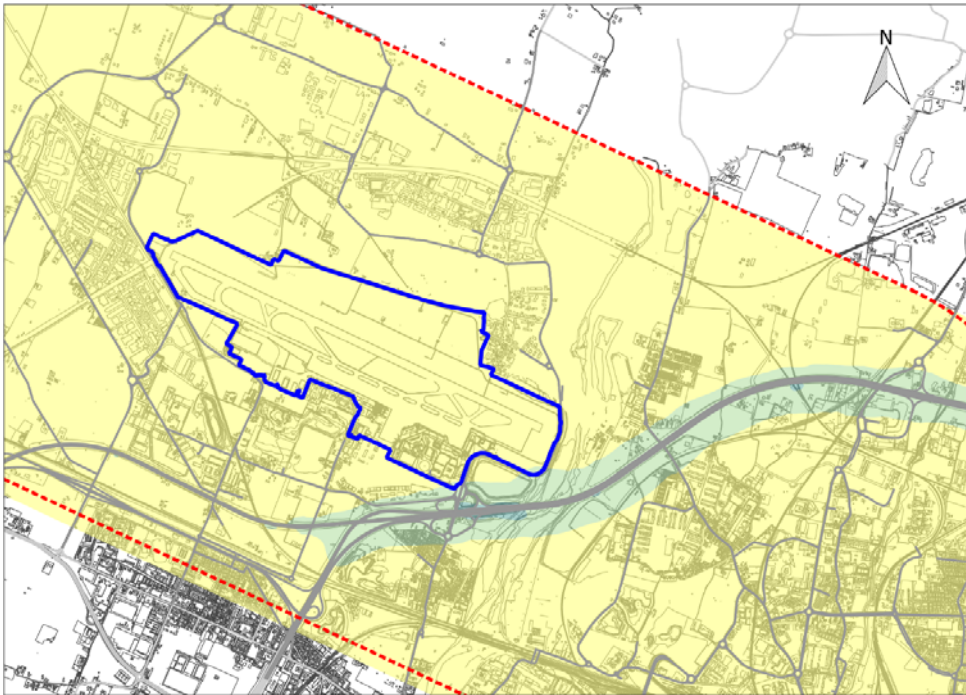

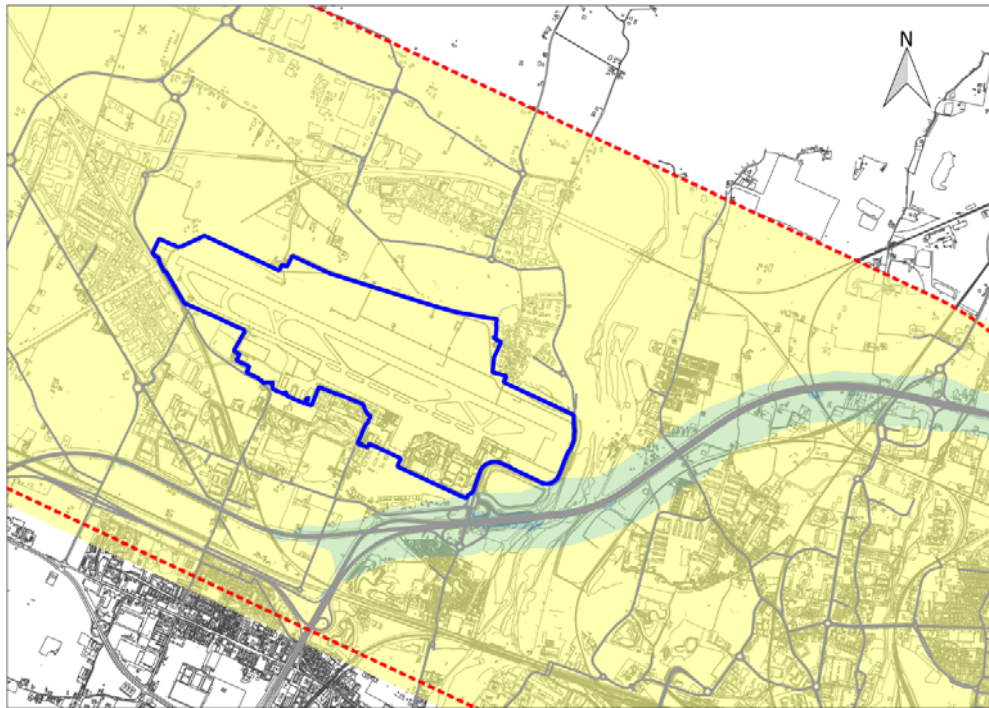


Figura 50 – PM₁₀, scenario attuale, valori medi di concentrazione, settimana gennaio (mcg/mc)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017



22.0 - 23.0
 23.0 - 24.0
 24.0 - 25.0
 25.0 - 26.0
 26.0 - 27.0
 27.0 - 30.0
 30.0 - 35.0
 35.0 - 40.0
 >40.0

Sedime aeroportuale
 Area studio qualità atmosferica

Figura 51 PM10, scenario 2030, valori medi di concentrazione, settimana gennaio (mcg/mc)

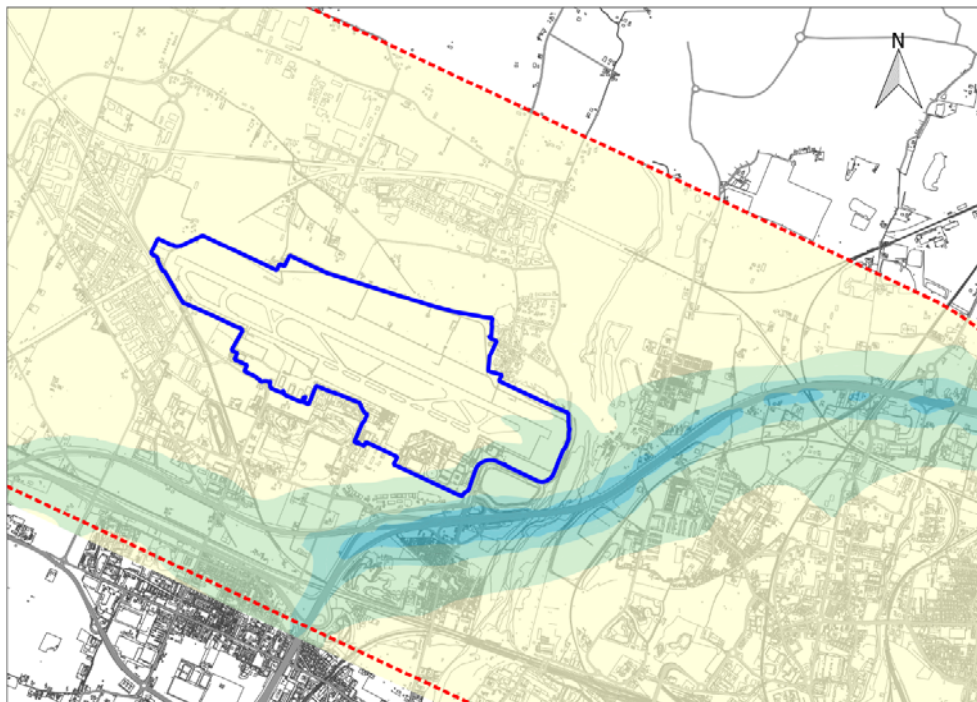



Figura 52 – PM10, scenario attuale, valori massimi su 24h (mcg/mc)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

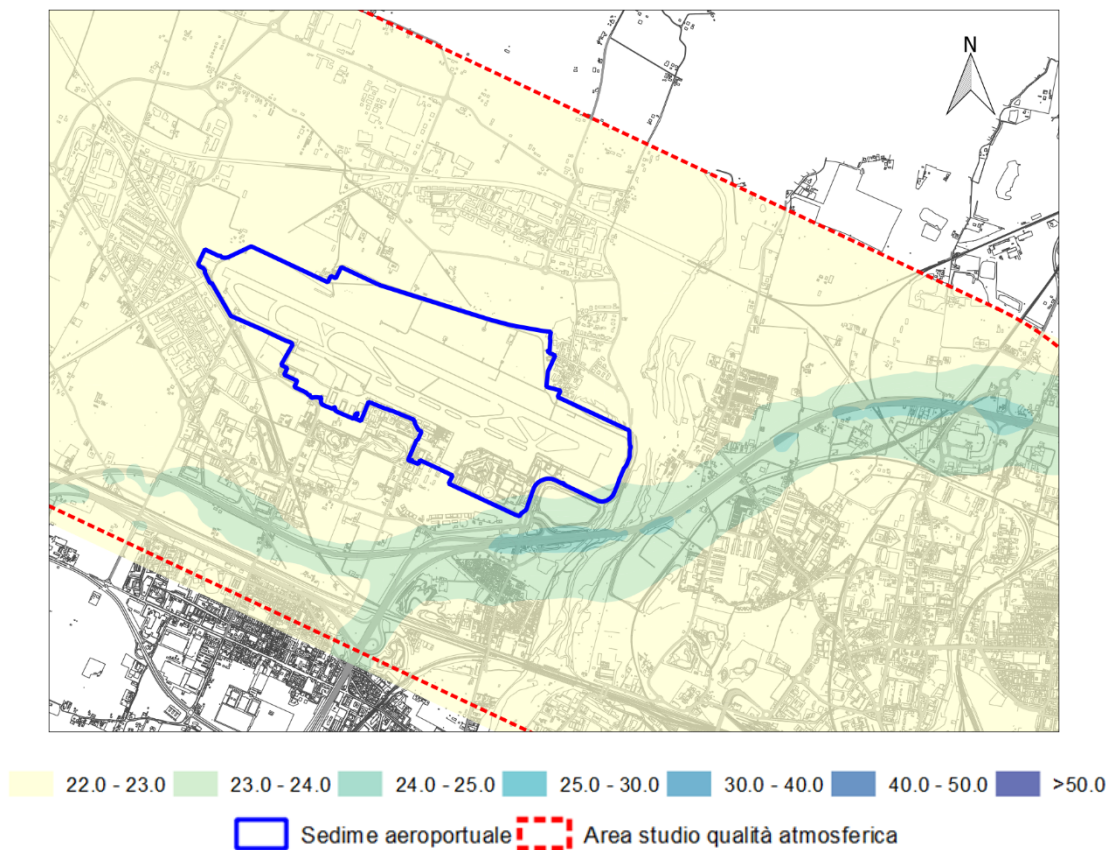



Figura 53 – PM10, scenario 2030, valori massimi su 24h (mcg/mc)

Per quanto riguarda il contributo aeroportuale nei vari scenari, il rapporto fra valore medio aeroportuale e totale sull'area di analisi non supera il 10% per il biossido di azoto ed arriva a pesare al massimo un 0,2% per il particolato, come rilevabile anche dai valori riportati nelle tabelle a seguire. La bassa incidenza dell'attività aeroportuale sul totale delle concentrazioni emerge chiaramente dalle tavole riportate nell'allegato XX dove in rosso sono riportate le curve di isoconcentrazione del solo contributo aeroportuale: a valle dell'autostrada A14 in direzione centro urbano, il contributo aeroportuale per gli NO₂ è pari a 2 mcg/mc e per i PM10 0.1mcg/mc sia allo stato attuale che analogo al 2030.

Nelle tabelle seguenti i valori caratteristici di concentrazione.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Scenario	Contributo	Valore medio (mcg/mc)	Valore limite (mcg/mc)
attuale	totale	25,6	40
	aeroportuale	1,0	
2020	totale	25,1	
	aeroportuale	1,31	
2025	totale	24,9	
	aeroportuale	1,5	
2030	totale	24,5	
	aeroportuale	1,6	

Tabella 31 – NO₂: valore medio sull'area di studio - settimana di gennaio

Scenario	Contributo	Valore medio (mcg/mc)	Valore limite (mcg/mc)
attuale	totale	24.9	40
	aeroportuale	0.8	
2020	totale	24.4	
	aeroportuale	1.1	
2025	totale	24.3	
	aeroportuale	1.2	
2030	totale	23.8	
	aeroportuale	1.3	

Tabella 32 – NO₂ : valore medio sull'area di studio – 3 settimane


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Scenario	contributo	Valore massimo (mcg/mc)	Valore medio (mcg/mc)	Valore limite (mcg/mc)
attuale	totale	166.7	71.3	200
	aeroportuale	56.5	3.1	
2020	totale	165.8	65.9	
	aeroportuale	50.9	4.0	
2025	totale	164.1	63.6	
	aeroportuale	68.9	4.7	
2030	totale	158.5	57.8	
	aeroportuale	69.6	5.6	

Tabella 33 – NO2 valore massimo orario

Scenario	contributo	Valore massimo (mcg/mc)	Valore medio (mcg/mc)	Valore limite (mcg/mc)
attuale	totale	24.4	22.3	40
	aeroportuale	0.12	0.01	
2020	totale	24.4	22.3	
	aeroportuale	0.18	0.014	
2025	totale	24.4	22.3	
	aeroportuale	0.19	0.014	
2030	totale	24.4	22.3	
	aeroportuale	0.21	0.017	

Tabella 34 – PM10 valore della media sulla settimana di gennaio

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Scenario	contributo	Valore massimo (mcg/mc)	Valore medio (mcg/mc)	Valore limite (mcg/mc)
attuale	totale	23.9	22.3	40
	aeroportuale	0.09	0.008	
2020	totale	23.9	22.3	
	aeroportuale	0.12	0.01	
2025	totale	23.9	22.3	
	aeroportuale	0.13	0.012	
2030	totale	23.9	22.3	
	aeroportuale	0.16	0.014	

Tabella 35 – PM10 valore della media su tre settimane


Scenario	contributo	Valore massimo (mcg/mc)	Valore medio (mcg/mc)	Valore limite (mcg/mc)
attuale	totale	26.2	22.6	50
	aeroportuale	0.42	0.026	
2020	totale	26.2	22.6	
	aeroportuale	0.30	0.032	
2025	totale	26.3	22.6	
	aeroportuale	0.44	0.037	
2030	totale	26.3	22.6	
	aeroportuale	0.48	0.043	

Tabella 36 – PM10 valore massimo su 24h

In conclusione dall'analisi dei risultati della simulazione delle diffusioni emergono principalmente due aspetti:

- la progressiva riduzione delle concentrazioni di inquinanti dallo scenario attuale (2015) fino ad arrivare allo scenario temporale ultimo considerato nel PSA (2030).
- l'incidenza minima dell'attività aeroportuale sul valore totale di concentrazione.

Si evidenzia che l'aggiornamento, oltre a confermare il trend di riduzione di emissioni e concentrazioni dallo scenario attuale a quelli di progetto già documentato dallo studio di

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

impatto ambientale del vigente PSA, non ha al 2030 impatti sull'ambiente atmosferico superiori a quelli presentati per lo scenario 2023 del vigente Piano.

5.3 Rumore

5.3.1 Metodologia

L'obiettivo della presente sezione è analizzare la compatibilità acustica delle previsioni di crescita di traffico contenute nell'aggiornamento del PSA riferito all'orizzonte 2016-2030.


In linea con le ipotesi formulate per lo Studio di Impatto Ambientale condotto in supporto del PSA 2009-2023, la verifica di compatibilità acustica è stata condotta sui seguenti ambiti di analisi:

- Verifica del rispetto dei limiti del rumore prodotto dalle attività aeroportuali mediante l'indice LVA (livello di valutazione del rumore aeroportuale), così come definito nel decreto ministeriale D.M. 31/10/97;
- Analisi del livello di rumore prodotte dalle sorgenti aeronautiche, stradali e ferroviarie, in termini di Livello continuo equivalente (Leq), riferiti ai periodi diurno (dalle ore 6 alle 22) e notturno (22-6).

Il rispetto dei limiti imposti dal DM 31/10/97 è verificato dal confronto tra le isofone LVA e la zonizzazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione aeroportuale. Nel secondo livello di analisi viene invece valutato il livello di rumore in termini di Leq in corrispondenza di una serie di ricettori puntuali, già individuati nel SIA vigente, in cui sono presenti:

- Prime classi (scuole, ospedali, o assimilabili);
- Ricettori che risentono delle modifiche dei flussi di traffico indotti dall'aeroporto;
- Ricettori collocati in prossimità di abitazioni in cui risiedono persone che hanno presentato un esposto relativi al rumore aereo.

Per ognuno di questi ricettori sono stati confrontati i livelli di rumore (calcolati con l'ausilio dei modelli di simulazione) con i limiti imposti dalle normative vigenti. **È opportuno evidenziare che, allo stato attuale, gli edifici scolastici a cui sono associati i ricettori n.76-77-78-79 (Figura 54) non sono esistenti.**

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Come si può osservare dalla stessa Figura, in virtù di un cambio di destinazione d'uso previsto dagli strumenti urbanistici comunali²⁷, il ricettore 79 non è più posizionato in una I classe e di conseguenza non verrà considerato nel corso dell'analisi.

In particolare i ricettori 76 e 78 sono collocati rispettivamente nei lotti fondiari U3.1 e U3.3 destinati ad uso pubblico²⁸.

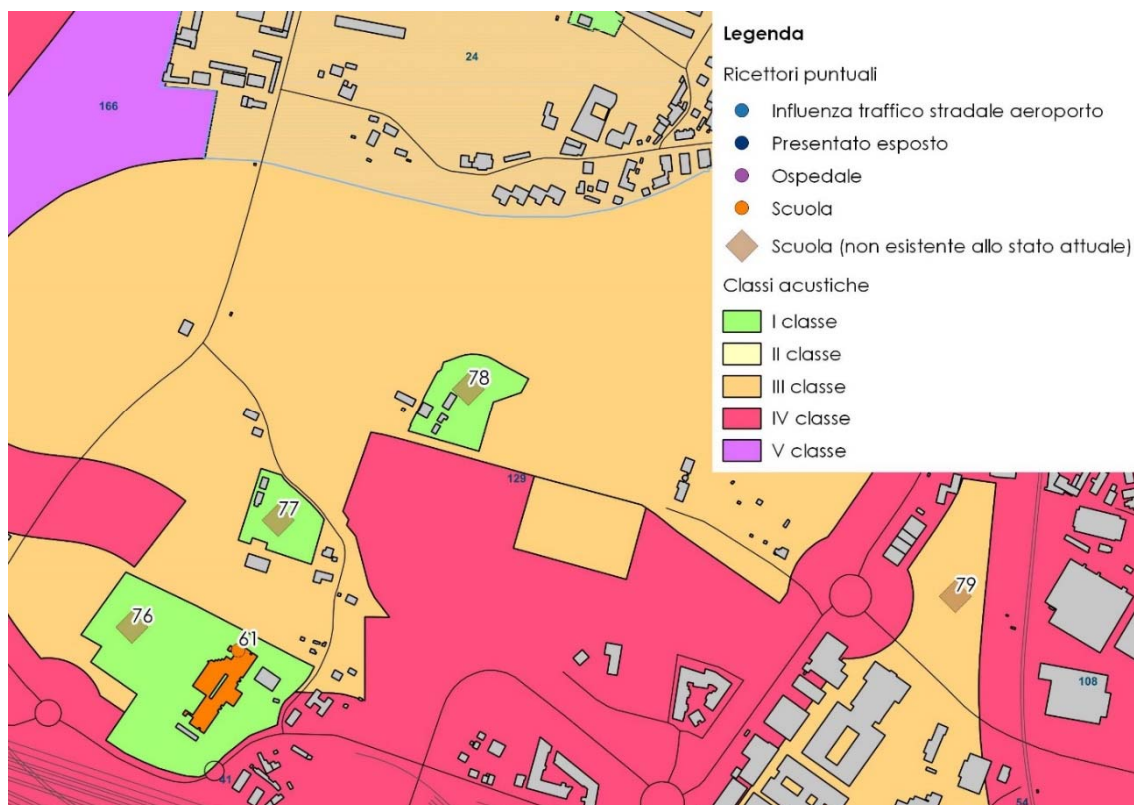



Figura 54 – Stralcio Classificazione acustica comunale di progetto

Nella Figura 55 è rappresentata la zonizzazione aeroportuale e i ricettori (classificati per tipologia) sui quali sono stati stimati i livelli di rumore puntuali con l'ausilio dei modelli previsionali. La zonizzazione acustica aeroportuale e la collocazione dei ricettori è riportata anche nella Figura 5.3.1 dell'Allegato 3 "Quadro di riferimento ambientale: componente rumore" (nel seguito indicato come Allegato 3). Il dettaglio della tipologia dei ricettori interni alla zonizzazione acustica aeroportuale è riportato nella Figure 5.3.2 del suddetto allegato.

²⁷ "Variante al POC e al RUE vigenti per la disciplina di parte dell'ambito di trasformazione n.129 Bertalia-Lazzaretto (art. 20 del Quadro normativo del PSC vigente)"

²⁸ "POC con valore ed effetti di PUA - Comparto R5.3 Bertalia-Lazzaretto - Variante al Piano particolareggiato vigente"

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

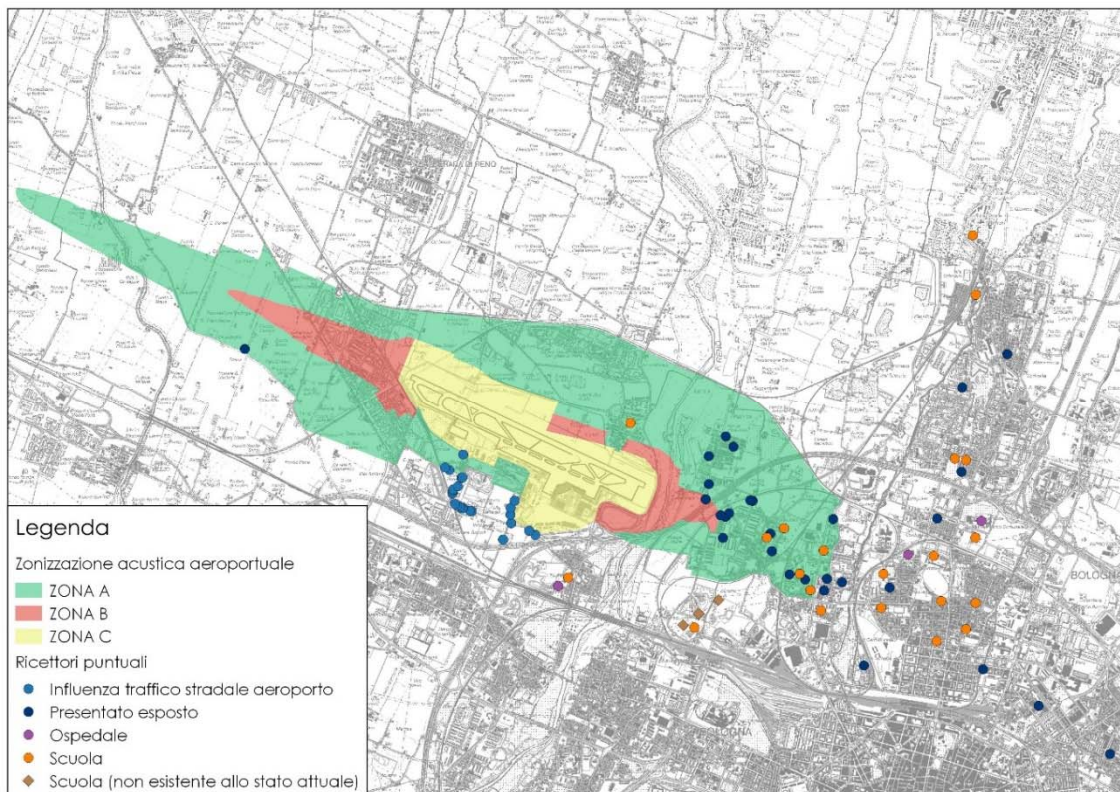



Figura 55 – Zonizzazione aeroportuale e localizzazione ricettori puntuali

Il rumore prodotto dalle attività aeroportuali è stato calcolato con il modello analitico previsionale INM 7.0 sviluppato dalla Federal Aviation Administration. Per il calcolo del rumore proveniente dalle sorgenti stradale e ferroviario è stato utilizzato il modello di calcolo previsionale Predictor-LimA²⁹.

Di seguito si elencano i principali riferimenti normativi e le fonti informative di interesse per la verifica di compatibilità ambientale presentata:

- D.P.C.M. 14/11/1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.R. n° 142 del 30/03/2004 – “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante da traffico veicolare”

²⁹ versione V11.10. Software sviluppato da DGMR Software bv e Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- D.P.R. n° 45 del 18/11/1998 – “Regolamento recante norme di esecuzione dell’art.11 della legge 26/10/1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
- D.M.A. 31/10/1998 – “Metodologia di misura del rumore aeroportuale”
- Classificazione acustica del territorio comunale di
 - Bologna – approvata con delibera C.C. PG 328998 del 23/11/2015
 - Castelmaggiore – approvata con delibera C.C n. 02 del 29/01/2014
 - Calderara di Reno – adottata con delibera C.C. n. 34 del 16/04/2009

Le classificazioni acustiche comunali e le relative fasce di pertinenza sono riportate nell’Allegato 3 alle Figure 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7, 5.3.8, 5.3.9, 5.3.10, 5.3.11.


5.3.2 Descrizione del modello analitico previsionale INM 7.0

Il programma consente di analizzare in dettaglio gli effetti ambientali acustici legati alle procedure operative di un aeroporto ed è in grado altresì di simulare gli effetti derivanti da eventuali modifiche di queste. Per queste ragioni l’INM è il simulatore più utilizzato negli Stati Uniti e in molti paesi europei, tra cui l’Italia, per le valutazioni di impatto ambientale. Noti i dati di input che verranno rappresentati nel seguito, il modello valuta l’impatto acustico sul territorio in termini sia di impronta acustica al suolo (curva isofoniche), sia di livello di rumore in corrispondenza di specifici ricettori definiti dall’utente.

INM contiene un database che comprende quasi tutti i tipi di aeromobili oggi operanti. Per ciascun aeromobile (modello e motorizzazione), tipologia di manovra (atterraggio, decollo), ed assetto di volo (potenza motori, profili altimetrico, ecc..) il database contiene la curva NPD (*Noise Power Distance*) che mette in relazione il descrittore acustico, ovvero per la legislazione italiana il SEL (livello di singolo evento sonoro), con la distanze (*slat distance*) tra l’aeromobile e il ricettore.

Per lo svolgimento dei calcoli, il modello si basa su algoritmi elaborati dalla SAE (*Society of Automotive Engineers*), in particolare:

- Il documento SAE-AIR-1845 “*Procedure for the calculation of airplane noise in the vicinity of Airports*” del marzo 1986, utilizzato per il calcolo della rumorosità dei profili dei veicoli;
- Il documento SAR-AIR-1751 “*Prediction method for lateral attenuation of airplan noise during takeoff and landing*” del marzo 1991, per il calcolo dell’attenuazione laterale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


Le curve di isolivello acustico sono ottenute mediante l'interpolazione dei valori assunti dal prescelto descrittore acustico in corrispondenza di intersezione della maglie di una griglia centrata sull'aeroporto.

I dati di input necessari all'elaborazione dei livelli acustici, si dividono in:

- Dati di operatività
 - Configurazione delle piste con indicazione di direzione, lunghezza, superficie, piani di estensione, orografia del terreno, ecc..
 - uso delle piste, in funzione delle condizioni locali di vento in combinazione con la destinazione del traffico e la sua provenienza;
 - distribuzione di traffico sulle sue traiettorie
- Dati di traffico
 - Situazione di traffico esistente e/o futuro
 - Numero di operazione, eventualmente suddivise per categoria di traffico
 - Distribuzione del traffico annuale, settimanale e giornalieri
 - Distribuzione delle operazione sulle piste di volo e/o sulle singole testate
 - Distribuzione del traffico per tipo di aeromobile

Il modello INM, così come qualunque modello analitico, prevede la modellazione standardizzata delle sorgenti emmissive, non tiene conto delle effettive caratteristiche degli aeromobili operanti o delle condizioni operative ed atmosferiche (traiettorie di volo, temperatura, direzione e velocità del vento, pressione atmosferica, ecc..). Nonostante la buona pratica professionale consenta una calibrazione iniziale del modello, risulta inevitabile uno scostamento sistematico di circa 1-2 dB(A) rispetto ai dati reali, individuabile (come mostrato nel seguito) confrontando i risultati delle simulazioni con quanto restituito dalle campagne di monitoraggio acustico. Tale scostamento può aumentare con la distanza della sorgente emmissiva dal terreno e con la distanza dal campo di volo, ove si ha maggiore dispersione delle traiettorie di volo.

Come già anticipato, INM possiede una banca dati che racchiude quasi tutte le tipologie di aeromobili civili in attualmente in circolazione, ciascuna caratterizzata da diversi parametri tecnici quali il tipo di motore, massima spinta al decollo, curve di rumorosità, angolazione dei

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

flaps durante le procedure di volo. Ciascuno di questi parametri può essere modificato dall'utente al fine da definire le reali caratteristiche fisiche degli aeromobili utilizzati.

In alternativa, disponendo dei dati acustici forniti dal sistema di monitoraggio, è possibile operare in via preliminare effettuando la calibrazione del modello. Ciò consiste nell'assegnare ad alcuni tipi di aeromobile precise "quote" di velivoli, aventi caratteristiche confrontabili come ad esempio il tipo di motore, basandosi sulla comparazione tra i valori di livello acustico restituiti dal modello e quelli rilevati dalle stazioni di monitoraggio. In tal modo è possibile ridurre la incertezza del modello.

5.3.3 Rumore nell'area

In questa sezione vengono descritte le sorgenti acustiche considerate nell'analisi, ovvero l'attività aeroportuale, il traffico stradale e quello ferroviario. In linea con le ipotesi del SIA vigente, sono state considerate trascurabili le sorgenti fisse presenti all'interno del sedime aeroportuale e le sorgenti areali costituite dai parcheggi.

5.3.3.1 Il rumore aeroportuale


Come anticipato nel paragrafo precedente, le analisi di simulazione del rumore aeroportuale sono condotte su due livelli di analisi:

- **LVA - Livello di rumore aeroportuale**, definito dal DM 31/10/1997: viene stimato considerando i movimenti aerei del giorno medio calcolato sulle tre settimane di maggior traffico dell'anno
- **Leq - livello continuo equivalente**, suddiviso nel periodo diurno (6-22) e in quello notturno (22-6), il quale viene calcolato considerando il numero medio di movimenti giornalieri di un intero anno.

Entrambi gli indicatori sono calcolati con il modello analitico previsionale INM, il quale può valutare l'impatto acustico sia su una griglia regolare di ricettori sia su specifici punti definiti dall'utente.

Di seguito vengono presentati i dati per lo scenario 2015, elaborati a partire dai dati di traccia radar forniti da ENAV, e quelli relativi agli orizzonti 2020, 2025, 2030

I principali modelli di aeromobili utilizzati per la costruzione dello scenario 2015, con la relativa quota percentuale rispetto al totale operativo nello scalo, sono riportati in Tabella 37.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Categoria	Modelli di aeromobili	% fleet mix
B737	B733-B734-B735-B737-B738	40%
MD80	MD 80	2%
A320	A318-A319-A320-A321	29%
CRJ	Canadair Regional Jet	5%
BAE/RJ	British Aerospace 146	1%
ATR	ATR 42-45-72	2%
FOK	Fokker	2%
DH8	Dash 8C	1%
EMB	Embraer 135-170	10%
B7X7	A300-752-762-773	1%
Av.Gen	C550	7%

Tabella 37 – Fleet-mix scenario 2015

Per la simulazione degli scenari futuri si sono adattati i seguenti accorgimenti:

- Nello scenario 2020 il fleet mix rimane invariato rispetto a quello del 2015
- Dallo scenario 2025 in poi si ipotizza una dismissione gli aeromobili MD80 a favore di quelli appartenenti alla categoria A320 e un aumento degli aeromobili B737 e B738 a discapito di un calo dei velivoli della stessa categoria.

Per quanto riguarda il numero di movimenti nelle tre settimane di punta si è ipotizzato che, negli scenari futuri, il volume nelle settimane di picco sia pari al 6% del volume annuale complessivo. Tale percentuale discende da un'analisi storica dei dati di traffico relativa al periodo 2005-2015 della quale la Figura 56 illustra il risultato sopraesposto.

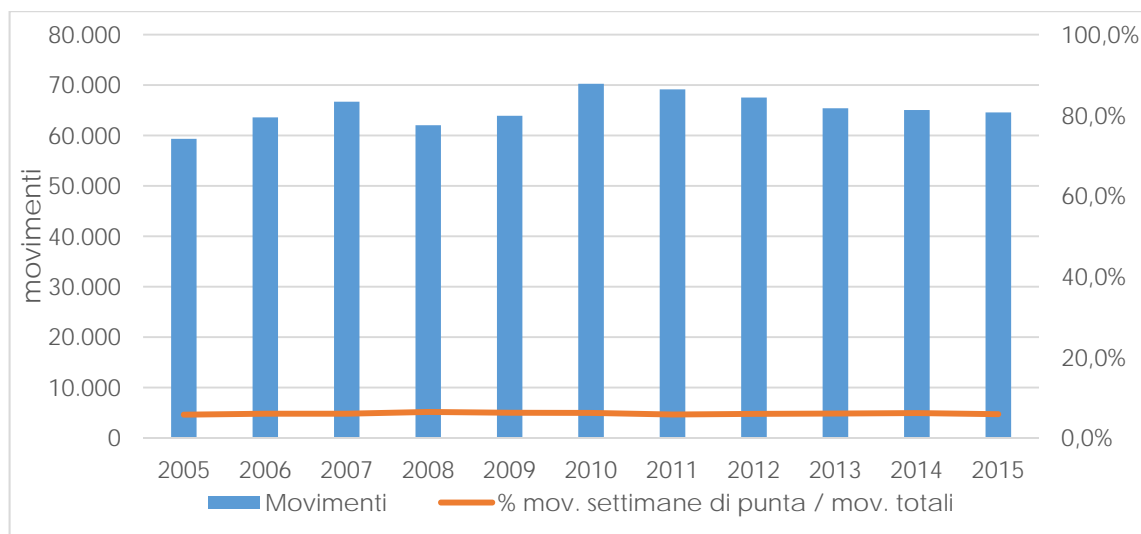


Figura 56 – Analisi movimenti tre settimane di punta

La Tabella 38 riporta il volume di movimenti nelle tre settimane di picco per gli scenari considerati.


Anno	N° movimenti
2015	4.001
2020	4.579
2025	5.225
2030	5.849

Tabella 38 – Movimenti aerei nelle tre settimane di picco

Dal punto di vista della caratterizzazione spaziale si applica agli scenari futuri di simulazione la stessa distribuzione di rotte statistiche per i decolli RWY 12 e RWY 30 relativa al 2015 che viene riportata rispettivamente nella Tabella 39 e Tabella 40.

Rotte statistiche decolli RWY 12										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14%	16%	21%	18%	16%	10%	1%	0%	0%	4%	0%

Tabella 39 – Distribuzione percentuale degli decolli RWY 12 tra le rotte statistiche

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Rotte statistiche decolli RWY 30															
101	102	103	104	105	106	201	202	203	204	205	301	302	303	304	305
4%	9%	8%	8%	4%	1%	5%	10%	13%	8%	10%	8%	6%	3%	2%	2%

Tabella 40 – Distribuzione percentuale degli decolli RWY 30 tra le rotte statistiche


La distribuzione del traffico per direttrice di movimento e per fasce orarie considerata negli scenari di simulazione sono riportate rispettivamente nella Tabella 41 e nella Tabella 42. La prima presenta la ripartizione dei decolli e degli atterraggi tra le due testate della pista, mentre la seconda presenta la distribuzione dei movimenti giornalieri in quattro fasce orarie. Da tale tabella si può osservare che già nello scenario 2020, la quota degli atterraggi notturni sulla pista RWY 30 (ovvero provenienti da Est) sia fissata al valore cautelativo dell'1%. Tale riduzione tiene conto della ordinanza ENAC n°11/2016 la quale, come strumento di mitigazione del rumore prodotto dal sorvolo degli aerei, stabilisce l'obbligo di atterraggio degli aeromobili per pista 12, ovvero impedisce che gli aeromobili durante il periodo notturno sorvolino le aree urbane poste ad est della pista volo, fatti salvi motivi di sicurezza, meteo o di gestione dei ritardi.

Direttrice	2015	2020	2025	2030
D 12	44%	55%	55%	55%
D 30	56%	45%	45%	45%
A 12	65%	70%	70%	70%
A 30	35%	30%	30%	30%

Tabella 41 – Distribuzione del traffico tra le direttrici di movimento

RWY	2015				2020				2025				2030			
	06-20	20-22	22-23	23-6	06-20	20-22	22-23	23-6	06-20	20-22	22-23	23-6	06-20	20-22	22-23	23-6
D 12	87%	10%	2%	1%	87%	10%	2%	1%	87%	10%	2%	1%	87%	10%	2%	1%
D 30	86%	8%	1%	5%	86%	8%	1%	5%	86%	8%	1%	5%	86%	8%	1%	5%
A 12	66%	16%	6%	12%	63%	21%	6%	10%	63%	21%	6%	10%	63%	21%	6%	10%
A 30	79%	7%	6%	8%	82%	9%	8%	1%	82%	9%	8%	1%	82%	9%	8%	1%


Tabella 42 – Distribuzione del traffico per fasce orarie

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Nella Tabella 43 è riportata la validazione del modello di simulazione INM 7.0. Come si può osservare per i punti di misura considerati la differenza tra il livello simulato e quello misurato durante le campagne di rilievo acustico è nell'ordine di 1 dB. La differenza elevata riferita al punto P4 è dovuta al fatto che il punto di rilievo si trova dietro ad una barriera anti rumore in terra naturale di altezza pari a 6 metri. Tale barriera, così come ogni ostacolo fisico, non è tenuta in considerazione dal modello, quindi lo scarto di circa 4 decibel tra il livello simulato e quello misurato è attribuibile alla barriera stessa.

Punto di misura	LVA misurato	LVA simulato da INM7.0	Δ
	dB(A)	dB(A)	dB(A)
P1	64,8	63,7	-1,1
P4	61,1	65,0	3,9
P5	53,4	53,1	-0,3
P6	62,2	62,3	0,1
P7	54,2	55,2	1,0

Tabella 43 – Confronto tra dati reali e dati da modello INM 7.0

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.3.3.2 Il rumore stradale e ferroviario

L'area oggetto di studio del modello di simulazione acustica è rappresentata in Figura 57, dove viene illustrato l'ambito di analisi e il grafo stradale di riferimento.

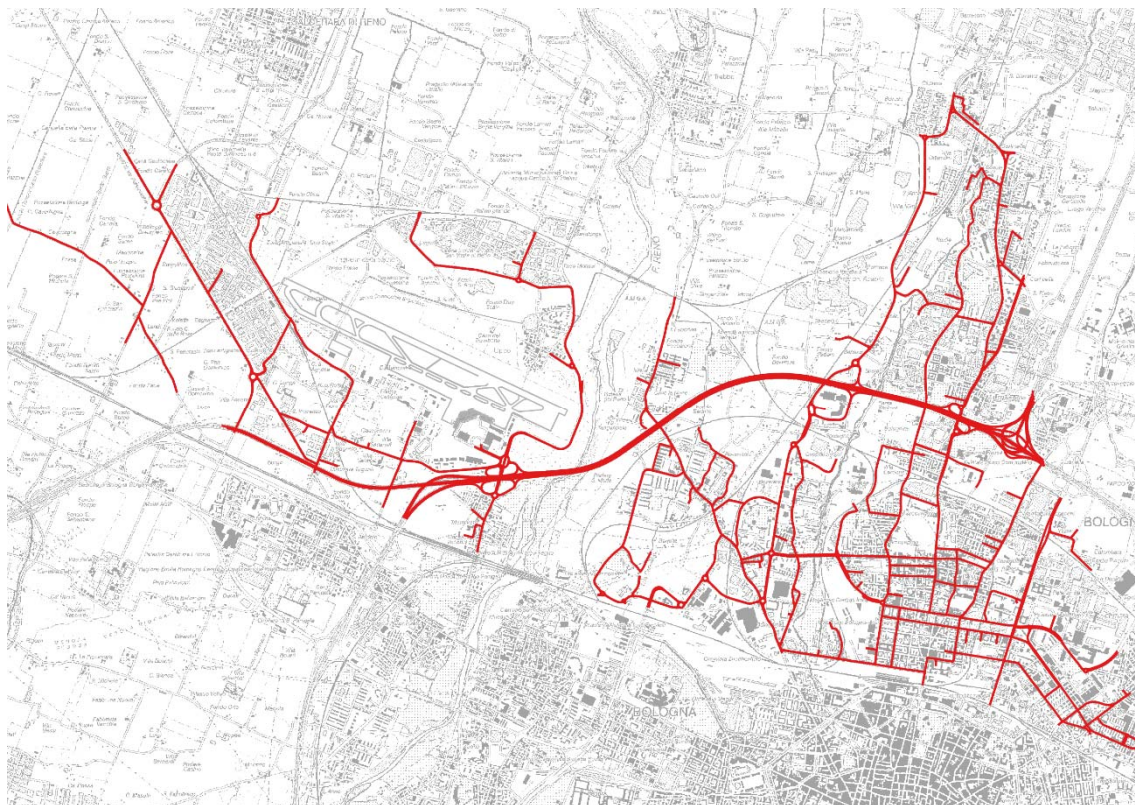


Figura 57 – Grafo stradale

I dati di input per la modellazione del rumore stradale discendono dai risultati del modello di assegnazione di traffico, principalmente il flusso orario nell'ora di punta e la velocità di percorrenza degli archi. L'espansione dei flussi di traffico al periodo diurno e al periodo notturno è stata fatta utilizzando i coefficienti deducibili dai rilievi di traffico effettuati nelle more del presente studio. Il livello di rumore emesso dalla sorgente stradale è stato calcolato secondo il modello olandese RMV-SRM 2, mentre per la diffusione si è fatto riferimento a quanto descritto nella norma ISO 9613.

La Figura 58 riporta il grafo utilizzato per la modellizzazione del traffico ferroviario. Per la crescita del traffico ferroviario agli scenari futuri è stato considerato il trend di crescita di riferimento degli studi dei corridoi TEN-T.



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017



Figura 58 – Grafo ferroviario

Per il calcolo dell'emissione del rumore da traffico ferroviario è stato utilizzato il modello olandese RMR/SRM II, mentre per la dispersione quello descritto nella norma ISO 9613.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Per gli scenari futuri (2020, 2025, 2030) è stato modellizzato anche il rumore prodotto dal collegamento “People Mover” in costruzione tra l’aeroporto e la Stazione Centrale (rappresentato da una linea tratteggiata in Figura 58), la cui entrata in esercizio è prevista Marzo 2019. Per il livello di potenza sonora del People Mover si è assunto il valore di 93.6 dB(A), come specificato nel documento “Mappatura acustica strategica e piano d’azione per l’agglomerato di Bologna”.

Nel processo di modellazione di emissione e diffusione del rumore stradale e ferroviario sono stati considerati i seguenti parametri³⁰:

- temperatura, 10°C (283,15 K)
- pressione, 101,325 kPa
- umidità relativa, 70%
- correzione meteorologica, $c_0=0,0$
- raggio di ricerca= 1.000 metri

5.3.4 Tipologie e misure di impatto

Al fine di valutare il contributo dell’aeroporto al sistema generale, i risultati del rumore aereo generati dai modelli di simulazione vengono analizzati su due scale territoriali differenti: nell’intorno aeroportuale i limiti sono imposti dalla zonizzazione acustica (Figura 53), al di fuori di essa i risultati vengono confrontati con quanto contenuto nella classificazione acustica comunale. Una visione globale della zonizzazione acustica e dei ricettori puntuali analizzati è presente nella Tavola 1.

Rumore aeroportuale

Per ogni orizzonte temporale di analisi e su tutti i ricettori puntuali analizzati interni alla zonizzazione aeroportuale, il livello di rumore generato dai sorvoli aerei rispetta i limiti acustici imposti dalla zonizzazione acustica, come illustrato nella Tabella 44 e nella Figura 60.

³⁰ Fonte: Delibera Giunta Regionale n.1369 del 17/09/2012 – Linee guida per l’elaborazione delle mappe acustiche relative alle strade provinciali e agli agglomerati della regione Emilia-Romagna

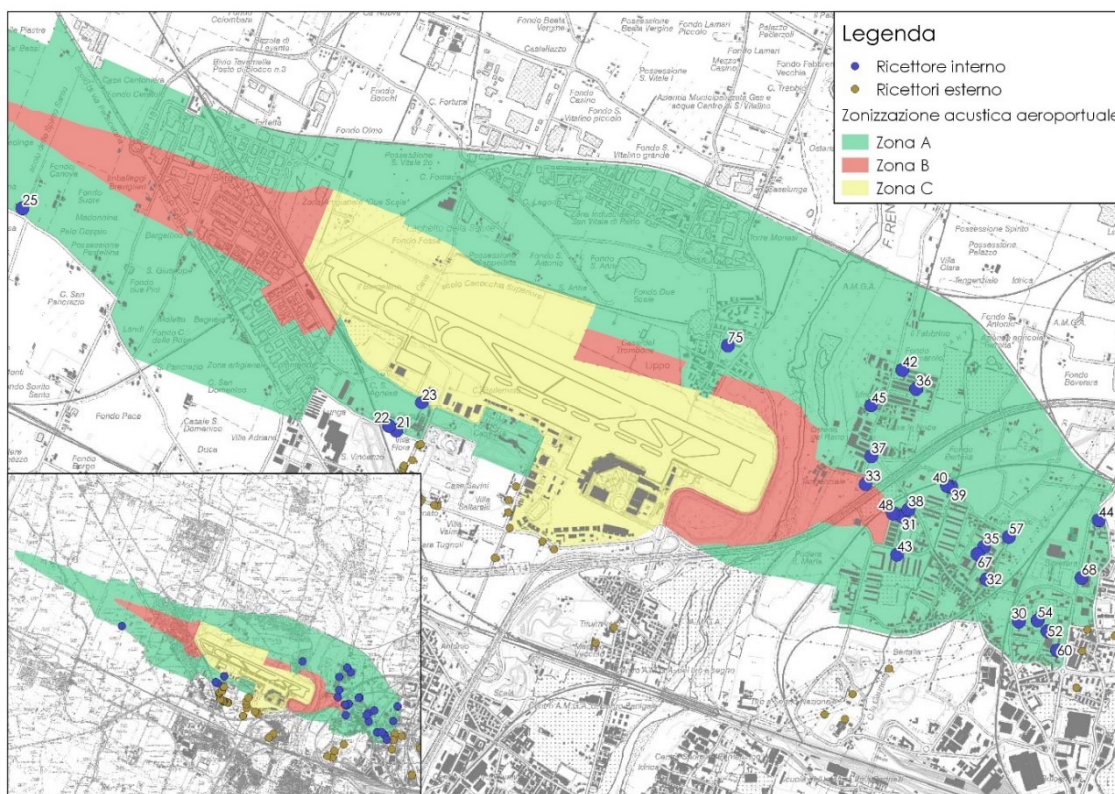



Figura 59 – Ricettori interni alla zonizzazione aeroportuale


Ricettore	Zona	Limite LVA (dbA)	LVA (dBA) attuale	LVA (dBA) 2020	LVA (dBA) 2025	LVA (dBA) 2030
21	A	65	54	54,1	54,4	54,9
22	A	65	54,3	54,4	54,7	55,1
23	A	65	57,6	57,6	58	58,4
25	A	65	56,6	56,5	56,5	56,9
30	A	65	57,1	56,3	56,3	56,9
31	A	65	62	61,3	61,3	61,8
32	A	65	60,4	59,4	59,4	59,9
33	A	65	60,8	60,8	60,8	61,3
35	A	65	60	59,3	59,3	59,9
36	A	65	52,7	53,9	53,9	54,5
37	A	65	58	58,8	58,8	59,4
38	A	65	61	60,6	60,5	61,1
39	A	65	56,8	57,6	57,5	58,1

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Ricettore	Zona	Limite LVA (dbA)	LVA (dBA) attuale	LVA (dBA) 2020	LVA (dBA) 2025	LVA (dBA) 2030
21	A	65	54	54,1	54,4	54,9
22	A	65	54,3	54,4	54,7	55,1
23	A	65	57,6	57,6	58	58,4
25	A	65	56,6	56,5	56,5	56,9
30	A	65	57,1	56,3	56,3	56,9
31	A	65	62	61,3	61,3	61,8
32	A	65	60,4	59,4	59,4	59,9
33	A	65	60,8	60,8	60,8	61,3
35	A	65	60	59,3	59,3	59,9
36	A	65	52,7	53,9	53,9	54,5
40	A	65	57	57,7	57,6	58,2
42	A	65	52	53,3	53,3	53,9
43	A	65	59,9	59,6	59,6	60,1
44	A	65	53,4	54,2	54,1	54,7
45	A	65	54,6	55,8	55,9	56,4
48	A	65	62,2	61,5	61,5	62,1
52	A	65	57,1	56,1	56,2	56,7
54	A	65	57,9	56,9	56,9	57,5
57	A	65	57,7	57,7	57,6	58,1
60	A	65	55,3	54,5	54,5	55,1
67	A	65	60,8	59,9	59,9	60,4
68	A	65	57,2	56,5	56,5	57
75	A	65	58,3	59	59	59,6

Tabella 44 - livello LVA calcolato per i ricettori puntuali interni alla zonizzazione aeroportuale

Nella Figura 60 è riportato, per i ricettori interni alla zonizzazione acustica aeroportuale, l'andamento del livello LVA calcolato per lo stato attuale e gli scenari di riferimento futuri 2020, 2025, 2030, in confronto al limite fissato dal D.M. 31/10/97 (65 dB per la fascia A). Nella stessa Figura 60 l'andamento del livello LVA calcolato ai ricettori è confrontato con il numero di movimenti previsto per lo scenario di crescita massima: si evince come l'aumento previsto del

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

numero di movimenti non comporti il superamento dei limiti di zonizzazione acustica aeroportuale. Si evidenzia infatti che allo stato attuale si ha un notevole margine fra la impronta acustica e il limite delle fasce di pertinenza aeroportuale. Inoltre, l'introduzione del divieto di atterraggi notturni per pista 30, ovvero dal lato della città (di cui alla Ordinanza ENAC n°11/2016) il progressivo rinnovamento della flotta di aeromobili, si prevede andranno a rallentare notevolmente l'aumento di rumorosità.

Quindi, per quanto riguarda questa componente di analisi, la crescita dell'aeroporto prevista nel PSA non comporta impatti negativi e al di sopra dei limiti di legge.

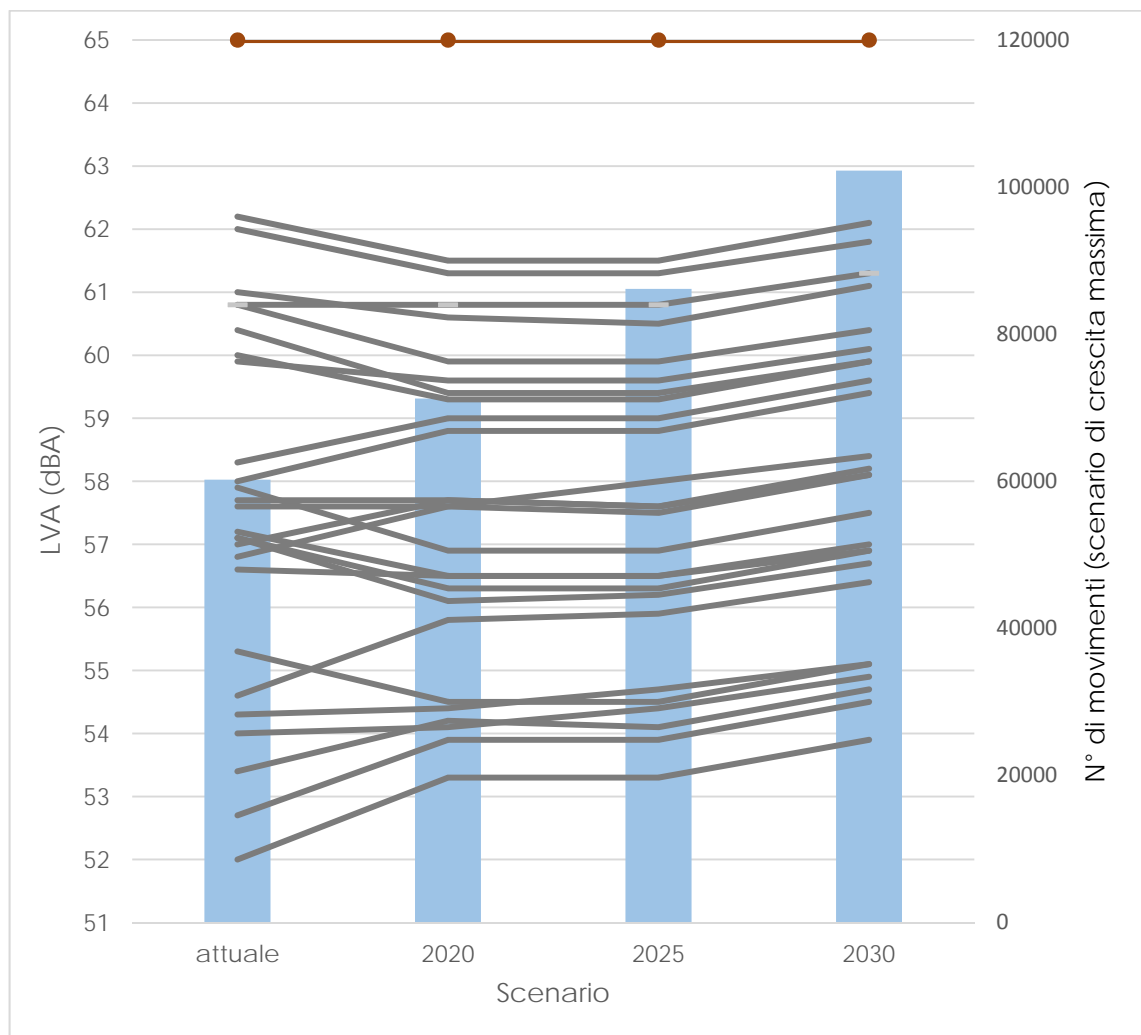



Figura 60 – Andamento livello LVA ricettori puntuali

Nelle Figure 5.3.12, 5.3.13, 5.3.14, 5.3.15 dell'Allegato 3 sono riportate le mappature acustiche dove, per ogni scenario di analisi, le isofoniche LVA sono sovrapposte alla zonizzazione acustica aeroportuale. Per quanto riguarda gli scenari futuri preme evidenziare come, in linea con lo

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

studio di impatto ambientale associato alla VIA del Masterplan 2009-2023, anche in questo ambito di analisi si è considerato in via cautelativa lo scenario di crescita massima di traffico aeroportuale. Come si può osservare, per lo scenario attuale il superamento dei limiti è localizzato in aree poste ad ovest della zonizzazione acustica, avente densità abitativa pressoché nulla, ed è contenuto entro 1 dB, ovvero nell'intervallo di incertezza del modello di simulazione. Per quanto riguarda le aree abitate poste ad est rispetto la pista di volo non risultano superamenti dei limiti.


Rumore complessivo

I valori di livelli di rumore stimati dai modelli di simulazione per ogni sorgente considerata sono riportati nelle Tabelle 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 contenute nell'Allegato 3. Nelle suddette Tabelle, per ogni ricettore, è inoltre indicato:

- la tipologia;
- i limiti imposti dalle fasce di pertinenza acustica infrastrutturale (stradale e ferroviaria);
- la presenza, o meno, all'interno della zonizzazione aeroportuale;
- il livello di rumore complessivo
- il livelli di rumore parziale, ottenuto come somma del contributo delle sole sorgenti per le quali il ricettore non ricade nelle fasce di pertinenza.

Al di fuori della zonizzazione aeroportuale, i livelli di rumore generati dai sorvoli aerei sono da confrontare con i limiti imposti dalla classificazione acustica comunale. Dall'analisi risulta che il contributo dei sorvoli aerei non è sempre trascurabile e che, in taluni casi, non rientra in tali limiti. **Si evidenzia comunque che tali superamenti erano già presenti nel SIA condotto per il Masterplan 2009-2023, approvato con prescrizioni con il decreto DVA-DEC-2013-000029, e che quindi le modifiche introdotte nell'aggiornamento al PSA in analisi non comportano impatti negativi differenziali.**

Entrando meglio nei dettagli dei risultati ottenuti si evidenzia che per i ricettori residenziali il superamento si verifica solo per due di essi ed è contenuto in 1-2 dBA, ovvero nel limite di incertezza del modello di simulazione. Gli altri ricettori residenziali rientrano nei limiti imposti dalla normativa. Con particolare riferimento ai ricettori residenziali n° 34 e 41, il superamento si verifica già allo stato attuale (periodo notturno contenuto nella misura di 2 dBA); in virtù del divieto di atterraggio notturno lato città imposto dall'ordinanza ENAC n°11/2016, però, nello


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

scenario 2020 tale superamento si annulla e al 2030 risulta dimezzato rispetto a quello calcolato per lo stato attuale: nell'orizzonte temporale più lontano, quindi, il superamento rientra di nuovo nell'incertezza del modello di simulazione.

Per tutti gli altri ricettori residenziali il livello calcolato nel periodo diurno e in quello notturno rientra nei limiti imposti dalla normativa per tutti gli scenari analizzati. Per le altre tipologie considerate (ricettori scolastici e ospedalieri, classificate come Classi I aventi limiti acustici molto più restrittivi), si rileva con maggiore frequenza un possibile superamento dei limiti. A fronte di questo, un numero rilevante di superamenti, rientra all'interno dell'incertezza del modello. Considerato che tali superamenti si riscontravano già nella valutazione di impatto ambientale del PSA 2009-2030, **rimangono ferme le modalità di verifica dell'impatto acustico esercitato dai sorvoli aerei descritto nelle prescrizioni del decreto DVA-DEC-2013-000029 (prescrizione C.6.4)**. A tal fine saranno eseguite quindi delle campagne di rilievo fonometriche, le cui modalità saranno condivise con il "Gruppo tecnico sul rumore prodotto dall'attività aeroportuale", istituito con Decisione di Giunta del Comune di Bologna n.84238 del 19.04.2005. Le campagne di rilievo saranno concentrate sui ricettori critici di prima classe posti nelle aree urbane localizzate al di fuori della zonizzazione aeroportuale.


Dalle Tabelle 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 contenute nell'Allegato 3 è possibile osservare come, **per diversi ricettori, il superamento del limite di classificazione acustica non sia riconducibile al rumore generato dai sorvoli aerei ma, piuttosto, alle altre sorgenti considerate nell'analisi**. È da notare, in particolare per quanto riguarda il periodo notturno, come il traffico stradale fornisca un contributo significativo al superamento dei limiti di zonizzazione acustica comunale per i ricettori compresi tra la Tangenziale e l'aeroporto. Al fine di individuare il contributo del traffico stradale indotto dall'aeroporto rispetto al livello di rumore stradale complessivo calcolato per tali ricettori, si è provveduto a estrarre la quota di veicoli diretti o provenienti dallo scalo rispetto al flusso totale sugli archi. Ripetendo le simulazioni acustiche è emerso che il superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica non sia imputabile al traffico diretto o proveniente dallo scalo. **Risulta opportuno evidenziare come criticità simili erano già emerse nello studio di impatto ambientale del PSA vigente e di conseguenza non vi sia un peggioramento differenziale tra gli effetti del PSA 2016-2030 e quello vigente**.

Nelle Figure da 5.3.16 a 5.3.23 (Allegato 3) sono riportate le mappe di rumore complessivo calcolato come somma di tutti i livelli di rumore considerati (traffico stradale, ferroviario ed

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

aereo) a cui sono state sovrapposte le isofoniche rappresentative del contributo del rumore aereo.

Come si può osservare dalle Tabelle 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4 riportate nell'Allegato 3, tra lo scenario 2030 e quello attuale si registra un incremento del contributo del rumore stradale in misura limitata e inferiore a 1 dB. Nuovamente si evidenzia come le simulazioni siano state condotte nell'ipotesi di crescita massima sia in termini di movimenti che di passeggeri e - di conseguenza - in termini di traffico stradale indotto dallo scalo; riguardano un orizzonte temporale di 7 anni successivo quello del Masterplan vigente. Inoltre nell'elaborazione degli scenari futuri non sono state considerate modifiche all'assetto infrastrutturale, sia di carattere locale che di scala superiore, a causa dell'incertezza della loro effettiva realizzazione. Tale scelta comporta che il risultato ottenuto sia da considerarsi cautelativo in quanto tali infrastrutture, se realizzate, potrebbero portare benefici in termini di sostenibilità del polo funzionale aeroporto e di conseguenza delle zone ad esso adiacenti, scaricando la viabilità attuale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.4 Ambiente idrico


5.4.1 Metodologia

In continuità con la metodologia sviluppata per il SIA del Masterplan 2009-2023, il presente studio si pone l'obiettivo di valutare gli impatti sull'ambiente idrico soggetto ad interazioni con l'infrastruttura aeroportuale e le attività che vi si svolgono. Gli impatti ambientali sono stati analizzati aggiornando le stime relative alla quantificazione degli afflussi idrici sui corpi recettori generati dal dilavamento delle superfici impermeabilizzate e valutando la qualità delle acque di scarico in termini di concentrazione delle sostanze inquinanti. Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi preme sin d'ora evidenziare che relativamente al Masterplan 2009-2023 approvato, è stato già condotto uno studio idraulico in ottemperanza alla Prescrizione C).7.1 del Decreto VIA, volto a determinare la portata ancora utile della rete fognaria aeroportuale, al netto della portata attualmente circolante, in presenza di eventi meteorici con TR 25 anni, oltretutto a quantificare il volume aggiuntivo di laminazione idraulica necessario a sostenere le superfici di nuova impermeabilizzazione. Dal momento che l'aggiornamento del PSA 2016-2030 prevede una riduzione delle superfici di nuova impermeabilizzazione rispetto al PSA approvato, è lecito attendersi una diminuzione dell'impatto sulla componente quantitativa dell'ambiente idrico.


5.4.2 Caratterizzazione dello stato attuale

L'aeroporto di Bologna è localizzato nella sinistra idrografica del fiume Reno. Tale area non rientra tra quelle classificate all'interno del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico come area ad alta probabilità di inondazione; inoltre il sedime dell'Aeroporto non rientra neppure all'interno della Fascia di Pertinenza Fluviale, ad eccezione di una minima parte localizzata in area orientale e perlopiù localizzata lungo il confine fisico dell'aeroporto. L'area occupata è anche attigua all'area identificata dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Torrente Samoggia, ma comunque al di fuori dell'area di potenziale allagamento. Da un punto di vista idraulico e idrografico l'area del sedime dell'aeroporto di Bologna è estremamente ricca di corsi d'acqua principali e secondari, canali di scolo, che in alcune parti attraversano ortogonalmente il territorio dello scalo.

La rete fognaria esistente è costituita da un sistema di tipo separato, dove le acque reflue vengono convogliate al sistema fognario comunale, mentre le acque meteoriche vengono immesse in parte in acque superficiali e in parte nel sistema fognario attraverso tre recapiti distinti. Il **sistema di smaltimento** delle acque meteoriche dell'aeroporto di Bologna è costituito da un insieme di pozzetti di raccolta, condutture e sistemi di trattamento delle acque di

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

dilavamento delle superfici pavimentate e delle coperture degli edifici, che le convogliano verso i tre scarichi attualmente autorizzati e attivi. Questi, denominati A, B e C, recapitano rispettivamente le acque di dilavamento meteoriche presso i ricettori finali *Fosso Cava*, *Fosso Canocchia* e *Fosso Fontana*. Lo **scarico A** ha una portata massima consentita pari a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ed è per questa ragione che all'interno della rete di smaltimento delle acque meteoriche, in corrispondenza del suddetto scarico, è presente un limitatore di portata che impedisce che le portate in eccesso confluiscono in tale scarico, proseguendo pertanto nella rete aeroportuale per poi essere recapitate mediante laminazione nello scarico C. Le acque che confluiscono all'interno del Fosso Cava derivano dal dilavamento delle superfici pavimentate dell'area di Manovra previo un trattamento di sedimentazione e disoleazione. Lo **scarico B** costituisce il primo scarico delle acque meteoriche dell'Aeroporto di Bologna e recapita le acque all'interno della porzione tombata di Fosso Canocchia, che transita sotto l'abitato del Lippo. Le aree che formano il bacino di questo scarico sono formate dalle aree pavimentate land-side in prossimità dell'aerostazione, dai piazzali aeromobili posti in adiacenza al terminal e ad altre aree pavimentate e dalle coperture degli edifici localizzati nell'area sud orientale del sedime. Lo **scarico C**, recapitante le acque di dilavamento all'interno del Fosso Fontana e localizzato nell'area occidentale dell'Aeroporto nel territorio Comunale del Comune di Calderara di Reno, è stato attivato in seguito all'intervento di allungamento della pista di volo del 2004 e prevede l'immissione nel recettore finale con una portata controllata pari a $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Per garantire il rispetto di questo valore è stata realizzata una vasca di laminazione opportunamente dimensionata, con una portata di ritorno di 100 anni. Tutte le acque che recapitano all'interno di questo scarico sono opportunamente trattate e disoleate. Prima dell'immissione sul Fosso Cava è presente uno scolmatore che consente il passaggio solamente della portata per cui è autorizzato, facendo sì che le restanti portate confluiscono verso lo scarico sul Fosso Fontana.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

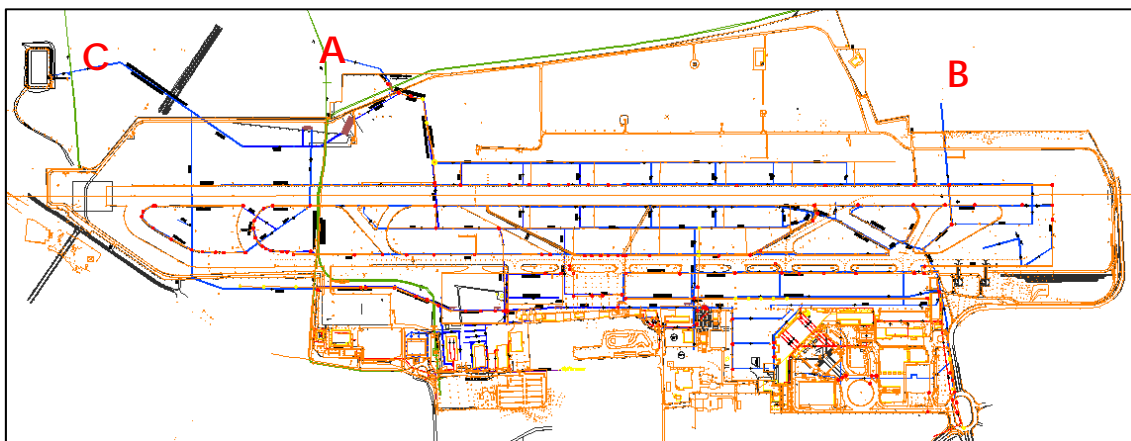



Figura 61 – Schema del sistema fognario e individuazione dei recapiti del sistema di drenaggio.

In sostanza, quindi, la rete di collettamento e di smaltimento dell'aeroporto di Bologna consta di due sottoreti distinte:

1. la prima colletta le acque di dilavamento delle superfici coperte degli edifici, delle aree pavimentate poste nel lato sud orientale del sedime, nonché degli spazi di parcheggio e movimentazione degli aeromobili in prossimità del terminal, e le recapita nello **Scolo Canocchia**;
2. la seconda invece colletta le acque derivanti dal dilavamento delle superfici pavimentate dell'Area di Manovra (pista di volo, via di rullaggio e raccordi), oltre alle altre aree pavimentate poste nell'area sud occidentale del sedime aeroportuale. E' stata dimensionata al fine di prevedere anche un apporto di acque meteoriche futuro, derivante dalla realizzazione di piazzali per aeromobili nell'area sud occidentale dell'aeroporto. Per fare in modo che le portate derivanti da queste espansioni non vadano a superare il limite di portata in immissione degli scarichi autorizzati, prima dello scarico sul Fosso Fontana è stata realizzata una vasca di laminazione. L'esistenza di un volume di accumulo, sito all'interno dell'area di ex cava denominata Cava Olmi, funge anche da ulteriore volume di sedimentazione e di controllo nel caso di incidenti ambientali, permettendo in casi estremi anche l'arresto dello scarico (vasca di laminazione di forma tronco piramidale con base inferiore di 5'000 m² e superiore di circa 7'600 m²; altezza media di 3,7 m e un volume di invaso di circa 23'000 m³). Le portate limite dei corpi idrici ricettori sono rispettivamente fissate in **0,5 m³/s per il Fosso Cava e 1,5 m³/s per il Fosso Fontana**

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Il modello di simulazione sviluppato nel 2015 ha evidenziato che verso la Cava Olmi si ha una portata di poco superiore a $5 \text{ m}^3/\text{s}$, verso il fosso Cava di circa $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ e verso la fognatura di Calderara di circa $3.3 \text{ m}^3/\text{s}$.

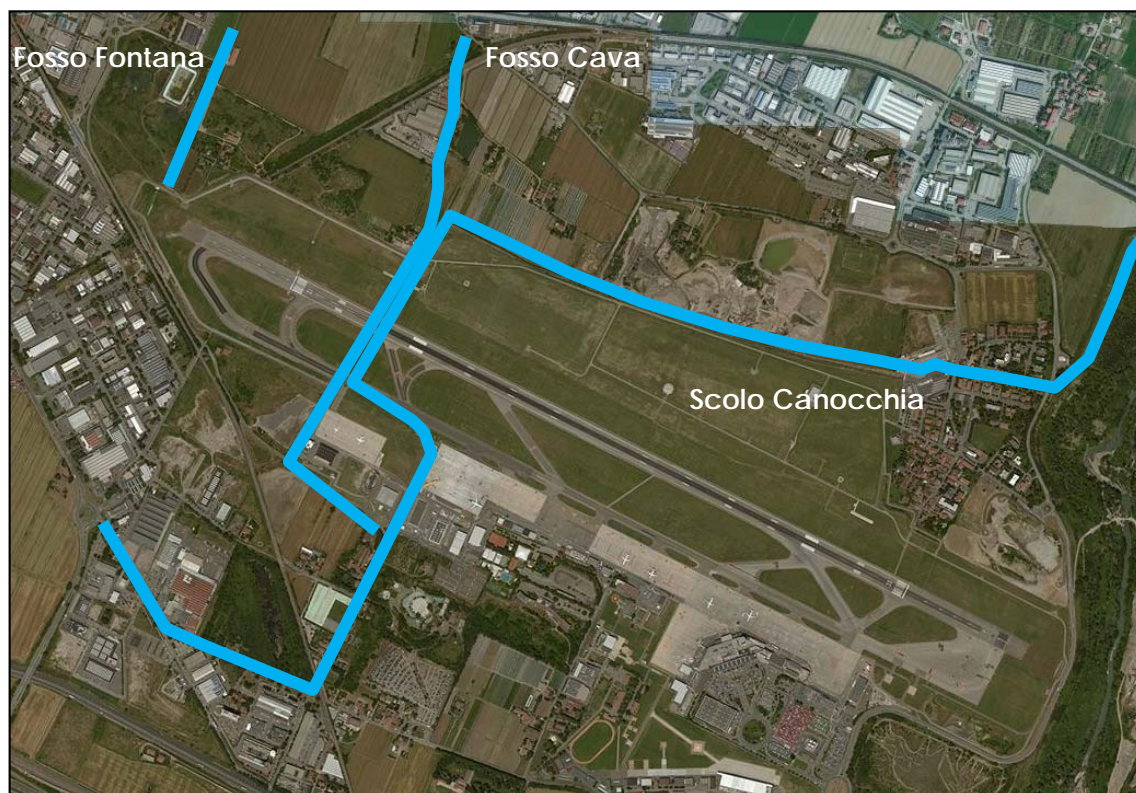



Figura 62 – Rappresentazione del sistema di bonifica presente in prossimità dell'Aeroporto

Il dimensionamento sopracitato relativo al secondo sotto-sistema risale ai primi anni 2000 e prevede per una portata pari a $10 \text{ m}^3/\text{s}$, ovvero la portata derivante dal dilavamento delle superfici all'epoca presenti con l'aggiunta delle superfici pavimentate costituenti ampliamenti futuri in parte inseriti nel MasterPlan aeroportuale vigente all'epoca, oltre ad interventi di ampliamento ulteriori.

Come già analizzato in sede di valutazione ambientale del PSA vigente, attualmente la capacità utilizzata totale del sistema di smaltimento costituito dal Fosso Fontana e dal Fosso Cava è pari a $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$. **La capacità residua, valutata rispetto ai $10 \text{ m}^3/\text{s}$ di dimensionamento progettuale, è quindi pari a $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$, che corrisponde ad una superficie ancora pavimentabile pari a 135.000 m^2 .** Il modello di simulazione sviluppato nel 2015 ha portato con più precisione ad evidenziare che allo stato attuale il sistema fognario presenta alcune

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


criticità legate a diversi collettori che funzionano in pressione, mentre altri hanno una capacità residua significativa.

Tuttavia nel ramo principale di fognatura che recapita le acque meteoriche di dilavamento delle aree a sud della pista di volo è presente un bacino di laminazione interrato di lunghezza pari a 230 m e di sezione pari a 4,5 x 3 m, che veniva utilizzato precedentemente alla realizzazione del sistema “Cava Olmi Fosso Fontana”, quando tutte le acque dell’area sud dell’aeroporto confluivano all’interno del Fosso Cava (portata pari a 0,5 m³/s). **Questo funge da ulteriore mezzo per incrementare la capacità del sistema di smaltimento delle acque meteoriche in quanto consente di laminare le acque generate dal dilavamento del lato sud dei piazzali.** Il modello di simulazione del sistema ha evidenziato che per la vasca il massimo riempimento è di circa 23000 m³ e la **capacità residua dell’invaso è pari a circa 10.500 m³.** Inoltre il medesimo studio ha concluso che solo i collettori a sud-ovest hanno una significativa capacità residua: in particolare, i collettori scatolari, posati recentemente, mostrano una capacità residua di circa 1'800 m³. Le criticità idrauliche maggiori sono invece localizzate nei collettori centrali e nella parte a est: di fatto queste zone sono anche le più vecchie e quindi nel tempo hanno già dovuto farsi carico dei diversi ampliamenti.

Le superfici che recapitano acque di dilavamento nei tre fossi superficiali sopracitati sono costituite da:

- Aree di stazionamento dei veicoli di supporto alle attività aeroportuali
- coperture degli edifici presenti all’interno dell’area demaniale dell’aeroporto
- superfici pavimentate delle aree destinate al parcheggio degli aeromobili
- aree pavimentate costituenti le superfici di manovra (pista di volo, via di rullaggio e i raccordi).

Solamente le acque derivanti dal dilavamento delle aree di stazionamento e dalle area di manovra vengono trattate mediante gli impianti sopra descritti, mentre le altre aree, non essendo caratterizzate da livelli di inquinamento elevati, confluiscono nella rete interna di smaltimento senza alcun trattamento. Le attività che vengono svolte sui piazzali sono quelle ordinarie e relative alla movimentazione degli aeromobili e alle attività di handling aeroportuale (carico/scarico bagagli e passeggeri, carico dei pasti distribuiti a bordo e rifornimento di carburante). Le attività di manutenzione, se non per ambiti estremamente

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

minimali o in eventi rari, non vengono eseguite presso l'Aeroporto di Bologna, così come il lavaggio delle carlinghe degli aerei³¹.

- Le principali fonti di inquinamento delle aree pavimentate sono:
- attività di de-icing;
- versamento accidentale di idrocarburi (carburante, olio motore, ecc..)
- depositi di polveri o sedimenti di granulometria minuta


Per tale ragione il sistema di collettamento afferente è dotato di impianti di disoleazione e decantazione in grado di trattenere il carico inquinante accidentale, prima che questi raggiunga i ricettori finali

Per quanto riguarda la gestione di eventuali sostanze contaminanti, le procedure operative aeroportuali prevedono misure di intervento in caso di versamento accidentale di sostanze (carburante, olii, ecc.), con utilizzo di materiale assorbente con il quale viene raccolta la sostanza versata. Le stesse procedure prevedono, fra l'altro, che qualora il quantitativo versato superi determinati quantitativi, le caditoie limitrofe siano temporaneamente chiuse per evitare che la sostanza inquinante raggiunga i collettori fognari.

Inoltre le aree di movimentazione degli aeromobili e dei mezzi operativi vengono sistematicamente sottoposte a spazzolatura con mezzi appositi che rimuovono i depositi di materiale particellare ed eventuali tracce di liquidi depositati sui piazzali stessi. Il rifiuto generato dalla spazzolatura viene quindi conferito a smaltimento. Tutte le suddette misure di gestione degli aspetti quantitativi e qualitativi sono oggetto di Autorizzazione Unica Ambientale rilasciata ai sensi del LDgs 152/06

Per quanto concerne l'attività di de-icing si specifica che la stessa si effettua solamente in periodo invernale, qualora le temperature siano prossime allo zero termico, e viene svolta negli stand di stazionamento degli aeromobili. Il PSA 2016-2030, così come quello 2009-2023, prevede la realizzazione di una specifica area in cui effettuare di norma tale operazione, proprio

³¹ L'unico caso in cui viene consentita la pulizia delle carlinghe degli aeromobili prevede la chiusura delle caditoie, l'utilizzo di teli di plastica contenitivi posti a terra, con la finalità di non disperdere i liquidi, e la contestuale aspirazione dei liquidi presenti su tali teli, col fine di evitare ogni possibile impatto sul sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

con l'intento di poter separare e trattare le acque di dilavamento e i fluidi derivanti da tale operazione³².

Per quanto concerne il controllo qualitativo delle acque di scarico, Aeroporto di Bologna svolge da anni l'attività di monitoraggio periodico della qualità delle acque di scarico, con campionamenti eseguiti 3 volte l'anno dal punto di immissione C, ovvero il recapito nel Fosso Fontana. I parametri che vengono costantemente analizzati derivano da una scelta effettuata, di concerto con gli enti locali, nel corso della precedente VIA a seguito di un esteso campionamento: tali parametri sono stati infatti ritenuti sufficienti per la definizione del grado di inquinamento delle acque immesse. Nell'Allegato 9.1 vengono riportati i campionamenti riportati nell'ultimo report annuale³³.


Il dato riassuntivo finale relativo ai risultati delle indagini sulle acque di dilavamento sono riportate in tabella: il colore verde o rosso indica l'eventuale superamento del limite. Nel corso del 2015 non si sono verificati superamenti dei limiti di concentrazione, per nessuno degli elementi analizzati.

<i>Verifica del rispetto dei limiti di emissione in acque superficiali</i>			2015		
			<i>I</i> <i>quadrimestre</i>	<i>II</i> <i>quadrimestre</i>	<i>III</i> <i>quadrimestre</i>
			28/08/2015	07/10/2015	19/11/2015
<i>pH</i>	<i>unità PH</i>	<i>fra 5,5 e 9,5</i>	7,3	7,4	7,2
<i>COD</i>	<i>mg/l</i>	<i>160</i>	47	10,1	110
<i>FERRO</i>	<i>mg/l</i>	<i>2</i>	0,036	0,164	0,038
<i>MANGANESE</i>	<i>mg/l</i>	<i>2</i>	0,13	0,623	0,33
<i>NICHEL</i>	<i>mg/l</i>	<i>2</i>	0	0	0
<i>CADMIO</i>	<i>mg/l</i>	<i>0,02</i>	0	0	0
<i>MERCURIO</i>	<i>mg/l</i>	<i>0,005</i>	0	0	0
<i>SELENIO</i>	<i>mg/l</i>	<i>0,03</i>	0	-	0
<i>VANADIO</i>	<i>mg/l</i>	<i>0,1</i>	0	-	0
<i>Solidi Sospesi Totali</i>	<i>mg/l</i>	<i>80</i>	33	0	15
<i>Oli Minerali / Idrocarburi</i>	<i>mg/l</i>	<i>5</i>	4	0	1,3
<i>Solventi Clorurati</i>	<i>mg/l</i>	<i>1</i>	0	-	0

Tabella 45 – Verifica rispetto limiti emissioni in acque superficiali

³² Nuova piazzola ed edificio di De-Icing. Il progetto esecutivo in variante è stato presentato nel Settembre 2015.

³³ Report annuale sulla qualità delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dell'Aeroporto G. Marconi di Bologna – Rapporto anno 2015. Redatto e consegnato a ARPA-E ad Aprile 2016.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


5.4.3 Caratterizzazione degli impatti

Nel presente capitolo vengono descritti gli impatti sul sistema esistente di smaltimento delle acque meteoriche derivanti dalle nuove opere infrastrutturali previste dal PSA 2016-2030. In particolare, sono state svolte analisi quantitative in relazione alle superfici impermeabilizzate, che potrebbero andare ad aumentare il carico idrico nei sistemi di collettamento e, di conseguenza, nei corpi idrici superficiali che fungono da recettori finali. Per quanto riguarda la qualità delle acque di scarico agli orizzonti futuri, nel Masterplan 2009-2023 vigente erano già state studiate soluzioni progettuali a livello di **sistemi di trattamento (batterie di disoleazione e decantazione) atte ad impedire l'incremento di carico inquinante rispetto alla situazione attuale, la cui realizzazione rimane in vigore**. Al fine di permettere una facile comparazione tra Masterplan vigente e l'aggiornamento, si conferma la suddivisione degli interventi per aree:

- area nord,
- area est,
- area sud,
- area ovest,
- area di manovra.

Per ciascuna di queste devono essere analizzati gli usi e le tipologie realizzative previste e quantificate le superfici di nuova impermeabilizzazione.

La filosofia progettuale adottata nell'aggiornamento così come nel Masterplan vigente è quella di cercare di utilizzare gli scarichi delle acque meteoriche attualmente autorizzati e attivi, dal momento che l'attuale sistema di smaltimento delle acque meteoriche di dilavamento dell'Aeroporto G. Marconi di Bologna presenta ancora una capacità residua, precedentemente dimensionata. Come già evidenziato per il Masterplan vigente, al fine di utilizzare al meglio tale riserva di capacità, in certi casi potrebbe essere opportuno realizzare bacini di laminazione intermedi al fine di immettere gradualmente le portate meteoriche nella rete principale, consentendo così di non ricorrere alla necessità di attivazione di nuovi scarichi. Inoltre, in linea del tutto generale, nel caso di superfici scolanti caratterizzate da un basso carico inquinante (coperture di edifici e superfici pavimentate non caratterizzate da elevati carichi inquinanti) localizzate in prossimità di canali di scolo esistenti, queste verranno preferibilmente immesse in essi, rispettando i parametri quantitativi in immissione previsti del Consorzio di Bonifica gestore del canale: tali immissioni verranno preventivamente laminate in ragione di 500 m³ per ettaro

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


impermeabilizzato e di volta in volta assoggettate a regime concessorio da parte del Consorzio che gestisce i suddetti scarichi. Relativamente invece alle acque di dilavamento delle aree caratterizzate da un carico di inquinamento più elevato, verranno sottoposte a trattamento di sedimentazione e disoleazione, secondo le normative vigenti, e immesse all'interno della rete di smaltimento dell'aeroporto solo dopo tali trattamenti per essere recapitate a portata controllata nei fossi superficiali Fontana e Cava mediante gli scarichi esistenti.

In linea con quanto già stabilito per la valutazione ambientale del Masterplan vigente, gli impianti di trattamento per le acque di dilavamento dei piazzali aeromobili, già presenti in forma estesa su tutto il sistema fognario, verranno dimensionati per trattare una prima pioggia pari a 2,5 mm di acqua di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio, che si verifichi in un periodo temporale pari a 15 minuti, considerando un coefficiente di afflusso pari a 1.

Nella tabella sottostante sono indicati i principali interventi di impermeabilizzazione previsti nel Masterplan vigente e il loro aggiornamento, suddivisi per aree di intervento.

Area	Pavimentazioni PSA vigente	Pavimentazioni Aggiornamento PSA	Dettagli	Fosso di immissione
Nord	45000	45000	5 edifici con superficie 8945 mq	Fontana e Cava
			35685 mq di pavimentazione (area elicotteri e parcheggio maestranze)	
	7700	7700	900 mq+6800 mq pavimentazione per edificio Nord-Est	
Ovest	98000	75000	35000 mq piazzale per aeromobili: INVARIATO	Cava
			5800 mq deposito carburanti: RIDOTTO grazie a ottimizzazione layout, incluse aree accessorie ed uffici	
			superfici restanti occupati da hangar e magazzini: RIDOTTE	
Sud	40000+75000	75000	intervento sull'area a sud dell'albergo rimandato i 75000 mq di intervento già previsto e confermato insistono su superfici quasi totalmente già pavimentate	Canocchia
Est	nessun intervento			

Tabella 46 – Confronto interventi ambiente idrico PSA vigente - aggiornamento

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


Per quanto riguarda in dettaglio l'area Nord, secondo le indicazioni dell'Autorità di Bacino del Reno, occorre realizzare invasi di volume pari a 500 m³ per ogni ettaro di superficie urbanizzata: pertanto è necessario realizzare invasi che complessivamente siano in grado di accumulare circa 2'500 m³ e di circa 150 m³ per l'edificio singolo a nord-est. Viste le analisi idrauliche del sistema fognario esistente condotte dall'Università di Bologna, i volumi necessari non possono essere ricavati nel sistema di drenaggio esistente in quanto, sebbene l'invaso nella Cava Olmi abbia volumi idonei, diventa tecnicamente non fattibile l'invio delle acque verso tale recapito.

Diventa pertanto necessario adottare invasi da realizzarsi in prossimità dell'area di espansione e successivamente, tramite un impianto di sollevamento, veicolare tali acque all'interno della rete aeroportuale. L'adozione di un impianto di sollevamento per svuotare l'invaso diventa di fatto indispensabile considerando le quote del sistema fognario esistente. La portata da smaltire, considerando un coefficiente idrometrico di 10 litri/s/ettaro, risulta pari a circa 50 litri/s. Tale portata, immessa nel collettore fognario più vicino, smaltirà poi le acque così laminate in parte verso il Fosso Fontana e in parte nel Fosso Cava.

Per l'edificio singolo a nord-est, vista la modesta necessità di volumi di laminazione, si adotterà un fosso in terra, che attorno all'area raccoglie le acque delle zone circostanti e serve anche per il controllo delle portate in eccesso.

Le acque di prima pioggia di dilavamento dei piazzali adibiti allo stazionamento degli elicotteri verranno trattate secondo le normative regionali in vigore, inserendo invasi in grado di accumulare i primi 2,5 mm di pioggia. Tali acque saranno immesse successivamente nel sistema fognario per le acque reflue, mentre le seconde piogge proseguiranno il loro percorso verso i sistemi di laminazione. .

Con riferimento all'area Ovest, dove diminuisce l'area pavimentata rispetto al progetto del Masterplan vigente, le acque di prima pioggia generate dal dilavamento del piazzale aeromobili e dell'area dedicata ai depositi carburanti verranno immesse all'interno della rete di smaltimento interna dell'aeroporto dopo un opportuno trattamento di sedimentazione e disoleazione in idonee vasche di prima pioggia tali da trattenere un'altezza di pioggia pari a 2,5 mm, mentre le acque di seconda pioggia verranno direttamente immesse nella rete interna dell'aeroporto recapitante nel bacino di laminazione di Cava Olmi prima dell'immissione nel Fosso Fontana, dove è stato dimostrato che la capacità residua è considerevole e sufficiente a recepire i 75 l/s prodotti dalla nuova superficie impermeabilizzata.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


L'area Sud rappresenta l'area principalmente interessata dall'espansione delle infrastrutture terminali previste dal PSA vigente e dal suo aggiornamento. Le acque di prima pioggia derivanti dal dilavamento delle nuove superfici pavimentate dell'area sud e relative ai nuovi piazzali per aeromobili verranno trattate secondo le normative vigenti mediante impianti di sedimentazione e di disoleazione in idonee vasche tali da trattenere un'altezza di pioggia pari a 2,5 mm e successivamente verranno immesse all'interno della rete aeroportuale. La portata aggiuntiva da smaltire, considerando un coefficiente udometrico di 10 litri/s/ettaro, risulta pari a circa 75 litri/s. In quest'area, come per la parte a Ovest, si può di fatto sfruttare il collettore esistente, che ha una capacità residua significativa, per veicolare le acque laminate verso la vasca di laminazione della Cava Olmi e quindi successivamente verso il Fosso Fontana.

L'area Est dell'aeroporto risulta per nulla impattata dagli interventi di nuova realizzazione del MasterPlan aeroportuale vigente e dal suo aggiornamento per quanto riguarda nuove impermeabilizzazioni. L'area è però sede di realizzazione della nuova piazzola per il de-icing. Il nuovo sistema di drenaggio delle acque e di protezione dei ricettore dalle acque di de-icing è già stato progettato e prevede la realizzazione di due invasi di laminazione per un volume complessivo di 1'500 m³ per una superficie di raccolta complessiva di circa 28'000 m². Le acque in uscita dal sistema di laminazione rientrano in parte nella rete fognaria aeroportuale per poi essere inviate al recapito denominato B (per una portata massima di circa 24 litri/s) e per la quota parte relativa al piatto di de-icing (per una portata massima pari a circa 10 litri/s) verso la rete fognaria nera del Comune di Bologna.

Il controllo della qualità delle acque è previsto differenziando tra le condizioni di tempo secco, nelle quali il liquido di de-icing è raccolto in un'apposita vasca che dovrà essere regolarmente svuotata, rispetto al tempo di pioggia, quando le acque sono veicolate verso vasche di prima pioggia, che immettono poi le acque nel sistema fognario di Bologna.

L'area di manovra (pista di volo, via di rullaggio e raccordi) non risulta in maniera significativa interessata dall'aumento di nuove superfici. Infatti la pista di volo non subirà modifiche, ma si provvederà solo alla riconfigurazione di alcuni dei raccordi.

In definitiva, risulta chiaro dal confronto delle superfici pavimentate nei due Piani e dalla descrizione del sistema attuale che gli impatti dovuti all'aggiornamento del Masterplan vigente non hanno effetti ambientali negativi per quanto riguarda l'ambiente idrico; la riduzione delle superfici impermeabilizzate comporta invece un miglioramento sotto questo punto di vista. Attualmente il sistema di smaltimento delle acque meteoriche di


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

dilavamento dell'aeroporto G. Marconi di Bologna, incentrato sul bacino di laminazione Cava Olmi e sistema di scarichi Fosso Cava e Fosso Fontana presenta ancora una riserva di capacità, che verrà pertanto sfruttata per i nuovi ampliamenti proposti da Master Plan aeroportuale mediante l'inserimento, laddove occorra, di bacini di laminazione intermedi al fine di non portare a capacità alcune parti del sistema di smaltimento suddetto e mediante eventuali ampliamenti del bacino di laminazione esistente. Gli incrementi di superfici impermeabilizzate, infatti, solo parzialmente possono essere assorbite dalla capacità residua del sistema fognario in quanto la loro posizione e l'altimetria dell'area non consente la connessione a gravità dei collettori: come anticipato, l'espansione a Nord non può raggiungere direttamente la Cava Olmi e pertanto il rispetto dell'invarianza idraulica deve essere raggiunto tramite invasi realizzati in prossimità dell'area stessa. Anche l'area a Ovest dovrà essere dotata di invasi di laminazione aggiuntivi rispetto all'esistente. Pertanto, in linea con le conclusioni del Masterplan vigente e con lo studio idraulico del 2015, **non si ritiene di dover attivare nuovi scarichi rispetto a quelli esistenti**, se non per le acque di dilavamento delle coperture e delle superfici pavimentate impiegate come parcheggio per i mezzi delle maestranze aeroportuali. Dal punto di vista della qualità delle acque di scarico, l'adozione di ulteriori sistemi di trattamento, insieme a quelli già presenti nel sistema di collettamento, garantirà il mantenimento della situazione attuale. Inoltre, specifici interventi confermati dall'Aggiornamento del Masterplan, come la realizzazione della piazzola di sosta aeromobili dedicata al *de-icing*, potrà contribuire alla riduzione delle concentrazioni di inquinanti nelle acque di dilavamento.

Il modello di simulazione sviluppato nel 2015 ha verificato le condizioni progettuali relative al PSA vigente ed ha concluso che **il sistema fognario esistente è in grado di accettare le nuove portate derivanti dallo svuotamento dei sistemi di laminazione**. Tale conclusione è da considerare ancora valida, dal momento che l'Aggiornamento del PSA comporta una minor superficie impermeabilizzata.

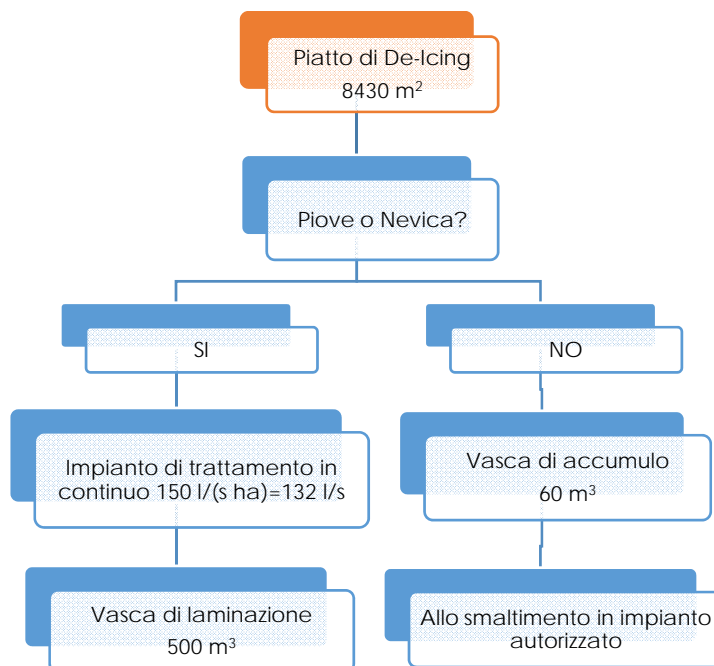
5.4.4 La nuova piazzola di de-icing


Si procede a descrivere brevemente l'intervento, dal momento che rappresenta un punto importante per il futuro assetto del sistema idrico dell'aeroporto. Il progetto esecutivo prevede la costruzione di una piazzola di circa 29.000 mq per l'effettuazione del servizio de-icing degli aeromobili in fase di decollo, completa di impianto fognario per la raccolta, il trattamento e lo smaltimento del liquido de-icing e delle acque meteoriche superficiali. La rete fognaria avrà lo scopo di raccogliere e convogliare al trattamento le acque di pioggia e di raccogliere ed inviare

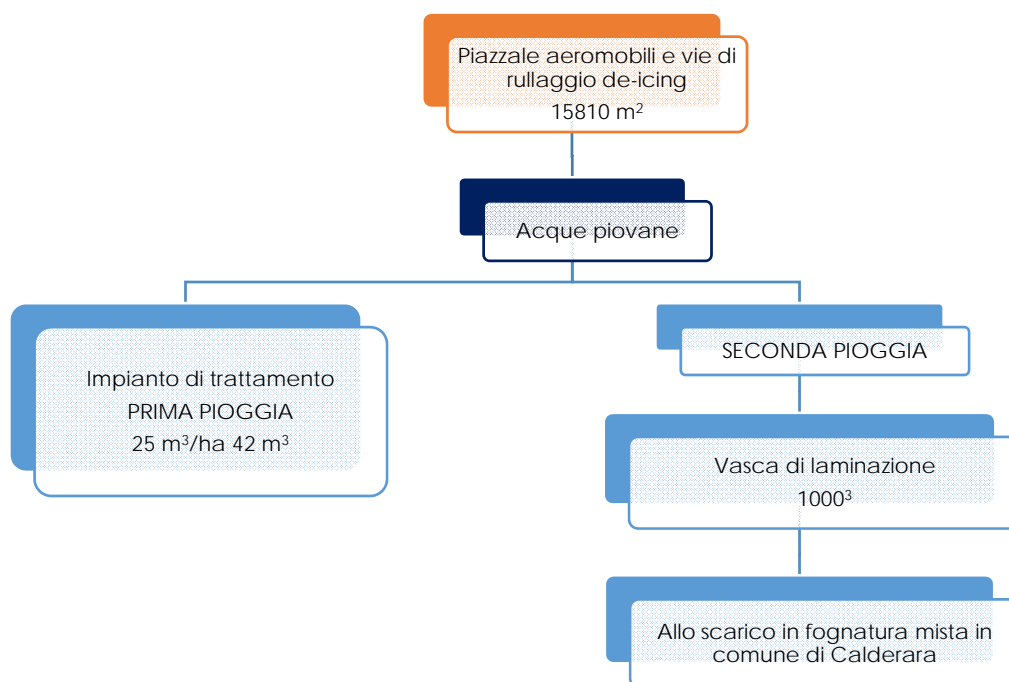
	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

allo smaltimento in discarica autorizzata il liquido utilizzato per il trattamento de-icing degli aeromobili. Il progetto esecutivo prevede quindi di delimitare con canali di drenaggio grigliati l'area dedicata all'irrorazione della carlinga degli aerei con i prodotti de-icing. Questa soluzione permette di raccogliere i liquidi utilizzati per il de-icing in tempo secco ed inviarli allo smaltimento in discarica autorizzata, mentre le acque derivanti da eventi meteorici, cadute sul piatto de-icing verranno inviate alla fognatura nera di Bologna in seguito a trattamento di disoleatura in loco.

Le acque piovane derivanti, invece, dai piazzali aeromobili e dalle vie di rullaggio di accesso ed uscita dal piatto de-icing saranno raccolte ed inviate ad un trattamento di prima pioggia in loco e successivamente alla fognatura mista di Calderara di Reno. Le acque meteoriche che gravano alla viabilità di servizio verranno inviate in fognatura mista senza alcun trattamento. Tutte le acque meteoriche prima dell'invio in fognatura saranno accumulate in vasca di laminazione in modo da consentirne lo smaltimento controllato senza aggravare le condizioni idrauliche delle fognature ricettrici. Saranno quindi realizzate due vasche di laminazione interrate, una per le acque piovane del piatto-de-icing destinate alla fognatura nera di Bologna ed una per le acque piovane del piazzale aeromobili e della viabilità di servizio destinate alla fognatura mista di Calderara di Reno. La progettazione del sistema idraulico del sistema di de-icing può essere riassunto come segue.



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017




5.5 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

L'obiettivo della presente sezione è quello di valutare la compatibilità ambientale degli interventi previsti dall'aggiornamento del PSA 2016-2030 rispetto all'ambito delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

Le radiazioni ionizzanti sono caratterizzate da un livello di energia sufficiente a modificare la struttura atomica e molecolare della materia e degli esseri viventi con cui interagiscono. Le sorgenti presenti all'interno del sedime aeroportuale che producono radiazioni ionizzanti sono costituite esclusivamente dagli strumenti a raggi X utilizzati per il controllo dei bagagli. Tale strumentazione è omologata per schermare i passeggeri e gli addetti dall'esposizione di tali onde. Dal momento in cui, in linea con quanto già previsto nel PSA vigente, gli interventi dell'aggiornamento del PSA all'orizzonte temporale 2016-2030 non prevedono l'installazione di sorgenti di radiazioni ionizzanti, la trattazione del capitolo verterà sulle radiazioni non ionizzanti.

Le radiazioni non ionizzanti sono onde elettromagnetiche caratterizzate da un contenuto di energia tale da non modificare la struttura molecolare della materia con cui esse interagiscono. Per questo caso di studio vengono presi in considerazione onde caratterizzate da una frequenza inferiore a 300 GHz, che comprendono radiazioni caratterizzate da frequenze estremamente basse (ELF), radiofrequenze (RF), microonde (MO). Sebbene l'esposizione a tali radiazioni non comportino la ionizzazione di un sistema biologico, possono comunque produrre effetti

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

biologici riconducibili al riscaldamento dei tessuti e all'induzione di correnti elettriche nei tessuti e nelle cellule.


L'analisi della componente ambientale relativamente agli interventi previsti dal Piano di Sviluppo Aeroportuale è stata condotta considerando, quali ricettori interessati da questi impatti potenziali, le persone che stazionano lungamente (per lavoro o residenza) all'interno delle aree caratterizzate da intensità dei campi elettromagnetici. Pertanto i ricettori elettromagnetici possono essere fatti coincidere con le aree operativi esterne (Airside e Landside), gli uffici e le strutture di servizio presenti all'interno del sedime aeroportuale.

Allo stato attuale, vengono individuate all'interno del sedime aeroportuale le seguenti sorgenti emmissive:

- Apparati di telecomunicazioni interni ed esterni (fissi e mobili)
- Sistemi di controllo sicurezza
- Cabine di trasformazione di media e bassa tensione
- Quadri elettrici di derivazione
- Apparecchiatura elettronica dedicata a postazioni di lavoro
- Sistemi radar
- Apparecchiatura di assistenza alla navigazione aerea, tra cui rientrano:
 - VOR (Very high frequency Omnidirectional Range);
 - DME (Distance measuring Equipment);
 - ILS (Instrumental Landing System);
 - Apparato RADAR Primario (PSR) e secondario (SSR)

5.5.1 Caratterizzazione dello stato di fatto

Per la caratterizzazione dello stato di fatto si riportano i risultati contenuti nel documento "Valutazione dei rischi da campi elettromagnetici" (2014) redatto per conto dell'ente gestore, secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo n.81 del 9 aprile 2008, nell'ambito della valutazione del rischio nei luoghi di lavoro. La valutazione è stata condotta con la metodologia indicata dalla norma CEI EN 50499 la quale definisce i tre livelli di zonizzazione di seguito presentati, che indentificano la classe di rischio a cui i lavoratori sono esposti:

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


- Zona 0: i livelli di esposizione sono conformi ai valori limite nazionali di esposizione per la popolazione, oppure tutte le apparecchiature presenti nei luoghi di lavoro sono comprese nella Tabella 1 EN 50499;
- Zona 1: i livelli di esposizione possono superare i valori limite nazionali di esposizione per la popolazione ma sono conformi al limite di esposizione per i lavoratori;
- Zona 2: i livelli di esposizione possono essere superiori al limite di esposizione per i lavoratori.

Per la normativa italiana i concetti di “Valori limite di esposizione (valori di riferimento da non superare) e di “Valore di azione” (il cui superamento comporta l’obbligo di pianificare interventi di mitigazione del rischio) sono introdotti dal Titolo VII Capo IV del Decreto Legislativo n. 81/2008 e s.m.i..

I principali riferimenti normativi per la verifica di compatibilità per l’ambito delle radiazioni non ionizzanti sono:


- Titolo VII capo IV del DL n.81/2008 (attuazione della direttiva 2004/40/CE, abrogata e sostituita dalla 2013/35/UE)
- CEI EN 50499 – Procedura per la valutazione dell’esposizione dei lavoratori a campi elettromagnetici
- Legge quadro sulla protezione dagli effetti dei campi elettromagnetici – L. 36/01
- D.P.C.M. 8/07/2003 - Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz
- Raccomandazione Europea 12 luglio 1999/519/CE

Nella Tabella 47 – Valutazione misure radiazioni per area di lavoro Tabella 47 e nella sono riassunti i risultati delle misure delle radiazioni aggregati per area e per strumentazione di lavoro . I dati completi delle misurazioni sono riportati in dettaglio nell’appendice 9.2.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Misure aeroportuali per aree di lavoro			
Area	Tipo misura	Range di frequenza	Superamento limiti di norma
Aree esterne al terminal (Piazzale sosta, aree parcheggi, presidio parcheggi)	campo elettromagnetico in alta frequenza	100 KHz – 3 GHz	no
Aree interne al terminal	campo elettromagnetico in alta frequenza	100 KHz – 3 GHz	no
Varchi di sicurezza	campo elettromagnetico in alta e bassa frequenza	5 Hz – 3 GHz	no
Palazzina direzionale	campo elettromagnetico in alta frequenza	100 KHz – 3 GHz	No, in quanto non sono presenti sorgenti significative
Centrale tecnologica e locali tecnici	campo elettromagnetico in alta frequenza	5 Hz – 100 KHz GHz	no
Aree esterne airside (Aree esterne aeroportuali e in prossimità della pista di volo)	campo elettromagnetico in alta frequenza	100 KHz – 3 GHz	no
Misura centro operazioni aeroportuali	campo elettromagnetico in alta frequenza	100 KHz – 3 GHz	no
Misure smistamento bagagli BHS	campo elettromagnetico in alta frequenza	100 KHz – 3 GHz	no

Tabella 47 – Valutazione misure radiazioni per area di lavoro

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Misure aeroportuale per strumentazioni di lavoro		
Misura	Zona	Misure di prevenzione e protezione
Misura P33 Follow me tragitto in auto con radio	1	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 10 cm di distanza dal corpo - Verifica utilizzo per soggetti sensibili
Misura P37 Operatore sottobordo/ Operatore terminal radio GP 680 Motorola tragitto in auto con radio (valore misurato a 5 cm dall'antenna)	1	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo - Verifica utilizzo per soggetti sensibili
Misura P38 – Operatore neve utilizzo radio GP 680 Motorola (valore misurato a 5 cm dall'antenna)	2	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo - Verifica utilizzo per soggetti sensibili
Misura P55 – Operatore sottobordo/ Operatore terminal radio Motorola MTP6550 (uso telefono)	1	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo - Verifica utilizzo per soggetti sensibili

Tabella 48 – Valutazione misure radiazioni per attrezzatura di lavoro


Le strumentazione utilizzate per lo svolgimento delle misurazioni sono descritte nel seguente prospetto.

Descrizione strumento	Marca	Modello	Data di taratura
Misuratore di campi magnetici ed elettrici 5 Hz – 100 kHz	Narda	EHP 50	10/11/2013
Misuratore di campi elettrici 100 kHz – 3 GHz	Narda	EMR 300	07/05/2013

Tabella 49 – Descrizione strumentazione utilizzata

5.5.2 Valutazione degli impatti


Tale campagna ha evidenziato valori di campo elettromagnetico in alta frequenza e di induzione magnetica in bassa frequenza che rientrano, per quanto riguarda le misure effettuate nelle aree di lavoro, nei limiti imposti dalle normative vigenti. Per quanto riguarda le misure effettuate nei servizi di rampa si osservano dei casi in cui sono stati misurati valori non rientranti nei limiti. Occorre precisare che le misure delle radiazioni per attrezzatura di lavoro sono state effettuate su tempi inferiori ai sei minuti, in quanto i dispositivi vengono utilizzati a spot e quindi i valori proposti si riferiscono a valori massimi durante le operazione. Si ritiene che mediando

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

l'esposizione sui sei minuti gli effetti termici siano da collocare in zona 0. Si mantiene comunque la classificazione in zona 1 in quanto occorre presentare attenzione ad eventuali soggetti sensibili ai campi elettromagnetici. Gli apparati trasmettitori collocati in zona 2, se utilizzati nel momento della trasmissione a una debita distanza (15 cm dal corpo) risultano avere valori di esposizione di zona 1.

Inoltre si sottolinea come, in seguito all'installazione del nuovo sistema di trasmissione radio TETRA, si sia registrata una notevole diminuzione dei valori di campo elettromagnetico rispetto alle misure effettuate nel novembre 2013 (in uso il vecchio sistema).

Gli interventi previsti dall'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 non prevedono l'installazione di nuovi apparati che possono incrementare l'entità dei campi elettromagnetici, oltre a quelli tutt'ora esistenti. In modo particolare, non è prevista la realizzazione di nuovi impianti trasmettenti e o il potenziamento di tali infrastrutture attualmente esistenti. Si può concludere pertanto che, in linea con le conclusioni della VIA approvata, gli impatti ambientali, in riferimento alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, indotti dagli interventi previsti dall'aggiornamento del PSA 2016-2030 possono essere ritenuti trascurabili.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.6 Rifiuti

Nel presente capitolo si intende descrivere l'attività svolta da Aeroporto di Bologna in materia di smaltimento dei rifiuti, con riferimento particolare al conferimento per la raccolta differenziata.

I rifiuti prodotti in ambito aeroportuale si possono suddividere in due diverse tipologie:

- **Rifiuti solidi urbani**, o assimilabili agli urbani, prodotti prevalentemente da attività di ristorazione e di pulizia delle aree ed infrastrutture aeroportuali
- **Rifiuti di produzione** (Speciali non pericolosi / Speciali pericolosi), derivanti da attività di manutenzione / servizi

Per quanto riguarda i rifiuti solidi urbani, vengono gestiti dall'Azienda concessionaria del Comune di Bologna. Aeroporto di Bologna, in qualità di gestore aeroportuale, garantisce la disponibilità di aree per l'allestimento delle aree di deposito.


Relativamente ai rifiuti di produzione, quelli derivanti dalle attività di manutenzione mezzi/attrezzature ed infrastrutture amministrative sono imputabili direttamente alla Società. Quelli non autoprodotti, ma sempre imputabili alle aree sotto il controllo di Aeroporto di Bologna, devono essere gestiti dalla Società, in considerazione dell'atto concessorio sottoscritto con ENAC; in particolare quest'ultimo aspetto riguarda:

1. i rifiuti generati dalla pulizia di bordo degli aeromobili
2. i prodotti di origine animale a seguito del passeggero, sequestrati o lasciati ai controlli di sicurezza degli Enti competenti

I rifiuti derivanti dalle attività effettuate dai Sub concessionari e/o appaltatori di servizio sono gestiti e smaltiti direttamente dagli stessi, in qualità di produttori; spetta alla società la concessione di aree per l'allestimento di depositi temporanei, su specifica richiesta.

5.6.1 Rifiuti urbani o assimilati

L'attività di **raccolta differenziata** è stata avviata nel 2008, in collaborazione con la Società che si occupa dello smaltimento rifiuti sul territorio, e successivamente sempre implementata. In particolare, sono stati istituiti punti di conferimento principali costituiti in cui vengono posizionati contenitori (scarrabili e compattatori) con grandi capacità di stoccaggio (capienze dell'ordine di 10-20 mc). In virtù dei loro volumi e delle frequenze di svuotamento, in tali punti confluiscono i rifiuti derivanti dalle attività di pulizia o volumetricamente rilevanti. Al fine di

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

incentivare la raccolta differenziata da parte di operatori ed utenti aeroportuali, sono stati realizzati dei punti di conferimento di prossimità: per quanto riguarda gli operatori aeroportuali, sono stati posizionati contenitori (bidoncini) con piccole capacità di stoccaggio (capienze dell'ordine di 0,25 mc), per la raccolta di carta, pile e toner presso le diverse strutture; per quanto riguarda gli utenti, il tema principale rimane la sensibilizzazione, per cui all'interno delle aree del terminal sono stati posizionati dei cestini multimateriale. Come si può osservare nella Tabella sottostante, dal 2010 la percentuale di differenziazione è superiore del 20% del peso totale dei rifiuti solidi urbani.


Tipologia rifiuti	Peso (kg)									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Non differenziati										
Urbani/assimilati	599.210	530.230	495.160	514.470	505.690	554.900	613.200	684.130	673.490	
Carta e cartone	4.700	64.840	100.650	103.716	100.380	120.940	116.760	113.710	134.890	
Plastica		5.640	55.160	61.890	55.480	49.982	38.740	28.840	83.380	
Differenziati										
Rifiuti organici		1.620	5.670	5.300	5.200	10.300	10.000	6.000	5.600	
Vetro			400	2.300	2.400	2.400	2.400	2.400	3.200	
Toner/Pile	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Totale	603.910	602.330	657.040	687.676	669.150	738.522	781.100	835.080	900.560	
Percentuale di differenziazione	1%	12%	25%	25%	24%	25%	21%	18%	25%	

Tabella 50 – Andamento raccolta differenziata

5.6.2 Rifiuti di produzione diretta

I rifiuti di produzione diretta della società Aeroporto di Bologna sono originati principalmente da:

- le attività di manutenzione meccanica di mezzi ed attrezzature aeroportuali (Officina meccanica)
- le attività di pulizia della rete fognaria e delle vasche di disoleazione
- la pulizia in caso di versamento di carburante

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- i fanghi prodotti dall'impianto di depurazione dei liquami provenienti dallo scarico WC degli aeromobili
- materiale obsoleto (arredi, computer, materiale in abbandono presso i controlli di sicurezza, etc.).

I rifiuti vengono smaltiti direttamente al momento della produzione o depositati presso idonei depositi temporanei all'interno del sedime, per il successivo smaltimento. In entrambi i casi lo smaltimento viene effettuato da fornitore qualificato.

I depositi temporanei sono presenti presso l'area dell'officina meccanica e sono costituiti da:

- apposita area coperta munita di vasche di contenimento per quanto riguarda i rifiuti generati dalle attività di manutenzione meccanica;
- da contenitori scarrabili per la raccolta dei materiali riciclabili (ferro)
- da contenitori scarrabili per quanto riguarda le attività di pulizia degli aeromobili.

Per quanto riguarda gli impianti di depurazione, questi sono forniti di apposite vasche di raccolta, come precedentemente descritto.

Per quanto concerne i materiali vari (arredi, attrezzature obsolete, materiali per la manutenzione, etc), nonché la merce in abbandono presso i varchi di sicurezza, vengono stoccati in appositi magazzini per un eventuale ulteriore riutilizzo. Ciclicamente il materiale non utilizzato o non più utilizzabile viene ceduto ad enti di beneficenza o smaltito.


Dai dati sull'andamento dei rifiuti di produzione nel triennio 2008-2010, non si riesce a stabilire una correlazione con l'aumento di traffico passeggeri/merci, in quanto le attività non sono strettamente relazionate all'andamento del traffico.

Dalla tabella si evince che la maggior parte dei rifiuti è generata dalle attività di pulizia di bordo aeromobili e di pulizia delle rete fognaria: in media l'80%.


5.6.3 Valutazione degli impatti

Allo stato attuale non è possibile individuare un trend di sviluppo dei rifiuti, in quanto i dati dimostrano che non vi è una correlazione diretta tra crescita dei passeggeri e volumi di rifiuti prodotti: come già evidenziato nel Masterplan vigente, infatti, le variabili in gioco sono molteplici.

In ogni caso, in linea con la propria politica ambientale e con quella delle Amministrazioni competenti sul territorio, Aeroporto di Bologna persegue una gestione attenta dei rifiuti, sia per

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

quanto riguarda le attività relative alla gestione dei propri, sia per quelli prodotti dagli operatori aeroportuali. In considerazione del limitato ambito di azione nella raccolta e nella gestione dei rifiuti generati dalla comunità aeroportuale, la Società è comunque **impegnata a contenere al minimo l'impatto di questi rifiuti sull'ambiente, sensibilizzando la popolazione aeroportuale a ridurre la produzione ed ad aumentare le attività di riciclaggio, favorendo le attività di raccolta differenziata.**

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.7 Suolo e sottosuolo


5.7.1 Inquadramento generale

Il presente studio si pone la finalità di descrivere le caratteristiche dell'attuale ambiente suolo e sottosuolo, nonché gli eventuali impatti associati alla realizzazione delle opere previste dall'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale 2016-2030 in confronto a quelli del Masterplan vigente 2009-2023. **Occorre sottolineare che gli interventi previsti dal Piano saranno localizzati in buona parte all'interno dell'attuale sedime aeroportuale; una minima parte si trova in aree ad esso limitrofe, oggi interessate da altri insediamenti antropici (residenziale, terziario) oppure da aree di cava dismesse, ma in misura minore rispetto a quanto previsto nel Masterplan vigente 2009-2023.** Tutte le aree destinate alle future realizzazioni sono quindi interessate, oggi come in passato, da utilizzo ed alterazione di origine antropica.

Lo studio della componente geologica e geomorfologica presupporrebbe una analisi degli impatti generati dalla realizzazione del progetto sull'assetto strutturale del territorio. La fattibilità di tale analisi previsionale, però, risulta fortemente compromessa dalla totale mancanza di informazioni tecniche circa le caratteristiche progettuali delle infrastrutture previste dal Masterplan aeroportuale, dato il livello di progettazione preliminare associato allo strumento del PSA stesso. Per tale ragione ed in analogia alla valutazione ambientale del Masterplan vigente, l'analisi è stata condotta in termini di inquadramento geologico e geomorfologico delle aree interne al sedime o esterne interessate dall'ampliamento futuro. La caratterizzazione dello stato attuale viene quindi condotta riportando i risultati di alcune indagini geologiche condotte in occasione di interventi già realizzati o progettati, già presentati nella valutazione ambientale del Masterplan vigente e qui brevemente ripercorsi.

L'area in esame, sita alla periferia Nord-Ovest della città di Bologna, si inserisce nel territorio di alta pianura all'interno della fascia di conoide del fiume Reno. In base alla composizione litologica e alle caratteristiche geomorfologiche l'area pedecollinare e quella di alta pianura della Città di Bologna si possono dividere principalmente in tre zone:

- depositi alluvionali attribuibili alla conoide del Torrente Savena;
- depositi alluvionali di interconoide;
- depositi alluvionali attribuibili alla conoide del Fiume Reno.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Nella zona oggetto di studio la struttura dei depositi mostra in superficie repentine variazioni litologiche, caratteristiche dei corpi alluvionali, sia in senso orizzontale che in senso verticale. L'alternarsi di periodi di piena e di stanca del fiume Reno ha determinato infatti la deposizione, secondo una tipica struttura a lenti incrociate, di strati di materiali a grana fine e/o finissima (limi e argille) intercalati a strati di materiali più grossolani (limi sabbiosi, sabbie e ghiaie). A profondità variabili da pochi decimetri ad oltre 5 m rispetto al piano di campagna si rinvengono i depositi alluvionali grossolani del conoide del fiume Reno, costituiti da ghiaie con limo e sabbia. Gli elementi lapidei sono a prevalente composizione arenacea e subordinatamente marnosa e risultano sempre ben arrotondati e con granulometria ben assortita. Dal punto di vista geologico strutturale quest'area di pianura è una geosinclinale subsidente colmata dai materiali alluvionali dei fiumi che vi sfociavano e che vi hanno accumulato pile di sedimenti. Il substrato di argille marine si trova sepolto presumibilmente ad una profondità di 300 ÷ 400 m. Da sondaggi profondi effettuati e noti in letteratura, il passaggio con le sottostanti unità marine, fortemente ribassate da una faglia E-O pressoché coincidente con il rilievo collinare, è graduale, e quindi concordante e continuo. Le condizioni strutturali della zona, con la formazione in profondità (ai margini nord dei rilievi collinari) di soglie idrauliche costituite da livelli di litotipi compatti (arenarie e marne) che interrompono la continuità del materasso alluvionale di fondovalle, determinano l'impossibilità per il deflusso di subalveo di defluire direttamente verso le falde più profonde poste a valle.

La zona oggetto del presente studio è stata in passato oggetto di un'intensa attività antropica volta all'escavazione dei materiali ghiaiosi.

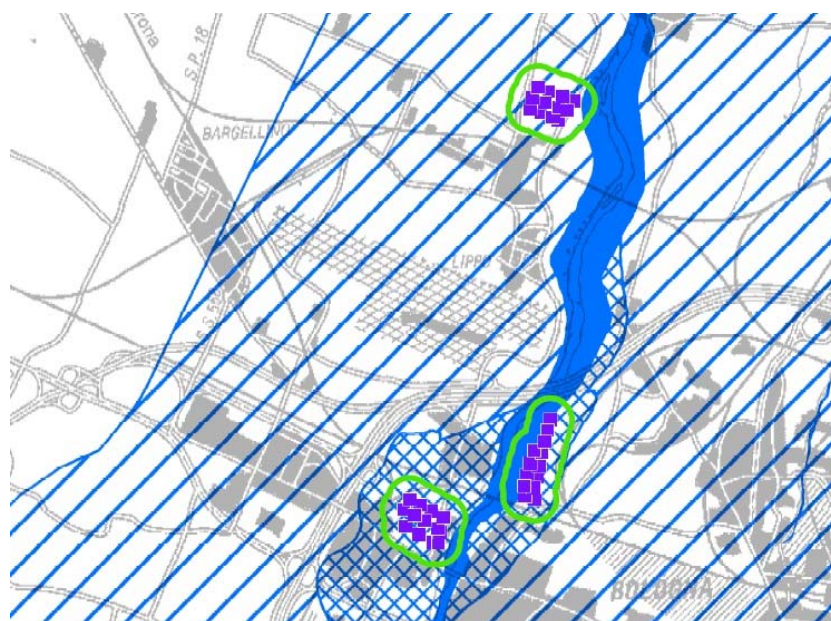
Dal punto di **vista idrogeologico** la zona ricade all'interno del conoide del fiume Reno, il cui spessore va aumentando da Sud verso Nord raggiungendo anche i 400 m con orizzonti acquiferi che, almeno fino a 200-250 m di profondità, dove sono in netta prevalenza le ghiaie e le sabbie, costituiscono un unico sistema. L'alimentazione delle falde, almeno in questi primi orizzonti, avviene principalmente per la dispersione di subalveo e secondariamente per infiltrazione delle acque di precipitazione meteorica. Alcune indagini eseguite negli anni passati mediante sondaggi geognostici nella zona indicano che il pelo libero della prima falda si trova a profondità comprese tra 25 m e 30 m rispetto all'attuale piano di campagna.

Riferendosi a quanto esposto in precedenza sulle caratteristiche litostratigrafiche ed idrogeologiche della zona, come già presentato nel Masterplan vigente 2009-2023, risultano identificate tre zone a diverso grado di vulnerabilità procedendo da ovest verso est:

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Zona più occidentale a vulnerabilità alta in cui il tetto delle ghiaie si trova a profondità di 10 ÷ 12.50 m da p.c.
- Zona centrale a vulnerabilità elevata in cui il tetto delle ghiaie si trova a profondità di 2.50÷ 5.00 m da p.c. ed in cui è presente un'intensa attività industriale (attività estrattive, zona aeroportuale, depositi di carburanti, ecc.).
- Zona più orientale dove la presenza dell'alveo del Fiume Reno porta ad una vulnerabilità estremamente elevata.


Dal punto di **vista idrologico**, l'area aeroportuale (Figura 63) si sviluppa nella zona "di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura", in particolare nell'area di ricarica di tipo B, definita come "aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda: generalmente presenti tra la zona A e la pianura, idrogeologicamente identificabili come sistema debolmente compartimentato in cui alla falda freatica superficiale segue una falda semiconfinata in collegamento per drenanza verticale".



Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio pedecollinare e di pianura (PTCP Artt. 5.2 e 5.3), corrispondenti alle "Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei" del 1° comma dell'art.28 del PTPR



Figura 63 – Stralcio tavola 2B del PTCP – Tutela acque superficiali e sotterranee

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Ai fini della caratterizzazione dello stato attuale, in sede di Valutazione Ambientale del vigente Masterplan sono stati effettuati dei rilievi geologici relativi ad alcuni interventi inseriti in esso o già realizzati, nelle aree oggetto riferite alla localizzazione dei seguenti interventi del Masterplan vigente:

- Nuovo edificio BHS;
- Ampliamento Piazzale II Lotto;
- Terminal Aviazione Generale (TAG).


E' inoltre disponibile una caratterizzazione dell'area cava LEM, su cui già oggi insiste il complesso alberghiero. Dai sopralluoghi effettuati non è emersa la presenza di materiali di riporto sul fondo della depressione, fatta eccezione per un cumulo terroso di modeste dimensioni presente nella zona centrale dell'area; in corrispondenza delle scarpate perimetrali, in alcuni punti subverticali, affiorano direttamente i materiali ghiaiosi del substrato.

5.7.2 Valutazione degli impatti

Le interferenze generate dal progetto sulle componenti geologiche e geolitologiche sono essenzialmente legate all'occupazione di aree che attualmente ricadono all'esterno del sedime aeroportuale. In ogni caso, la maggior parte degli interventi dell'aggiornamento del Masterplan saranno realizzati all'interno dell'attuale sedime oppure in aree esterne già oggi interessate da insediamenti ed opere civili, di carattere abitativo o terziario, così come già previsto dal Masterplan vigente.


Pertanto, relativamente all'aspetto dell'occupazione del suolo, **l'impatto a carico della componente ambientale dovuto all'aggiornamento del PSA 2016-2030 può considerarsi nullo, se non addirittura migliorativo rispetto al vigente Masterplan, che prevedeva un'area di intervento più estesa al di fuori del sedime aeroportuale.**

Per quanto riguarda la stabilità delle nuove infrastrutture, non si prevedono criticità e comunque tale aspetto sarà garantito in sede di definizione dei singoli progetti. **Per ciascuno degli interventi, come già previsto in sede di Masterplan vigente, si predisporranno apposite campagne di indagini dirette, al fine di verificare puntualmente la reale successione stratigrafica, le caratteristiche geomeccaniche dei vari terreni, nonché la profondità della falda nel punto ove sorgeranno le nuove realizzazioni.** La campagna di indagini dovrà essere realizzata in sede di progetto esecutivo e potrà comprendere prove penetrometriche dinamiche SPT, prove penetrometriche statiche CPTU, prove geologiche di

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

laboratorio sui campioni di terreno prelevati in fase di indagine e relazione geologica a firma di professionista abilitato. La profondità di investigazione sarà ovviamente legata alle caratteristiche delle opere da realizzare e delle soluzioni progettuali che si intenderanno adottare a livello di strutture e di sottostrutture di fondazione.

Per quanto riguarda il rischio di inquinamento del suolo, è da considerare confermata la predisposizione già prevista dal Masterplan vigente di soluzioni atte a garantire il totale collettamento delle acque di dilavamento delle superfici impermeabilizzate all'interno dei sistemi di raccolta e trattamento, evitando quindi la dispersione al suolo delle acque ed interferenze con l'ambiente idrico sotterraneo.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.8 *Vegetazione, flora e fauna*


Il presente paragrafo ha la finalità di valutare gli impatti generati dall'ampliamento delle infrastrutture aeroportuali sulla vegetazione che caratterizza il territorio circostante il sedime aeroportuale e che sarà interessato dagli ampliamenti stessi, mettendo in luce gli impatti legati all'Aggiornamento del PSA 2016-2030.

L'analisi delle interazione fra il progetto e lo sviluppo dell'ambiente naturalistico dovrebbe essere condotta attraverso la comparazione fra lo scenario di vegetazione potenziale ed uno di vegetazione reale. La vegetazione potenziale è rappresentata dall'insieme di elementi che si svilupperebbero in assenza di perturbazioni generate dalla presenza delle infrastrutture aeroportuali o da interferenze antropiche, mentre la vegetazione reale è quella attualmente presente nelle aree circostanti l'aeroporto. Nella fattispecie per l'Aggiornamento del PSA vale quanto già sottolineato in fase di Valutazione Ambientale del Masterplan vigente:

1. esso riguarda il potenziamento di una infrastruttura esistente, che ha subito negli anni ripetuti ampliamenti
2. il territorio circostante il sedime aeroportuale è caratterizzato già oggi da differenti tipologie d'uso del territorio ed intensa modificazione antropica
3. gli interventi infrastrutturali previsti dal Masterplan si svilupperanno in parte all'interno del sedime attuale, secondo logiche di risistemazione delle attuali infrastrutture, e in parte nelle aree limitrofe al sedime ed esterne ad esso
4. nel caso dell'Aggiornamento del PSA, le aree di futura espansione del sedime sono tutte in diverso modo antropizzate.

Tutto ciò suggerisce come il contesto naturalistico entro cui ricade il sedime aeroportuale sia già fortemente compromesso dagli insediamenti antropici e, quindi, alterato rispetto allo sviluppo potenziale e non abbia particolari valenze vegetazionali o paesaggistiche.

Nonostante ciò, nel corso della Valutazione Ambientale del Masterplan vigente, oggetto di Aggiornamento, è stata svolta una valutazione di dettaglio sulle caratteristiche delle aree che saranno interessate dalla espansione del sedime aeroportuale e redatta una descrizione dell'unica area a valenza naturalistica, coincidente con il sito del Fiume Reno, anche se non direttamente interessato dalla espansione dell'aeroporto.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5.8.1 Caratterizzazione dello stato attuale

L'attuale sedime aeroportuale è ricompreso all'interno dell'Unità di Paesaggio del PTCP n°5 - Pianura della conurbazione bolognese (Unità n°4.1), caratterizzata da area pianeggiante, in fregio alle prime colline, fortemente urbanizzata e destinata ad assorbire le prossime espansioni urbane previste dai piani di sviluppo territoriale. L'area ospita tutte le principali infrastrutture connesse alla mobilità ed al trasporto di persone e merci, essendo interessata dal passaggio della cintura tangenziale/autostrada e rami ferroviari di valenza sovra regionale. Nel comprensorio interessato dalla presenza dell'attuale sedime e dai futuri interventi, risultano presenti ambientali naturali di valenza, seppure già antropizzati, lungo le aste fluviali del fiume Reno e del torrente Lavino.

Particolarmente rilevante ai fini del PSA risulta l'area denominata nel Masterplan vigente Area 2b, attualmente esterna al sedime aeroportuale e oggetto di intervento entro il 2030. L'area ha una estensione di 5,48ha e comprende due differenti tipologie di area:

- Area circolo tennis: comprende gli impianti sportivi (campi, edificio direzionale/ristorante, piscina) circondati da essenze arboree (pino marittimo - pinus pinaster) e prati ornamentali
- Area ristorante Nonno Rossi: comprende l'edificio e l'area destinata a parcheggio autoveicoli. Sono presenti essenze arboree ornamentali (pino marittimo - pinus pinaster).
- Area ex cartodromo: del tutto priva di vegetazione, completamente impermeabilizzata e oggi destinata a parcheggio autoveicoli

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

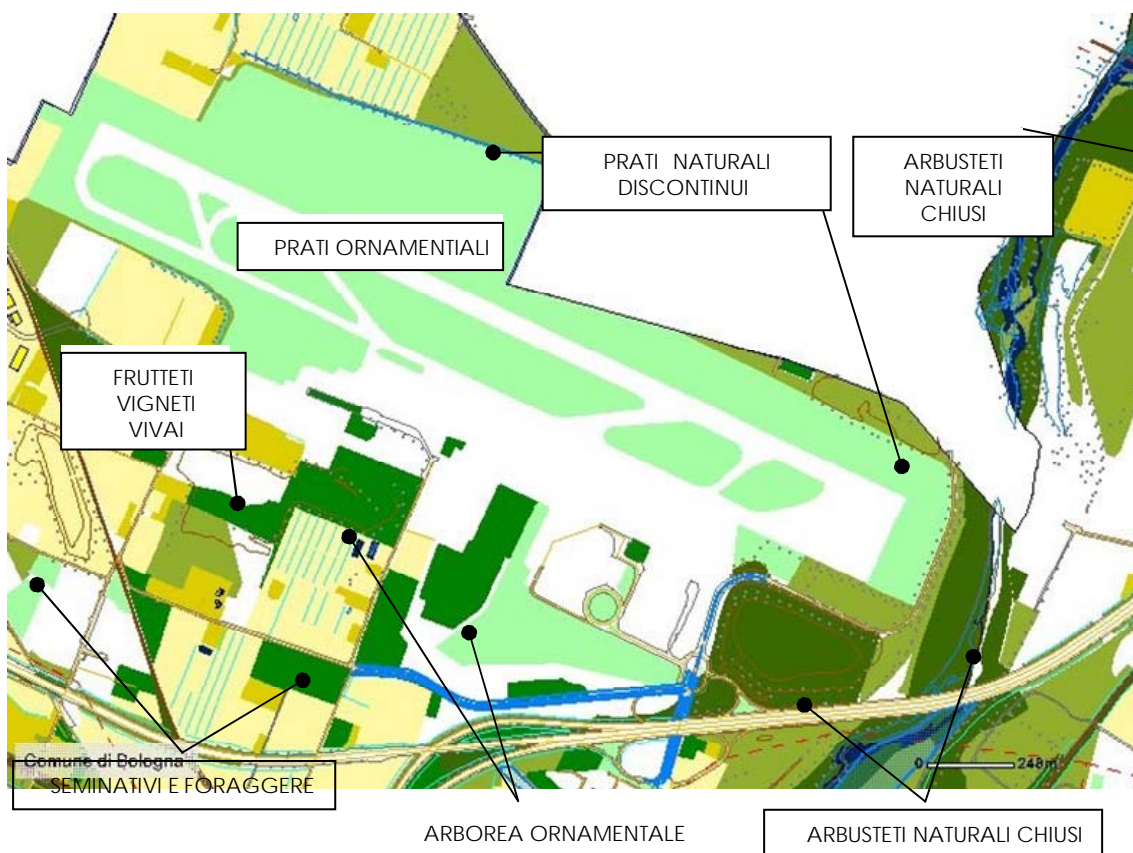



Figura 64 – Vegetazione intorno aeroportuale

In ragione delle attuali caratteristiche delle aree di futura espansione del sedime aeroportuale, soprattutto in relazione alla natura dell'Aggiornamento che comporta una diminuzione delle aree nuova impermeabilizzazione, appare chiaro come una valutazione della vegetazione potenziale, intesa come l'insieme di elementi naturali che si avrebbero in assenza di interferenze antropiche, perda di significatività.

5.8.2 Valutazione degli impatti

Nell'Aggiornamento 2016-2030 rimangono oggetto di intervento aree già incluse nel Masterplan vigente 2009-2023. Si riporta in seguito la valutazione già riportata in fase di Valutazione Ambientale del Masterplan vigente per quanto riguarda gli interventi più rilevanti ed ancora valide per l'Aggiornamento.

Area 1A (zona Nord). L'area sarà interessata da due differenti interventi: la realizzazione dell'impianto di stoccaggio carburante e l'ampliamento piazzali e nuovo edificio. In entrambi i casi, la realizzazione degli interventi presuppone la completa impermeabilizzazione dell'area,

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

senza alcuna interferenza dal punto di vista naturalistico in quanto non si ha presenza di vegetazione.

Area 2b (zona Sud) L'area include attualmente un circolo sportivo e un ristorante, con ampie aree impermeabilizzate e presenza di vegetazione ornamentale. Inoltre, l'area include un parcheggio ricavato nell'ex cartodromo, in un'area oggi in avanzato stato di abbandono e degrado. Pertanto, la realizzazione degli interventi potrà risultare senz'altro migliorativa dello stato attuale di tali aree. L'area sarà interessata dagli interventi più rilevanti del PSA, così come già previsto nel Masterplan vigente, a discapito delle essenze arboree ornamentali, la cui valenza è legata esclusivamente alle dimensioni degli arbusti. In fase di realizzazione del progetto, quindi, saranno comunque previste ampie aree a verde ornamentali a ripristino di quelle attualmente presenti.

In definitiva, si conferma anche per l'Aggiornamento del PSA che gli impatti sulla componente ambientale ecosistemica e vegetazionale associata alla realizzazione degli interventi in progetto possono considerarsi trascurabili. In alcuni casi, al contrario, l'inserimento di talune aree all'interno del sedime aeroportuale rappresenta un elemento di qualificazione delle aree stesse, depurandole dallo stato di abbandono e degrado che tuttora le caratterizza. **Inoltre, l'Aggiornamento del PSA, comportando una minor superficie impermeabilizzata oggetto di nuovi interventi, risulta migliorativo sotto questo punto di vista rispetto al Masterplan vigente.**

In ogni caso sono confermati per il futuro interventi di carattere compensativo ed integrativo, in particolare la realizzazione di una fascia boscata (ai sensi della Prescr. 8.3 del Decreto VIA e dell'Accordo Territoriale di decarbonizzazione). Il progetto prevede una ampia zona a verde lungo il confine Nord del perimetro del polo funzionale aeroporto, con realizzazione di un percorso ciclo pedonale limitrofo la recinzione perimetrale del sedime aeroportuale. Il progetto sarà realizzato entro l'orizzonte temporale 2023 così come previsto dal Decreto di VIA.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017



Figura 65 -Indicazione fascia boscata


5.9 Vibrazioni

Il presente studio non contempla l'analisi della componente vibrazionale, in analogia con quanto fatto per il Masterplan vigente, dal momento che non si hanno fenomeni di tale natura all'interno delle aree di intervento. Le attività di traffico aereo e di traffico terrestre non comportano alcun fenomeno vibrazionale sulle persone, né sugli edifici prossimi alle aree di movimento dei mezzi aeroportuali e degli aeromobili.

All'interno delle aree oggetto di studio non vengono svolte lavorazioni meccaniche od utilizzo di apparecchiature che possano generare fenomeni vibrazionali sulle infrastrutture, a meno di quelle attività lavorative per le quali la trattazione degli aspetti di vibrazione ricadono in ambito di salute e sicurezza sul lavoro, e non in ambito ambientale.

5.9.1 Valutazione degli impatti


Come già stabilito in fase di Masterplan vigente, l'alterazione del clima vibrazionale potrà manifestarsi durante la costruzione delle opere, per l'approntamento delle aree di cantiere e il loro esercizio, nonché per il transito dei mezzi pesanti per il trasporto in entrata ed in uscita dei materiali. Durante la realizzazione delle opere in progetto si verificheranno emissioni vibrazionali di tipo continuo durante il giorno (impianti fissi, lavorazioni di lunga durata), discontinuo (mezzi di trasporto, lavorazioni di breve durata) e puntuale (demolizioni ed infissioni). In funzione delle diverse fasi di lavoro, saranno evidentemente attivate differenti azioni costruttive, quindi

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

differenti macchinari e lavorazioni ed in ultima analisi, differenti caratteristiche delle sorgenti vibrazionali.

In fase di esercizio delle nuove infrastrutture, non si prevede incremento del clima vibrazionale, nemmeno in conseguenza dell'incremento di traffico aereo previsto, che già ora non comporta alcun fenomeno vibrazionale sulle infrastrutture aeroportuali.

Pertanto, la componente vibrazionale non è considerata significativa in relazione alla tipologia di intervento previsto, come già definito per il Masterplan 2009-2023 vigente.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

6 Energia e cambiamenti climatici

Gli scenari energetici e i relativi effetti climalteranti, caratteristici del piano di potenziamento della infrastruttura aeroportuale, rivestono un'importanza notevole in considerazione del contesto culturale e territoriale entro cui si colloca l'aeroporto di Bologna e il Masterplan aeroportuale.

Volendo richiamare brevemente quanto già illustrato nel Quadro programmatico, il Masterplan aeroportuale è fortemente integrato nel tessuto di sviluppo territoriale anche anche per quanto concerne i temi energetici e gli impatti sui cambiamenti climatici, così come dichiarato dagli strumenti di pianificazione. Di seguito viene riassunto l'iter procedurale che ha portato alla redazione del presente capitolo energia relativo allo Studio di Impatto Ambientale del Masterplan 2016 – 2030

- l'Accordo Territoriale stipulato fra Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno e ADB - Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna s.p.a; stipulato nel 2008 ai sensi dell'art. 15 L.R. E-R 20/2000 e dell'art. 9.4 del PTCP;
- Il Piano Energetico Comunale (PEC), redatto dal Comune di Bologna nel 2007, che individua l'aeroporto come uno dei Bacini Energetici Urbani (BEU-1)
- Masterplan 2009 – 2023 nato dall'accordo territoriale stipulato tra Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno e ADB - Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna s.p.a; stipulato nel 2008 ai sensi dell'art. 15 L.R. E-R 20/2000 e dell'art. 9.4 del PTCP;
- Decreto VIA del 25/02/2013 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il ministro per i beni e le attività culturali decreta "la compatibilità ambientale del progetto denominato – Aeroporto di bologna. Valutazione di impatto ambientale del nuovo master Plan Aeroportuale – da realizzarsi nei comuni di bologna e Calderara di Reno. In particolare nella prescrizione A1 si prescrive la redazione di un protocollo d'intesa nel quale siano concordati quantitativamente e qualitativamente gli interventi di mitigazione ambientale richiesti dai comuni e previsti tra gli importi destinati alle "Compensazioni ambientali".
- Accordo territoriale attuativo, ai sensi del comma 2 dell'Art. 15 L.R. n. 20/2000 per la decarbonizzazione dell'aeroporto Marconi per la definizione degli interventi di compensazione ambientale relativi alla prescrizione A1 del decreto di VIA del 25 febbraio 2013 inerente il piano di Sviluppo Aeroportuale – Masterplan 2009 – 2013 e per l'attuazione di quanto previsto dal Progetto Europeo "D-Air"
- Contratto di programma 2016 - 2019 approvato dall'Ente Nazionale dell'Aviazione Civile (ENAC) nel 2015 che disciplina gli impegni assunti dalla

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

società di gestione in materia di realizzazione di opere infrastrutturali finalizzate all'adeguamento ed allo sviluppo dell'aeroporto nel corso del periodo contrattuale.

Il presente capitolo costituisce l'aggiornamento della componente energia dello Studio di Impatto Ambientale - Masterplan aeroportuale 2009 – 2023. Le valutazioni contenute nel presente capitolo sono state sviluppate in base ai contenuti del documento di aggiornamento 2016 – 2030 del Piano di Sviluppo dell'aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna, datato luglio 2016.

I riferimenti sono il frutto di una attenta politica territoriale promossa dagli Enti territoriali e consolidata negli anni anche grazie alla forte inter-connesione fra gli strumenti di pianificazione ai diversi livelli territoriali (regionale, provinciale, comunale). L'obiettivo è orientato al perseguimento di elevati standard ambientali in materia di energia e clima, attraverso non solo la sensibilizzazione culturale, ma anche l'adozione di veri e propri strumenti di programmazione che possano guidare le scelte progettuali da applicare alle nuove realizzazioni, così da garantire lo sviluppo urbanistico del territorio secondo i più elevati standard qualitativi possibili.

Lo sviluppo dell'aeroporto di Bologna, in quanto polo funzionale di valenza sovracomunale, deve essere da un lato garantito come strumento di sviluppo economico e sociale del territorio, ma al contempo essere adeguatamente veicolato nei criteri di sviluppo infrastrutturale in modo da renderlo perfettamente compatibile con il contesto di tutela energetica territoriale. Tutto ciò presuppone la definizione degli scenari progettuali ed energetici secondo un percorso già predefinito.


Occorre inoltre ricordare che il Piano di Sviluppo Aeroportuale, in quanto tale, non contiene alcun dettaglio progettuale riguardo le nuove infrastrutture, ma unicamente elementi di generale dimensionamento quali volumetrie o superfici coperte di nuova realizzazione. In ragione di ciò, l'approccio dello studio energetico è orientato alla cautela, assumendo come ipotesi che i nuovi volumi garantiscano non più delle prestazioni previste dalla normativa vigente e i per consumi delle strutture di servizio si è fatto riferimento a valori noti da letteratura per sistemi energetici efficienti.

Lo studio fornisce una previsione degli impatti ambientali in termini di emissioni climalteranti, ma è suo obiettivo tradursi in strumento strategico di indirizzo progettuale mediante il quale stabilire i criteri di intervento da adottare in fase di progettazione delle nuove infrastrutture allo scopo di ridurre i futuri impatti sul clima.

6.1 PREMESSA

Il controllo delle emissioni di gas ad effetto serra, responsabili dei cambiamenti climatici, è un problema che richiede soluzioni globali. Le emissioni, infatti, non hanno confini e producono effetti su tutto il globo indipendentemente dalla collocazione geografica della sorgente. Per questo, a partire dagli anni '80, il clima è stato definito in sede ONU "bene comune dell'umanità".

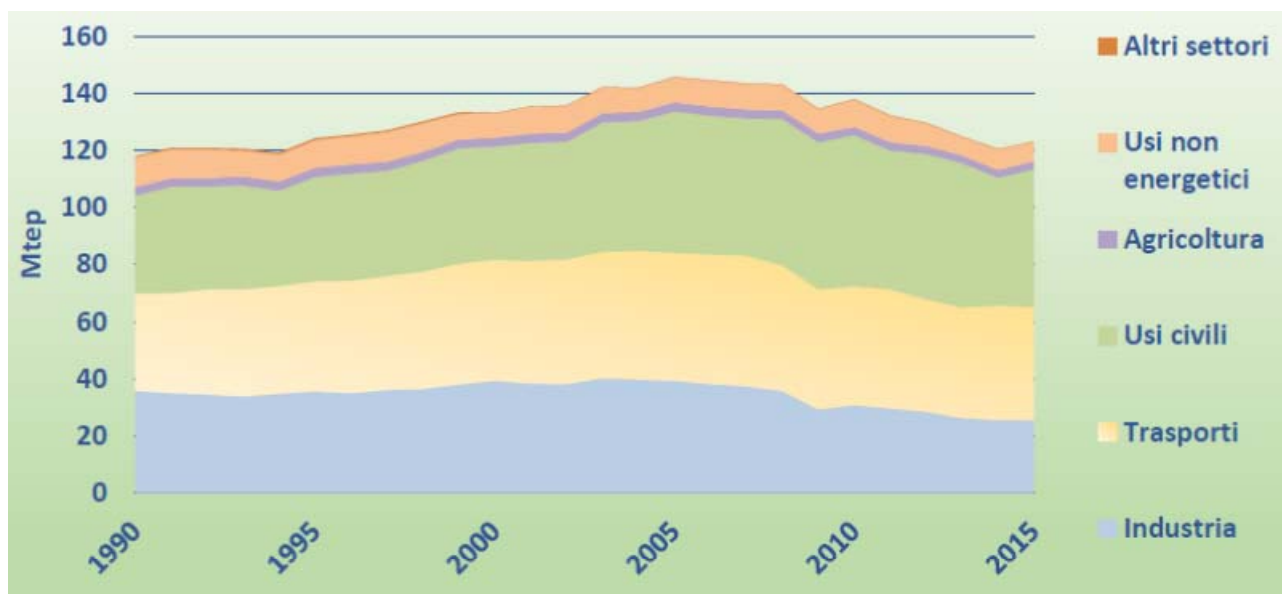
Circa il 70% delle emissioni climalteranti è legato ai combustibili fossili, per questo prevenire gli effetti più dannosi dei cambiamenti climatici significa in buona parte adottare modelli di


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

consumo dell'energia più efficienti e passare a risorse caratterizzate da minor contenuto di carbonio.

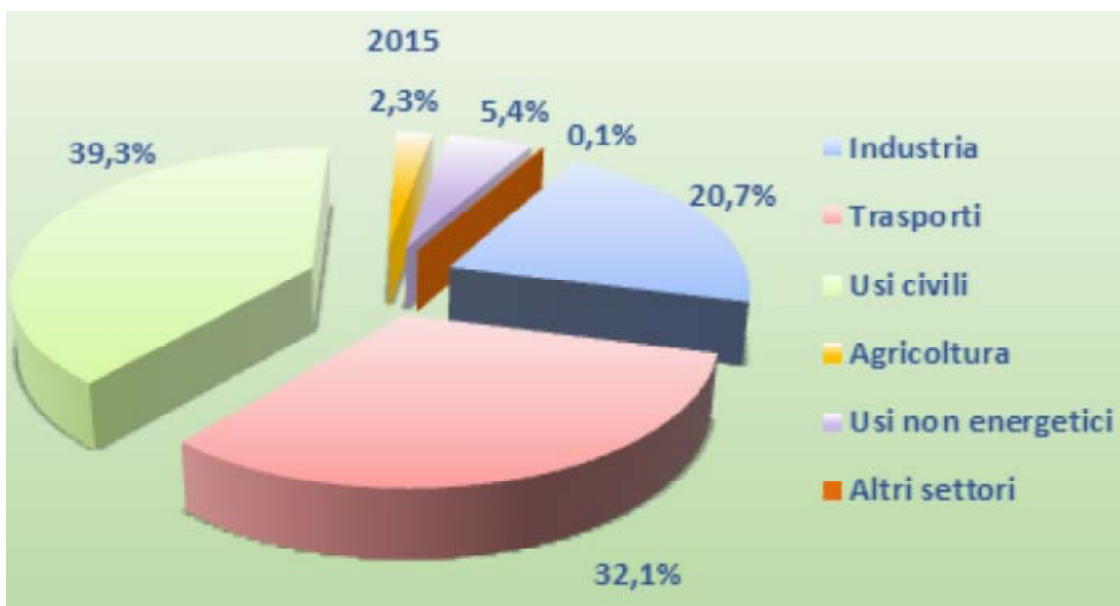
Secondo quanto riportato da ENEA sull'ultimo Rapporto Annuale Efficienza Energetica (RAEE 2017), in Italia gli edifici sono responsabili di quasi il 40% (dato 2015) dell'energia destinata agli impieghi finali, in crescita rispetto al 36,7% del 2012 (era il 35% nel 2010 e il 29% nel 1990). Seppure il bilancio energetico fino al 2014 mostri sostanzialmente una riduzione del fabbisogno energetico (solo nel 2015 si è assistito a un aumento dei consumi finali del 2,1% rispetto all'anno precedente), il consumo nel settore civile è caratterizzato da un trend di crescita costante; di contro i settori industria e trasporti registrano un calo rispettivamente dello 0,6% e dell'1,4% per i trasporti. In controtendenza rispetto agli anni precedenti l'agricoltura, che ha registrato una crescita di consumi energetici del 2,7, a fronte comunque di una riduzione del 8,3% nel periodo 1990-2015.

Img. 6.1 - Trend per gli impieghi finali di energia per settore - Anni 1990/2015
(fonte EUROSTAT)



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Img. 6.2 - Impieghi finali di energia per settore - Anno 2015 (fonte EUROSTAT)




Per quanto concerne gli impieghi finali di energia negli usi civili, nel 2015, nel settore residenziale si è assistito a un aumento del 10% rispetto all'anno precedente. Con oltre il 50% dei consumi totali, la principale fonte utilizzata è il gas naturale, che ha segnato un +12,1% rispetto al dato 2014. Le altre fonti energetiche maggiormente utilizzate risultano la legna (19,5%, con un aumento del 12,8%) e l'energia elettrica (17,5% in aumento del +3%). Per quanto riguarda i derivati del petrolio, si è assistito a un aumento del consumo di gasolio (+10%) e del GPL, in controtendenza rispetto agli ultimi anni.

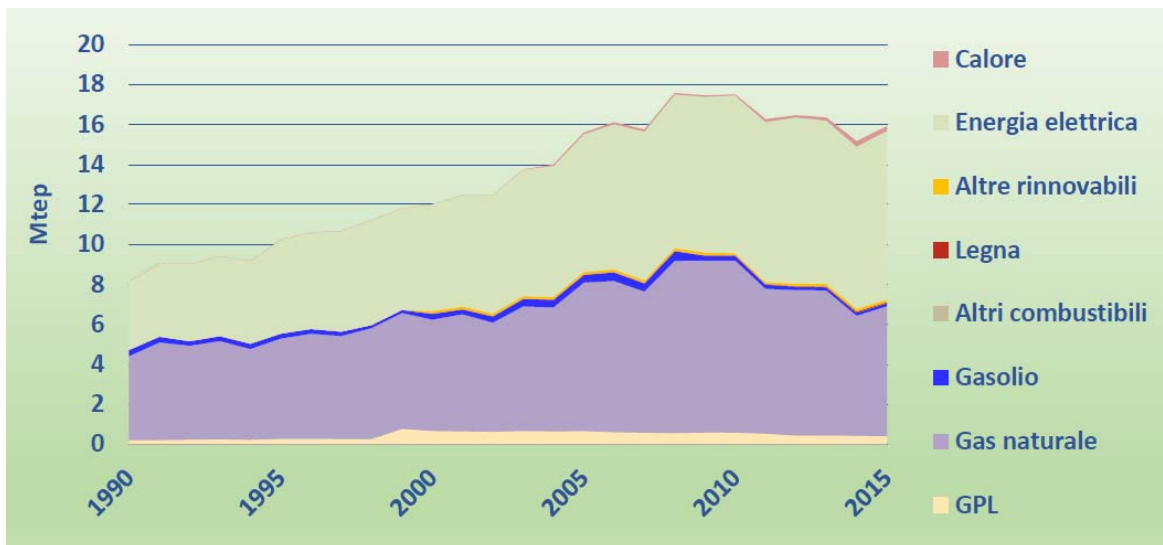
I consumi del settore non residenziale, in cui sono compresi gli edifici adibiti ai servizi, al commercio e alla Pubblica Amministrazione, hanno fatto registrare negli anni una continua e forte crescita, frenata negli ultimi tempi dalla crisi economica: il consumo registrato nel 2013 è stato pari a 19,9 Mtep, un livello praticamente invariato rispetto al 2012 (-0,5%).

Il consumo elettrico per addetto nel commercio ha registrato un aumento del 4,8% rispetto al 2014, anno in cui è stata osservata una flessione importante (-7,1%). Il non residenziale è stato il settore trainante nel periodo 1990-2015, durante il quale il consumo energetico è quasi raddoppiato, nonostante la flessione dovuta alla crisi economica.

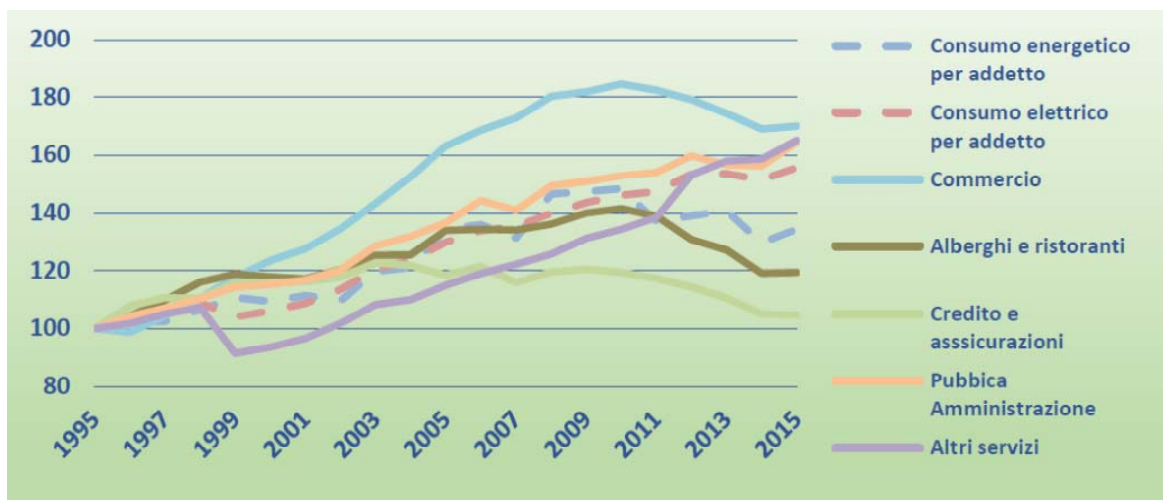
La principale fonte energetica è l'energia elettrica, che nel 2015 ha soddisfatto il 53,0% della domanda di energia del settore (era 42,1% nel 1990), seguita dal gas naturale con una quota di 40,8%: insieme assorbono quasi il 95% del consumo complessivo del settore (figura 7.3). Il consumo energetico per addetto e il consumo elettrico per addetto nel 2015 sono cresciuti, rispettivamente, di 3,7% e 2,8%, riprendendo l'andamento crescente interrotto nel 2014 (figura 7.4).

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Img. 6.3 - Consumo energetico nel settore non residenziale - Anni 1990-2015




Img. 6.4 - Consumo elettrico per addetto nel settore non residenziale - Anni 1990-2015



L'utilizzo di elettricità prodotta da combustibili fossili, come per esempio petrolio, gas naturale e carbone, influisce negativamente sull'ambiente in ogni fase del suo ciclo di vita, a partire dal processo di estrazione e trasporto, seguito dalle attività di raffinazione e distribuzione, fino al consumo finale.

Alla luce di questi dati, è sempre più urgente affrontare il tema della riduzione dei consumi energetici, in primo luogo riducendo il fabbisogno energetico degli edifici, poi ricorrendo a forme energetiche con un minore impatto ambientale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Lo studio si prefigge come obiettivo la verifica di sostenibilità energetica del Piano di Sviluppo aeroportuale al 2030.

- Per quanto riguarda l'analisi energetica è stata eseguita una stima di massima dei fabbisogni sulla base dei dati progettuali disponibili rispetto ai requisiti di rendimento minimi della normativa vigente in tema energetico, in funzione delle diverse fasi di attuazione.
- La descrizione delle fonti energetiche rinnovabili di progetto previste per soddisfare le richieste di legge, e più in generale, per ottemperare all'obiettivo di realizzare interventi sostenibili.
- Il bilancio energetico per uso finale negli scenari futuri.
- Il bilancio emissivo negli scenari futuri, al fine di valutare il potenziale impatto derivante dall'attuazione della proposta in progetto, e gli effetti previsti rispetto all'indicatore individuato (kgCO₂/passeggero)

6.2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

6.2.1 La CO₂ in ambito internazionale, nel pacchetto Clima dell'Europa e nelle politiche nazionali


La UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) istituita nel 1992 è lo strumento di cui la Comunità internazionale si è dotata per affrontare a livello globale i cambiamenti climatici e il Protocollo di Kyoto ne ha rappresentato il primo strumento attuativo. Concordato nel 1997 ed entrato in vigore nel 2005, il Protocollo prevede il controllo di sei gas climalteranti: anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), ossido di azoto (N₂O), idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC), esafluoruro di zolfo (SF₆).

Operativamente, il Protocollo istituisce un meccanismo globale di cap&trade per ridurre le emissioni del 5,2% rispetto al 1990 nel periodo 2008-2012 limitatamente ai paesi di storica industrializzazione (Paesi Annex I). L'Unione europea, insieme ad altri Stati Parte della Convenzione e del Protocollo di Kyoto, ha accettato di vincolarsi ad un secondo periodo di impegni. Per la UE l'obiettivo al 2020 coincide con quanto già deciso internamente nell'ambito del Pacchetto Clima Energia al 2020.

A questi paesi, il Protocollo assegna dei tetti di emissione, conteggiati in tonnellate di CO₂ equivalente, e una proporzionale quantità di diritti di emissione sotto forma di "titoli commerciabili" (Assigned Amount Units - AAU), anche detti crediti di carbonio.

Per adempiere ai propri obblighi, questi paesi devono fare ricorso, principalmente, a misure interne di riduzione delle emissioni, ovvero agire sulle fonti di emissione collocate sul proprio territorio nazionale: industria energetica e usi finali dell'energia, manifattura e industria pesante, trasporti, rifiuti, agricoltura e gestione forestale.

Alla luce dei mutamenti avvenuti nell'economia globale dal 1997 e nella distribuzione delle emissioni globali mondiali, la Comunità internazionale ha successivamente convenuto di definire un nuovo strumento di attuazione della Convenzione quadro che comportasse impegni per tutti i principali emettitori, USA, UE e altri paesi OCSE, ma anche per i paesi

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

emergenti, tra cui Cina, India, Brasile, Sud Africa, Messico, Corea, etc. che oggi contribuiscono in significativamente alla crescita delle emissioni globali.

Nel dicembre 2011 a Durban (COP 17), nell'ambito dell'annuale Conferenza delle Parti (COP), riunione degli Stati aderenti alla Convenzione ONU per il clima e massima istanza decisionale della stessa, si concordava di definire il nuovo strumento entro il 2015 (COP 21, Parigi 2015). La 21esima Conferenza delle Parti ha adottato nel dicembre 2015 l'Accordo di Parigi.

Il 13 dicembre 2015 a Parigi la Comunità internazionale ha concluso un accordo universale e legalmente vincolante per la lotta ai cambiamenti climatici che rompe la "tradizionale" distinzione tra paesi di storica industrializzazione e Paesi in via di sviluppo. Esso richiede a tutti i paesi, incluse le economie emergenti, impegni nel quadro di una cornice duratura per il raggiungimento della neutralità carbonica entro il secolo.

L'accordo di Parigi mira al contenimento dell'aumento della temperatura media terrestre entro i 2°C (aspirando però al contenimento entro 1,5°C), al rafforzamento delle capacità di adattamento ed alla conseguente attivazione di coerenti flussi finanziari. Esso supera l'impianto del Protocollo di Kyoto e, nel tempo, costituirà il nuovo regime giuridico internazionale per l'attuazione della Convenzione quadro ONU sul Clima e delle azioni di lotta e adattamento al cambiamento climatico.

Parallelamente alle politiche internazionali che coinvolgono l'intero globo, l'Unione europea ha impostato una politica energetica che spinge gli Stati membri ad aumentare l'utilizzo delle fonti rinnovabili e ridurre le fonti fossili, per rendere l'Unione meno dipendente dalle fonti di energia tradizionali, quasi totalmente importate da Paesi terzi e per ridurre le emissioni di gas serra e più in generale l'impatto ambientale della produzione e dell'utilizzo di energia.

Attraverso il pacchetto clima-energia 20-20-20 l'UE nel 2007 si pone i seguenti obiettivi al 2020:

- Ridurre del 20% le emissioni di gas serra;
- Raggiungere una quota del 20% di copertura dei consumi finali (usi elettrici, termici e per il trasporto) con fonti rinnovabili
- Ridurre i consumi di fonti primarie del 20% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante un aumento dell'efficienza.

Il pacchetto 20-20-20 trova attuazione in un insieme di decisioni e direttive che ne delincono le modalità attuative e definiscono strumenti, regole e obiettivi per gli Stati Membri.

Dopo questa dichiarazione di intenti, nel dicembre del 2008 è stato approvato il Pacchetto Clima-Energia, che istituisce, attraverso nuovi strumenti legislativi europei, i metodi per tradurre in pratica gli obiettivi al 2020:

- Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/EC)
- Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/EC)
- Direttiva sulla qualità dei carburanti (Direttiva 2009/30/EC)
- Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/EC)
- Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/EC)
- Regolamento CO2 Auto (Regolamento 2009/443/EC successivamente modificato dal Reg. 333/2014) e Regolamento veicoli commerciali leggeri (c.d. Reg. Van, Reg. No 510/2011 successivamente modificato dal Reg. 253/2014).

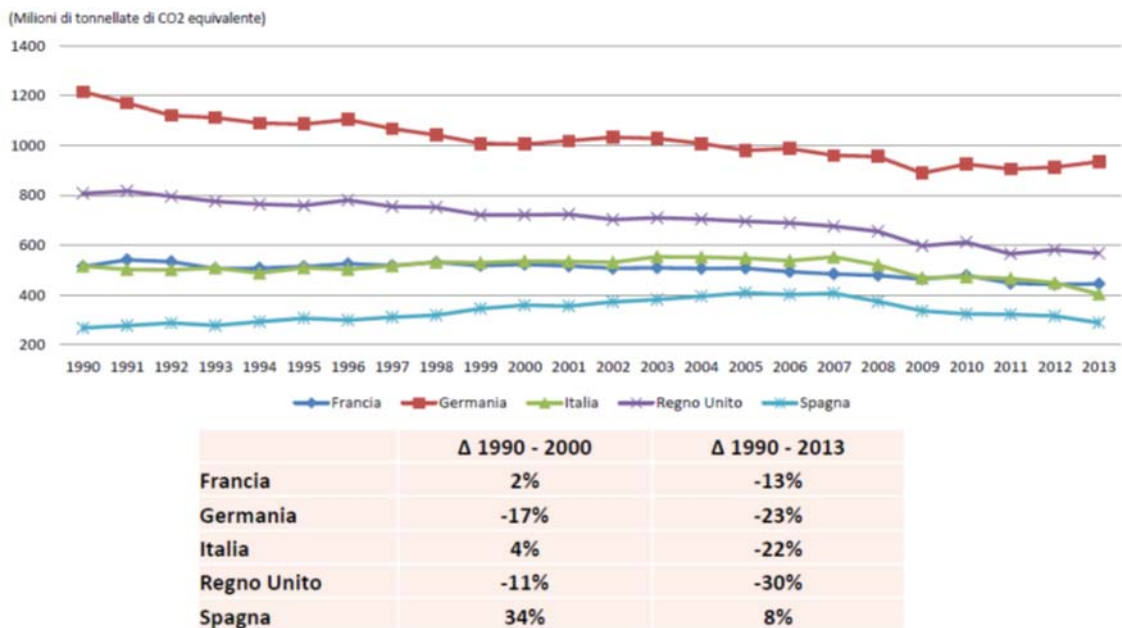
Cinque dei sei strumenti legislativi contenuti nel Pacchetto Clima-Energia hanno come obiettivo la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra.

In particolare la Decisione Effort Sharing stabilisce un obiettivo di riduzione delle emissioni nei settori non coperti dalla Direttiva ETS - trasporti, edifici, agricoltura e rifiuti - pari al -10% al 2020 sui livelli del 2005. L'obiettivo è ripartito in modo vincolante tra gli Stati membri e, per l'Italia, corrisponde al -13%.

Con le Conclusioni del Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014, l'Europa ha delineato i nuovi obiettivi europei in merito a clima ed energia al 2030.

- -40% emissioni di gas a effetto serra, con obiettivi vincolanti per gli Stati membri per i settori non-ETS
- +27% rinnovabili sui consumi finali di energia, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- 27% efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%.


Img. 7.1 - Le emissioni di Gas serra nei principali paesi europei



Fonte: Elaborazione I-Com dati UNFCCC

A livello nazionale le competenze in materia di produzione, distribuzione e trasporto di energia sono ripartite fra Stato e Regioni. Il documento di riferimento a livello nazionale per le politiche energetiche è costituito dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN) approvata con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico l'8 marzo 2013. La SEN identifica 4 obiettivi principali:

- Progressivo allineamento dei costi per l'energia di consumatori e imprese con i costi a livello europeo;

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Superamento degli obiettivi del pacchetto 20-20-20 ed assunzione di un ruolo guida nella Roadmap 2050;
- Rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento, soprattutto nel settore gas e riduzione della dipendenza dall'estero;
- Favorire la crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

I principali risultati attesi dall'attuazione della strategia sono:

- Una riduzione del 24% dei consumi primari di energia rispetto all'andamento tendenziale al 2020 (-4% rispetto al 2010);
- 19-20% di incidenza delle fonti rinnovabili sui consumi finali lordi, (rispetto al 10% del 2010), corrispondente a un'incidenza di circa il 23% sui consumi di energia primaria;
- Raggiungimento e superamento di tutti gli obiettivi ambientali europei al 2020, con una riduzione delle emissioni di gas serra, ETS e non, del 21% rispetto al 2005;

6.2.2 **Le direttive e la legislazione per l'efficienza energetica, i trasporti e le fonti energetiche rinnovabili**


In coerenza con la Strategia Energetica Nazionale e sulla spinta degli obblighi e delle direttive europee, nel corso degli ultimi anni sono state emanate diverse norme che hanno riguardato la liberalizzazione e lo sviluppo del mercato energetico nazionale, la definizione di obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica negli edifici, gli obblighi in materia di sicurezza e riduzione delle emissioni a carico dei gestori di impianti di energia da fonti fossili ed infine politiche incentivanti per il rinnovo di macchinari ed elettrodomestici obsoleti con apparecchi più efficienti. Il quadro normativo che ne risulta è molto articolato. Di seguito se ne riporta una sintesi per i principali settori di riferimento, riconducibili ai seguenti temi:

- Efficienza energetica;
- Trasporti;
- Sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili;

E' evidente che i temi di cui sopra sono solo parzialmente riconducibili alle azioni di riduzione della CO₂ mediante interventi di tipo agroforestale come quello oggetto della presente valutazione. Per tali motivi nel seguito se ne fornisce un quadro sintetico a completezza della trattazione inerente le strategie europee e nazionali di contenimento degli effetti del cambiamento climatico.

In tema di efficienza energetica, un riordino della materia a livello europeo si è avuto con la direttiva 2012/27/UE che ha riorganizzato gli obblighi degli Stati membri in materia di efficienza, al fine di garantire l'obiettivo relativo all'efficienza energetica del 20% entro il 2020 (riduzione dei consumi di fonti primarie del 20% rispetto alle previsioni tendenziali, mediante un aumento dell'efficienza).

Gli obiettivi di efficienza energetica fissati dall'Italia al 2020 e le misure di policy attivate per il loro raggiungimento sono definiti nell'ambito del PAEE (Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica). Il primo Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica (PAEE), presentato a luglio del 2007 in ottemperanza della Direttiva 2006/32/CE, ha individuato gli

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

orientamenti che il Governo Italiano ha inteso perseguire per il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica e dei servizi energetici. Il PAEE 2011 ha dato seguito in modo coerente e continuativo ad azioni ed iniziative già previste nel primo PAEE 2007, individuando inoltre proposte di medio-lungo termine con il sostegno di scenari innovativi. Per quanto riguarda il raggiungimento degli obiettivi di risparmio d'energia primaria al 2020, stabiliti dal "pacchetto Energia" dell'Unione Europea, il PAEE 2011, come richiesto dalla Commissione Europea, si poneva come obiettivo una riduzione del 20% della domanda di energia primaria al 2020, sottolineando la necessità di mettere in campo ulteriori misure. L'ultima edizione del PAEE risale al 2014. Il PAEE 2014 riporta i nuovi obiettivi di efficienza energetica fissati dall'Italia al 2020 con la SEN e le misure di policy attivate per il loro raggiungimento. In particolare il Piano, nel monitorare i risultati raggiunti al 2012, propone di rafforzare le misure e gli strumenti già esistenti e di introdurre nuovi meccanismi per superare le difficoltà incontrate, in particolare in alcuni settori. Particolare attenzione è dedicata alla descrizione delle nuove misure introdotte con il decreto legislativo 102/2014 che ha recepito la direttiva 2012/27/UE. Gli esiti relativi al monitoraggio al 2012 evidenziano come il settore industriale e il settore residenziale abbiano coperto una parte rilevante (addirittura l'industria supera il 100%) dei risparmi energetici attesi, mentre il terziario solo una quota minima (9%).


Per quanto riguarda **l'efficienza energetica in edilizia**, la direttiva europea più recente è la direttiva del Consiglio UE 2010/31/UE "sulla prestazione energetica nell'edilizia". La Direttiva prevede che gli Stati membri adottino una metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici, a livello nazionale o regionale, e fissino dei requisiti minimi (art.4), da rivedere ogni 5 anni, in modo da conseguire livelli ottimali in funzione dei costi.

In Italia la Direttiva 2010/31/UE è stata recepita con la legge del 3 agosto 2013, n. 90, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, (recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale). La legge ha ricevuto piena applicazione con la pubblicazione nel giugno 2015 dei tre decreti attuativi le cui prescrizioni sono in vigore dall'ottobre dello stesso.

Lo sviluppo integrale della normativa nazionale ha portato ad un progressivo riallineamento delle diverse normative regionali sviluppatasi nel corso degli anni. In Emilia Romagna la legge 90 ed i relativi decreti sono stati recepiti dalle delibere:

- DGR Regione Emilia Romagna 967/2015 Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici
- DGR Regione Emilia Romagna 1275/2015 disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici

Le due Delibere regionali, pubblicate rispettivamente il 20 luglio e il 7 settembre 2015 ed entrate in vigore a partire dal 1° ottobre, fanno proprie le disposizioni del D.Lgs. 63 del 4 luglio 2013, convertito con modifiche nella Legge 90 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale, del 3 agosto 2013 e dei relativi decreti attuativi del 26 giugno 2015.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Per il tema dei trasporti negli ultimi anni l'Unione Europea ha delineato, mediante diversi documenti di indirizzo strategico, la politica climatica ed energetica dei trasporti fornendo linee di azione per un sistema di trasporti efficiente e sostenibile.

In particolare il Libro Bianco sui Trasporti (marzo 2011) fissa un obiettivo complessivo di riduzione delle emissioni di gas serra del 60% al 2050, rispetto ai livelli del 1990. Il Libro Bianco individua tra gli obiettivi prioritari per la riduzione delle emissioni di gas serra il miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli mediante l'uso di carburanti e sistemi di alimentazione sostenibili e l'ottimizzazione delle prestazioni delle catene logistiche multimodali, incrementando l'uso di modi di trasporto più efficienti sotto il profilo energetico.

Sempre nel Libro Bianco si afferma che l'incremento della domanda di spostamento con i mezzi pubblici, unito ad una maggiore densità e frequenza dei servizi di trasporto pubblico, potrà innescare un circolo virtuoso per i modi di trasporto pubblico. La riduzione del traffico dovrà essere garantita anche attraverso misure di gestione della domanda di trasporto e interventi di pianificazione territoriale, oltre che dalla promozione di interventi volti allo sviluppo della mobilità ciclabile e pedonale, che devono essere integrati alla progettazione delle infrastrutture di mobilità.

Nel nuovo Piano di Azione per l'efficienza energetica del 2011, per il settore trasporti vengono indicate misure orientate in particolare alla diffusione di veicoli stradali a basso consumo e al potenziamento del trasporto pubblico su ferro in ambito urbano.


Per quanto riguarda la "**promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**" la Direttiva 2009/28/Ce ha istituito un quadro comune assegnando a ciascun paese membro una quota di energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto al consumo finale lordo nazionale, da raggiungere entro il 2020.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato in data 11/06/2010 il Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili, che ha come obiettivi principali: la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, la riduzione dei costi dell'energia per le imprese e i cittadini, la promozione di filiere tecnologiche innovative, la tutela ambientale (riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti), e, quindi, lo sviluppo sostenibile. Il Piano definisce la quota di energie rinnovabili da raggiungere per i settori riscaldamento e raffreddamento, elettricità e trasporti al 2020 e le misure per il conseguimento di tali obiettivi.

Secondo quanto indicato nell'Allegato I della Direttiva 2009/28/Ce, "Obiettivi nazionali generali per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia nel 2020", l'Italia dovrà coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili.

L'obiettivo viene ripreso dal d.lgs. n.28 del 3 marzo 2011 che "definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti" (art.1).

A livello regionale, il DM 15 marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing)" assegna alla Regione Emilia Romagna un obiettivo regionale di copertura al 2020 pari al 8,9%.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

6.2.3 **La strategia energetica regionale e la pianificazione settoriale di livello locale**

L'analisi della normativa regionale di riferimento deve inoltre segnalare che la Regione Emilia Romagna si è dotata di un "Piano energetico regionale 2030" e di "Piano Triennale di Attuazione 2017-2019" e i relativi Rapporti ambientali e studi di incidenza, sono stati approvati con deliberazione n. 1284/2016.

Il PER prevede un progetto di sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, definendo una serie di obiettivi da raggiungere, e garantendo che vi sia corrispondenza tra energia prodotta, il suo uso razionale e la capacità di carico del territorio e dell'ambiente. Al fine di conseguire gli obiettivi di cui al protocollo di Kyoto la regione pone degli obiettivi quantitativi di valorizzazione delle fonti rinnovabili con conseguente riduzione delle emissioni climalteranti.

Il 30 maggio, a conclusione di un percorso di confronto e partecipazione con la società civile iniziato il 27 novembre del 2015 con la convocazione degli stati generali della green economy, è stato presentato il nuovo PER.

Il documento fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima ed energia fino al 2030, ed è affiancato del Piano triennale di attuazione dello stesso Piano energetico per il triennio 2017-2019. Una strategia energetica per l'Emilia-Romagna che fa proprie le linee guida dell'Unione europea in termini di riduzione delle emissioni, di sviluppo delle energie rinnovabili, di sostenibilità e che mette a disposizione, nei prossimi tre anni di 218,2 milioni di euro.


La Regione punta ad alzare l'asticella della svolta green partendo proprio dagli obiettivi europei fino al 2030: per raggiungere questo ambizioso traguardo le risorse saranno dedicate a investimenti per lo sviluppo di energie rinnovabili, al risparmio energetico, alla formazione, alla ricerca e all'innovazione nonché al rafforzamento dell'economia verde.

Tab. 7.1 – Scenari energetici Regione Emilia Romagna

Obiettivo europeo	Medio periodo (2020)				Lungo periodo (2030)		
	Target UE	Stato attuale (2014)	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo	Target UE	Scenario tendenziale	Scenario obiettivo
Riduzione delle emissioni serra	-20%	-12%	-17%	-22%	-40%	-22%	-40%
Risparmio energetico	-20%	-23%	-31%	-36%	-27%	-36%	-47%
Copertura dei consumi finali con fonti rinnovabili	20%	12%	15%	16%	27%	18%	27%

La Regione Emilia-Romagna assume gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come fondamentale fattore di sviluppo della società regionale e di definizione delle proprie politiche in questi ambiti. Al 2030, in particolare, gli obiettivi UE sono:

- Riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990
- Incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi finali lordi attraverso fonti rinnovabili
- Incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Gli obiettivi del Piano fissano come termini temporali il 2020, il 2030 e il 2050 in materia di clima ed energia come fondamentale fattore di sviluppo della società regionale.

Trasporti, elettrico e termico, con le loro ricadute sull'intero tessuto regionale, sono i tre settori sui quali si concentreranno gli interventi per raggiungere gli obiettivi fissati dall'Unione europea e recepiti dal Piano.

Il Piano individua una serie di azioni concrete. Per il risparmio e l'uso efficiente dell'energia, il documento prevede interventi estesi nel campo dell'edilizia, in grado di rendere meno dipendenti dall'energia gli edifici esistenti e di realizzare edifici nuovi a impatto energetico vicino allo zero.

Nei settori economici gli interventi riguardano la riduzione della dispersione di energia, quindi reti di distribuzione e approvvigionamento più efficienti e lo spostamento del consumo dalle fonti fossili a favore dell'elettrico, soprattutto l'autoproduzione da fonti rinnovabili. A questo si aggiungono le certificazioni di qualità sul risparmio e le diagnosi energetiche.

Il settore pubblico gioca un ruolo importante nel Piano, con interventi decisi di riqualificazione sul patrimonio edilizio e sui sistemi di illuminazione pubblica, in grado di ridurre i consumi e le emissioni.

Le altre linee di indirizzo prevedono una decisa virata verso la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mentre nel settore termico viene incentivata la produzione da pompe di calore, da solare termico e da biomassa.


I trasporti rappresentano un altro settore nel quale i prossimi anni vedranno interventi decisi per favorire la mobilità elettrica e sostenibile, oltre ad un incremento del trasporto pubblico, di quello ciclopedonale e della mobilità condivisa (car sharing, car pooling...). Il Piano assegna poi un ruolo fondamentale ai Comuni e agli Enti locali, con l'attribuzione di specifici compiti operativi.

6.2.4 **Scala provinciale: il PEAP e il Piano Clima**

A livello Provinciale si rileva la presenza del PEAP – Piano Energetico Ambientale Provinciale, approvato con delibera del Consiglio Provinciale n.60 del 17/06/2003, strumento d'indirizzo strategico finalizzato alla razionalizzazione delle risorse energetiche presenti nel territorio e alla contestuale riduzione delle emissioni del gas serra, e del PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale che, in coerenza con il Piano Energetico Provinciale (PEAP), costituisce uno strumento che stabilisce indicazioni generali e prescrizioni specifiche per una politica energetica basata sul contenimento dei consumi, sul miglioramento dell'efficienza del consumo energetico, sulla riduzione dell'emissione di gas di serra, sulla razionalizzazione dei canali di trasferimento. Questi due strumenti sono però ormai datati e sorpassati dalle ultime normative energetiche emanate a livello regionale e nazionale, che si sono susseguite negli ultimi anni.

Va inoltre menzionato il Piano Clima della Provincia di Bologna, di recente approvazione (aprile 2013). Il Piano, prendendo a riferimento il 2007, fornisce un inventario dei consumi energetici e delle emissioni dal quale emergono molti elementi rilevanti di analisi, tra questi:

- Un calo del 10% dei consumi energetici nel settore industriale dal 2005 al 2010, in buona parte imputabili agli effetti della crisi economica sul territorio provinciale;
- Un leggero calo dei consumi energetici nel settore residenziale nonostante un costante incremento della popolazione, trend che evidenzia gli effetti positivi delle politiche di efficienza energetica in questo settore;

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Il peso rilevante delle emissioni del settore trasporti, sul quale è particolarmente difficile intervenire a livello locale;
- L'eclatante incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili, che ad esempio per il solo fotovoltaico passa dallo 0,03% dei consumi elettrici nel 2007, al 5,2% nel 2011.

L'inventario delle emissioni è stato pensato anche per essere utilizzato dai Comuni aderenti al Patto dei Sindaci e contiene un focus di approfondimento su 6 comuni, rappresentativi della varietà climatica, urbanistica e produttiva del territorio. Un ulteriore strumento di supporto alla pianificazione provinciale utilizzabile anche dai Comuni è l'analisi degli scenari, che mette a confronto uno scenario "Business as Usual", nel quale gli obiettivi europei del 20-20-20 non verrebbero raggiunti, con due possibili scenari alternativi di Piano, che consentirebbero invece di raggiungere questi obiettivi attraverso un mix di azioni di tipo diverso e con una particolare attenzione al rapporto costi benefici di ciascuna azione proposta.

6.2.5 **Scala Comunale: il PEC e il PAES**

A livello comunale, il Programma Energetico Comunale (PEC) approvato nel 2007 individua sia azioni di risparmio energetico riguardante il patrimonio esistente della città di Bologna, di norma superate dalle azioni previste dal PAES approvato nel 2012, sia azioni migliorative e indicazioni per la progettazione ed esecuzione delle nuove aree di urbanizzazione ricomprese all'interno dei BEU (Bacini Energetici Urbani), quasi del tutto superate dalla normativa regionale vigente.


Ancora, il Piano Strutturale Comunale (PSC) di Bologna, in vigore da gennaio 2009, recepisce al proprio interno gli aspetti della sostenibilità che sono direttamente o indirettamente connessi al processo di pianificazione; per quanto riguarda il tema energetico, l'obiettivo è il seguente:

Protezione del clima e dell'atmosfera, attraverso la riduzione dei gas serra (promozione dell'uso di fonti rinnovabili e contenimento dei consumi energetici) e la riduzione delle emissioni inquinanti sia da riscaldamento che da traffico urbano;

Si riporta di seguito la valutazione sistemica "Energia" contenuta nella ValSAT di PSC del Comune di Bologna, che tra gli obiettivi generali definisce:

- Protezione del clima;
- Riduzione del consumo di energia;
- Incremento della quota delle energie rinnovabili;
- Riduzione delle emissioni climalteranti del 6,5 % rispetto al 1990.

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) di Bologna, in vigore da maggio 2009 e aggiornato a settembre 2015, definisce dei requisiti da rispettare, in particolare, per gli aspetti energetici, agli articoli 55 (aggregati di edifici) e 56 (edifici), le cui prescrizioni sono approfondite nelle relative schede tecniche di dettaglio, che per taluni aspetti superano le disposizioni contenute nel recente atto indirizzo regionale 967/2015 e ss.mm.ii, descritto in precedenza. Il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile elaborato al termine del percorso di concertazione è stato approvato, dal Consiglio Comunale durante la seduta del 28 maggio 2012. Il progetto PAES – Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile – è lo strumento con cui il Comune di Bologna, in collaborazione con altri soggetti della città pubblici e privati,

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

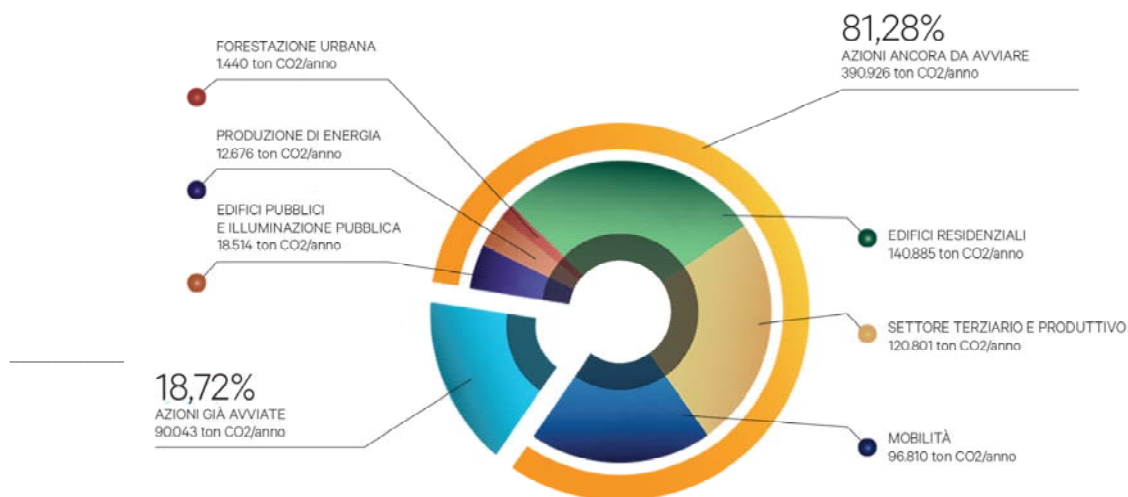
intende ridurre le emissioni di CO₂ del 20% entro il 2020, come previsto dal Patto dei Sindaci promosso dalla Commissione Europea, a cui Bologna ha aderito nel 2008. Il PAES descrive il contesto territoriale, fa una dettagliata lista delle emissioni di CO₂ suddivise per settore, illustra le attività già sviluppate e in corso e delinea gli obiettivi, le linee di azione e gli interventi che saranno realizzati nei prossimi anni.


Gli ambiti di azione del PAES sono i seguenti:

- Edifici pubblici e illuminazione pubblica Il patrimonio pubblico comunale è l'ambito su cui l'Amministrazione ha una diretta possibilità di intervenire e dare il buon esempio ad es. attraverso azioni sugli edifici, sulle attrezzature e sugli impianti.
- Edifici residenziali Le case rappresentano uno dei principali obiettivi per il risparmio energetico: si può intervenire per migliorare gli infissi, gli impianti e la struttura degli edifici in termini di isolamento. L'88,4% dei 20.500 edifici residenziali di Bologna è stato costruito prima del 1971 e ha consumi energetici molto elevati.
- Forestazione urbana I nuovi alberi piantati assorbono CO₂ oltre a migliorare il microclima e riqualificare zone della città con del nuovo verde.
- Mobilità e Trasporti Meno automobili e più supporto alle diverse forme di mobilità sostenibile: le azioni mirano a favorire l'utilizzo di mezzi diversi dall'auto, sia migliorando la qualità del trasporto pubblico che incentivando la mobilità ciclabile e pedonale.
- Produzione di energia Migliorare il sistema energetico della città significa anche incentivare la produzione locale di energia con particolare attenzione all'installazione diffusa di impianti fotovoltaici sui tetti degli edifici o il supporto alla nascita di comunità solari.
- Settore terziario e produttivo E' fondamentale sviluppare strategie energetiche per le imprese, le aziende, la grande distribuzione commerciale e per i poli funzionali come Ospedali, Fiera e Università: le azioni mirano a ridurre i consumi (ad es. riscaldamento, elettricità, ecc.) e a rendere più efficiente da un punto di vista energetico industrie e servizi

Il PAES prevede una serie di azioni in tema di efficienza energetica e riduzione delle emissioni climalteranti, delineate in schede che definiscono modalità di attuazione, costi e risultati.

Img. 6.2 - Macro aree d'azione del PAES e azioni avviate al momento dell'appr



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

6.2.6 **Inquadramento normativo regionale in materia di efficienza energetica (DGR 967/2015)**

In materia di efficienza energetica la Comunità Europea ha indicato ai Paesi membri la strada da percorrere con la Direttiva 2002/91/CE "Rendimento energetico nell'edilizia" detta anche EPBD, ovvero Energy Performance Buildings Directive successivamente aggiornata con la Direttiva 2010/31/UE (detta anche EPBD2) in vigore dal 9 luglio 2010.

L'Italia introduce nel proprio regolamento nazionale le indicazioni delle due direttive attraverso il DLgs 192/05 (di recepimento della direttiva 2002/91) e il Decreto Legge 63/13 (di recepimento della direttiva 2010/31) convertito in legge il 3 agosto 2013 dalla Legge 90/13. L'ultimo atto dell'evoluzione legislativa nazionale riguarda la pubblicazione a luglio 2015 del decreto attuativo della Legge 90/13 ovvero il Decreto Ministeriale del 26/6/2015. Quest'ultimo decreto prevede l'introduzione di nuove metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e la definizione delle prescrizioni dei requisiti minimi degli edifici.

Per quanto riguarda la regione Emilia Romagna la direttiva 2002/91/CE in materia di rendimento energetico in edilizia e la direttiva 2006/32/CE per l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici sono state recepite in modo autonomo attraverso la delibera dell'assemblea legislativa DAL 156/2008 "Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica"


Nel Luglio 2015 viene pubblicata la nuova delibera regionale **DGR n. 967 del 20/7/2015** con cui la regione Emilia Romagna adegua la propria normativa al **D.M. 26/6/2015** di recepimento delle Direttiva 2010/31/UE in attuazione alla legge regionale 26/04 così come modificata dalla legge Regionale 7/14

Le regole introdotte con la nuova DGR 967 del 20/7/2015 sono entrate in vigore il 1° Ottobre 2015

Le successive prescrizioni per le volumetrie di nuova costruzione faranno riferimento al Decreto Ministeriale del 26 Giugno 2015. Per una migliore comprensione della legislazione vigente viene nel seguito presentato il quadro temporale legislativo delle norme di riferimento.

Tab. 6.2 – Quadro legislativo

QUADRO TEMPORALE LEGISLATIVO		
Da:	A:	In vigore:
17 gen 1991	16 ago 2005	L10/91 e decreti attuativi
17 ago 2005	7 ott 2005	L10/91 e decreti attuativi + DM 178/05
8 ott 2005	1 feb 2007	DLgs 192/05
2 feb 2007	24 giu 2009	DLgs192/05 + DLgs311/06
25 giu 2009	28 mar 2011	DLgs192/05 + DLgs311/06 + DPR 59/09
29 mar 2011	5 giu 2013	DLgs192/05 + DLgs311/06 + DPR 59/09 + DLgs 28/11
6 giu 2013	3 ago 2013	DLgs192/05 + DLgs311/06 + DPR 59/09 + DLgs 28/11 + DL63/13

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

4 ago 2013	30 set 2015	DLgs192/05 + DLgs311/06 + DPR 59/09 + DLgs 28/11 + DL63/13 + L90/13
1 ott 2015	vigente	DLgs192/05 + DLgs311/06 + DLgs 28/11 + DL63/13 + L90/13 + DM26/6/15
1 ott 2015	vigente	Regione Emilia Romagna attuazione del DM 26/6/2015 attraverso la DGR n. 967 del 20/7/2015
24 ott 2016	vigente	Delibera Giunta Regionale Emilia Romagna 1715: modifiche alla DGR 967/2015

Il masterplan prevede la realizzazione di volumi edilizi di nuova costruzione e di ampliamenti di edifici esistenti, questi ultimi risultano essere gli interventi più rilevanti. Nel seguito verrà presentata una disanima delle caratteristiche termiche minime che dovranno avere i nuovi volumi edilizi, in conformità con la vigente Delibera di Giunta Regionale dell’Emilia Romagna 967/2015. I consumi energetici e le emissioni di CO₂ associati ai fabbricati di nuova realizzazione sono stati stimati in funzione degli attuali limiti normativi, che saranno ragionevolmente ridotti da qui al 2030: le stime del presentestudio sono da ritenersi pertanto cautelative.

La normativa vigente prevede criteri di gradualità dell’applicazione dei requisiti minimi di prestazione energetica in relazione alle diverse tipologie di intervento; l’ampliamento di fabbricati esistenti sono equiparati agli edifici di nuova costruzione, qualora il nuovo volume lordo climatizzato sia superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 mc. Ai fini dello studio, poiché AdB si è impegnata nella riduzione delle emissioni climalteranti, i volumi di nuova realizzazione saranno equiparati a “edifici di nuova costruzione” per i quali la normativa in materia energetica prevede generalmente requisiti più stringenti.


La DGR 967/2015 prevede alcuni requisiti minimi che tutti gli interventi sul sistema edificio/impianto devono garantire (ALLEGATO 2, art. 3); si riportano di seguito i requisiti che, oltre alla prescrizione prestazionale, forniscono indicazioni che possono essere assunte come buone pratiche per lo sviluppo del progetto nelle fasi successive:

A.1 - CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE

Ad eccezione della categoria E.8, nel caso di intervento che riguardi le strutture opache delimitanti il volume riscaldato verso l’esterno, si procede conformemente alla norma UNI EN ISO 13788 alla verifica di assenza di rischio di formazione di muffe, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione, e di condense interstiziali.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Ai fini della verifica è fondamentale il controllo delle temperature superficiali interne, sulle chiusure dell’involucro termico: quanto più vicine saranno alla temperatura dell’aria interna, tanto minori saranno i rischi di formazione di muffe e migliore il comfort termico degli utenti. La progettazione esecutiva dovrà prestare particolare attenzione alla risoluzione dei ponti termici, e il calcolo delle temperature dovrà essere conforme ai metodi previsti dalla normativa tecnica. Nei nodi più critici è auspicabile una simulazione agli elementi finiti mediante software di calcolo specifici che garantiscano l’idoneità della soluzione tecnica utilizzata.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

L'assenza di condensa interstiziale deve essere assicurata attraverso un'adeguata soluzione tecnica per la realizzazione chiusura opaca. In linea di massima, la coibentazione delle strutture edilizie dall'esterno con adeguati livelli d'isolamento risolve tutti i problemi inerenti il rischio di condensa e la correzione dei ponti termici. Qualora il progetto si orientasse verso soluzioni a secco e/o isolamenti in intercapedine, potrebbe essere necessaria la posa di un freno a vapore verso l'interno.

La progettazione dell'impianto deve garantire adeguati ricambi d'aria, in quanto il controllo del tasso di umidità interna riduce il rischio di formazione di condense superficiali e interstiziali.

A.2 - CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di materiali a elevata riflettanza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a 0,65 nel caso di coperture piane e 0,30 nel caso di coperture a falde e tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde)

INDICAZIONI PROGETTUALI


Alla latitudine di Bologna le superfici orizzontali sono quelle che ricevono i livelli maggiori di radiazione solare incidente durante la stagione estiva, con il rischio di extracarichi termici indesiderati negli ambienti sottostanti le coperture piane. Per evitare il rischio di surriscaldamento interno con conseguente aumento dei consumi per il raffrescamento estivo è necessario limitare i guadagni termici gratuiti utilizzando per la finitura dei coperti materiali ad elevata riflettanza solare, che sono in grado di re-irraggiare verso la volta celeste quota parte della radiazione solare incidente. Il mercato mette a disposizione guaine impermeabili caratterizzate da valori di riflettanza solare $SR > 80$, che soddisfano ampiamente la prescrizione minima di legge.

In linea generale, coperture coibentate che prevedono anche soluzioni ad elevata riflettanza solare garantiscono la mitigazione dei picchi estivi. Una strategia alternativa è massimizzare l'inerzia termica della chiusura orizzontale, utilizzando soluzioni massive (solette in calcestruzzo), isolanti caratterizzati da elevati valori di calore specifico (fibra di legno) ovvero tetti verdi, che associano all'inerzia termica dei substrati il processo di evapotraspirazione delle piante.

Un'altra strategia praticabile è la ventilazione della copertura, attraverso sistemi conformi a UNI 9460/2008, oppure l'ombreggiamento della struttura, anche mediante pavimenti galleggianti.

La normativa vigente prevede poi requisiti e prescrizioni specifiche in funzione della tipologia di intervento edilizio. Per gli edifici di nuova costruzione e assimilati e per i fabbricati a energia quasi zero la DGR 967/2015, richiede la verifica delle prestazioni seguenti:

B.1.1 - COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Occorre verificare che il coefficiente globale di scambio termico sia inferiore al coefficiente limite riportato nella tabella del punto B.1.1, in funzione del rapporto di forma S/V, della quale si riporta di seguito uno stralcio.

Tab. 6.3 – Valore massimo ammissibile coefficiente scambio termico

RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H'_T [W/m²K]
$S/V \geq 0,7$	0,50
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,55
$0,4 > S/V$	0,75

INDICAZIONI PROGETTUALI

Il coefficiente di forma è una variabile cruciale ai fini della riduzione delle perdite energetiche per trasmissione. Lo scambio energetico tra l'ambiente esterno e quello interno avviene attraverso la superficie S dell'involucro che racchiude il volume riscaldato V: a parità di volume confinato, quanto più è estesa la superficie disperdente, tanto maggiori sono le dispersioni termiche. Per ridurre i consumi energetici è necessario limitare la superficie disperdente, intervenendo sulla compattezza dell'edificio.


B.1.2 - TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

- 1 Ad eccezione della categoria E.8, il valore della trasmittanza U delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti, fatto salvo il rispetto del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 297 del 22 dicembre 1997, recante determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, deve essere inferiore o uguale a 0,8 W/mq K, nel caso di pareti divisorie verticali, orizzontali e inclinate, e inferiore a 2,80 W/mq K nel caso di chiusure trasparenti comprensive di infissi.
- 2 Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, sempreché questi siano adiacenti ad ambienti a temperatura controllata o climatizzati. I limiti di cui sopra possono essere omessi qualora tali ambienti risultino aerati tramite aperture permanenti rivolte verso l'esterno.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Per minimizzare le dispersioni per trasmissione è necessario assicurare temperature accettabili anche all'interno degli ambienti non riscaldati adiacenti a vani condizionati, garantendo almeno livelli minimi di isolamento delle strutture di confine verso l'ambiente esterno.

B.2 - PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E PARZIALE

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


I requisiti di prestazione energetica globale e parziale sono verificati con l'utilizzo del metodo dell'**edificio di riferimento**. Per edificio di riferimento si intende un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici stabiliti dalla norma, nei confronti del quale viene effettuata la verifica dei requisiti propri dell'edificio oggetto di progettazione. Ai sensi della verifica è necessario dimostrare che l'edificio di progetto garantisca prestazioni e rendimenti migliori di quelle del corrispondente edificio di riferimento. Si riportano di seguito i parametri oggetto di verifica e alcune indicazioni di progetto.

- **Indice di prestazione termica utile per il riscaldamento $EP_{H,nd}$** : l'indice di prestazione termica per riscaldamento deve essere inferiore al corrispondente indice dell'edificio di riferimento.
- **Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H** : il rendimento medio stagionale dell'impianto di riscaldamento deve essere maggiore del corrispondente rendimento dell'edificio di riferimento.
- **Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acs η_w** : il rendimento medio stagionale dell'impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria deve essere maggiore del corrispondente rendimento dell'edificio di riferimento.
- **Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento $EP_{C,nd}$** : l'indice di prestazione termica per raffrescamento deve essere inferiore al corrispondente indice dell'edificio di riferimento.
- **Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C** : il rendimento medio stagionale dell'impianto di raffrescamento, compreso l'eventuale controllo dell'umidità, deve essere maggiore del corrispondente rendimento dell'edificio di riferimento.
- **Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale**: l'indice di prestazione energetica globale $EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{C,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot}$ deve essere inferiore al corrispondente indice dell'edificio di riferimento.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Le strategie migliori per la riduzione dei consumi energetici sono quelle che mirano per prima cosa al controllo dei fabbisogni termici e solo dopo alla prestazione dell'impianto; questo consente peraltro di "tagliare" la potenza delle centrali di generazione.

Durante la stagione di riscaldamento, il fabbisogno di energia termica utile può essere ridotto migliorando la trasmittanza delle strutture attraverso le coibentazioni. In estate, il controllo dei carichi può essere realizzato modulando l'inerzia termica delle partizioni e dei fabbricati. L'inerzia termica afferisce alle prestazioni delle strutture soggette a sollecitazioni termiche che variano nel tempo: la capacità dell'edificio di fungere da volano rispetto alle modificazioni delle temperature esterne e interne ha effetti positivi sul controllo del benessere termoigrometrico e sul risparmio energetico, in quanto può assorbire il calore nelle ore più calde estive per poi cederlo nelle ore notturne attraverso strategie di free cooling. Si veda al proposito anche quanto indicato al punto B.3

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

B.3 - CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

Il requisito mira a garantire il benessere termico in regime estivo, minimizzando i carichi durante la stagione di raffrescamento e i consumi degli impianti di condizionamento.

B.3.1 - PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

Adozione di schermi per le chiusure trasparenti: Il progetto deve adottare soluzioni che garantiscano la schermatura dei serramenti che risultano esposti all'irraggiamento solare mediante sistemi schermanti fissi (aggetti, brise-soleil, balconi, porticati, frangisole fissi, ...) o l'installazione di schermi mobili (ante oscuranti, frangisole mobili, chiusure avvolgibili, tende esterne, ...).

Utilizzo di vetri selettivi: Il requisito può essere ottemperato adottando vetrate dotate di sistemi filtranti, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare attraverso il controllo del fattore solare g , che esprime la caratteristica dell'elemento trasparente di trasmettere calore verso l'ambiente interno.

B.3.2 - CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

Il parametro, che deve risultare inferiore al valore limite indicato dalla norma, è funzione delle caratteristiche di eventuali schermi esterni ombreggianti ($F_{sh,ob}$), della trasmittanza di energia solare totale del serramento nel mese di luglio quando è utilizzata la schermatura solare esterna ($g_{gl,sh}$), della superficie trasparente del serramento (f_f e $A_{w,p}$), dell'irraggiamento incidente nel mese di luglio e dell'orientamento del serramento ($F_{sol,est}$).

B.3.3 - PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE


Ad esclusione degli usi E.6 e E.8 di cui al DPR 412/1993, al fine di limitare gli apporti termici dovuti alla radiazione solare incidente sulle chiusure opache durante la stagione di raffrescamento è necessario che:

- Tutte le chiusure verticali, a esclusione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest, nord e nord-est siano caratterizzati da un valore di massa superficiale $M_s > 230$ kg/mq, oppure che la trasmittanza termica periodica della struttura edilizia sia $Y_{IE} < 0,10$.
- Per le chiusure opache orizzontali e inclinate di copertura il modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a 0,18.

Il requisito può essere soddisfatto anche adottando tecnologie e materiali, anche innovativi, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura interna in funzione dell'irraggiamento solare e garantiscano i medesimi risultati che si ottengono rispettando i valori limite M_s e Y_{IE} .

INDICAZIONI PROGETTUALI

Come anticipato al punto B.2 è fondamentale in regime estivo il controllo degli apporti termici, ai quali è associato il fabbisogno di raffrescamento. Per quanto concerne i serramenti, l'obiettivo è impedire tutti i carichi termici indesiderati attraverso le superfici trasparenti che generano condizioni di disagio termico che comportano l'aumento esponenziale dei consumi e dei costi per il raffrescamento. La strategia migliore è

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

proteggere dall'esterno le chiusure, impedendo che la radiazione incidente raggiunga la vetrata. Una soluzione non altrettanto efficiente è l'impiego di vetrate a controllo solare, che utilizzano ioni d'argento per riflettere un'alta percentuale dell'energia solare nella lunghezza d'onda dell'infrarosso, rimanendo trasparenti al passaggio della componente visibile della luce.

Qualora il progetto ricorra al controllo degli apporti solari mediante vetri selettivi anziché schermature, la norma richiede che il fattore g della componente trasparente non superi lo 0,6 per i serramenti verticali (o lo 0,5 qualora il rapporto tra superfici trasparenti e superfici opache sia maggiore del 50%) e lo 0,5 per quelli orizzontali o inclinati di copertura. Ma è buona pratica non utilizzare vetrate con un fattore solare $g > 0,30$.

Pe quanto concerne le caratteristiche delle strutture opache, in funzione degli usi allocati e della tecnologia costruttiva scelta, dovrà essere valutata l'opportunità di utilizzare soluzioni ad elevata massa termica M_s e/o ridotta trasmittanza termica periodica Ψ_{ie} per assicurare condizioni di comfort interno estivo. Per garantire il confort interno, non è sufficiente l'elevata massa termica delle strutture edilizie, infatti tale caratteristica impatta solamente sul tempo di sfasamento del picco termico, pertanto è necessario associare a elevati valori M_s anche un buon attenuamento, attraverso l'isolamento delle strutture dall'esterno.


Nell'eventualità si opti per soluzioni a secco con pareti leggere è opportuno che i materiali isolanti siano caratterizzati da bassi valori di diffusività termica α , al fine di migliorare l'attitudine della parete a smorzare e attenuare il flusso entrante, attraverso la capacità termica e la capacità isolante del materiale, ed elevata capacità termica areica interna κ_i , allo scopo di assicurare capienza di accumulo di energia termica da parte della componente edilizia sul lato interno della parete, che si traduce in minori temperature di esercizio sulla faccia interna della parete. Da questo punto di vista, la lana di legno garantisce buoni risultati. In alternativa è possibile valutare l'impiego di materiali a cambiamento di fase (PCM - *phase change material*), che sono in grado di accumulare calore latente sfruttando il fenomeno della transizione di fase per assorbire i flussi energetici entranti, immagazzinando un'elevata quantità di energia e mantenendo costante la propria temperatura. I PCM sono solidi a temperatura ambiente ma, quando questa aumenta e supera una certa soglia, si liquefanno accumulando calore (latente di liquefazione) che viene sottratto all'ambiente. Allo stesso modo, quando la temperatura diminuisce, il materiale si solidifica, cedendo calore (latente di solidificazione). I PCM sono materiali ancora sperimentali in edilizia, ma già presenti sul mercato come lastre per pareti a secco.

Una ulteriore soluzione per il controllo dei degli apporti energetici estivi è l'impiego di soluzioni a parete ventilata.

B.4 - ALLACCIAMENTO A RETI DI TELERISCALDAMENTO / TELERAFFRESCAMENTO

Qualora sia presente a meno di 1.000 metri dagli edifici di progetto una rete di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento, in presenza di valutazioni tecnico economiche favorevoli, è obbligatoria la predisposizione delle opere necessarie al loro collegamento.

Dal punto di vista giuridico, la recente DGR 1715/2016 fornisce la seguente definizione: "Rete di teleriscaldamento e teleraffrescamento (o teleraffreddamento) è un'infrastruttura di trasporto dell'energia termica da una o più fonti di produzione verso una pluralità di edifici o siti di utilizzazione, realizzata prevalentemente su suolo pubblico, finalizzata a consentire a chiunque interessato, nei limiti consentiti dall'estensione della rete, di collegarsi alla medesima per l'approvvigionamento di energia termica per il

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

riscaldamento o il raffrescamento (o raffreddamento) di spazi, per processi di lavorazione e per la copertura del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

INDICAZIONI PROGETTUALI

All'interno del sedime aeroportuale è presente una centrale di trigenerazione per la contemporanea produzione di energia elettrica, termica e frigorifera (attraverso gruppi ad assorbimento), entrata a pieno regime nell'anno 2015. Premesso che in merito all'obbligo legislativo di allacciamento è necessario verificare se l'infrastruttura esistente soddisfi la definizione di rete di teleriscaldamento e teleraffreddamento di cui sopra, in fase di approfondimento progettuale dovrà essere verificata la convenienza tecnico/economica di asservire i nuovi volumi alla centrale esistente o piuttosto di realizzare puntualmente nuovi sistemi di generazione.

B.5 - ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Gli impianti di riscaldamento devono essere dotati di sistemi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali e nelle singole zone termiche al fine di evitare il sovrariscaldamento per effetto combinato degli apporti solari e interni. I sistemi di regolazione devono essere assistiti da compensazione climatica.


Per gli edifici di nuova realizzazione e interventi edilizi assimilati, deve essere prevista l'installazione di sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata, conformemente a quanto previsto nell'art. 9 del D.Lgs. 102/2014. E' necessario adottare sistemi di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), che garantiscano prestazioni pari alla classe B, di cui alla tabella 1 della UNI EN 15232 e ss.mm.ii.

INDICAZIONI PROGETTUALI

Secondo studi scientifici, gli occupanti che possono modificare il loro ambiente termico attraverso idonei sistemi di regolazione, percepiscono un benessere maggiore indipendentemente dalla strategia di condizionamento e garantiscono migliore produttività. Le indagini di qualità dell'ambiente confinato patrocinata dal *International Centre for Indoor Environment and Energy* hanno dimostrato un notevole aumento del gradimento tra gli occupanti che hanno un controllo individuale delle condizioni igrotermiche interne attraverso l'uso di un termostato o l'operabilità di una finestra apribile³⁴. Le ricerche del *International Centre for Indoor Environment and Energy* suggeriscono inoltre che dare agli occupanti la possibilità di regolare localmente la temperatura con differenziali contenuti nel range $\pm 3^{\circ}\text{C}$ può portare a un aumento della produttività compreso tra il 2,7% e il 7%³⁵. Alla luce di queste valutazioni, Il progetto dei nuovi sistemi impiantistici e la riqualificazione degli esistenti dovrà consentire la regolazione automatica e manuale degli spazi confinati

³⁴ Huizenga C., S. Abbaszadeh, L. Zagreus, and E. Arens. 2006. "Air Quality and Thermal Comfort in Office Buildings: Results of a Large Indoor Environmental Quality Survey." In *Proceedings of Healthy Buildings 2006*, vol. III, Lisbon, Portugal, pp. 393-397.

³⁵ Wyon, D. 1996. "Individual Microclimate Control: Required Range, Probable Benefits, and Current Feasibility." In *Proceedings of Indoor Air 1996: Seventh International Conference of Indoor Air Quality and Climate*, vol. 1, Nagoya, Japan, pp.1067-1072.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

per garantire da un lato il controllo delle temperature interne operanti e dall'altro le migliori condizioni di benessere per gli utenti finali.

B.6 - PRODUZIONE E UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI

Nella progettazione energetica di un nuovo intervento edilizio e nella ristrutturazione rilevante di fabbricati con SU > 1.000 mq, è necessario prevedere l'adozione di impianti o sistemi tecnici di produzione di energia da fonte rinnovabile. La norma prevede la copertura di quota parte dei fabbisogni termici e la produzione di energia elettrica e modalità alternative di soddisfacimento del credito.

Per quanto concerne i fabbisogni termici, l'impianto idrico sanitario deve essere progettato e realizzato per garantire il soddisfacimento del 50% dei fabbisogni termici per la sola produzione di acqua calda sanitaria e la contestuale copertura del 50% dei fabbisogni termici globali (riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS). Tali limiti sono incrementati del 10% per gli edifici pubblici, intesi giuridicamente come "edifici di proprietà dello Stato, delle Regioni o degli enti locali, nonché di altri enti pubblici, anche economici, destinati sia allo svolgimento delle attività dell'ente, sia ad altre attività o usi".

In merito alla produzione di energia elettrica da FER, è fatto obbligo l'installazione in copertura o all'interno del fabbricato, o nelle pertinenze, di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli usi elettrici dell'edificio.

INDICAZIONI PROGETTUALI


La produzione in sito di energia rinnovabile può ridurre le emissioni di carbonio e offrire vantaggi ambientali locali, riducendo l'inquinamento atmosferico. Essa protegge inoltre la conduzione e la gestione degli edifici dalla volatilità dei prezzi dell'energia e dalla dipendenza dalla rete, riducendo la perdita di energia nella sua distribuzione. Poiché AdB è un grande consumatore di energia è opportuno valutare un esteso sfruttamento di fonti di produzione alternative ai vettori fossili, inclusa l'installazione di sistemi fotovoltaici sulla copertura degli edifici esistenti, superando le prescrizioni minime delle normative vigenti, come peraltro suggerito dalla Diagnosi energetica del 2015.

6.2.7 I criteri ambientali minimi in edilizia (DM 11 gennaio 2017)

L'art. 34 del Dlgs 50/2016 "Codice degli appalti" recante «Criteri di sostenibilità energetica e ambientale» stabilisce l'introduzione obbligatoria nei documenti progettuali e di gara dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) e ne disciplina le relative modalità, anche a seconda delle differenti categorie di appalto.

In particolare l'obbligo per le stazioni appaltanti è quello di inserire nei bandi di gara almeno le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei documenti di CAM. Al comma 2 lo stesso articolo sancisce che i CAM siano tenuti in considerazione anche ai fini della stesura dei documenti di gara per l'applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, dando seguito alla raccomandazione, già contenuta nella premessa dei CAM stessi, di inserire nei bandi di gara anche i criteri premianti ivi contenuti. Essi sono costituiti da più capitoli:

- Premessa e indicazioni generali alle stazioni appaltanti, volte ad indirizzare l'ente verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Criteri ambientali (e sociali) veri e propri che consistono in “considerazioni ambientali” propriamente dette, collegate alle diverse fasi delle procedure di gara (specifiche tecniche, caratteristiche tecniche premianti collegati alla modalità di aggiudicazione secondo l’offerta economicamente più vantaggiosa, condizioni di esecuzione dell’appalto) volte a qualificare in senso ambientale sia le forniture che gli affidamenti lungo l’intero ciclo di vita del servizio/prodotto.

Al fine di agevolare l’attività di verifica da parte delle stazioni appaltanti della conformità alle caratteristiche ambientali richieste, in calce ai criteri, è riportata una “verifica” che riporta le informazioni e la documentazione da allegare in sede di partecipazione alla gara, i mezzi di prova richiesti, e le modalità per effettuare le verifiche in sede di esecuzione contrattuale.

Con decreto del Ministero dell’Ambiente dell’11 gennaio 2017³⁶ (Gazzetta ufficiale del 28 gennaio 2017, n. 23) sono stati pubblicati in Gazzetta ufficiale i **Criteri ambientali minimi obbligatori per gli appalti pubblici nei settori dell’arredo, dell’edilizia e del tessile**. In particolare con l’allegato 2 di tale decreto vengono sostituiti l’Allegato 1 «Criteri ambientali minimi per l’affidamento del servizio di progettazione per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la progettazione e gestione del cantiere» del decreto ministeriale del 24 dicembre 2015 (Gazzetta Ufficiale n. 16 del 21 gennaio 2016) e Allegato 2 «Criteri ambientali minimi per l’acquisto dei serramenti esterni» del decreto ministeriale del 25 luglio 2011 (Gazzetta Ufficiale n. 220 del 21 settembre 2011).


La struttura dei CAM Edilizia è la seguente:

- Selezione dei candidati (CAM BASE);
- Specifiche tecniche per gruppi di edifici (CAM BASE);
- Specifiche tecniche dell’edificio (CAM BASE);
- Specifiche tecniche dei componenti edilizi (CAM BASE);
- Specifiche tecniche del cantiere (CAM BASE);
- Specifiche tecniche premianti (CAM PREMIANTE);
- Condizioni di esecuzione (clausole contrattuali) (CAM BASE).

Analizzandone i contenuti per quanto vi possa essere di rilevante ai fini della presente trattazione, si ritengono di particolare interesse i seguenti punti:

- **Specifiche tecniche per gruppi di edifici:** guardano al progetto dell’intervento al fine di garantire la conservazione degli habitat naturali presenti e/o la limitazione degli impatti su questi (vegetazione, idrografia superficiale e sotterranea, morfologia del territorio, suolo, atmosfera), l’inserimento paesaggistico, l’adozione di fonti energetiche rinnovabili, la realizzazione di infrastrutture primarie e secondarie con approcci sostenibili. In particolare si rimarcano i criteri:
- **2.2.5 Approvvigionamento energetico:** Il progetto di nuovi edifici o la riqualificazione di edifici esistenti, deve prevedere un sistema di approvvigionamento energetico (elettrico e termico), in grado di coprire in parte o in toto il fabbisogno, attraverso uno o più dei seguenti interventi:
 - La realizzazione di centrali di cogenerazione/trigenerazione;

³⁶ Cogenti dal 13 febbraio 2017

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- L'installazione di parchi fotovoltaici o eolici;
- L'installazione di collettori solari termici per il riscaldamento di acqua sanitaria;
- L'installazione di impianti geotermici a bassa entalpia.

2.2.6 Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico si legge che *al fine di ridurre le emissioni in atmosfera e limitare gli effetti della radiazione solare (effetto isola di calore) il progetto di nuovi edifici o la riqualificazione di edifici esistenti, (...) deve prevedere la realizzazione di una superficie a verde ad elevata biomassa che garantisca un adeguato assorbimento delle emissioni inquinanti in atmosfera e favorisca una sufficiente evapotraspirazione, al fine di garantire un adeguato microclima. Per le aree di nuova piantumazione devono essere utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone che abbiano ridotte esigenze idriche, resistenza alle fitopatologie e privilegiando specie con strategie riproduttive prevalentemente entomofile. Deve essere predisposto un piano di gestione e irrigazione delle aree verdi. La previsione tiene conto della capacità di assorbimento della CO₂ da parte di un ettaro di bosco.*

- **Specifiche tecniche dell'edificio:** vengono introdotti parametri aggiuntivi e/o valori più restrittivi rispetto a quelli della normativa vigente (cfr. art. 2.3.2 Prestazione energetica³⁷ e art. 2.3.5.7 Comfort termigrometrico³⁸).


Infine si sottolinea come le verifiche richieste dal Decreto possono essere omesse qualora il progetto sia validato secondo un sistema di rating riconosciuto a livello nazionale o internazionale quale ad esempio il protocollo LEED del USGBC.

Oltre ai CAM cosiddetti Edilizia sopra descritti sono stati ad oggi emanati dal Ministero ulteriori criteri che hanno influenza sui consumi energetici soggetti al controllo di AdB:

- **CAM illuminazione pubblica:** con Decreto 23 dicembre 2013 (Supplemento ordinario alla G.U. n. 18 del 23 gennaio 2014) modificato con Decreto errata corrige del MINAMBIENTE del 21 luglio 2014 sono stati adottati i "Criteri Ambientali Minimi" per "acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l'acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l'affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica - aggiornamento 2013";
- **CAM servizi energetici climatizzazione ed illuminazione:** con DM 07 marzo 2012 (G.U. n.74 del 28 marzo 2012) sono stati adottati i "Criteri Ambientali Minimi" per

³⁷ Ad esempio l'indice di prestazione energetica globale EP_{gl,n,ren} deve essere tale che la classe energetica sia minimo A3; viene introdotta la capacità termica areica interna periodica C_{ip} = 40 kJ/m²K; i valori minimi di trasmittanza termica per ristrutturazioni importanti e interventi di riqualificazione energetica devono essere conformi a tabella B DM 26 Giugno 2015 relativi all'anno 2021, la schermatura solare deve essere di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006

³⁸ Importata da LEED ma di difficile applicazione è la richiesta finalizzata ad assicurare le condizioni ottimali di benessere termigrometrico e di qualità dell'aria interna. Occorre infatti garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti).

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

“Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di riscaldamento/raffrescamento”;

E' evidente che l'applicazione dei CAM sopra specificati (e degli altri già emanati o in fase di emanazione da parte del Ministero dell'Ambiente nell'ambito del programma relativo agli **Acquisti Verdi** o GPP Green Public Procurement), agli appalti per lavori, servizi e forniture, che AdB dovrà emanare nei prossimi anni, avrà un'influenza oggi non quantificabile sulla riduzione delle emissioni climalteranti legate allo sviluppo dell'infrastruttura aeroportuale.

6.3 LE POLITICHE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELL'AEROPORTO MARCONI DI BOLOGNA: AZIONI EFFETTUATE E RISULTATI RAGGIUNTI (2008 – 2015)


Programmi di azione volontaria

Al di là degli obblighi normativi, nel corso del tempo AdB ha aderito a **programmi di azione volontaria** inerenti la riduzione delle emissioni climalteranti, ad esempio:

- Dal 2005 partecipa al programma volontario europeo Greenlight Programme promosso dalla Commissione Europea. Al programma aderiscono quelle organizzazioni che hanno posto in atto azioni virtuose nel campo dell'efficientamento dei propri sistemi di illuminazione, con lo scopo di ridurre i consumi energetici e le emissioni climalteranti;
- L'aeroporto di Bologna è certificato al Livello 2 del programma internazionale di accreditamento Airport Carbon Accreditation promosso da ACI-Europe (Airport Council International) cui ha aderito a partire dal 2009 e che, coinvolgendo numerose altre organizzazioni aeroportuali europee e mondiali (92 al 2015), consente di essere allineati e confrontabili con i più elevati standard internazionali³⁹; la procedura prevede la verifica dei risultati ottenuti in termini di riduzione delle emissioni climalteranti rispetto alla baseline fissata all'anno 2008.
- L'aeroporto è inoltre uno dei partner privati che hanno aderito al progetto GAIA (Green Areas Inner city Agreement) sviluppatosi a partire da Ottobre 2010, descritto nel paragrafo precedente;

³⁹ L'Airport Carbon Accreditation è basata su standard internazionali esistenti nella rendicontazione e contabilizzazione delle emissioni di gas serra, compreso il protocollo GHG e la UNI ISO 14064. Il Greenhouse Gas Protocol (GHG Protocol) definisce le emissioni come dirette o indirette. Le emissioni dirette provengono da fonti che sono di proprietà o controllati da chi redige il bilancio. Le emissioni indirette sono una conseguenza delle attività di chi redige il bilancio, ma si verificano a fonti possedute o controllate da un'altra entità. Il GHG Protocol categorizza ulteriormente queste emissioni dirette e indirette in tre grandi ambiti:

- Scope 1: Tutte le emissioni di gas serra dirette.
- Scope 2: emissioni di gas serra indirette derivanti dal consumo di energia elettrica acquistata, calore o vapore.
- Scope 3: Altre emissioni indirette, come ad esempio:
 - •L'estrazione, la produzione e il trasporto dei materiali acquistati e combustibili
 - •le attività legate ai trasporti di veicoli non posseduti o controllati da chi redige il bilancio
 - •attività esternalizzate
 - •Smaltimento dei rifiuti etc.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


- L'aeroporto ha inoltre sottoscritto il Piano d'Azione per Energia Sostenibile (PAES) del Comune di Bologna, con il preciso intento di fornire adeguato supporto al perseguimento degli obiettivi comuni di riduzione delle emissioni climalteranti. Tra le schede di azione del PAES ve ne sono due relative all'aeroporto di Bologna:
 - La prima EDI TERZ 1 inerente gli interventi di efficientamento eseguiti sino all'anno 2010 che hanno portato ad una riduzione delle emissioni pari a 135 ton Co2/anno;
 - La seconda EDI TERZ 4 inerente gli interventi di efficientamento da effettuarsi entro il 2020 dai quali si prevede una riduzione delle emissioni climalteranti pari a 483 ton Co2/anno;
- Dal 2013 l'Aeroporto si è dotato di un sistema di gestione dell'energia (SGE) conforme allo standard UNI EN ISO 50001, che costituisce lo strumento gestionale ed organizzativo con cui garantire la tutela delle risorse energetiche. Il sistema si basa su un attento monitoraggio dei consumi, che consente di individuare ed attuare tutte le misure necessarie a programmare interventi tecnologici anche di tipo manutentivo per rendere efficienti le vecchie e le nuove infrastrutture aeroportuali. La certificazione richiede che la promozione dell'efficienza energetica venga considerata lungo tutta la catena dell'organizzazione e sia un requisito da richiedere ai propri fornitori.
- L'aeroporto Marconi ha poi partecipato al progetto europeo D-AIR (Decarbonated Airport Region), progetto inserito nel programma Comunitario Interreg IVC, conclusosi nel 2014, avente come capofila la Provincia di Bologna. Il progetto sviluppatosi in circa tre anni di lavoro (2012-2014) si poneva l'ambizioso obiettivo di individuare e condividere un programma innovativo di politiche aeroportuali e trasportistiche a servizio dello scalo, assumendo l'obiettivo di riduzione delle emissioni di anidride carbonica "carbon neutral", come richiesto dalla Direttiva europea 20-20-20, e maggiore efficienza dei collegamenti di trasporto pubblico e privato, per merci e passeggeri, con il centro città e l'area vasta.

La partecipazione al progetto europeo ha rappresentato una grande opportunità per il territorio bolognese, consentendo all'Aeroporto di Bologna, e agli Enti coinvolti nella sua gestione e sviluppo, di approfondire quelle tematiche ambientali già introdotte mediante la sottoscrizione dell'Accordo Territoriale del 2008, che rimane pienamente valido in tutti i suoi contenuti e impegni.

Il gruppo di lavoro coinvolto nel Progetto Europeo ha redatto un Piano Programma di Azioni attraverso il quale, da oggi al 2020, si ritiene possibile "decarbonizzare" l'Aeroporto Marconi di Bologna.

Il Piano Programma prevede la realizzazione di 14 azioni finalizzate alla riduzione della CO₂, intervenendo su tre grandi aree tematiche:

- miglioramento della accessibilità pubblica e privata (12 Azioni);
- efficientamento energetico delle infrastrutture aeroportuali gestite direttamente da SAB (ora Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna S.p.A.);
- realizzazione della fascia verde boscata sul perimetro nord dello scalo aeroportuale con funzione di compensazione delle emissioni climalteranti;

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Il piano programma delle azioni ha consentito di mettere a sistema le azioni effettuate nel passato e quelle previste nello scenario futuro.

Img. 6.3 - Programmi e certificazioni volontarie di riduzione emissioni climalteranti cui l'Aeroporto ha aderito



L'adesione dell'Aeroporto ai meccanismi volontari sopra descritti si è poi concretizzata in precisi e cogenti atti formali:


- **Decreto VIA prot. DVADEC 000029 del 25/2/2013 relativo al Nuovo Masterplan Aeroportuale (2009-2023);**
- **Accordo territoriale attuativo per la definizione degli interventi di compensazione ambientale relativi alla prescrizione A.1 del Decreto VIA del 25 febbraio 2013 inerente il piano di sviluppo aeroportuale – nuovo Masterplan 2009 – 2023 e per l'attuazione del Decreto VIA del 24 giugno 2015**
- **Contratto di programma 2016 - 2019 con ENAC (sottoscritto il 19 febbraio 2016)**

Nel seguito vengono evidenziati i contenuti più significativi dei diversi documenti elencati, nelle parti inerenti la componente energia e in particolare per quanto riguarda gli interventi di efficientamento energetico del polo aeroportuale.

Decreto VIA prot. DVADEC 000029 del 25/2/2013

In data 25/02/2013, con l'approvazione del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (DVA-DEC-2013-000029 e s.m.i.) è stata completata la procedura di VIA Ministeriale relativa al Piano di Sviluppo Aeroportuale – Masterplan 2009-2023 dell'Aeroporto di Bologna.

Il decreto in oggetto definisce la "compatibilità ambientale del progetto denominato "Aeroporto di bologna. Valutazione di impatto ambientale del nuovo Master Plan Aeroportuale" da realizzarsi nei comuni di Bologna e Calderara di Reno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Per quanto riguarda le emissioni climalteranti, si prescrive di rivisitare i bilanci energetici di scenario e dimostrare la riduzione delle emissioni climalteranti derivanti dai nuovi edifici, in considerazione del fatto che il DPR n. 957/2015 definisce “Edifici ad energia quasi zero” tutti gli edifici, di nuova costruzione o esistenti per cui sono rispettati i limiti indicati nel Capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Per tutti i nuovi edifici e ristrutturazioni rilevanti è necessaria implementare sistemi per la produzione acqua calda sanitaria e energia elettrica da fonte rinnovabile

Nel documento viene fatto riferimento al PAES del comune di Bologna, che prevede l'intervento (completato nell'anno 2015) di riqualificazione dell'illuminazione interna del terminal. L'intervento è descritto all'interno del PAES del comune di Bologna nella scheda d'azione EDI-TERZ4 “Interventi di efficientazione presso l'aeroporto G. Marconi di Bologna (2). Inoltre si prescrive che le scelte progettuali adottate dovranno concorrere ad una riduzione delle emissioni climalteranti pari al 20% rispetto ai valori di emissione del 1990.

Nell'ambito della procedura di VIA il Ministero ha chiesto alla società SAB (ora AdB) diverse integrazioni tra le quali di dare riscontro alla prescrizione A.1 del Decreto di VIA richiamato, relativa alla definizione di un Protocollo d'Intesa tra i Comuni di Bologna, Calderara di Reno e SAB, per concordare gli interventi ambientali da finanziare con le risorse delle “Compensazioni Ambientali” previste dal Piano di Sviluppo Aeroportuale oggetto di VIA.

Accordo Territoriale Attuativo del 24 giugno 2015


Il 24 giugno 2015 è stato, quindi, sottoscritto tra Regione Emilia Romagna, Città Metropolitana di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno, SAB – Aeroporto di Bologna, TPER e SRM, l' *Accordo Territoriale Attuativo per la decarbonizzazione dell'Aeroporto Marconi, per la definizione degli interventi di compensazione ambientale relativi alla prescrizione A.1 del Decreto di VIA del 25 febbraio 2013 inerente il Piano di Sviluppo Aeroportuale – Masterplan 2009-2023 e per l'attuazione di quanto previsto dal Progetto Europeo “D-Air”, ai sensi del comma 2 dell'art. 15 L.R. E-R n. 20/2000.*

Le azioni previste dal suddetto Accordo integrano e specificano interventi già previsti dall'Accordo Territoriale per il Polo Funzionale Aeroporto del 2008.

Nel documento inerente l'accordo territoriale attuativo per la definizione degli interventi di compensazione ambientale e per l'attuazione di quanto previsto dal progetto Europeo D-AIR, vengono esplicitate diverse proposte di intervento per la riduzione delle emissioni climalteranti. In particolare le azioni previste inerenti l'efficientamento energetico dell'infrastruttura sono raccolte nell'azione 12: Azioni di efficientamento energetico sulle infrastrutture aeroportuali gestite da ADB.

All'interno di questa voce sono esplicitati i diversi interventi:

1. Sostituzione delle centrali a gasolio con adozione di nuove soluzioni per il riscaldamento degli edifici serviti
2. Installazione di filtri elettrostatici in sostituzione dei filtri meccanici e installazione di ruote entalpiche sulle unità di trattamento dell'aria.
3. Sostituzione dei corpi illuminanti tradizionali con sistemi al LED
4. Sostituzione dei corpi illuminanti installati sulle torri faro, con tecnologia più efficiente

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

5. Implementazione di sistemi fotovoltaici in copertura a diversi edifici esistenti di pertinenza ADB e nuova progettazione integrata con sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Nel testo dell'Accordo è esplicitamente indicato che ai fini del miglioramento continuo delle prestazioni energetiche delle infrastrutture aeroportuali e nell'ambito dei sistemi di certificazione cui l'Aeroporto aderisce (ISO 50001, Airport Airports Accreditation), ADB potrà modulare e declinare gli interventi in funzione di quanto scaturirà dall'aggiornamento delle valutazioni specifiche, dandone comunicazione al Comitato di Monitoraggio previsto dall'accordo, previa valutazione dell'invarianza dei saldi energetici e emissivi.

Le azioni sono suddivise nell'arco temporale previsto dal vigente Masterplan in azioni di breve, medio e lungo periodo, dovendo in ogni caso completarsi entro l'anno 2023.

Relativamente alle altre azioni previste dall'accordo si ricorda che sono in fase di progettazione esecutiva gli interventi di cui alle Azioni 1 – Fascia Boscata e Azione 2 punto a) Realizzazione della pista ciclabile lungo Via del Triumvirato. E' invece in fase di realizzazione l'Azione 3 ovvero il collegamento veloce tra Aeroporto e Stazione (People Mover).

Contratto di programma 2016 – 2019 (sottoscritto il 19/02/2016)

Tramite lo strumento dei Contratti di Programma viene assicurata ad opera del gestore aeroportuale, la realizzazione delle opere e degli interventi nonché il rispetto degli obiettivi di qualità e di tutela ambientale, al fine di garantire al passeggero un servizio qualitativamente adeguato e rispettoso dell'ambiente.

I Contratti di Programma disciplinano gli impegni assunti dalla società di gestione in materia di realizzazione di opere infrastrutturali finalizzate all'adeguamento ed allo sviluppo dell'aeroporto nel corso del periodo contrattuale.


L'art. 1 comma undici del D.L. n.133/2014 (c.d. Sblocca Italia) ha disposto che "Per consentire l'avvio degli investimenti previsti nei Contratti di Programma degli aeroporti di interesse nazionale di cui all'articolo 698 del codice della navigazione sono approvati, con decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti, i Contratti di Programma sottoscritti dall'ENAC con i gestori degli scali aeroportuali di interesse nazionale".

Con il recepimento della Direttiva comunitaria 12/2009/CE in materia tariffaria, è stata istituita l'Autorità di Regolazione dei Trasporti. L'ART è entrata in operatività il 15/01/2014 e svolge, con particolare riferimento al settore aeroportuale, compiti di regolazione economica, di vigilanza e di approvazione dei sistemi di tariffazione.

L'ENAC, continua a stipulare contratti di programma con i gestori all'esito della procedura di approvazione del Piano degli investimenti che il gestore si impegna a realizzare sullo scalo, valutandone la rispondenza allo sviluppo del trasporto aereo nell'ambito dello sviluppo del sistema infrastrutturale aeroportuale e in coerenza con le linee di indirizzo nazionali in materia di trasporto.

L'ENAC cura l'istruttoria dei documenti propedeutici alla sottoscrizione del contratto di programma, emettendo il proprio parere propedeutico all'avvio delle Consultazioni con l'utenza presso l'ART. In particolare, riguardo il quadriennio considerato, vengono approvati:

1. Il Piano del Traffico;
2. Il Piano Quadriennale degli Investimenti;
3. Il Piano della Qualità e della Tutela Ambientale.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

A conclusione della fase di Consultazione con l'Utenza le società di gestione sottoscrivono il Contratto di Programma con l'ENAC fornendo anche il Piano Economico Finanziario a dimostrazione della sostenibilità economica delle opere previste.

L'ENAC nel 2015 ha terminato la propria istruttoria sul Contratto di Programma del periodo 2016 – 2019, che, per quanto riguarda l'ambito ambientale, prevede una serie di interventi che collimano con quanto previsto nel citato Accordo Teritoriale e quindi in definitiva con gli obiettivi del progetto europeo D-AIR.

Gli interventi previsti sono:

1. Nuovi impianti di illuminazione in sostituzione di quelli esistenti con apparecchi a basso consumo energetico
2. Riduzione del consumo di energia mediante impianti ad elevata efficienza (rinnovo dei motori ad alto rendimento per UTA)
3. Produzione di energia alternativa tramite installazione di impianti fotovoltaici
4. Riduzione del consumo di energia mediante impianti ad elevata efficienza⁴⁰.


Stima della riduzione delle emissioni climalteranti per effetto delle azioni già realizzate e di quelle previste

Volendo sintetizzare quanto sinora descritto e ricondurlo a valutazioni anche di tipo quantitativo si può dire che l'Aeroporto G. Marconi di Bologna ha adottato una politica attenta alla riduzione degli usi energetici che a partire dal 2001 ha portato alla realizzazione di interventi di efficientamento degli impianti e delle strutture aeroportuali che hanno investito inizialmente gli usi finali di condizionamento estivo, ventilazione, climatizzazione invernale e illuminazione (ma interessando anche il risparmio idrico).

La realizzazione di questi interventi che ha avuto uno sviluppo a seguito dell'accordo territoriale sottoscritto nel 2008 fra Regione Emilia- Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Calderara di Reno e Società Aeroportuale SAB (ora Aeroporto Marconi di Bologna S.p.A.) con la quale sono stati definiti scenari, limiti e condizioni di sviluppo in previsione di realizzare uno scalo aeroportuale con una capacità di 10 milioni di passeggeri, ha portato ad una riduzione delle emissioni climalteranti rispetto alla baseline riferita all'anno 2008 del 13%.

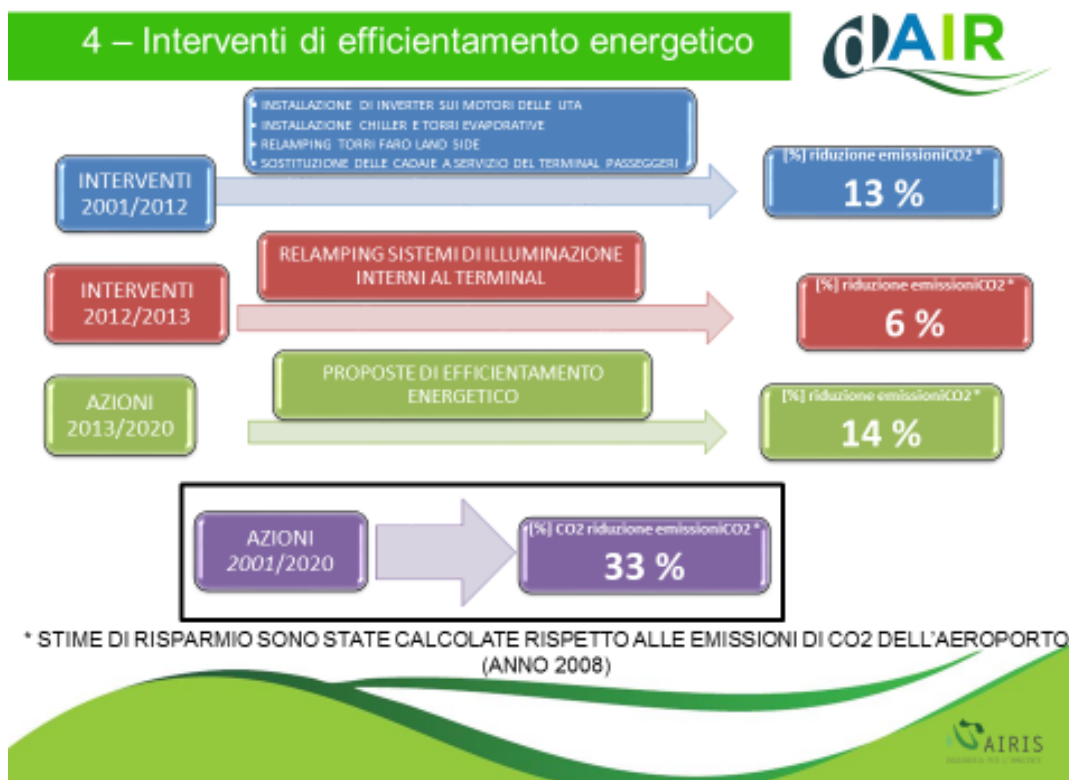
Successivamente l'aeroporto è intervenuto, tra l'altro, per la sostituzione di generatori di calore a gasolio con unità a pompe di calore, la sostituzione di impianti di illuminazione con altri ad alta efficienza (tecnologia led), la regolazione del flusso luminoso e la realizzazione di impianto Emis (Energy management information system) per il monitoraggio e controllo dei consumi energetici. Alcuni di questi interventi risultano essere ancora in fase di implementazione in accordo con quanto previsto dal SGE 50001 e dalle Azioni per l'efficientamento energetico definite nell'ambito del programma D-AIR. La sola installazione dell'illuminazione a LED nel Terminal Passeggeri ha portato ad una riduzione delle emissioni

⁴⁰ Per quanto attiene al punto 4, nell'anno 2015 si è proceduto alla sostituzione della centrale a gasolio della palazzina uffici con una pompa di calore, è inoltre prevista entro il 2020 la sostituzione delle centrali a gasolio dell'edificio Merci con sistemi a pompa di calore. Nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** vengono esplicitate le valutazioni inerenti le mancate emissioni di CO₂ in conseguenza dell'intervento

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

pari al 6%. Si stima che il completamento delle azioni definite nell'ambito del programma D-AIR porterà ad una ulteriore riduzione del 14% delle emissioni entro l'anno 2020, portando quindi il bilancio complessivo ad una riduzione di circa il 33% delle emissioni a tale orizzonte temporale, rispetto all'anno 2001⁴¹.

Img. 6.4 - Aeroporto di Bologna: stima riduzione emissioni climalteranti al 2020 (da programma D-AIR)




Tab. 6.4 – Aeroporto di Bologna: emissioni climalteranti periodo 2008 – 2015 (da ACA)

Anno	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Emissioni CO2 (kg)	9.145.423	9.492.109	9.676.931	8.554.603	8.754.642	6.436.810	6.863.818	6.745.690
Passeggeri	4.223.509	4.774.697	5.306.106	5.876.213	5.958.648	6.193.783	6.580.481	6.889.742
CO2 (kg/ pax)	2,17	1,99	1,82	1,46	1,47	1,20	1,04	0,98

Il risultato di questo lavoro è che le emissioni di CO2 nel 2015 sono state nettamente inferiori rispetto a quelle del 2008 (-21%) a fronte di un aumento di passeggeri pari al 63% nello stesso periodo.

⁴¹ La percentuale di riduzione si riferisce alle emissioni di scope 1 e 2 poste sotto il diretto controllo di AdB che corrispondono a circa il 10% delle emissioni imputabili alla infrastruttura aeroportuale. Infatti il restante 90% è dovuto alle emissioni di tipo scope 3 riconducibili al traffico veicolare indotto e al ciclo LTO degli aeromobili.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

6.4 LE EMISSIONI CLIMALTERANTI NELLO SCENARIO ATTUALE (2015)

Per valutare l'influenza dello sviluppo aeroportuale come previsto dal Masterplan 2016-2030, occorre definire un indicatore di monitoraggio ed una baseline rispetto alla quale verificarne gli incrementi o le riduzioni.

Nel caso in oggetto:

- l'indicatore oggetto della valutazione individuato è l'emissione specifica per passeggero ovvero il rapporto tra le emissioni complessive ed il numero di passeggeri in arrivo, in partenza o transitanti nello scalo;

INDICATORE = Emissione CO₂ (anno)/n. tot. passeggeri (anno)

- L'anno base è invece il 2015 ovvero l'anno precedente a quello iniziale definito dall'orizzonte temporale del Masterplan. Gli anni successivi rispetto ai quali effettuare il confronto delle emissioni sono quelli relativi alle diverse fasi di sviluppo del Masterplan (2020, 2025, 2030).

BASELINE = Anno 2015

Si precisa che i consumi energetici considerati sono quelli relativi alle infrastrutture aeroportuali soggette a direzione, controllo e gestione (comprese le manutenzioni e i costi di conduzione) di Aeroporto, nei diversi orizzonti temporali di sviluppo del Masterplan.


I dati di consumo energetico per lo scenario attuale sono dedotti dalle bollette e fatture dei fornitori di energia elettrica e di combustibile, reative all'anno 2015, opportunamente confrontate con i dati restituiti dai contatori dedicati al monitoraggio dei consumi.

Al 2015 le centrali termiche di proprietà di AdB erano 11, di cui 4 a gasolio, 7 a metano convenzionali ed una a metano del tipo a condensazione, mentre TAG ne possiede una unica a metano a condensazione.

Per quanto riguarda i gruppi elettrogeni, il loro utilizzo avviene in situazioni di emergenza e durante le prove di funzionamento svolte nell'ambito degli interventi di manutenzione periodica.

Tab. 6.5 - Elenco centrali termiche per riscaldamento

CENTRALI TERMICHE	
<u>Centrale termica - dislocazione</u>	<u>Combustibile</u>
Centrale Termica Centro Operazioni Aeroportuali	Metano
Centrale Termica Merci Import	Gasolio
Centrale Termica 1 Merci Export	Gasolio
Centrale Termica 2 Merci Export	Gasolio
Centrale Termica Palazzina	Pompa di calore + Gasolio
Centrale Termica Officina	Metano

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Centrale Termica Centro Servizi Rampa	Metano
Centrale Termica Rimessa Mezzi di Rampa	Metano
Centrale Termica Centrale Tecnologica	Metano
Centrale Termica De-icing	Metano
Caserma Vigili del Fuoco	Metano


Tab. 6.6 - Elenco dei gruppi elettrogeni

GRUPPI ELETTROGENI	
<i>Identificazione gruppo elettrogeno</i>	<i>Tipo di combustibile</i>
Gruppi elettrogeni Centrale tecnologica	Gasolio
Gruppi elettrogeni Mercè	Gasolio
Gruppi elettrogeni Cava Olmi	Gasolio

Nella tabella seguente vengono riassunti i consumi di Metano e Gasolio relativi all'anno 2015:

Tab. 6.7 - Consumi di Metano relativi all'anno 2015

Centrali termiche	Unità di misura	2015
Centrale Tecnologica Terminal Passeggeri	Metano [m ³]	1.631.733
Centrale Termica Officina	Metano [m ³]	16.777
Centro Servizi Rampa	Metano [m ³]	19.006
Centrale Termica Rimessa Mezzi di Rampa	Metano [m ³]	0
Centrale Termica De-icing	Metano [m ³]	13.138
Caserma Vigili del Fuoco	Metano [m ³]	21.334

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.8 - Consumi di gasolio relativi all'anno 2015

Centrali termiche	Unità di misura	2015
Centrale Termica Centro operazioni aeroportuali	Gasolio [kg]	9.884
Centrale Termica Merci Import	Gasolio [kg]	26.855
Centrale Termica 1 + 2 Merci Export	Gasolio [kg]	43.010
Centrale Termica Palazzina	Gasolio [kg]	51.337
Gruppi elettrogeni Centrale tecnologica	Gasolio [kg]	2.698
Gruppi elettrogeni	Gasolio [kg]	300


Tab. 6.9 - Totale consumi di metano e gasolio per l'anno 2015

Vettore energetico	Unità di misura	2015
Metano	[m ³]	1.704.057
Gasolio	[kg]	135.085

In merito ai punti di emissione indiretta relativi all'approvvigionamento di energia elettrica da rete nazionale, i consumi sono desunti dalle bollette del fornitore, relative ai punti presa che servono le diverse infrastrutture aeroportuali.

Tab. 6.10 - Totale consumi elettrici per l'anno 2015

Punti di presa	Unità di misura	2015
Tecnologica IT001E00039664	Energia Elettrica acquistata [kWh]	6.850.891
Varco Ovest IT001E00040314	Energia Elettrica acquistata [kWh]	822.181
CSR IT001E00040372	Energia Elettrica acquistata [kWh]	911.955
Via Pizzoli IT001E48378491	Energia Elettrica acquistata [kWh]	378
Via Torretta IT001E00213475	Energia Elettrica acquistata [kWh]	256.835
Hangar 17 IT001E49125556	Energia Elettrica acquistata [kWh]	6.278
Hangar 11-12-13 IT001E48145979	Energia Elettrica acquistata [kWh]	4.837
Vigili del fuoco IT001E48692625	Energia Elettrica acquistata [kWh]	178.418
TOTALE	Energia Elettrica acquistata [kWh]	9.031.773

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

I consumi sopra visti sono calcolati al netto della produzione di energia elettrica dovuta alla presenza di impianti di generazione interni all'aeroporto, ovvero: impianto fotovoltaico da 80 kWp (anno attivazione maggio 2001) e impianto di Trigenerazione (attivazione giugno 2015). L'energia elettrica prodotta viene tutta autoconsumata.

Produzione energia - Impianto fotovoltaico 2015

Sulla pensilina di ingresso all'aeroporto è presente un impianto fotovoltaico da 80 kWp (anno di installazione 2000). Nella tabella seguente si riportano i kWh prodotti nel 2015 dall'impianto.

Tab. 6.11 – Produzione di energia elettrica da fotovoltaico

Punti di presa	Unità di misura	2015
Produzione da impianto Fotovoltaico	Energia Elettrica prodotta [kWh]	78.835

Produzione Energia e Consumi metano Impianto di cogenerazione – 2015


A servizio del terminal è presente una centrale di Cogenerazione in assetto trigenerativo alimentata a metano. Il sistema impiantistico si compone di un cogeneratore e da un assorbitore al bormuro di litio per la produzione di fluido termovettore a "bassa temperatura" utilizzato nella fase di raffrescamento estivo.

Come noto per cogenerazione si intende la produzione contemporanea (da una sola sorgente) di energia elettrica e termica. La trigenerazione è un'evoluzione della cogenerazione che combina la produzione di energia termica, elettrica e frigorifera, producendo quest'ultima, sotto forma di acqua refrigerata, tramite un ciclo frigorifero ad assorbimento al LiBr (Bromuro di Litio), basato sulle trasformazioni di stato del fluido refrigerante (acqua) in combinazione con la sostanza assorbente (LiBr).

Tab. 6.12 – Produzione di energia elettrica (kWh) e consumi metano (Sm³) impianto cogenerazione (anno 2015)

Unità di misura	2015
Energia Elettrica prodotta [kWh]	4.999.403
Consumi metano [Sm ³]	1.412.052

In conclusione i consumi energetici da fonte fissa contabilizzati per l'anno 2015 sono i seguenti:

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.13 - Totale consumi per l'anno 2015

Vettore energetico	Unità di misura	2015
Metano	[mc]	1.702.998
Energia Elettrica	[kWh]	9.031.773
Gasolio	[kg]	135.085

Le emissioni climalteranti associate all'utilizzo di energia e combustibili, sono ottenute moltiplicando i dati di consumo per i relativi Fattori di Emissione.

Nella tabella successiva si riportano i Fattori di emissione adottati nel presente studio.

Tab. 6.14 – Coefficienti di conversione per il calcolo delle emissioni climalteranti⁴²

Vettore energetico	Coefficiente	Unità di misura
GAS NATURALE	1,955	kg CO ₂ /m ³
GASOLIO	3,155	kg CO ₂ /kg
ENERGIA ELETTRICA	0,315	kg CO ₂ /kWh


Nella Tabella seguente si riportano quindi i consumi energetici per vettore, il coefficiente di conversione e l'emmissione climalterante globale.

Tab. 6.15 - Emissioni di CO₂ da fonti fisse

Centrali termiche	Unità di misura	Anno 2015	coeff. Conv.	unità mis.	CO₂ [kg]
Centrale Tecnologica Terminal Passeggeri	Metano [mc]	1.631.733	1,955	kg _{CO2} /mc	3.190.038
Centrale Termica	Metano [mc]	16.777	1,955	kg _{CO2} /mc	34.754


⁴² I fattori di emissione utilizzati sono desunti da MINAMBIENTE *Tabella parametri standard nazionali Coefficienti utilizzati per l'inventario delle emissioni di CO₂ nell'inventario nazionale UNFCCC (media dei valori degli anni 2013-2015)*. Tali dati possono essere utilizzati per il calcolo delle emissioni dal 1 Gennaio 2016 al 31 Dicembre 2016 per il Gas Naturale ed il Gasoli da riscaldamento mentre quelli dell'energia elettrica da ISPRA 257-2017 *Fattori di Emissione di CO₂ e altri gas a effetto serra nel settore elettrico*.

Considerando l'andamento dei fattori di emissione nel tempo si vede come quelli relativi ai consumi di Gas e Gasolio sono rimasti pressochè invariati nel tempo mentre invece quello legato al consumo di energia elettrica ha registrato nel tempo una forte riduzione, legata al rinnovo delle centrali di produzione e all'incremento dell'uso delle fonti rinnovabili. Solo negli ultimi due anni 2015 e 2016 si registra una modesta inversione di tendenza legata proprio al calo di produzione dovuta a impianti rinnovabili, in parte dovuto all'incertezza sul futuro di alcune forme di sostegno alla produzione di tipo rinnovabile (fotovoltaico e idroelettrico). Tuttavia dovendo l'Italia rispettare gli obiettivi comunitari al 2030 e 2050 rispetto alla copertura dei consumi elettrici mediante fonti rinnovabili, è facilmente ipotizzabile che il contributo delle rinnovabili debba nuovamente salire e conseguentemente ridursi l'emissione specifica per kWh consumato. Per questo motivo assumere i fattori di emissione fissi anche negli scenari futuri appare come cautelativo.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Officina					
Centro Servizi Rampa	Metano [mc]	19.006	1,955	kg _{CO2} /mc	36.157
Centrale Termica Rimessa Mezzi di Rampa	Metano [mc]	0	1,955	kg _{CO2} /mc	0
Centrale Termica De-icing	Metano [mc]	13.138	1,955	kg _{CO2} /mc	25.685
Caserma Vigili del Fuoco	Metano [mc]	21.334	1,955	kg _{CO2} /mc	41.708
TOTALE METANO [mc]		1.702.988	1,955	kg_{CO2}/mc	3.329.342
Centrale Termica Centro operazioni aeroportuali	Gasolio [kg]	9.884	3,155	kg _{CO2} /Kg	31.184
Centrale Termica Terminal est	Gasolio [kg]	26.855	3,155	kg _{CO2} /Kg	86.883
Centrale Termica 1 + 2 Merci Export	Gasolio [kg]	43.010	3,155	kg _{CO2} /Kg	135.697
Centrale Termica Palazzina	Gasolio [kg]	51.337	3,155	kg _{CO2} /Kg	161.968
Gruppi elettrogeni Centrale tecnologica	Gasolio [kg]	2.698	3,155	kg _{CO2} /Kg	8.512
Gruppi elettrogeni	Gasolio [kg]	300	3,155	kg _{CO2} /Kg	947
TOTALE GASOLIO [kg]		135.084	3,155	kg_{CO2}/Kg	426.190
Tecnologica	Energia Elettrica [kWh]	6.850.891	0,315	kg _{CO2} /kWh	2.158.031
Varco Ovest	Energia Elettrica [kWh]	822.181	0,315	kg _{CO2} /kWh	258.987
CSR	Energia Elettrica [kWh]	911.955	0,315	kg _{CO2} /kWh	286.266
Via Pizzoli	Energia Elettrica [kWh]	378	0,315	kg _{CO2} /kWh	119
Via Torretta	Energia Elettrica [kWh]	256.835	0,315	kg _{CO2} /kWh	80.903
Hangar 17	Energia Elettrica [kWh]	6.278	0,315	kg _{CO2} /kWh	1.978
Hangar 11-12-13	Energia Elettrica [kWh]	4.837	0,315	kg _{CO2} /kWh	1.524
Vigili del fuoco	Energia Elettrica [kWh]	178.418	0,315	kg _{CO2} /kWh	56.202
TOTALE ELETTRICITA' [kWh]		9.031.773	0,315	kg_{CO2}/kWh	2.845.008
TOTALE EMISSIONI CO₂ kgCO₂ anno 2015					6.600.540

Considerando che al 2015 il numero di passeggeri in arrivo, in partenza o in transito nell'aeroporto di Bologna ammontava a 6.856.829 si desume che l'emissione specifica per passeggero è pari a 0,96.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.16 –Emissioni di CO₂ delle infrastrutture del polo aeroportuale di Bologna SCENARIO BASE ANNO 2015

TOTALE EMISSIONI CO ₂ (kg)	6.600.540
Passeggeri (n.)	6.856.829
INDICATORE CO₂ (kg) / pax	0,96

6.5 ENERGIA E ED EMISSIONI CLIMALTERANTI AGLI ORIZZONTI FUTURI DEL MASTERPLAN

L'analisi dei consumi energetici e delle relative quote di immissione di CO₂ in atmosfera relativi alla realizzazione delle nuove infrastrutture negli scenari futuri previsti dal masterplan 2016 – 2030 è stata condotta adottando la procedura descritta nel seguito.


Le emissioni di CO₂ associati alle sorgenti fisse sono strettamente connessi alle caratteristiche delle nuove infrastrutture.

Per quanto riguarda le emissioni complessive di CO₂ valutate in riferimento agli involucri edilizi si precisa che, come previsto nella DGR 967/2015, per i nuovi involucri edilizi è prevista una copertura da fonte rinnovabile del fabbisogno energetico complessivo pari al 55%. Le stime delle emissioni di CO₂ previste per i diversi involucri edilizi sono state fatte considerando sia la parte rinnovabile che la parte non rinnovabile, nella valutazione complessiva delle emissioni e nell'analisi dei coefficienti di performance, si considera unicamente la quota parte non rinnovabile. Il raggiungimento di tale quota dipende dalle soluzioni impiantistiche di dettaglio che saranno previste infase di progettazione.

Occorre però evidenziare, che oltre agli interventi strettamente legati alla realizzazione dei nuovi edifici e servizi, vi sarà una quota ulteriore di interventi che AdB realizzerà, tesi ad incrementare la sostenibilità energetica ed ambientale dell'Aeroporto, come previsto dagli impegni derivanti dalla sottoscrizione degli accordi descritti al paragrafo 6.3.

6.5.1 Fabbisogno energetico dei nuovi involucri edilizi


Ribadendo quanto già espresso in più punti, il Masterplan non contempla alcuna specifica progettuale per le nuove infrastrutture, delle quali sono note solo le consistenze edilizie (volume complessivo e superficie lorda) e le destinazioni d'uso. Localizzazione e orientamento dei nuovi edifici sono invece stati già determinati, in funzione delle esigenze di fruibilità delle nuove infrastrutture e dello svolgimento delle attività aeroportuali: tali scelte non saranno pertanto approfondite e analizzate dal punto di vista dell'impatto energetico. Ai fini dello studio, le caratteristiche energetiche delle nuove infrastrutture e le soluzioni impiantistiche delle opere previste dal Masterplan aeroportuale sono state stimate tenendo conto dei riferimenti normativi attualmente in vigore a livello regionale in materia di prestazioni energetiche degli edifici, unitamente a quanto previsto in sede di PEC del

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Comune di Bologna relativamente al Bacino Energetico Urbano (BEU) n°1 - Aeroporto, nella consapevolezza che le valutazioni non possono che essere cautelative da qui al 2030, alla luce dell'orientamento normativo degli ultimi dieci anni.

In particolare la procedura seguita per la stima dei consumi e del volume di CO₂ emessa dai nuovi volumi edilizi può essere sinteticamente riassunta nei punti seguenti:

- Implementazione di un modello energetico per ciascun nuovo edificio, considerando semplicemente la volumetria totale e gli orientamenti principali delle facciate in quanto sono note unicamente le consistenze edilizie.
 - Le superfici trasparenti sono state imputate in maniera da soddisfare il requisito inerente le superficie illuminante (soluzione conforme: Sill=1/8 SU).
 - Per quanto attiene alle trasmittanze delle partizioni opache e trasparenti sono stati assegnati i valori definiti dalla DGR 967/2015 della Regione Emilia Romagna per l'edificio di riferimento, considerando cautelativamente i limiti al 2017 per gli edifici pubblici.
- Gli impianti tecnologici saranno studiati al fine di prevedere un'articolazione e integrazione dei sistemi impiantistici attuali con quelli futuri che si renderanno necessari, per far fronte alle esigenze derivanti dalla massima espansione aeroportuale, tenendo presente la realizzazione degli interventi per fasi successive:
 - In fase 1, i nuovi impianti previsti in questa fase in merito all'ampliamento dell'aerostazione saranno localizzati puntualmente all'interno dell'espansione del terminal attuale e all'interno del nuovo molo. La centrale tecnologica esistente risulta in grado di assorbire nuove potenze elettriche associate al fabbisogno richiesto a fronte dell'incremento di volume. Viene prevista la realizzazione di una nuova cabina elettrica BT in sostituzione della vecchia presente all'interno della centrale tecnologica. In merito agli impianti meccanici (unità trattamento aria, gruppi frigoriferi.) è previsto un aumento della potenza frigorifera e la localizzazione delle nuove macchine all'interno delle nuove realizzazioni, nelle aree a piano terra. Infine, per quanto concerne gli impianti a fonte rinnovabile, è prevista l'installazione di sistemi fotovoltaici.
 - Nella fase 2, considerando le demolizioni degli edifici esistenti e la realizzazione di nuove volumetrie sono previsti, come in fase 1, nuovi locali impianti collocati puntualmente all'interno dei nuovi volumi. Inoltre, in questa fase si renderà necessaria la realizzazione di un nuovo polo tecnologico, in virtù dell'ulteriore incremento di superfici, che garantirà la capacità necessaria a supportare anche l'ampliamento del molo imbarchi.
 - In fase 3, l'ampliamento del molo imbarchi verrà collegato al nuovo polo tecnologico realizzato in fase 2, per il fabbisogno energetico necessario.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- I sistemi HVAC a servizio di tutti i nuovi volumi saranno alimentati a energia elettrica e costituiti in linea di massima da pompa di calore, gruppi frigo, unità di trattamento aria, integrati da impianti fotovoltaici e solari termici.

- **Climatizzazione invernale**

Tutte le nuove centrali di produzione del calore saranno ad alto rendimento, con prevalenza di sistemi a pompa di calore, tecnologia già in uso in alcuni edifici esistenti, per i quali, ove non specificato diversamente, è stato ipotizzato ai fini del calcolo un *coefficient of performance* pari a 3, corrispondente al valore medio di macchine facilmente reperibili sul mercato nell'anno 2016. Negli edifici di dimensioni maggiori, le pompe di calore sono state integrate con bruciatori a condensazione, allo scopo di migliorare il rendimento del sistema, minimizzando le emissioni di CO₂. Le caldaie a gasolio ancora in funzione nel 2016 sono state recentemente sostituite con sistemi a pompa di calore elettrica.

- **Condizionamento estivo**

Per garantire il soddisfacimento dei fabbisogni di energia frigorifera in regime estivo, potranno essere utilizzate le seguenti tecnologie:

1) Gruppi frigoriferi ad alta efficienza. A parità del fabbisogno di raffrescamento, un rendimento di generazione elevato (indice EER) significa l'impegno di una potenza elettrica inferiore per soddisfare quel fabbisogno e quindi minori consumi e costi energetici. Ai fini dello studio, dove non specificato diversamente, è stato considerato a titolo cautelativo un Energy Efficiency Ratio pari a 3, corrispondente al valore medio di macchine facilmente reperibili sul mercato nell'anno 2016.

2) Gruppi frigoriferi ad assorbimento, alimentati dall'energia termica recuperata dalla trasformazione termodinamica nell'impianto di trigenerazione.

- **Ventilazione meccanica controllata**


Per garantire una efficace ventilazione degli ambienti di nuova realizzazione, saranno installati sistemi di ventilazione meccanica controllata e recupero termico, come già adottato attualmente in alcune infrastrutture aeroportuali

- **Sistemi di emissione**

Nella progettazione dei nuovi edifici, anche in funzione della loro destinazione d'uso, potrà essere valutata l'adozione di sistemi di emissione del calore a bassa temperatura (sistemi radianti a pavimento, parete o a travi radianti, che sfruttano la trasmissione del calore per irraggiamento).

- Per ogni nuovo edificio o ampliamento di fabbricato esistente è stata prevista nel modello di calcolo la realizzazione di impianto fotovoltaico di caratteristiche conformi ai requisiti minimi di legge, di cui alla DGR 967/2015 e una dotazione di collettori solari sufficiente a garantire il soddisfacimento della copertura di energia per la produzione di ACS prevista dalla norma vigente.

- **Sistemi di controllo della illuminazione**

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Dovranno essere adottati dispositivi di controllo per la riduzione dei consumi elettrici per illuminazione dei volumi interni (interruttori a tempo, sensori di presenza, sensori di illuminazione naturale, ecc.), al fine minimizzare i consumi di energia elettrica.

Già oggi presso l'aeroporto di Bologna sono presenti regolatori di flusso, corpi illuminanti a basso consumo, temporizzazione, sensori, ridirezionamento dei fasci, ecc. secondo il principio di assicurare il necessario livello di illuminazione dove serve e quando serve, evitando quindi inutili dispersioni e inquinamento luminoso. In funzione delle diverse tipologie d'uso delle nuove realizzazioni, potranno essere adottati standard per garantire adeguato livello di illuminazione (espresso in lux). Attualmente, lo standard di riferimento per i valori di illuminazione da prevedere in funzione delle diverse destinazioni d'uso è la normativa UNI 10380. Per quanto riguarda le tecnologie specifiche dei corpi illuminanti, si farà ampio ricorso all'utilizzo di sorgenti luminose di nuova generazione quali LED o altra tecnologia ad alta efficienza.

In linea di massima, ai fini del calcolo sono state assunte le seguenti potenze specifiche:

- 20 W/mq per il terminal e i suoi ampliamenti
 - 10 W/mq per uffici
 - 5W/mq per aree di transito, magazzini/rimesse e similari
 - 1W/mq per le aree di parcheggio
- **Stima dei consumi del sistema edificio/impianto e valutazione delle emissioni di gas climalteranti**


La stima dei consumi è stata fatta sia sul periodo di riscaldamento che sul periodo di raffrescamento così da avere il bilancio complessivo inerente i consumi durante l'intero anno solare.

Si precisa che le valutazioni di seguito riportate rappresentano una stima teorica cautelativa delle emissioni climalteranti dei nuovi volumi condizionati in quanto per ciascun edificio il Masterplan indica la destinazione d'uso prevalente e le consistenze edilizie in termini di superficie coperta, altezze e volume complessivo, senza alcuna informazione circa la suddivisione interna dei volumi e degli usi "secondari", caratterizzati da condizioni ambientali non omogenee al momento non valutabili.

Una opportuna considerazione riguarda poi la estensione dell'ambito di analisi. La valutazione degli scenari energetici futuri, dovendo interessare tutte le nuove infrastrutture previste dal piano di sviluppo aeroportuale, ha un ambito di studio ben più ampio rispetto a quello attuale. Ciò implica che gli scenari futuri energetici e di emissione, confrontati con lo stato attuale, sono affetti da una penalizzazione di fondo. Nonostante ciò, in via cautelativa si è inteso mantenere, per gli scenari futuri, la massima estensione dell'ambito di studio, anche per poter rispondere con maggiore efficacia a quanto prescritto in sede di Accordo Territoriale per quanto riguarda le prestazioni energetiche delle nuove infrastrutture.

6.5.2 **Analisi dei consumi volumi condizionati: modello energetico**

Ai fini dell'analisi, la stima dei consumi dei servizi energetici finali dei nuovi volumi condizionati è stata effettuata ricorrendo al supporto di un tool di programmi della

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

software huose Edilclima specifici per la progettazione termotecnica, realizzando modelli informatici semplificati in funzione dei dati di progetto al momento disponibili. EC700, motore di calcolo della suite di programmi, effettua il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici in conformità alle specifiche tecniche del pacchetto UNI/TS 11300, considerando i servizi di climatizzazione invernale ed estiva, acqua calda sanitaria, ventilazione, illuminazione e trasporto di persone o cose. Il programma può essere utilizzato per eseguire i calcoli di:

- **energia utile invernale ed estiva** secondo **UNI/TS 11300-1**, per la caratterizzazione dell'involucro edilizio;
- **energia primaria** secondo **UNI/TS 11300-2** e **UNI/TS 11300-4**, relativamente ai servizi di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione e ventilazione;
- **energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose** dell'edificio (ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili) secondo **UNI/TS 11300-6**;
- **energia primaria per la climatizzazione estiva** dell'edificio secondo **UNI/TS 11300-3**;
- gestione di **impianti a fonti rinnovabili**, solare termico e fotovoltaico, secondo UNI/TS 11300-4;

Il programma è infine in grado di determinare il fabbisogno energetico per l'illuminazione artificiale degli edifici a destinazione d'uso non residenziale, secondo la UNI EN 15193.

Infine, per quanto concerne i sistemi solari, il calcolo di producibilità dei pannelli può essere integrato nel calcolo complessivo dell'edificio ed effettuato in modo analitico, in conformità alla Specifica Tecnica UNI/TS 11300-4

6.5.3 **Fabbisogno energetico per illuminazione nelle aree landside e airside**

Il consumo di energia elettrica relativo ai nuovi sistemi di viabilità è stato considerato all'interno dei consumi associati alle torri faro e quindi già considerati all'interno dei consumi di energia elettrica computati per l'anno 2015.


In merito all'intervento 38 - *Nuova viabilità land side* della fase III, è prevista l'installazione di 4 nuove torri faro. Per quanto riguarda l'ampliamento del piazzale aeromobili previsto nella fase II e identificato del codice 44 (ampliamento piazzale aviazione commerciale) saranno realizzate 4 nuove torri faro aggiuntive.

Orizzonti temporali del masterplan

Gli orizzonti temporali futuri indicati (2020 – 2025 – 2030) rappresentano i limiti temporali delle 3 diverse fasi nelle quali sono stati divisi gli interventi futuri, in particolare:

- FASE 1: 2016 – 2020
- FASE 2: 2021 – 2025
- FASE 3: 2026 – 2030

Nel seguito viene presentata una discretizzazione dei diversi interventi previsti all'orizzonte temporale del 2030, secondo le tre diverse fasi di intervento (Fasi I, II e III).

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017


6.6 LE EMISSIONI CLIMALTERANTI AL 2020

6.6.1 Gli interventi e le emissioni FASE I (2016- 2020)

La fase I prevede l'ampliamento del terminal, l'ampliamento degli uffici di AdB all'interno di volume esistente, la realizzazione di nuovo parcheggio multipiano e la sopraelevazione del Park Express, la realizzazione della stazione del People Mover (attualmente accantierata), la demolizione e ricostruzione in altro sedime della caserma VV.FF., la ricollocazione della base elicotteristi VV.FF. e P.S., la riprotezione degli spazi ENAV (già realizzata), la realizzazione di nuove strutture di servizio aeroportuale (cargo , distributore e deposito carburante, ...) e la realizzazione di nuovi piazzali e l'ampliamento e riqualificazione di quelli esistenti. Di seguito è fornita una tabella sintetica degli interventi e delle consistenze da realizzare in fase 1.

Tab. 6.17 – Interventi edilizi della fase I


ID	INTERVENTO	<i>servizi energetici</i>	<i>Volume mc</i>	<i>note</i>
1	NUOVO MOLO PARTENZE	C, ACS, F, V, ILL	75.000	
2	PONTILI DI IMBARCO AEROSTAZIONE ESISTENTE	C, F, V, ILL	3.000	
3	AMPLIAMENTO UFFICI	C, ACS, F, V, ILL	2.400	Volumetria esistente al grezzo
4	AMPLIAMENTO TERMINAL, FASE 1	C, ACS, F, V, ILL	100.000	
5	SISTEMAZIONE VIABILITA' AREA EST	ILL	-	Sistemi di illuminazione esistenti (torri faro)
6	SOPRAELEVAZIONE PARK EXPRESS	ILL	21.000	Diverrà nuova stazione BUS, in fase 2
7	PEOPLE MOVER, stazione e passerella	ILL	Quota parte di 11.200	Solo la passerella a carico di AdB
8	NUOVO PARCHEGGIO MULTIPIANO EST	ILL	205.200	Demoliti 6.900 mc dell'attuale P3
9	AMPLIAMENTO PIAZZALE AA.MM., I LOTTO	ILL	-	Sistemi di illuminazione esistenti (torri faro)
10	RIQUALIFICAZIONE PIAZZALE AEROCLUB	ILL	-	Sistemi di illuminazione esistenti (torri faro)
11	PIAZZALE AA.MM. PER BASE OPERATIVA, III LOTTO	ILL	-	Sistemi di illuminazione

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

				esistenti (torri faro)
12	NUOVA VIABILITA' PERIMETRALE	ILL	-	Sistemi di illuminazione esistenti (torri faro)
13	NUOVA CASERMA VIGILI DEL FUOCO	C, ACS, F, V, ILL	78.000	Incrementali rispetto alla struttura esistente, di volume pari a 6.300 mc, dei quali 2.867 rimessa automezzi
14/a	NUOVA BASE ELICOTTERISTI VIGILI DEL FUOCO	C, ACS, F, V, ILL	25.200	Incrementali rispetto alla struttura esistente, di volume pari a 4.900 mc, dei quali 3.465 hangar
14/b	NUOVA BASE ELICOTTERISTI POLIZIA DI STATO	C, ACS, F, V, ILL	24.000	Incrementali rispetto alla struttura esistente, di volume pari a 20.800 mc, dei quali 13.860 hangar
15	EDIFICIO DE-ICING	C, ACS, F, V, ILL	6.400	Demolizione di 2.070 mc dell'ex COS
16	RICOLLOCAZIONE AREE ENAV	C, ACS, F, V, ILL	5.700	INTERVENTO REALIZZATO
17	DISOLEATORI FOSSO CANOCCHIA	-	-	Vasca di laminazione
18	EDIFICIO CARGO, I MODULO	ILL	86.400	
19	TURN PAD E ALLARGAMENTO RACCORDO B	ILL	-	Sistemi di illuminazione esistenti (torri faro)
20	ADEGUAMENTI REGOLAMENTO EASA 139	ILL	-	Sistemi di illuminazione esistenti (torri faro)
21	DISTRIBUTORE CARBURANTE E SOSTA CISTERNE	C, ACS, F, V, ILL	600	
22	DEPOSITO CARBURANTE AJ1 E DISTRIBUZIONE			


LEGENDA

- C riscaldamento
- ACS acqua calda sanitaria
- F raffrescamento
- V ventilazione
- ILL illuminazione
- Volumi non condizionati

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Sistemazione di piazzali, i cui consumi sono relativi ai sistemi di illuminamento esistenti (torri faro)
- Altre strutture

Si riporta la planimetria indicante gli interventi di fase 1


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Img. 6.5 - Aeroporto di Bologna: stima riduzione emissioni climalteranti al 2020 (da programma D-AIR)



Per quanto riguarda le superfici adibite a parcheggio o viabilità nella zona land side, il consumo di energia elettrica sarà relativo all'illuminazione delle aree attualmente fornito dalle torri faro, così come nel futuro, perciò tale consumo non è stato conteggiato all'interno della presente stima.

Relativamente alle nuove aree di postazione per aeromobili, tali consumi non sono stati conteggiati in quanto si tratta di aree nelle quali attualmente sono presenti torri faro i cui consumi vengono conteggiati all'interno di dati relativi all'anno 2015.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Di seguito vengono riportati sinteticamente per ciascun edificio/intervento attuato in fase 1 i dati di input utilizzati ai fini della modellazione e i risultati dell'analisi energetica.

(ID 1) Nuovo molo partenze

Vlordo = 75.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 10.000 mq, distribuita su due livelli di altezza lorda pari a 7,5 metri

SUenergetica = 9.000 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 60.000 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a circa 6,7 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita dalla centrale tecnologica esistente in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti i valori indicati nella *Relazione descrittiva impianti meccanici del Progetto di fattibilità tecnica ed Economica* dell'ampliamento dell'aerostazione, pari a COP=3,4 e EER=3,1.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.


Tab. 6.18 – Fabbisogni primari, consumi e emissioni per servizio energetico Nuovo Molo Partenze (ID 1)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	569.775	210.393	15.283
Acqua Calda Sanitaria	12.535	5.599	155
Raffrescamento	241.611	123.903	0
Ventilazione	188.434	96.633	0
Illuminazione	1.450.000	743.590	0
Trasporto	18.866	9.675	0
Totale	2.481.221	1.189.793	15.438
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		374.785	30.181
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		404.966	

Per il nuovo molo partenze sono stati stimati consumi elettrici pari a 1.189,79 MWh/anno e consumi di gas naturale di 15.438 Smc, cui corrispondono rispettivamente 374,79 e 30,18 tCO₂/anno, pari a un totale di **404,966** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 2) Pontili imbarco aerostazione esistente

SUL = 200 mq, stimata dal file vettoriale fornito da AdB

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

SUenergetica = 180 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vlordo = 700 mc, calcolato considerando un'altezza lorda pari a 3,5 m. Il volume di 3.000 indicato da AdB non è stato preso in considerazione.

Vnetto = 540 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 3 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita dalla centrale tecnologica esistente in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo. Poiché si tratta di spazi di transito, non destinati ad attività principale né alla permanenza di persone, non vengono presi in considerazione fabbisogni per l'ACS, né eventuali dotazioni per la produzione di energia da FER, eventualmente ricomprese nel terminal.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per i pontili d'imbarco dell'aerostazione esistente.

Tab. 6.19 – Fabbisogni primari, consumi ed emissioni servizio energetico per i pontili d'imbarco (ID 2)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	11.331	4.494	246
Raffrescamento	32.937	16.891	0
Ventilazione	1.845	946	0
Illuminazione	6.790	3.482	0
Totale	52.903	25.813	246
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		8.131	481
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		8.612	

Per i nuovi pontili d'imbarco del terminal esistente sono stati stimati consumi elettrici pari a 25,81 MWh/anno e consumi di gas naturale di 246 Smc, cui corrispondono rispettivamente 8,13 e 0,48 tCO₂/anno, pari a un totale di **8,61** tonnellate di CO₂ all'anno.


(ID 3) Ampliamento uffici

L'intervento è relativo alla realizzazione di uffici all'interno dell'ultimo livello un fabbricato esistente.

SUenergetica = 800 mq, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

Vnetto = 2400 mc, calcolato assumendo hnetta=3,00 metri (dato concordato con AdB)

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita dalla centrale tecnologica esistente in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti i valori medi dei componenti reperibili sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.

Tab. 6.20 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per gli uffici (ID 3)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	183.707	75.830	3.434
Acqua Calda Sanitaria	1.036	458	14
Raffrescamento	32.426	16.629	0
Ventilazione	6.134	3.146	0
Illuminazione	19.824	10.166	0
Trasporto	2.307	1.183	0
Totale	245.434	106.412	3.448
	F.E.	0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		33.835	6.741
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		40.575	

Per i nuovi uffici realizzati all'interno dell'edificio esistente, sono stati stimati consumi elettrici pari a 107,41 MWh/anno e consumi di gas naturale di 3.448 Smc, cui corrispondono rispettivamente emissioni per 33,84 e 6,74 tCO₂/anno, pari a un totale di **40,58** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 4) Ampliamento terminal fase 1

Vlordo = 100.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 13.500 mq, calcolata assumendo un'altezza lorda di piano pari a circa 7,5 m


SUenergetica = 12.000 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 80.000 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a circa 6,7 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita dalla centrale tecnologica esistente in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti i valori indicati nella *Relazione descrittiva impianti meccanici del Progetto di fattibilità tecnica ed Economica* dell'ampliamento dell'aerostazione, pari a COP=3,4 e EER=3,1.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.

Tab. 6.21 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento terminal fase 1 (ID 4)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	896.591	379.604	15.077
Acqua Calda Sanitaria	16.329	6.770	209
Raffrescamento	281.914	144.571	0
Ventilazione	251.435	128.941	0
Illuminazione	2.172.047	1.113.870	0
Trasporto	12.437	6.378	0
Totale	3.632.753	1.781.135	15.286
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m3
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		561.057	29.884
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		590.942	

Per l'ampliamento di fase 1 dell'aerostazione esistente sono stati stimati consumi elettrici pari a 1.781,13 MWh/anno e consumi di gas naturale di 15.286 Smc, cui corrispondono rispettivamente 561,06 e 29,88 tCO₂/anno, pari a **590,94** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 6) Sopraelevazione Park Express

L'intervento prevede la sopraelevazione del parcheggio esistente e la realizzazione di una nuova area di sosta a servizio del nuovo People Mover. Tutta la struttura di posteggio verrà destinata in fase 2 a nuova autostazione bus (ID 28) mantenendo la volumetria realizzata.

SULill = 2.750 mq, stimata dagli elaborati informatici forniti da AdB (file acad: FASE 1 INTERVENTI AGG)

I consumi associati alla struttura afferiscono al solo servizio energetico d'illuminazione; considerando una densità di potenza pari a 1W/mq e il funzionamento notturno dell'impianto per un totale di 2.500 ore annue, si stima un consumo di elettricità pari a 6,88 MWh/anno al quale sono associate emissioni per **2,17** tCO₂ annue.


(ID 7) People Mover - passerella di collegamento

Della nuova infrastruttura su rotaia di collegamento alla città, la sola passerella è in carico ad AdB. Di seguito è indicata la consistenza stimata dagli elaborati di masterplan e dalle informazioni fornite da AdB.

SUenergetica = 500 mq, stimata dagli elaborati informatici forniti da AdB (file acad: FASE 1 INTERVENTI AGG)

Vnetta = 1.500 mc, calcolato in funzione di un'altezza netta pari a 3 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita dalla centrale tecnologica esistente in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti i valori indicati nella *Relazione descrittiva*

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

impianti meccanici del Progetto di fattibilità tecnica ed Economica dell'ampliamento dell'aerostazione, pari a COP=3,4 e EER=3,1, in quanto si ritiene ragionevole che la passerella sia servita dai medesimi impianti. Poiché si tratta di spazi di transito, non destinati ad attività principale né alla permanenza di persone, non vengono presi in considerazione fabbisogni per l'ACS, né eventuali dotazioni per la produzione di energia da FER, ricomprese nel terminal.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per la passerella di collegamento del terminal alla nuova infrastruttura di trasporto.

Tab. 6.22 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per la passerella (ID 6)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	48.179	20.209	840
Raffrescamento	36.423	19.191	0
Ventilazione	2.323	1.191	0
Illuminazione	16.326	8.885	0
Totale	105.251	49.477	840
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		15.585	1,642
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		16.227	

Per la passerella sono stati stimati consumi elettrici pari a 49,48 MWh/anno e consumi di gas naturale di 840 Smc, cui corrispondono rispettivamente 15,86 e 1,64 tCO₂/anno, pari a un totale di **17,23** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 8) Nuovo parcheggio multipiano est


L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio multipiano di sette livelli, dei quali due interrati, di superficie complessiva pari a 52.500 mq (6.500 mq per piano).

SULill = 52.500 mq, dato fornito da AdB

I consumi associati alla struttura afferiscono al solo servizio energetico d'illuminazione; considerando una densità di potenza pari a 1W/mq e il funzionamento di 2.500 ore annue per le aree esterne e di 8.760 ore nei livelli interrati, si stima un consumo di elettricità pari a 225,15 MWh/anno al quale sono associate emissioni per **70,92** tCO₂ annue.

(ID 13) Nuova caserma VV.FF

L'intervento prevede la ricollocazione della caserma dei Vigili del Fuoco, con demolizione del fabbricato esistente, avente una consistenza di 6.300 mc, dei quali 2.897 destinati a rimessa degli automezzi, e realizzazione di un nuovo edificio di volume pari a 85.300 mc, dei quali 78.000 incrementali rispetto alla struttura esistente. In funzione della distribuzione

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

attuale dei volumi e degli usi, si prevede che nel nuovo edificio 51.800 mc saranno destinati a uffici e i restanti 33.500 mc ad autorimessa, ai quali saranno associati i soli consumi per l'illuminazione. Ai fini del calcolo sono stati considerati i consumi afferenti i soli volumi incrementali dell'edificio rispetto alla struttura esistente, i cui costi energetici sono computati nello scenario 2015, che rappresenta lo stato attuale per la stima dell'aumento di produzione di CO₂ da parte dell'infrastruttura aeroportuale.

Vlorido,caserma = 51.800 mc, calcolato in funzione della proporzione tra usi principali e autorimessa del fabbricato esistente, dei quali **49.200** incrementali rispetto all'esistente

SUL,caserma = 13.400 mq, stimati in funzione di un'altezza lorda di piano pari a circa 4m, dei quali **12.300** mq incrementali rispetto all'esistente

SUenergetica,caserma = 12.000 mq, calcolati applicando un fattore correttivo pari a 0,9 alla SUL, dei quali **11.000** mq incrementali rispetto all'esistente


Vlorido,rimessa = 33.500 mc, calcolato in funzione della proporzione tra usi principali e autorimessa del fabbricato esistente, dei quali **30.600** incrementali rispetto all'esistente

SUL,rimessa = 4.200 mq, stimati in funzione di un'altezza lorda di piano pari a circa 8m, dei quali **3.800** mq incrementali rispetto all'esistente

Sill,rimessa = 3.780 mq calcolati applicando un fattore correttivo pari a 0,9 alla SUL, dei quali **3.440** incrementali rispetto all'esistente

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione alimentate a metano, in funzione delle condizioni climatiche, e di gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti valori medi di componenti reperibili attualmente sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per la nuova caserma dei Vigili del Fuoco, esclusa l'autorimessa per i mezzi di servizio.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.23 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per la nuova caserma VV.FF. (ID 13)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	444.076	190.763	6.907
Acqua Calda Sanitaria	12.977	5.744	170
Raffrescamento	164.958	84.594	0
Ventilazione	96.257	49.875	0
Illuminazione	316.334	43.223	0
Trasporto	6.086	3.121	0
Totale	1.041.688	539.320	6.077
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		169.886	13.836
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		183.721	

A questi fabbisogni/consumi sono da sommare i costi energetici per l'illuminazione della rimessa automezzi di servizio, avente una superficie illuminata stimata in 3.440 mq. Assumendo una potenza media specifica installata pari a 5W/mq e ipotizzando le luci accese 2.500 ore l'anno, otteniamo un consumo elettrico aggiuntivo pari a 43,00 MWh/anno.


Per la nuova caserma dei VV.FF. sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 539,32 MWh/anno e consumi di gas naturale di 6.077 Smc, cui corrispondono rispettivamente 169,89 e 13,84 tCO₂/anno, pari a **183,72** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 14) Nuova base elicotteristi VV.FF

L'intervento prevede la ricollocazione della base elicotteristi dei Vigili del Fuoco, con demolizione del fabbricato esistente, avente una consistenza di 4.900 mc, dei quali 3.465 destinati a hangar, e realizzazione di un nuovo edificio di volume pari a 30.100 mc, dei quali 25.200 incrementali rispetto alla struttura esistente. In funzione della distribuzione attuale dei volumi e degli usi, si prevede che nel nuovo edificio 8.815 mc saranno destinati a spazi per uffici e irimanenti 21.285 mc a rimessa aeromobili, ai quali saranno associati i soli consumi per l'illuminazione. Ai fini del calcolo sono stati considerati i consumi afferenti i soli volumi incrementali dell'edificio rispetto alla struttura esistente, i cui costi energetici sono computati nello scenario 2015, che rappresenta lo stato attuale per la stima dell'aumento di produzione di CO₂ da parte dell'infrastruttura aeroportuale.

Vlordo,base = 8.815 mc, calcolato in funzione della proporzione tra usi principali e autorimessa del fabbricato esistente, dei quali **6.380** incrementali rispetto all'esistente

SUlorda,base = 2.200 mq, calcolati in funzione di un'altezza lorda di piano pari a circa 4m, dei quali **1.850** mq incrementali rispetto all'esistente

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

SUenergetica,base = 1.980 mq, calcolati applicando un fattore correttivo pari a 0,9 alla SUL, dei quali **1.665** mq incrementali rispetto all'esistente

Vlordo,hangar = 21.285 mc, calcolato in funzione della proporzione tra usi principali e autorimessa del fabbricato esistente, dei quali **16.820** incrementali rispetto all'esistente

SUL,hangar = 2.660 mq, calcolati in funzione di un'altezza lorda di piano pari a circa 8m, dei quali **2.230** mq incrementali rispetto all'esistente

Sill,hangar = 2.390 mq calcolati applicando un fattore correttivo pari a 0,9 alla SUL, dei quali **2.000** incrementali rispetto all'esistente


In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS della base si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione alimentate a metano, in funzione delle condizioni climatiche, e di gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti valori medi di componenti reperibili attualmente sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per la nuova base dei Vigili del Fuoco, escluso l'hangar per gli aeromobili di servizio.

Tab. 6.24 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per la nuova base elicotteristi VV.FF. (ID 14)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	66.091	28.812	1.045
Acqua Calda Sanitaria	1.937	882	21
Raffrescamento	36.416	19.188	0
Ventilazione	14.382	6.375	0
Illuminazione	14.042	6.201	0
Trasporto	2.223	1.140	0
Totale	136.091	64.598	1.066
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m3
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		28.223	2.084
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		30.307	

A questi fabbisogni/consumi sono da sommare i costi energetici relativi l'illuminazione dell'hangar per il rimessaggio aeromobili di servizio, avente una superficie stimata pari a 2.000 mq. Assumendo una potenza media specifica installata pari a 5W/mq e ipotizzando le luci accese per 2.500 ore l'anno, otteniamo un consumo elettrico aggiuntivo pari a 25,00 MWh/anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Per la nuova base elicotteristi dei VV.FF. sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 89,60 MWh/anno e consumi di gas naturale di 1.066 Smc, cui corrispondono rispettivamente 28,22 e 2,08 tCO₂/anno, pari a **30,30** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 14) Nuova base elicotteristi P.S.

L'intervento prevede la ricollocazione della base elicotteristi dei Vigili del Fuoco, con demolizione del fabbricato esistente, avente una consistenza di 20.800 mc, dei quali 13.860 destinati a hangar, e realizzazione di un nuovo edificio di volume pari a 44.800 mc, dei quali 24.000 incrementalmente rispetto alla struttura esistente. In funzione della distribuzione attuale dei volumi e degli usi, si prevede che nel nuovo edificio 14.800 mc saranno destinati a uffici e i rimanenti 30.000 mc a rimessa aeromobili, ai quali saranno associati i soli consumi per l'illuminazione.

Vlordo,base = 14.800 mc, calcolato in funzione della proporzione tra usi principali e autorimessa del fabbricato esistente, dei quali **6.860** incrementalmente rispetto all'esistente

SUlorda,base = 3.700 mq, calcolati in funzione di un'altezza lorda di piano pari a circa 4m, dei quali **2.000** incrementalmente rispetto alla superficie dell'edificio esistente

SUenergetica,base = 3.300 mq, calcolati applicando un fattore correttivo pari a 0,9 alla SUL, dei quali **1.800** mq incrementalmente rispetto all'esistente


Vlordo,hangar = 30.000 mc, calcolato in funzione della proporzione tra usi principali e autorimessa del fabbricato esistente, dei quali **16.140** incrementalmente rispetto all'esistente

SUL,hangar = 3.750 mq, calcolati in funzione di un'altezza lorda di piano pari a circa 8m, dei quali **2.220** mq incrementalmente rispetto all'esistente

Sill,hangar = 3.375 mq calcolati applicando un fattore correttivo pari a 0,9 alla SUL, dei quali **1.820** incrementalmente rispetto all'esistente

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS della base si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione alimentate a metano, in funzione delle condizioni climatiche, e di gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti valori medi di componenti reperibili attualmente sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per la nuova base dalla Polizia di Stato, escluso l'hangar per gli aeromobili di servizio.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.25 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per la nuova base elicotteristi P.S. (ID 14)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	71.539	30.640	1.130
Acqua Calda Sanitaria	1.973	900	21
Raffrescamento	46.777	23.988	0
Ventilazione	15.525	6.962	0
Illuminazione	59.554	30.540	0
Trasporto	2.476	1.270	0
Totale	153.481	95.300	1.151
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		30.019	2.250
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		32.270	

A questi fabbisogni/consumi sono da sommare i costi energetici per l'illuminazione dell'hangar per il rimessaggio aeromobili di servizio. Assumendo una potenza media specifica installata pari a 5W/mq e ipotizzando le luci accese per 2.500 ore l'anno, otteniamo un consumo elettrico aggiuntivo pari a 22,75 MWh/anno.

Per la nuova base elicotteristi dei VV.FF. sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 95,30 MWh/anno e consumi di gas naturale di 1.151 Smc, cui corrispondono rispettivamente 30,02 e 2,25 tCO₂/anno, pari a **32,27** tonnellate di CO₂ all'anno.


(ID 15) Edificio de-icing

L'intervento prevede la ricollocazione della struttura per il de-icing degli aeromobili, con demolizione del fabbricato esistente e di un edificio denominato ex COA (Centro Operazioni Aeroportuali). Il nuovo fabbricato avrà una consistenza pari a 6.400 mc di volume, con una superficie di 800 mq, per un'altezza di 8 metri. Alla piazzola non sono associati consumi aggiuntivi in quanto illuminata da due torri faro i cui consumi sono considerati separatamente.

Vlordo = 6.400 mc, dato fornito da AdB (Progetto esecutivo - Relazione tecnica generale)

SUlorda = 1.600 mq, dato fornito da AdB (Progetto esecutivo - Relazione tecnica generale), dei quali poco più di 100 condizionati e tutto il resto destinato all'attrezzatura e ai mezzi necessari per le operazioni di sicurezza sugli aeromobili.

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/freddo dell'edificio si è ipotizzato un sistema di generazione a pompa di calore e una caldaia a condensazione di back-up, integrato da solare fotovoltaico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti i valori indicati sul progetto esecutivo, pari a COP=4 e EER=3,4.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

I fabbisogni per l'illuminazione interna sono stati dedotti dal progetto esecutivo dell'impianto di illuminazione, fornito da AdB.

Tab. 6.26 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'edificio de-icing (ID 15)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	11.785	4.132	357
Acqua Calda Sanitaria	271	110	6
Raffrescamento	1.042	534	0
Illuminazione	8.208	4.209	0
Totale	21.306	8.986	363
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		2.830	710
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		3.540	

Per il nuovo edificio de-icing sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 8,99 MWh/anno e consumi di gas naturale di 363 Smc, cui corrispondono rispettivamente 2,83 e 0,71 tCO₂/anno, pari a **3,54** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 16) Nuovo edificio ENAV

L'intervento prevede la ricollocazione delle aree ENAV, con demolizione del fabbricato esistente. Il nuovo edificio avrà una consistenza pari a 5.700 mc di volume e una superficie di 950 mq., dei quali circa 100 condizionati e i rimanenti destinati ad attività di servizio (deposito, cabina elettrica, CT). Le aree esterne saranno illuminate da due torri faro di nuova realizzazione, computate separatamente.


Vlordo = 5.700 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive), dei quali 600 riscaldati

SUlorda = 950 mq, (progetto esecutivo), dei quali 110 riscaldati

SUenergetica = 100, calcolata applicando un coefficiente riduttivo di 0,9 alla SUL

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/freddo dell'edificio si è ipotizzato l'utilizzo di un generatore a pompa di calore, integrato da solare fotovoltaico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente, e di un bollitore elettrico per la produzione di ACS. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti valori medi di componenti reperibili attualmente sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

I fabbisogni per l'illuminazione interna sono stati dedotti dal progetto esecutivo dell'impianto di illuminazione, fornito da AdB.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.27 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per il nuovo edificio ENAV (ID 16)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	6.791	3.995	0
Acqua Calda Sanitaria	203	104	0
Raffrescamento	0	0	0
Illuminazione	2.657	1.363	0
Totale	10.651	5.462	0
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		1.721	0
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		1.721	

I consumi di raffrescamento sono totalmente soddisfatti dall'impianto fotovoltaico installato sul coperto, ipotizzato pari a 21 kWp (Pel=Sq/50), anche se dal progetto esecutivo pare emergere che il fabbricato non sia stato dotato di sistemi per la produzione di energia rinnovabile, come l'infrastruttura per il de-icing. Anche in questo caso, ai fini dello studio si è assunto che il fabbricato, poiché destinato in quota parte a ufficio e riscaldato, sia soggetto alla normativa vigente in materia energetica.

Per il nuovo edificio ENAV sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 5,46 MWh/anno e 1,72 tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 18) Edificio cargo 1° modulo

L'intervento prevede la realizzazione di un edificio per il deposito/logistica delle merci. Il nuovo edificio avrà un volume di 86.400 mc dei quali 10.400 destinati a uffici e i rimanenti all'attività di deposito e movimentazione delle merci.

Vlordo complessivo = 86.400 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

Vlordo,uffici = 10.400 mc, calcolato come 12% del Vlordo,complessivo (dato fornito da AdB)

SUL,uffici = 2.600 mq, calcolato in funzione di un'altezza lorda stimata di 4m, distribuita su tre livelli


SUenergetica,uffici = 2.340, calcolata applicando un coefficiente riduttivo di 0,9 alla SUL

Vlordo,merci = 76.000 mc

SUL,merci = 5.700 mq, calcolato in funzione di un'altezza lorda stimata di 12m

SUenergetica,merci = 5.700, calcolata applicando un coefficiente riduttivo di 0,9 alla SUL

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS degli spazi per uffici, è stato ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaia a condensazione alimentate a metano, in funzione delle condizioni climatiche, e di gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti valori medi di componenti reperibili attualmente sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

L'area cargo avrà temperatura controllata in inverno (nel modello di calcolo ipotizzati 16°C) e sarà illuminata.

Tab. 6.28 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per il nuovo edificio CARGO – 1° modulo, area UFFICI (ID 18)


Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	65.806	28.302	1.017
Acqua Calda Sanitaria	2.605	1.153	34
Raffrescamento	23.728	12.168	0
Ventilazione	16.828	9.143	0
Illuminazione	58.616	30.059	0
Trasporto	6.049	3.102	0
Totale	174.632	83.927	1.051
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m3
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		26.437	2.055
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		28.492	

Di seguito sono riportati i fabbisogni e i consumi stimati per l'area della logistica.

Tab. 6.29 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per il nuovo edificio CARGO – 1° modulo, area CARGO (ID 18)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	278.867	99.669	8.097
Acqua Calda Sanitaria	291	1.153	34
Illuminazione	73.610	36.749	0
Totale	352.768	138.571	8.131
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m3
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		43.650	15.896
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		59.546	

Per il nuovo edificio CARGO – 1° modulo sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 222,50 MWh/anno e 9.182 Smc di gas naturale, che si traducono rispettivamente in 70,09 e 17,96 tonnellate annue di CO₂ pari a complessive **88,04 tCO₂** all'anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 21 e 22) Distributore e deposito autocisterne

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova struttura per il rifornimento degli aeromobili e il deposito delle autocisterne, compreso un fabbricato minore di 600 mc di volume, destinato a uffici.

Vlordo = 600 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 200 mq, calcolato in funzione di un'altezza lorda stimata di 3m

SUenergetica = 180, calcolata applicando un coefficiente riduttivo di 0,9 alla SUL

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS degli spazi per uffici, è stato ipotizzato l'utilizzo un generatore a pompa di calore con integrazione a resistenza elettrica, in funzione delle condizioni climatiche, con inversione del ciclo durante la stagione di raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Per la produzione di ACS è stata considerato un bollitore elettrico con resistenza da 1,20 kW. Relativamente ai rendimenti della pompa di calore sono stati assunti valori medi di componenti reperibili attualmente sul mercato, pari a COP=3 e EER=3.

Tab. 6.30 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per il fabbricato a servizio del distributore carburante e deposito autocisterne


Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	16.388	8.404	0
Acqua Calda Sanitaria	517	265	0
Raffrescamento	0	0	0
Illuminazione	829	425	0
Totale	16.734	9.094	0
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m3
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		2.865	0
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		2,865	

I fabbisogni di raffrescamento sono totalmente coperti dalla produzione di elettricità dell'impianto fotovoltaico.

Per il nuovo edificio a servizio del distributore di carburante e deposito autocisterne sono stati stimati consumi elettrici complessivi pari a 9,09 MWh/anno, corrispondenti a **2,86** tonnellate annue di CO₂.

GE1 Nuovi Gruppi elettrogeni

Legato allo sviluppo dell'aeroporto vi è un incremento dei gruppi elettrogeni di emergenza, il cui numero e consumo sono stati stimati sulla base dei consumi medi dei gruppi esistenti e della loro distribuzione. Al 2015 sono presenti n° 6 gruppi elettrogeni i cui consumi dipendono dai periodi di messa in funzione da parte della manutenzione al fine di verificarne il corretto funzionamento e che complessivamente nell'anno di base sono

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

risultati pari a 2.998 kg di gasolio cui corrisponde un'emissione di CO₂ pari 9.476 kg. Si è perciò provveduto a stimare l'emissione media per singolo gruppo elettrogeno pari a $9.474/6 = 1.579$ kg. Per la fse I si prevede l'installazione di un solo gruppo elettrogeno aggiuntivo per cui l'incremento delle emissioni rispetto allo scenario base è desumibile dalla tabella seguente.

Tab. 6.31 – Emissione G.E. aggiuntivi fase I

Anno	Consumi Gasolio	F.E.	Kg CO ₂
n. 1 Gruppo Elettrogeno	500 kg	3,155 kg CO ₂ /kg	1.576

TR1 Impianto di trigenerazione attivo per 12 mesi a regime (2020– 2030)

Nella valutazione dei consumi e delle emissioni climalteranti a partire dall'anno 2016 e per tutti quelli futuri dell'orizzonte temporale del Masterplan occorre considerare anche il fatto che, nello scenario base al 2015, l'impianto di trigenerazione è risultato attivo per soli nove mesi (a partire dall'aprile 2015) compresa anche la fase iniziale di avvio. Occorre quindi considerare quantomeno la produzione di energia elettrica utile (ovvero autoconsumata dall'aeroporto) aggiuntiva dovuta al periodo di funzionamento più lungo, ed il conseguente consumo di metano. Dai dati disponibili per l'anno 2016 e quelli per i primi otto mesi del 2017 si vede che in realtà l'impianto richiede dei periodi di fermo per manutenzioni ordinarie e straordinarie che ne riducono la produttività rispetto alla massima potenzialità teorica.


Nella tabella seguente si riporta la producibilità media mensile di energia elettrica utile, ovvero al netto dei consumi degli ausiliari dell'impianto, ed il relativo consumo medio mensile di metano nei tre anni di funzionamento. Nell'ultima riga della tabella sono invece riportati i valori di produzione e i relativi consumi di metano per gli anni successivi, ipotizzando una messa a punto definitiva del sistema ed una producibilità ed un consumo costante negli anni relativi all'orizzonte temporale del Masterplan.

Una produzione di 600.000 kWh equivale a ipotizzare che l'impianto sia fermo per circa 60 gg in un anno e che funzione per metà del tempo alla massima potenza elettrica (1.1162 kW) e per l'altra metà al 75% della P_{max} (872 kW).

Tab. 6.32 – Produzione di energia elettrica utile e consumi di metano mensili anni 2015 - 2017

Anno	Energia elettrica utile kWh	Metano Stm ³
2015	kWh 555.489	156.895
2016	kWh 594.060	160.675
2017	kWh 453.500	124.781
2020-2030	kWh 600.000	162.000

Dai dati di cui sopra è immediato dedurre il bilancio emissivo mensile complessivo della centrale legato alla sola produzione di energia elettrica, a regime.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.33 – Bilancio mensile emissivo centrale per la sola produzione di energia elettrica – scenari futuri

vettore	Energia elettrica utile kWh	F.E.	Kg CO ₂
Energia elettrica utile prodotta	kWh 600.000	0,315 kg CO ₂ /kg	-189.000
Metano consumato	m ³ 162.000	1,955 kg CO ₂ /m ³	316.710

A questo punto si possono facilmente calcolare le amissioni aggiuntive dovute alla sola produzione di energia elettrica rispetto allo scenario base (anno 2015) come evidenziato nella tabella successiva.

Tab. 6.34 – Bilancio Emissioni per la sola produzione di energia elettrica impianto di cogenerazione

Scenario	E.E. utile	Metano Stm ³
Futuro 2020 - 2030	kWh 6.200.000,00	1.944.000
Base 2015	kWh 4.999.402,80	1.412.052
Diff futuro - base	kWh 2.200.597,20	531.948
F.E.	0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
Emissioni totali CO ₂	- 693.188 kg	+ 1.039.957 kg
Emissioni aggiuntive rispetto a 2015	346.769 kg	

Si ribadisce che il calcolo eseguito è relativo alle sole emissioni legate alla produzione di energia elettrica. E' infatti evidente che i benefici dell'utilizzo di un sistema cogenerativo e trigenerativo sono legati al fatto che il calore prodotto dall'impianto viene utilizzato per nel periodo invernale (ottobre – aprile) per riscaldare gli ambienti ed in quello estivo (maggio – settembre) per raffrescarli.

Quindi ad un periodo di funzionamento più lungo dell'impianto (12 mesi a regime contro i 9 mesi compreso avviamento dell'anno base 2015) corrisponderanno anche minori consumi di metano nel periodo invernale e minore consumo di elettricità in quello estivo (a patto che l'impianto sia correttamente dimensionato).


Nella presenta valutazione la stima del metano risparmiato e delle frigorifiche prodotte viene omessa e quindi il calcolo risulta essere cautelativo.

6.6.2 **Gli interventi di riduzione delle emissioni al 2020**

Di seguito si riporta invece stima della riduzione delle emissioni climaterali dovuta alla realizzazione di una serie di interventi di efficientamento già programmati (ed in parte già eseguiti) e previsti negli Accordi sottoscritti da AdB e gli Enti territoriali competenti.

R1 Sostituzione impianti a Gasolio con sistemi a Pompa di Calore

Nel bilancio emissivo è necessario considerare anche gli interventi di efficientamento realizzati al 2020 sul parco edilizio esistente. Recentemente sono state sostituite con generatori a pompa di calore le caldaie a gasolio a servizio della palazzina direzionale e all'edificio merci, conformemente al contratto di programma (0047640/ENAC/CIA,

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Protocollo del 04/05/2015), sottoscritto il 19 febbraio 2016. Di seguito viene fornita una valutazione degli impatti degli interventi di riqualificazione dell'impianto di riscaldamento dei due edifici.

Inoltre la centrale termica del COA verrà anch'essa disattivata mentre rimarrà in funzione quella a servizio del terminal EST.

- **Palazzina direzionale**

I consumi di elettricità della palazzina direzionale sono stati stimati in funzione della volumetria riscaldata. I calcoli sono stati svolti considerando le temperature medie mensili e i valori di COP variabili in funzione delle temperature medie esterne. Si riportano nel seguito i calcoli svolti per stimare le emissioni di CO₂ ante intervento e post intervento:

Nella tabella seguente si riporta stima del fabbisogno termico dell'involucro edilizio e del consumo elettrico della pompa di calore in grado di soddisfare il fabbisogno richiesto


Tab. 6.35 – Stima del fabbisogno di energia elettrica per il condizionamento invernale della palazzina uffici

Periodo 15 Ottobre – 15 Aprile	Medie Climatiche	Rendimento COP	Ore funzionament o/gg	Giorni	Ripartizione consumi/mes e	Kwh fabbisogno/ anno	Kwh assorbiti/mes e	Kwh forniti/mese
Ottobre	14 °C	4,95	10	15	7%	64.970	21.252	105.196
Novembre	7 °C	4,28	12	30	17%	155.927	51.004	218.297
Dicembre	3 °C	3,61	14	31	20%	186.979	61.488	221.972
Gennaio	1 °C	3,21	14	31	20%	186.979	61.488	196.377
Febbraio	4 °C	3,72	12	28	16%	145.532	46.604	176.086
Marzo	9 °C	4,32	10	31	14%	134.270	43.920	189.735
Aprile	13 °C	4,71	8	15	6%	51.976	16.001	80.076
TOTALE				181		928.632	303.758	1.189.742

- **Edificio Merci**

L'edificio Merci si compone di due zone distinte, una zona uffici e una zona magazzino. La struttura è composta da due centrali termiche e in questa sede si valuta la sostituzione di tutte le centrali a gasolio con sistemi elettrici a pompa di calore. I calcoli sono stati svolti considerando le temperature medie mensili e i valori di COP variabili in funzione delle temperature medie esterne. Si riportano nel seguito i calcoli svolti per stimare le emissioni di CO₂ ante intervento e post intervento:

Nella tabella seguente si riporta stima del fabbisogno termico dell'involucro edilizio e del consumo elettrico della pompa di calore in grado di soddisfare il fabbisogno richiesto.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.36 – Stima del fabbisogno di energia elettrica per il condizionamento invernale dell'edificio Merci


Periodo 15 Ottobre – 15 Aprile	Medie Climatiche	Rendimento COP	Ore funzionamento /gg	Giorni	ripartizione consumi/mese	Kwh fabbisogno/ anno	Kwh assorbiti/ mese	Kwh forniti/mese
Ottobre	14 °C	4,95	10	15	7%	54.432	16.805	88.134
Novembre	7 °C	4,28	12	30	17%	130.637	42.732	182.891
Dicembre	3 °C	3,61	14	31	20%	156.490	51.515	185.970
Gennaio	1 °C	3,21	14	31	20%	156.490	51.515	165.364
Febbraio	4 °C	3,72	12	28	16%	121.928	39.883	148.364
Marzo	9 °C	4,32	10	31	14%	112.493	36.797	158.962
Aprile	13 °C	4,71	8	15	6%	43.546	14.244	66.089
TOTALE				181		778.014	254.490	996.774

In sintesi il bilancio complessivo derivante dalla sostituzione delle centrali a gasolio e alla disattivazione di quella del COA è riportato nella tabella seguente.

Tab. 6.37 – Bilancio emissivo sostituzione caldaie a gasolio con pompa di calore

CONDIZIONAMENTO INVERNALE CON CALDAIA A GASOLIO (pre intervento)		
Consumo Gasolio palazzina uffici (anno 2015)	51.337	kg/anno
Consumo Gasolio palazzina Merci (anno 2015)	43.010	kg/anno
Disattivazione centrale COA	9.884	kg/anno
Totale Consumi Gasolio	104.231	kg/anno
Fattore di conversione	3,155	kg CO ₂ /kg
Emissioni CO ₂ (gasolio)	328.849	kg CO ₂ /anno
CONDIZIONAMENTO INVERNALE CON POMPA DI CALORE ELETTRICA (post intervento)		
Consumo Elettricità palazzina uffici	303.758	kWh/anno
Consumo Elettricità Merci	254.490	kWh/anno
Totale Consumi Elettricità	558.248	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh
Emissioni CO ₂ (energia elettrica)	175.848	kg CO ₂ /anno
Riduzione emissioni di CO₂	153.001	kg CO₂/anno

La sostituzione delle caldaie a gasolio con sistemi a pompa di calore e lo spegnimento della centrale del COA ha pertanto portato ad una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a: **153,01 tCO₂/anno**.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

R2 Relamping illuminazione parcheggio multipiano esistente

Altro intervento già eseguito è quello relativo al relamping del parcheggio multipiano esistente con la sostituzione illuminanti esistenti con nuovi a LED. Il bilancio emissivo riportata nella tabella seguente è ripreso dalla Diagnosi Energetica predisposta da Aeroporto ai sensi dell'articolo 8 del Decreto legislativo n. 102 del 4 luglio 2014.

Tab. 6.38 – Riepilogo della riduzione di CO₂ per relamping parcheggio Multipiano (da DIAGNOSI ENERGETICA anno 2015)

Stima situazione attuale		
Potenza istallata	53.506	kW
Ore di funzionamento	8760	h/anno
Consumo annuo	468.713	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh
Emissioni ante intervento	146.645	kg CO ₂ /anno
Stima situazione futura		
Potenza istallata	32.140	kW
Ore di funzionamento	8760	h/anno
Consumo annuo	281.546	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh
Emissioni post intervento	88.687	kg CO ₂ /anno
Risparmio ottenibile		
Riduzione emissioni	58.958	kg CO ₂ /anno


Il relamping dell'illuminazione del parcheggio multipiano ha portato ad una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a: **58,96 tCO₂/anno**.

R3 - Relamping Torri FARO

Nell'intervallo temporale previsto della prima fase sarà anche realizzato il relamping completo delle 34 torri faro complessivamente presenti (Land side e air side). Nella seguente tabella si riporta stima del risparmio derivante dall'intervento, sulla base delle valutazioni effettuate nella Diagnosi Energetica redatta nel 2015.

Tab. 6.39 – Riepilogo della riduzione di CO₂ per relamping Torri Faro esistenti (da DIAGNOSI ENERGETICA anno 2015)

Stima situazione attuale		
Potenza istallata	182	kW
Ore di funzionamento	4015	h/anno
Consumo annuo	730.730	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Emissioni ante intervento	230.180	kg CO ₂ /anno
Stima situazione futura		
Potenza installata	109	kW
Ore di funzionamento	4015	h/anno
Consumo annuo	438.438	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh
Emissioni post intervento	138.108	kg CO ₂ /anno
Risparmio ottenibile		
Riduzione emissioni	92.072	kg CO ₂ /anno

Il relamping delle torri faro porterà ad una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a: **92,07** tCO₂/anno.


R4 - Realizzazione nuovi impianti fotovoltaici

Al 2019 è prevista l'installazione di nuovi impianti fotovoltaici sugli edifici di cui alla successiva tabella nella quale si evidenzia anche la producibilità stimata. L'impianto ubicato sul nuovo COS è già stato realizzato ed è attivo dal marzo 2016.

Tab. 6.40 – Impianti fotovoltaici al 2019 su edifici esistenti

Edificio	Potenza di Picco (kWp)	Producibilità annua (kWh)
NUOVO COS	19	23.000,00
RMR	216	259.200,00
BHS	84	100.800,00
MERCI	78	93.600,00
DE ICING	95	114.000,00
TOTALE FV al 2019	492	590.600,00
Fattore di Emissione		0,315 kg CO ₂ /kWh
Riduzione emissioni al 2019		186.039,00 kg CO₂

Oltre agli impianti sugli edifici esistenti, nella realizzazione dei nuovi edifici previsti dal MASTERPLAN nella fase I dovranno essere realizzati impianti fotovoltaici in conformità alle vigenti normative (DGR 967/2015), la cui potenza di picco e producibilità è riportata nella seguente tabella.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.41 – Impianti fotovoltaici al 2019 sui nuovi edifici

edificio	potenza installata [kWp,el]	producibilità elettrica [kWh/anno]
1 - NUOVO MOLO PARTENZE	90	108.000
2 - PONTILI IMBARCO AEROSTAZIONE ESISTENTE	5	6.000
3 - AMPLIAMENTO UFFICI	18	21.600
4 - AMPLIAMENTO TERMINAL FASE 1	150	180.000
13 - NUOVA CASERMA VV.FF - UFFICI	140	168.000
14 - BASE ELICOTTERISTI VV.FF - UFFICI	21	25.200
14 - BASE ELICOTTERISTI P.S. - UFFICI	23	26.600
18 - CARGO - UFFICI	20	24.000
TOTALE FV al 2019	467	560.400
Fattore di Emissione	0,315 kg CO ₂ /kWh	
Riduzione emissioni al 2019	176.526 kg CO₂	

Quindi globalmente il fotovoltaico installato sui vecchi e sui nuovi edifici porta ad una delle emissioni di CO₂ pari a: **362,57 tCO₂/anno**.


R5 Revamping UTA esistenti

Come specificato dal piano di sviluppo aeroportuale, durante le fasi I e II, il terminal esistente, oltre ad essere interessato da interventi di ampliamento dei volumi esistenti, sarà oggetto di una profonda riqualificazione, che investirà anche la parte impiantistica oltreché quella edile. E' ipotizzabile che quindi in queste due fasi, siano sostituite le UTA più vecchie (n. 12) a servizio dei volumi esistenti. Un intervento di questo tipo è descritto all'interno della Diagnosi energetica redatta nel 2015 da AdB e ripreso nell'accordo di programma sottoscritto con ENAC nel 2016.

Nella tabella seguente si riporta risparmio derivante dall'intervento di sostituzione delle UTA con installazione di nuove Unità dotate di filtri elettrostatici e motori più efficienti, nei documenti sopra citati. Inoltre nel presente studio si assume l'ipotesi che il risparmio globale ottenuto dall'intervento, si ripartisca al 50% tra le due FASI I e II.

Tab. 6.42 – Riduzione consumi e emissioni globali e per FASI I e II dovuto a sostituzione UTA obsolete

Stima situazione futura		
Riduzione consumi E.E.	1.155.690	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh
Riduzione Emissioni CO ₂ post intervento	364.042	kg CO ₂ /anno
Riduzione per FASE I e FASE II (50% Globale)		
Riduzione emissioni per FASE	182.021	kg CO ₂ /anno

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Quindi l'intervento di Revamping delle UTA esistenti comporterà una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a: **182,02 tCO₂/anno**.

6.6.3 *Le Emissioni climalteranti dovute all'attuazione della FASE I*


La tabella seguente fornisce il riepilogo sintetico dell'inventario emissivo dovute all'attuazione della fase 1 del masterplan, al 2020, per edificio/intervento.

Tab. 6.43 – Riepilogo delle emissioni di CO₂ per intervento di fase 1

ID	INTERVENTO	Emissioni tCO ₂ /anno
1	NUOVO MOLO PARTENZE	404,97
2	PONTILI DI IMBARCO AEROSTAZIONE ESISTENTE	8,61
3	AMPLIAMENTO UFFICI	40,58
4	AMPLIAMENTO TERMINAL, FASE 1	590,94
6	SOPRAELEVAZIONE PARK EXPRESS	2,17
7	PEOPLE MOVER, passerella	17,23
8	NUOVO PARCHEGGIO MULTIPIANO EST	70,92
13	NUOVA CASERMA VIGILI DEL FUOCO	183,72
14/a	NUOVA BASE ELICOTTERISTI VIGILI DEL FUOCO	30,31
14/b	NUOVA BASE ELICOTTERISTI POLIZIA DI STATO	32,27
15	EDIFICIO DE-ICING	3,54
TF1	n. 2 TORRI FARO DE-ICING	18,97
16	RICOLLOCAZIONE AREE ENAV	1,72
18	EDIFICIO CARGO, I MODULO	88,04
21 e 22	DEPOSITO, DISTRIBUTORE CARBURANTE AJ1 E SOSTA AUTOCISTERNE	2,86
GE1	Gruppo elettrogeno aggiuntivo	1,58
TR1	Trigenerazione a regime	346,77
	TOTALE EMISSIONI FASE I	1.845,19

Alla luce delle valutazioni sul parco edilizio realizzando al 2020, emerge che l'attuazione della fase 1 del masterplan comporta un'aumento delle emissioni di CO₂ stimabili cautelativamente in **1.845,19 tCO₂/anno**.

La tabella seguente fornisce il quadro riepilogativo degli impatti dovuti agli interventi di retrofit energetico del parco edilizio e dell'installazione entro il 2020 di impianti solari fotovoltaici per la produzione di energia rinnovabile da destinare a copertura di quota parte dei fabbisogni elettrici dell'infrastruttura aeroportuale.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.44 – Interventi di riduzione della CO₂ al 2020

ID	INTERVENTO	Riduzione emissioni tCO ₂ /anno
R 1	REVAMPING CENTRALI A GASOLIO intervento realizzato	153,00
R 2	RIQUALIFICAZIONE ILLUMINAZIONE MULTIPIANO intervento realizzato	58,96
R 3	RIQUALIFICAZIONE TORRI FARO esistenti	92,07
R 4	IMPIANTI FV su edifici esistenti	186,04
R 5	IMPIANTI FV su edifici nuovi	176,53
R 6	REVAMPING UTA esistenti	182,02
	TOTALE EMISSIONI EVITATE	848,62

A seguito degli interventi di sostituzione delle caldaie a gasolio con sistemi ad alta efficienza, degli interventi di relamping descritti in precedenza, e della realizzazione di impianti fotovoltaici per la produzione di elettricità da fonte rinnovabile e del Revamping delle UTA di parte dell'aerostazione esistente, si stima al una riduzione dei gas serra quantificabile in **848,62 tCO₂/anno**.

Il bilancio emissivo dell'attuazione della fase 1 del masterplan comporterà ragionevolmente un'aumento di emissioni di CO₂, rispetto all'anno base pari a 1.845,19 – 848,62 = 996,57 tCO₂/anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

6.7 LE EMISSIONI CLIMALTERANTI AL 2025

6.7.1 Gli interventi e le emissioni FASE II (2021- 2025)


La fase II prevede interventi di ampliamento del corpo centrale e della propaggine occidentale (molo partenze) del terminal, interventi di ampliamento dei piazzali e delle aree airside, la riorganizzazione del parcheggio centrale, la nuova stazione dei BUS e la realizzazione di nuove strutture di servizio aeroportuale. La tabella seguente riassume gli interventi previsti nella fase II.

Tab. 6.45 – Interventi nella fase II

ID	INTERVENTO	<i>servizi energetici</i>	<i>Volume mc</i>	<i>note</i>
23	AMPLIAMENTO TERMINAL FASE 2	C, ACS, F, V, ILL, T	134.000	
24	AMPLIAMENTO MALO PARTENZE 2/3	C, ACS, F, V, ILL, T	30.000	Demoliti 6.100 mq della palazzina direzionale
25	NUOVO POLO TECNOLOGICO OVEST		6.000	
26	NUOVO SISTEMA BHS	C, ACS, F, ILL, T	9.600	
28	NUOVA STAZIONE BUS			Realizzata in sostituzione del Park Express (ID 6)
29	STAZIONE DI SERVIZIO CON AUTOLAVAGGIO	ILL		
30	RIQUALIFICAZIONE PARCHEGGIO P1			
31	AMPLIAMENTO APRON 1			
32	EDIFICIO E OFFICINA MEZZI RAMPA	C, ACS, ILL	12.800	Demoliti 6.200 mc dell'attuale officina
33	DISTRIBUTORE CARBURANTE PER MEZZI DI RAMPA			

LEGENDA

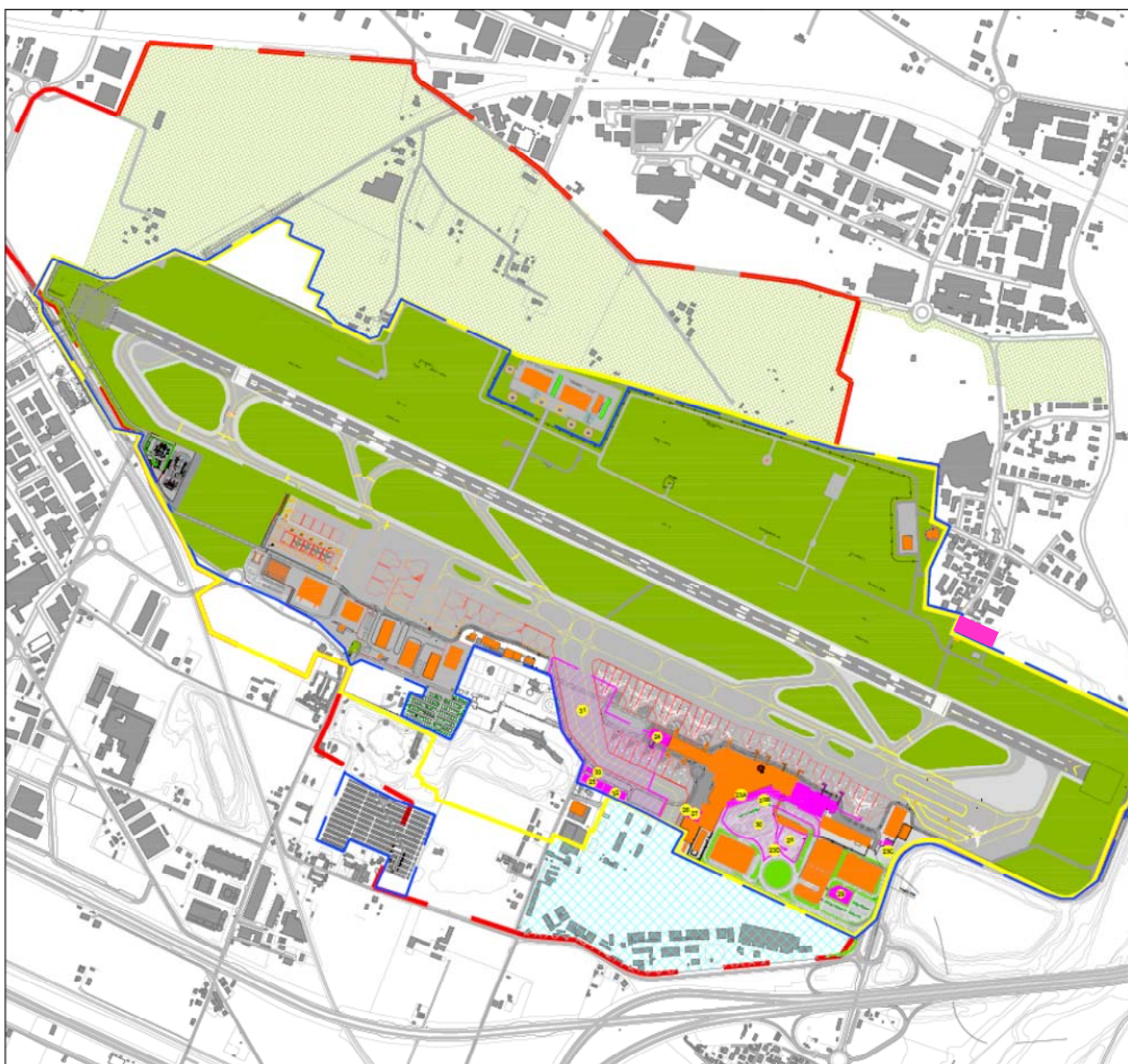
- C riscaldamento
- ACS acqua calda sanitaria
- F raffrescamento
- V ventilazione
- ILL illuminazione
- Volumi non condizionati

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

- Sistemazione di piazzali, i cui consumi sono relativi ai sistemi di illuminamento esistenti (torri faro)
- Altre strutture


Di seguito è allegata la planimetria indicante gli interventi di fase 2

Img. 6.6 – Planimetria con evidenziati gli interventi di Fase II



Per quanto riguarda le aree adibite a parcheggio o viabilità superficiale nella zona land side E a nuove aree di postazione per aeromobili, il consumo di energia elettrica sarà relativo all'illuminamento delle aree attualmente fornito dalle torri faro, i cui consumi sono già stati considerati nello stato di fatto – scenario 2015.

Di seguito vengono riportati sinteticamente per ciascun edificio/intervento attuato in fase 2 i dati di input utilizzati ai fini della modellazione e i risultati dell'analisi energetica.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 23A) Ampliamento aerostazione est

L'intervento prevede l'ampliamento del terminal principale verso sud, in corrispondenza dell'attuale ingresso, una nuova viabilità fronte terminal (curb side), la realizzazione di un polo tecnologico e lo spostamento della cabina destinata ai sub-concessionari.

Vlordo = 134.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 18.000 mq, stimata considerando 2 livelli di altezza lorda pari a circa 7,5 metri

SUenergetica = 16.200 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 105.000 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a circa 6,5 metri


In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.

Tab. 6.46 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento aerostazione est (ID 23A)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	1.329.068	583.518	18.320
Acqua Calda Sanitaria	21.656	9.606	280
Raffrescamento	465.479	238.707	0
Ventilazione	331.668	170.086	0
Illuminazione	2.206.573	1.131.576	0
Trasporto	24.518	12.573	0
Totale	4.378.962	2.146.067	18.600
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		676.011	36.363
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		712.374	

Per l'ampliamento dell'aerostazione est sono stati stimati consumi elettrici pari a 2.146,07 MWh/anno e consumi di gas naturale di 18.600 Smc, cui corrispondono rispettivamente 676,01 e 36,63 tCO₂/anno, pari a un totale di **712,37** tonnellate di CO₂ all'anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 24) Ampliamento molo partenze fase 2

L'intervento prevede l'ampliamento verso ovest del molo partenze.

Vlordo = 30.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 4.000 mq, stimata considerando due livelli di altezza lorda pari a 7,5 metri

SUenergetica = 3.600 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 23.400 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 6,5 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.


Tab. 6.47 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento del molo partenze fase 2 (ID 24)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	298.004	131.020	4.074
Acqua Calda Sanitaria	8.864	3.962	109
Raffrescamento	120.476	61.783	0
Ventilazione	74.830	38.374	0
Illuminazione	654.467	335.624	0
Trasporto	12.492	6.406	0
Totale	1.169.133	576.169	4.183
	F.E.	0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		181.808	8.178
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		189.986	

Per l'ampliamento del molo partenze fase 2 sono stati stimati consumi elettrici pari a 577,17 MWh/anno e consumi di gas naturale di 4.183 Smc, cui corrispondono rispettivamente 181,81 e 8,17 tCO₂/anno, pari a un totale di **189,97** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 27) Ampliamento BHS

L'intervento prevede l'ampliamento della struttura destinata a BHS, costituita principalmente da un'area dedicata allo smistamento bagagli e, in misura minore, da spazi

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

destinati a ufficio e supporto. Ai fini dello studio, l'area di smistamento bagagli è ipotizzata non propriamente riscaldata, ma a temperatura controllata, con Tsetpoint=16°C.

Vlordo,uffici = 1.150 mc, dato stimato considerando un 12% del volume totale, pari a 9.600 mc (dato fornito da AdB nel documento: Consistenze edilizie complessive)

SULuffici = 290 mq, stimata considerando 2 livelli di altezza lorda pari a 4 metri l'uno

SUenergetica,uffici = 260 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto,uffici = 910 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 3,5 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione a resistenza elettrica, con inversione del ciclo nella stagione di raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.


Tab. 6.48 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento del BHS – UFFICI (ID 27)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	15.698	8.050	0
Acqua Calda Sanitaria	509	261	0
Raffrescamento	848	435	0
Illuminazione	6.354	3.771	0
Totale	24.409	12.517	0
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m ³
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		3.943	0
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		3.943	

Per la sola zona uffici sono stati stimati consumi elettrici pari a 12,52 MWh/anno. Di seguito è fornita una stima dei consumi inerenti l'area di smistamento bagagli.

Tab. 6.49 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento del BHS – SMISTAMENTO (ID 27)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	21.382	10.965	0

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Acqua Calda Sanitaria	248	127	0
Illuminazione	8.880	4.554	0
Totale	30.510	15.646	0
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		4.928	0
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		4.928	

Per l'area di smistamento bagagli sono stati stimati consumi elettrici pari a 15,65 MWh/anno.

Complessivamente, per l'ampliamento della struttura BHS sono stati stimati consumi elettrici pari a 28,16 MWh/anno, cui corrispondono **8,87** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 29) Stazione di servizio e rifornimento

L'intervento prevede la realizzazione di servizio per il rifornimento di carburante, con autolavaggio, su una superficie già disponibile e urbanizzata, sul retro del nuovo multipiano est. Gli unici consumi considerati ai fini del calcolo sono quelli afferenti l'illuminazione dell'area.

SUL_{ill} = 3.360 mq, dato ricavato dalla planimetria di masterplan - fase 2, fornita da AdB in formato vettoriale

Considerando una densità di potenza pari a 5W/mq e il funzionamento dell'impianto per 2.500 ore annue, si stima un consumo di elettricità pari a 42,02 MWh/anno al quale sono associate emissioni per **13,23** tCO₂ annue.

(ID 32) Officina e rimessa mezzi di rampa

L'intervento prevede la realizzazione di un fabbricato al servizio dei mezzi di rampa, avente una consistenza pari a 12.800 mc (dato fornito da AdB nel documento: Consistenze edilizie complessive), costituito da un'autorimessa, per la quale sono stati considerati i soli consumi afferenti l'illuminazione, e un'area officina, per la manutenzione e la riparazione dei mezzi. Ai fini dello studio è stato ipotizzato che l'officina non sia propriamente riscaldata, ma mantenuta a una temperatura controllata di 16°C.

V_lordo,officina = 1.540 mc, dato stimato considerando un 12% del volume totale destinato a officina (dato concordato con AdB)


SU_lofficina = 385 mq, stimata considerando un'altezza lorda pari a 4 metri

SU_{energetica},officina = 350 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

V_{netto},officina = 1.225 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 3,5 metri

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione a resistenza elettrica, con inversione del ciclo nella stagione di raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Per la produzione dell'acqua calda sanitaria, considerando gli esigui volumi in gioco, è stato simulato un bollitore elettrico. Relativamente ai rendimenti della pompa di calore, sono stati utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per l'officina dei mezzi di rampa.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.50 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento del BHS – UFFICI (ID 32)


Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	6.091	3.636	0
Acqua Calda Sanitaria	549	282	0
Illuminazione	3.252	1.668	0
Totale	10.892	5.586	0
F.E.		0,315 kg CO2/kWh	1,955 kg CO2/m ³
EMISSIONI CO2 PER VETTORE [kgCO2/anno]		1.759	0
EMISSIONI TOTALI CO2 [kgCO2/anno]		1.759	

Ai consumi dell'officina sono da aggiungere i consumi elettrici afferenti l'illuminazione dell'autorimessa dei mezzi di rampa, stimati in 40,79 MWh, in funzione della superficie utile del vano (2.816) della densità di potenza elettrica ragionevolmente installata (5W/mq) e delle ore di utilizzo del servizio energetico (2500).

Pertanto ai fabbisogni energetici dell'edificio a servizio dei mezzi di rampa sono associati consumi elettrici complessivi pari a 46,37 MWh/anno, cui corrispondono emissioni per **14,61** tCO₂ annue.

TF2 Realizzazione di quattro torri faro

Oltre alla realizzazione di nuove volumetrie, è prevista la messa in funzione di quattro nuove torri faro per l'illuminazione delle aree a raso, con consumi elettrici stimabili in 106,00 MWh/anno ed emissioni per 33,39 tCO₂ annue.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Dismissione impianto fotovoltaico esistente

A seguito dell'ampliamento del terminal di fase 2, l'impianto fotovoltaico da 80 kWp esistente sarà demolito (anche perché ormai vetusto essendo in funzione dal 2001); è pertanto necessario considerare il mancato contributo in termini di produzione elettrica da FER e contestualmente di riduzione della CO₂ emessa.

Tab. 6.51 – Dismissione impianto fotovoltaico 80 kWp esistente emissioni aggiuntive

Unità di misura	2015	FE	Emissioni CO ₂
Energia Elettrica prodotta	kWh 78.835	0,315 kg CO ₂ /kWh	24.833 kg

GE2 Nuovi Gruppi elettrogeni

Per la fase II si prevede l'installazione di n. 2 gruppi elettrogeni aggiuntivo per cui l'incremento delle emissioni rispetto allo scenario base è desumibile dalla tabella seguente.

Tab. 6.52 – Emissione G.E. aggiuntivi fase I

Anno	Consumi Gasolio	F.E.	Kg CO ₂
n. 2 Gruppo Elettrogeno	999 kg	3,155 kg CO ₂ /kWh	3.153

6.7.2 Gli interventi di riduzione delle emissioni al 2025

In questo caso gli interventi di riduzione delle emissioni sono solo quelli dovuti al revamping delle UTA poste sull'aerostazione esistente ed oggetto di riqualificazione.

R1 - Revamping UTA esistenti

Nella tabella seguente si riporta risparmio derivante dall'intervento di sostituzione delle UTA con installazione di nuove Unità dotate di filtri elettrostatici e motori più efficienti.


Tab. 6.53 – Riduzione consumi e emissioni globali e per FASI I e II dovuto a sostituzione UTA obsolete

Stima situazione futura		
Riduzione consumi E.E.	1.155.690	kWh/anno
Fattore di conversione	0,315	kg CO ₂ /kWh
Riduzione Emissioni post intervento	364.042	kg CO ₂ /anno
Riduzione per FASE I e FASE II (50% Globale)		
Riduzione emissioni per FASE	182.021	kg CO ₂ /anno

Quindi l'intervento di Revamping delle UTA esistenti comporterà una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a: **182,02 tCO₂/anno**.

R2 Realizzazione nuovi impianti fotovoltaici

Nella realizzazione dei nuovi edifici previsti dal MASTERPLAN nella fase II dovranno essere realizzati impianti fotovoltaici in conformità alle vigenti normative (DGR 967/2015), la cui potenza di picco e producibilità è riportata nella seguente tabella.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.54 – Impianti fotovoltaici al 2019 sui nuovi edifici

edificio	potenza installata [kWp,el]	producibilità elettrica [kWh/anno]
23/A - AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE EST	200	240.000
24 - AMPLIAMENTO MOLO PARTENZE FASE 2	45	54.000
27 - AMPLIAMENTO BHS - UFFICI	4	4.800
TOTALE FV al 2019	249	298.800
Fattore di Emissione	0,315 kg CO ₂ /kWh	
Riduzione emissioni al 2019	94.122 kg CO₂	

Quindi globalmente il fotovoltaico installato sui nuovi edifici porta ad una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a: **94,12 tCO₂/anno**.

6.7.3 *Le Emissioni climalteranti della FASE II*


La tabella seguente fornisce il riepilogo sintetico dell'inventario emissivo dovuto all'attuazione della fase 2 del masterplan, allo scenario temporale del 2025, per edificio/intervento.

Tab. 6.55 – Riepilogo delle emissioni di CO₂ per intervento di fase 2

ID	INTERVENTO	Emissioni tCO ₂ /anno
23A	AMPLIAMENTO AEROSTAZIONE EST	712,37
24	AMPLIAMENTO MOLO PARTENZE FASE 2	189,99
27	AMPLIAMENTO BHS	8,87
29	STAZIONE DI SERVIZIO E RIFORNIMENTO	13,23
32	OFFICINA E RIMESSA MEZZI DI RAMPA	14,61
GE2	GRUPPI ELETTRICI	3,15
TF2	QUATTRO NUOVE TORRI FARO	33,39
FV2	Rimozione impianto fotovoltaico	24,83
	TOTALE EMISSIONI FASE II	1.000,45

Alla luce delle valutazioni sul parco edilizio e sugli interventi realizzandi al 2025, emerge che l'attuazione della fase 2 del masterplan comporta un'aumento delle emissioni di CO₂ stimabili cautelativamente in **1.000,45 tCO₂/anno**.

Per contro alcuni interventi programmati in fase 2 potrebbero comportare una riduzione delle emissioni climalteranti; tra essi è da annoverare la realizzazione della nuova stazione BUS, in fregio alla fermata del People Mover, che prevede la demolizione del Park Express (ID 6), un multipiano che consta attualmente di 2 livelli fuori terra e che sarà sopraelevato di un ulteriore piano con l'attuazione della fase 1 del masterplan. I consumi associati all'illuminazione del parcheggio sono ragionevolmente stimabili in 55,05 MWh/anno,

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

considerando i due livelli inferiori illuminati tutto l'anno e l'ultimo piano, realizzato in fase 1 come sopraelevazione, servito per 2.500 ore/anno, assumendo una potenza specifica installata pari a 1W/mq per 2.750 mq per livello. A tale consumo sono associate **17,95** tCO₂/anno di emissioni.

La realizzazione della nuova autostazione dei BUS avrà a sua volta un'impatto in termini di emissioni associate ai consumi elettrici per l'illuminazione: considerando ancora una potenza installata di 1W/mq e un funzionamento dell'impianto di 2500 ore/anno, si possono stimare consumi per 6,87 MWh/anno e emissioni di CO₂ pari a **2,24** tonnellate annue. Il bilancio dell'intervento è pertanto positivo, con una riduzione stimabile in 17,95 – 2,24 = **15,71** tCO₂/anno.

Altri interventi edilizi sul patrimonio esistente dovrebbero ragionevolmente comportare la riduzioni di quota parte delle emissioni climalteranti prodotte dall'attuazione della fase 2 del masterplan, quali la demolizione di parte della palazzina direzionale per l'ampliamento della aerostazione a est (ID 23A) e lo smantellamento di una parte dell'attuale officina dei mezzi di rampa, operazioni che potranno essere approfondite successivamente.

Sicuramente invece comportano una riduzione delle emissioni climalteranti in FASE II il completamento del revamping delle UTA poste sulla Aerostazione esistente e la realizzazione degli impianti fotovoltaici previsti a norma di legge sui nuovi edifici.

Tab. 6.56 – Interventi di riduzione della CO₂ al 2025


ID	INTERVENTO	Riduzione emissioni tCO ₂ /anno
R1	IMPIANTI FV su edifici nuovi	94,12
R2	REVAMPING UTA esistenti	182,02
	TOTALE EMISSIONI EVITATE	275,14

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'attuazione della fase 2 del masterplan comporterà un'aumento di 1.000,45 – 15,71 – 275,14 = **708,59** tCO₂/anno.

6.8 LE EMISSIONI CLIMALTERANTI AL 2030

6.8.1 Gli interventi e le emissioni FASE III (2026- 2030)

La fase III prevede interventi di ampliamento del corpo centrale del terminal, di ampliamento dei piazzali e la realizzazione di un hotel, di un parcheggio interrato e di nuove strutture di servizio all'infrastruttura aeroportuale, sinteticamente riportate nella tabella seguente.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.57 – Interventi nella fase III

ID	INTERVENTO	<i>servizi energetici</i>	<i>Volume mc</i>	<i>note</i>
34	AMPLIAMENTO SALA IMBARCHI	C, ACS, F, V, ILL, T	35.000	
35	AMPLIAMENTO MALO PARTENZE 3/3	C, ACS, F, V, ILL, T	64.000	
37	NUOVO HOTEL	C, ACS, F, V, ILL, T	38.000	
38	NUOVA VIABILITA' LANDSIDE			
39	NUOVO PARCHEGGIO SUD	ILL	84.000	
40	NUOVO PARCHEGGIO FRONTE TERMINAL ARRIVI	ILL		
41	EDIFICIO CARGO APRON 5	C, ACS, F, ILL, T	75.000	
42	AMPLIAMENTO APRON 2			
43	EDIFICIO SPEDIZIONIERI	C, ACS, F, ILL, T	43.200	
44	RIQUALIFICAZIONE TAXIWAY HOTEL			

LEGENDA

C riscaldamento

ACS acqua calda sanitaria

F raffrescamento


V ventilazione

ILL illuminazione

 Volumi non condizionati

 Sistemazione di piazzali, i cui consumi sono relativi ai sistemi di illuminamento esistenti (torri faro)

Di seguito è allegata la planimetria indicante gli interventi di fase 2


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Img. 6.7 – Planimetria con evidenziati gli interventi di Fase III



Per quanto riguarda le aree adibite a parcheggio o viabilità superficiale nella zona land side E a nuove aree di postazione per aeromobili, il consumo di energia elettrica sarà relativo all'illuminamento delle aree attualmente fornito dalle torri faro, i cui consumi sono già stati considerati nello stato di fatto – scenario 2015.

Di seguito vengono riportati sinteticamente per ciascun edificio/intervento attuato in fase 3 i dati di input utilizzati ai fini della modellazione e i risultati dell'analisi energetica.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 34) Ampliamento sala imbarchi

L'intervento prevede l'ampliamento del terminal principale verso ovest, in adiacenza al nuovo molo partenze (ID 4).

Vlordo = 35.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 4.700 mq, stimata considerando 3 livelli di altezza lorda pari a circa 7,5 metri

SUenergetica = 4.200 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 26.300 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 6,5 metri


In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.

Tab. 6.58 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento sala imbarchi (ID 34)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	295.383	126.015	4.757
Acqua Calda Sanitaria	11.109	5.041	123
Raffrescamento	156.672	80.345	0
Ventilazione	86.155	44.695	0
Illuminazione	740.778	379.886	0
Trasporto	6.236	3.198	0
Totale	1.296.333	639.180	4.880
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		201.342	9.540
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		210,882	

Per l'ampliamento della sala imbarchi sono stati stimati consumi elettrici pari a 639,18 MWh/anno e consumi di gas naturale di 4.880 Smc, cui corrispondono rispettivamente 201,34 e 9,54 tCO₂/anno, pari a un totale di **210,88** tonnellate di CO₂ all'anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 35) Ampliamento molo partenze fase 3

L'intervento prevede l'ulteriore allungamento del molo partenze verso ovest.

Vlordo = 64.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 8.500 mq, stimata considerando due livelli di altezza lorda pari a 7,5 metri

SUenergetica = 6.700 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 50.000 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 6,5 metri


In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche e per il raffrescamento gruppi frigo, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo molo partenze.

Tab. 6.59 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento del molo partenze fase 3 (ID 35)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	642.240	282.739	8.709
Acqua Calda Sanitaria	13.068	5.827	163
Raffrescamento	246.238	126.276	0
Ventilazione	158.660	81.364	0
Illuminazione	1.248.123	640.063	0
Trasporto	15.892	8.150	0
Totale	2.324.221	1.144.419	8.872
	F.E.	0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
	EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]	360.492	16.345
	EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]	376.837	

Per l'ampliamento del molo partenze sono stati stimati consumi elettrici pari a 1.144,42 MWh/anno e consumi di gas naturale di 8.872 Smc, cui corrispondono rispettivamente 360,49 e 17,345 tCO₂/anno, pari a un totale di **377,84** tonnellate di CO₂ all'anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 37) Hotel

L'intervento prevede la realizzazione di una struttura ricettiva posta in prossimità della fermata del People Mover e dell'autostazione BUS.

Vlordo = 38.000 mc, dato fornito da AdB (documento: Consistenze edilizie complessive)

SUL = 9.500 mq, stimata considerando 3 livelli di altezza lorda pari a 4 metri

SUenergetica = 8.550 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto = 25.650 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 3,5 metri


In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche esterne e gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo hotel.

Tab. 6.60 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'ampliamento del molo partenze fase 3 (ID 37)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	162.786	73.771	1.814
Acqua Calda Sanitaria	115.435	51.564	1426
Raffrescamento	170.038	86.199	0
Ventilazione	79.201	40.616	0
Illuminazione	406.860	208.646	0
Trasporto	14.653	6.514	0
Totale	948.973	469.310	3.240
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		146.833	6.334
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		154.167	

Per la nuova struttura ricettiva sono stati stimati consumi elettrici pari a 469,31 MWh/anno e consumi di gas naturale di 3.240 Smc, cui corrispondono rispettivamente 147,83 e 6,33 tCO₂/anno, pari a un totale di **159,05** tonnellate di CO₂ all'anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

(ID 39) Nuovo parcheggio interrato sud

L'intervento prevede la realizzazione di parcheggio multipiano interrato, con livello superiore a raso, posto all'entrata dell'infrastruttura aeroportuale, landside. Sono stati presi in considerazione i consumi per l'illuminazione di 2 piani interrati, del livello superiore posto fuori terra e per l'areazione della struttura. La tabella seguente restituisce le valutazioni in merito ai fabbisogni e ai consumi elettrici associati con tali servizi energetici.

Tab. 6.61 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per il parcheggio sud interrato (ID 39)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Ventilazione	16.550	9.000	0
Illuminazione esterna	58.500	30.000	0
Illuminazione interrata	409.968	210.240	0
Totale	486.018	249.240	0
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		78.511	0
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		78.511	

Per la nuova struttura ricettiva sono stati stimati consumi elettrici pari a 249,24 MWh/anno, cui corrispondono **78,511** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 40) Nuovo parcheggio fronte terminal arrivi

L'intervento prevede la realizzazione di parcheggio a raso confinato tra il terminal arrivi, il multipiano est e il nuovo hotel. In funzione della superficie misurata sul disegno vettoriale, pari a 2.500 mq, di una potenza specifica installata di 1W/mq e di un funzionamento annuo pari a 2.500 ore, si hanno 6,25 MWh elettrici di consumi annui, ai quali sono associati **1,97** tCO₂/anno di emissioni.

(ID 41) APRON 5 – EDIFICIO CARGO

L'intervento prevede la realizzazione di un piazzale di stazionamento per gli aeromobili e di un nuovo edificio cargo a servizio di tale area. Il fabbricato ha una consistenza complessiva di 75.000 mc, parte dei quali destinati a deposito e movimentazione merci e il rimanente a uffici e spazi di servizio.


V_lordo,uffici = 9.000 mc, calcolato come 12% del volume complessivo

SU_luffici = 2.250 mq, distribuita su due livelli, stimata considerando un'altezza lorda pari a 4 metri

SU_{energetica},uffici = 2.000 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

V_{netto},uffici = 6.000 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 3,5 metri.

V_lordo,cargo = 66.000 mc, calcolato come 12% del volume complessivo

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

SUL cargo = 8.250 mq, distribuita su due livelli, stimata considerando un'altezza lorda pari a 8 metri

SUenergetica,cargo = 6.400 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

Vnetto,cargo = 55.500 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 7,5 metri.

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche esterne e gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.


Per l'area cargo è stata impostata nel software una temperatura di setpoint di 16°C

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo edificio cargo a servizio del piazzale di stazionamento, separatamente per la zona uffici e per l'area cargo.

Tab. 6.62 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'edificio APRON 5 - UFFICI (ID 41)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	108.163	40.842	2.733
Acqua Calda Sanitaria	1.969	850	30
Raffrescamento	2.490	1.277	0
Illuminazione	42.086	21.583	0
Trasporto	4.829	2.476	0
Totale	159.537	66.028	2.763
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		21.114	5.402
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		26.515	

Ai consumi per i vani destinati a ufficio e agli altri spazi di servizio all'area merci, devono essere sommati i consumi afferenti i servizi energetici dello spazio cargo, che sono riportati di seguito.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.63 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'edificio APRON 5 - CARGO (ID 41)

Servizio energetico	Energia primaria Q _{p,nren} [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	191.451	61.924	6.774
Acqua Calda Sanitaria	252	10263,32	5
Illuminazione	79.483	40.761	0
Totale	271.186	102.787	6.779
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		32.378	13.253
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		45.631	

Complessivamente, per la nuova struttura a servizio dell'area di stazionamento sono stati stimati consumi elettrici pari a 169,81 MWh/anno e consumi di gas naturale di 9.542 Smc, cui corrispondono rispettivamente 53,49 e 18,66 tCO₂/anno, pari a un totale di **72,15** tonnellate di CO₂ all'anno.

(ID 43A) EDIFICIO SPEDIZIONIERI

L'intervento prevede la realizzazione di un fabbricato di volume pari a 43.200 mc, parte dei quali destinati a deposito e movimentazione merci e il rimanente a uffici e spazi di servizio.

V_{lordo,uffici} = 5.200 mc, calcolato come 12% del volume complessivo

SU_{uffici} = 1.300 mq, distribuita su due livelli, stimata considerando un'altezza lorda pari a 4 metri

SU_{energetica,uffici} = 1.160 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

V_{netto,uffici} = 4.060 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 3,5 metri.

V_{lordo,cargo} = 38.000 mc

SU_{cargo} = 4.750 mq, distribuita su due livelli, stimata considerando un'altezza lorda pari a 8 metri


SU_{energetica,cargo} = 4.300 mq, stimata considerando un fattore riduttivo di 0,9 applicato alla SUL

V_{netto,cargo} = 32.225 mc, considerando un'altezza netta di piano pari a 7,5 metri.

In merito alla configurazione impiantistica per il caldo/produzione ACS si è ipotizzato l'utilizzo di generatori a pompa di calore con integrazione fornita da caldaie a condensazione in funzione delle condizioni climatiche esterne e gruppi frigo per il raffrescamento, il tutto integrato da solare fotovoltaico e termico conformemente a quanto richiesto dalla normativa vigente. Relativamente ai rendimenti sono stati assunti utilizzati valori medi di apparecchi reperibili sul mercato al 2017, pari a COP=3 e EER=3.

Per l'area cargo è stata impostata nel software una temperatura di setpoint di 16°C

Di seguito è fornito il riepilogo dei fabbisogni di energia primaria non rinnovabile per servizio energetico finale per il nuovo edificio cargo a servizio del piazzale di stazionamento, separatamente per la zona uffici e per l'area merci.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Tab. 6.64 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'edificio spedizionieri - UFFICI (ID 41)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	25.575	10.219	541
Acqua Calda Sanitaria	1.297	572	17
Raffrescamento	13.892	6.124	0
Ventilazione	6.858	4.030	0
Illuminazione	33.763	16.314	0
Totale	82.385	39.259	558
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		12.367	1.091
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		13.458	


Ai consumi per i vani destinati a ufficio e agli altri spazi di servizio all'area merci, devono essere sommati i consumi afferenti i servizi energetici dello spazio cargo, che sono riportati di seguito.

Tab. 6.65 – Fabbisogni primari e consumi per servizio energetico per l'edificio spedizionieri - CARGO (ID 41)

Servizio energetico	Energia primaria Qp,nren [kWh/anno]	Consumi elettrici [kWh/anno]	Consumi metano [Smc/anno]
Riscaldamento	122.683	40.722	4.146
Acqua Calda Sanitaria	257	104	5
Illuminazione	46.465	24.341	0
Totale	170.405	65.167	4.151
F.E.		0,315 kg CO ₂ /kWh	1,955 kg CO ₂ /m ³
EMISSIONI CO ₂ PER VETTORE [kgCO ₂ /anno]		20.528	8.115
EMISSIONI TOTALI CO₂ [kgCO₂/anno]		28.643	

Complessivamente, per la nuova struttura a servizio dell'area di stazionamento sono stati stimati consumi elettrici pari a 104,43 MWh/anno e consumi di gas naturale di 4.709 Smc, cui corrispondono rispettivamente 32,89 e 9,21 tCO₂/anno, pari a un totale di **42,10** tonnellate di CO₂ all'anno.

elettrici complessivi pari a 46,37 MWh/anno, cui corrispondono emissioni per **14,61** tCO₂ annue.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

TF3 Realizzazione di quattro torri faro

Oltre alla realizzazione di nuove volumetrie, è prevista la messa in funzione di quattro nuove torri faro per l'illuminazione delle aree a raso, con consumi elettrici stimabili in 106,00 MWh/anno ed emissioni per 33,39 tCO₂ annue.

GE3 Nuovi Gruppi elettrogeni

Per la fase III si prevede l'installazione di n. 2 gruppi elettrogeni aggiuntivo per cui l'incremento delle emissioni rispetto allo scenario base è desumibile dalla tabella seguente.

Tab. 6.66 – Emissione G.E. aggiuntivi fase I

Anno	Consumi Gasolio	F.E.	Kg CO ₂
n. 2 Gruppo Elettrogeno	999 kg	3,155 kg CO ₂ /kWh	3.153

6.8.2 Gli interventi di riduzione delle emissioni al 2030

Realizzazione nuovi impianti fotovoltaici

Nella realizzazione dei nuovi edifici previsti dal MASTERPLAN nella fase III dovranno essere realizzati impianti fotovoltaici in conformità alle vigenti normative (DGR 967/2015), la cui potenza di picco e producibilità è riportata nella seguente tabella.

Tab. 6.67 – Impianti fotovoltaici al 2019 sui nuovi edifici


edificio	potenza installata [kWp,el]	producibilità elettrica [kWh/anno]
34 - AMPLIAMENTO SALA IMBARCHI	52	62.400
35 - AMPLIAMENTO MOLO PARTENZE FASE 3	71	85.200
37 - HOTEL	42	50.400
41 - APRON 5 - UFFICI	25	30.000
43a - EDIFICIO SPEDIZIONIERI - UFFICI	15	18.000
TOTALE FV al 2030	205	246.000
Fattore di Emissione	0,315 kg CO ₂ /kWh	
Riduzione emissioni al 2019	76.490 kg CO₂	

Quindi globalmente il fotovoltaico installato sui vecchi e sui nuovi edifici porta ad una delle emissioni di CO₂ pari a: **77,49** tCO₂/anno.

6.8.3 Le Emissioni climalteranti della FASE III

La tabella seguente fornisce il riepilogo sintetico dell'inventario emissivo dovuto all'attuazione della fase 3 del masterplan, allo scenario temporale del 2030, per edificio/intervento.

Tab. 6.68 – Riepilogo delle emissioni di CO₂ per intervento di fase 2

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

ID	INTERVENTO	Emissioni tCO ₂ /anno
34	AMPLIAMENTO SALA IMBARCHI	210,88
35	AMPLIAMENTO MOLO PARTENZE FASE 3	377,84
37	HOTEL	154,17
39	NUOVO PARCHEGGIO INTERRATO SUD	78,51
40	NUOVO PARCHEGGIO FRONTE TERMINAL ARRIVI	1,97
41	APRON 5 ED EDIFICIO CARGO	72,15
43A	EDIFICIO SPEDIZIONIERI	13,46
GE3	GRUPPI ELETTOGENI	3,15
TF3	QUATTRO NUOVE TORRI FARO	33,39
	TOTALE	945,51


Alla luce delle valutazioni energetiche sugli interventi in attuazione al 2030, le emissioni di CO₂ aggiuntive possono essere cautelativamente stimate in **945,51** tCO₂/anno.

Le uniche azioni di riduzione sono invece quelle legate alla realizzazione dei campi fotovoltaici sugli edifici di nuova realizzazione, nelle quantità previste dalla legislazione ad oggi vigente.

Tab. 6.69 – Interventi di riduzione della CO₂ al 2030

ID	INTERVENTO	Riduzione emissioni tCO ₂ /anno
R1	IMPIANTI FV su edifici nuovi	77,49
	TOTALE EMISSIONI EVITATE	77,49

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'attuazione della fase 2 del masterplan comporterà un'aumento di $945,51 - 77,49 = \mathbf{862,08}$ tCO₂/anno.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

6.9 EMISSIONI COMPLESSIVE PER PASSEGGERO NELLO SCENARIO FUTURO

Nel presente capitolo vengono riassunte le emissioni complessive di CO₂ del polo aeroportuale di Bologna. Per quanto riguarda la stima delle emissioni di CO₂ riferite ai diversi limiti temporali previsti dalle fasi I, II e III si precisa quanto segue:

Per quanto riguarda gli indicatori di performance, si valuta l'indicatore definito dalle **emissioni di CO₂ in rapporto al numero di passeggeri** stimato. A tal proposito si fa riferimento alle previsioni di traffico indicate nel piano di sviluppo aeroportuale, aggiornamento 2016-2030.

Nel seguito si presenta una tabella riassuntiva della stima delle emissioni di CO₂ prevista per i diversi orizzonti temporali, totale e normalizzata rispetto al numero dei passeggeri.

Tab. 6.70 – Stima complessiva delle emissioni di CO₂ delle infrastrutture del polo aeroportuale di Bologna

	2015	2020	2025	2030	Var 2030-2015
Volumi riscaldati (mc)	249.235	514.625	681.315	832.515	583.280
Variazione %		106,48%	66,88%	60,67%	+234,03%
Emissioni Totali tCO₂/anno	6.600,54	6.597,11	8.305,71	9.173,73	+2.573,19
Variazione %		15,10%	9,33%	10,45%	+38,98%
Passeggeri (n.)	6.856.829	8.848.133	10.151.331	11.262.831	+4.405.002
Variazione %		29,02%	14,73%	10,95%	+64,23%
Emissioni Specifiche tCO₂/Pa x anno	0,96	0,86	0,82	0,81	- 0,15
Variazione %		-10,79%	-4,71%	-0,45%	-15,37%


Come si osserva dalla tabella precedente, nel periodo 2015 - 2030 il rapporto tra le emissioni di CO₂ e il numero di passeggeri diminuisce passando dal valore 0,96 al valore 0,81.

A fronte della realizzazione di nuovi volumi riscaldati per complessivi 583.280 metri cubi, pari ad +234%, rispetto ai volumi riscaldati allo stato attuale e del contestuale incremento del flusso di passeggeri di circa il 65%, si assiste a un aumento inferiore al 40% delle emissioni climalteranti e a una riduzione del 15,4% dell'indicatore tCO₂/passeggeri anno.

Questo trend evidenzia un significativo miglioramento dell'efficienza energetica dell'infrastruttura aeroportuale.

Il miglioramento maggiore delle emissioni specifiche si ottiene in FASE I in quanto è in questo periodo che sono concentrate le azioni di riduzione già pianificate da AdB in fase di realizzazione o già realizzate, e previste negli dall'Accordo Territoriale e nel contratto di programma sottoscritto con ENAC.

Negli scenari futuri le previsioni effettuate devono ritenersi cautelative in quanto:

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

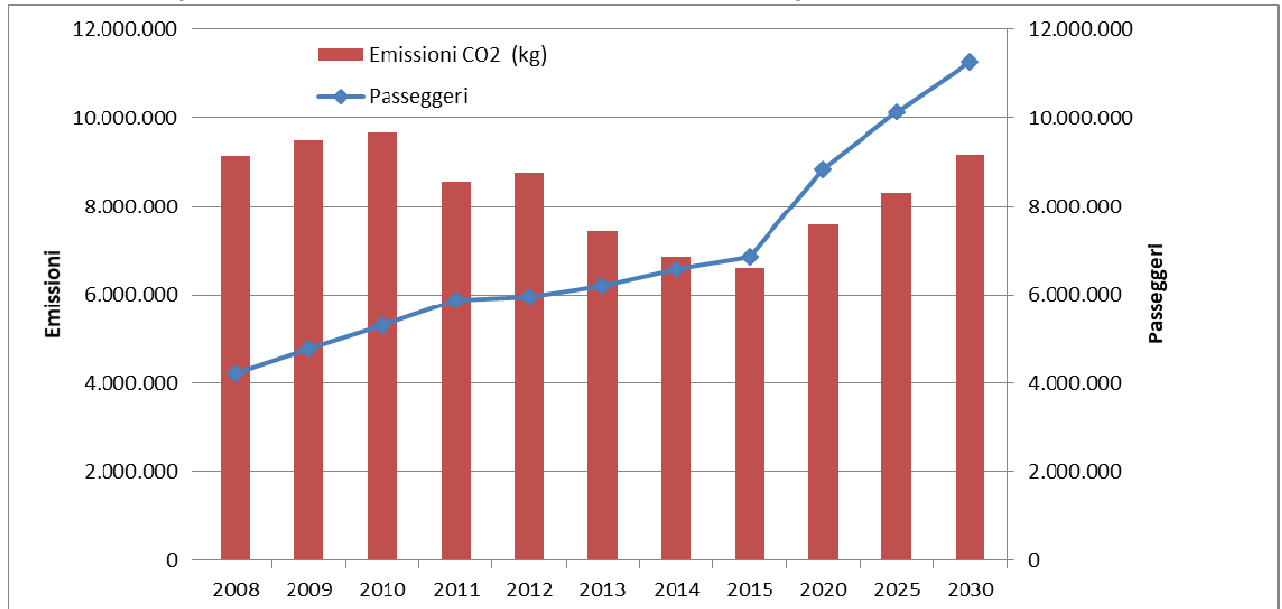
- vista la rapida evoluzione normativa avvenuta negli ultimi anni a livello comunitario e quindi nazionale/regionale, è da ritenersi che dopo il 2020, le normative in campo energetico introducano limiti ancora più restrittivi, sia riguardo alle caratteristiche termiche degli involucri che al grado di copertura attraverso fonti rinnovabili;
- deve ipotizzarsi un'ulteriore rapida evoluzione della tipologia e delle performance dei sistemi impiantistici utilizzabili; si pensi a questo proposito alla rivoluzione dei sistemi di illuminazione a LED, allo sviluppo delle pompe di calore e al miglioramento delle prestazioni del solare fotovoltaico;

Le stesse valutazioni svolte rispetto ai diversi scenari, sono state effettuate utilizzando ipotesi conservative, che potranno e dovranno essere affinate in fase di progettazione degli interventi previsti.

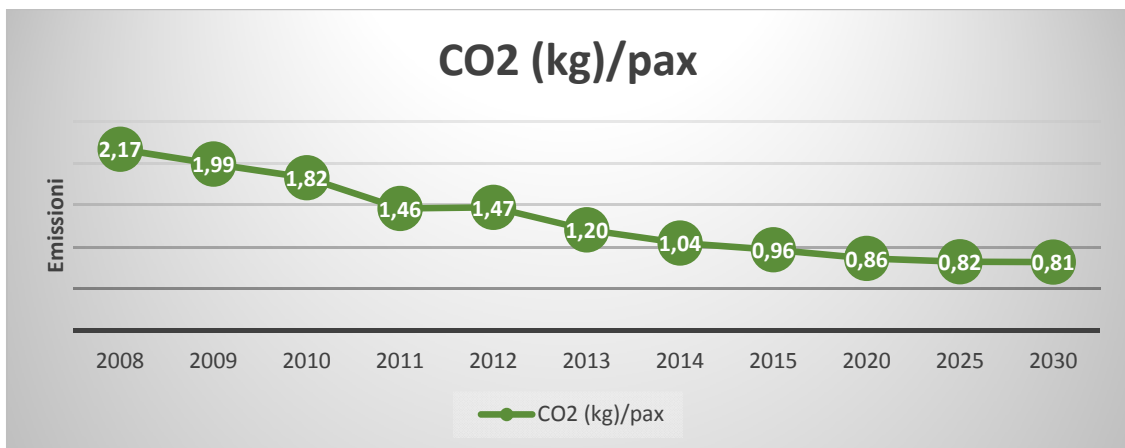
Per quanto non direttamente confrontabili, in quanto la base rispetto alla quale vengono calcolate le emissioni, è leggermente diversa, è utile confrontare le emissioni specifiche valutate nel presente capitolo con quelle certificate da AdB attraverso l'ACA.

Nel seguito vengono presentati i grafici relativi agli andamenti delle emissioni complessive e di CO₂ dal 2008 al 2030 e l'andamento del numero dei passeggeri nello stesso arco temporale, si precisa che i dati relativi alle emissioni di CO₂ agli anni 2015 – 2030 sono ricavati dalle stime indicate nel presente documento, mentre i valori dal 2008 al 2014 sono desunti da certificazione ACA.

Tab. 6.71 – Andamento delle emissioni di CO₂ e del traffico passeggeri nel periodo 2008 – 2030 (anni 2008 – 2014 da Certificazione ACA di AdB)

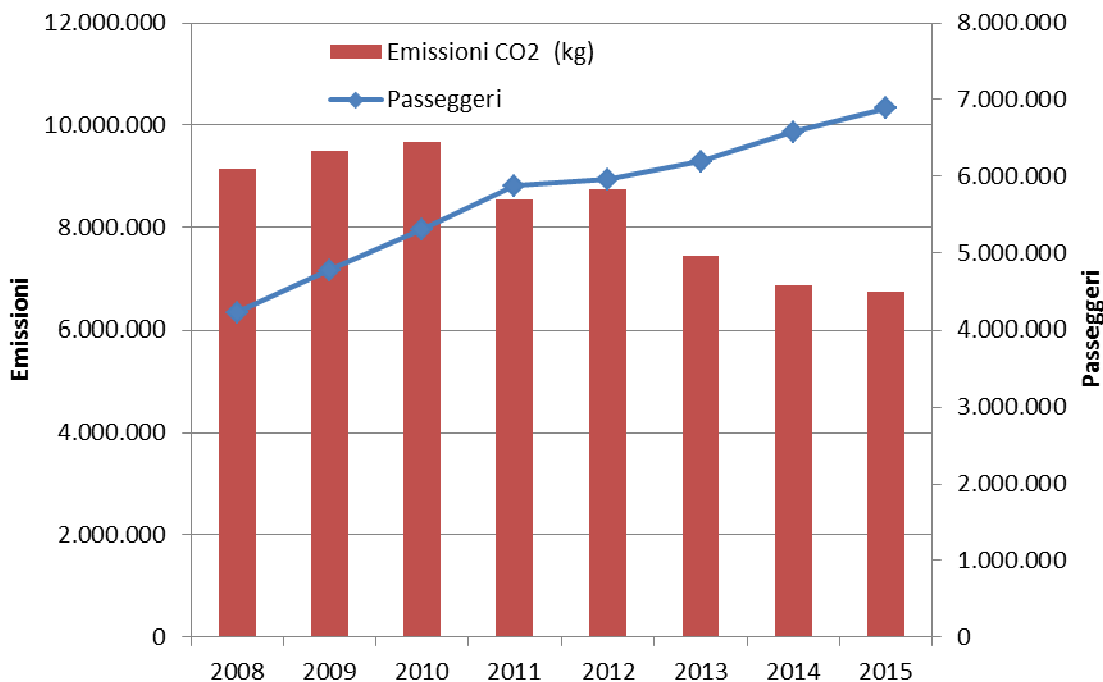



Tab. 6.72 – Andamento dell'indice di prestazione CO₂/passeggero nel periodo 2008 - 2030



È ancora più evidente il miglioramento considerando come anno base di riferimento il 2008 per il quale l'emissione di CO2 per passeggero (da ACA) risultava essere pari a 2,16. Ne consegue quindi che al 2030 a fronte di un incremento del numero di passeggeri di oltre il 155% (da poco più di 4 Mln a oltre 11 Mln), le emissioni specifiche si riducono di circa il 63% (ben oltre l'obiettivo assunto dal PER regionale pari al 40%).


Img. 6.8 - Aeroporto di Bologna: emissioni climalteranti per passeggero 2008 – 2015 (da ACA)



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

Pertanto, adottando come indice di monitoraggio dell'efficacia degli interventi le emissioni per passeggero (kg CO₂/PAX), si ha un abbattimento delle stesse del 54,84%.

Infine che, come già detto, è in fase di progettazione la fascia boscata prevista dall'Accordo di programma del 2015, con funzioni di mitigazione dell'inquinamento atmosferico e di compensazione delle emissioni di CO₂ equ. Gli effetti di tale realizzazione, che risulta peraltro congruente con le indicazioni dei CAM (Punto 2.2.6), venivano stimati nel programma D-Air, in una riduzione di circa 1.900 tonnCO₂ Equ/anno pari ad un 30% delle emissioni globali poste sotto il diretto controllo della Società Aeroporto di Bologna S.p.A.


	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

7 Note sulla Valutazione di incidenza sull'area SIC IT4050018

Rispetto alle aree naturali protette come definite dalla L.394/1991 e ai siti della Rete Natura 2000, si intende evidenziare che l'Aeroporto di Bologna è limitrofo l'area SIC Golena San Vitale e Golena del Lippo (Cod. IT4050018), pur essendo che il progetto non ricade all'interno di essa. In occasione del procedimento di VIA relativo al progetto denominato Piano di Sviluppo Aeroportuale 2009-2023, di cui il presente progetto costituisce aggiornamento, è stata redatta la valutazione di incidenza, pertanto il procedimento aveva già contemplato il procedimento di cui all'articolo 5 del D.P.R.357/1997. Considerati i contenuti dell'aggiornamento progettuale illustrati nel presente documento, si ritiene ancora valida la la analisi sviluppata in occasione dello studio di incidenza del precedente procedimento.

8 Sintesi dei potenziali impatti sull'ambiente e sul territorio

Si ritiene possibile escludere l'aggiornamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale Masterplan 2016-2030 dalla procedura di V.I.A. ai sensi dell'Art. 20 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii., a condizione che siano attuate le misure per ridurre e compensare gli impatti negativi ed il sistema di monitoraggio in precedenza descritti, nonché recepite le eventuali specifiche prescrizioni che potranno essere attribuite durante le fasi istruttorie.

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	Relazione_amb
	Quadro di riferimento ambientale	Settembre 2017

9 Allegati

9.1 Analisi qualitativa delle acque di scarico

Si riportano di seguito le tabelle contenute all'interno del documento "Report annuale sulla qualità delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dell'Aeroporto G. Marconi di Bologna – Rapporto anno 2015" relativo all'attività di monitoraggio periodico della qualità delle acque di scarico.

COD - Valore limite COD 160mg/l (Dlgs 152/06)

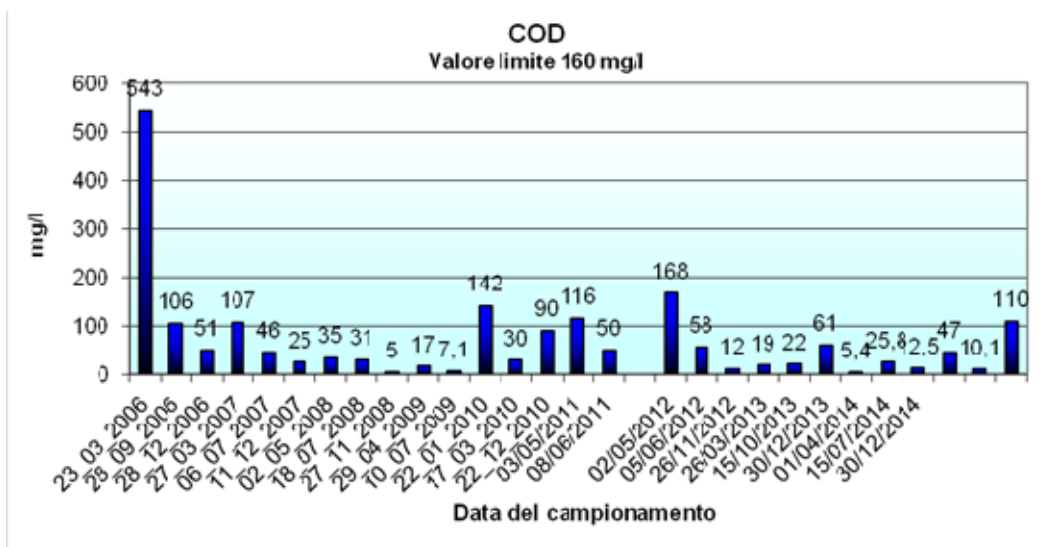


Figura 66 – Concentrazione COD

Concentrazione Ioni idrogeno- valore limite Ioni Idrogeno compresi fra 5,5 e 9,5 (Dlgs 152/06).

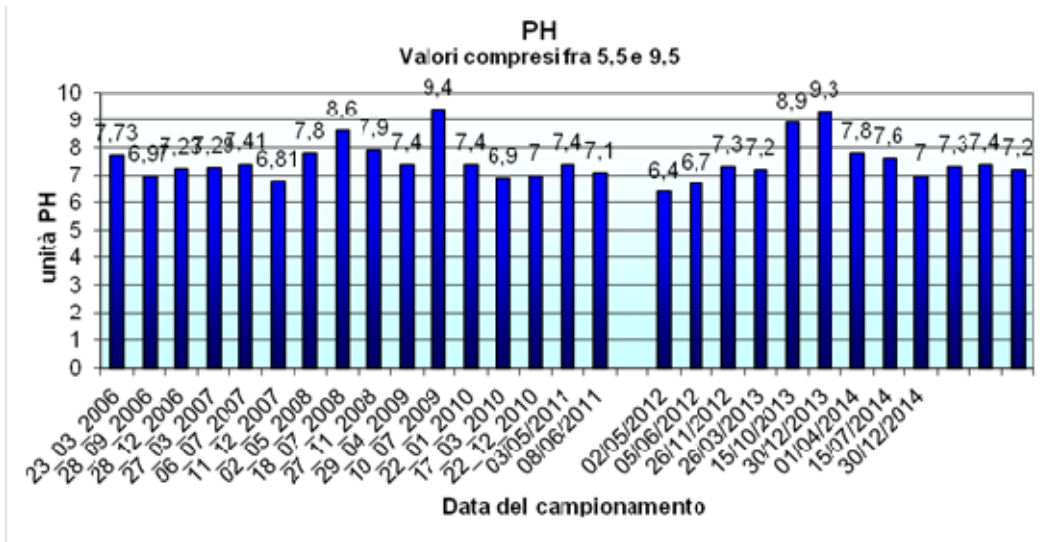


Figura 67 – Concentrazione Ioni idrogeno

Ferro -Valore limite Ferro 2mg/l (Dlgs 152/06).

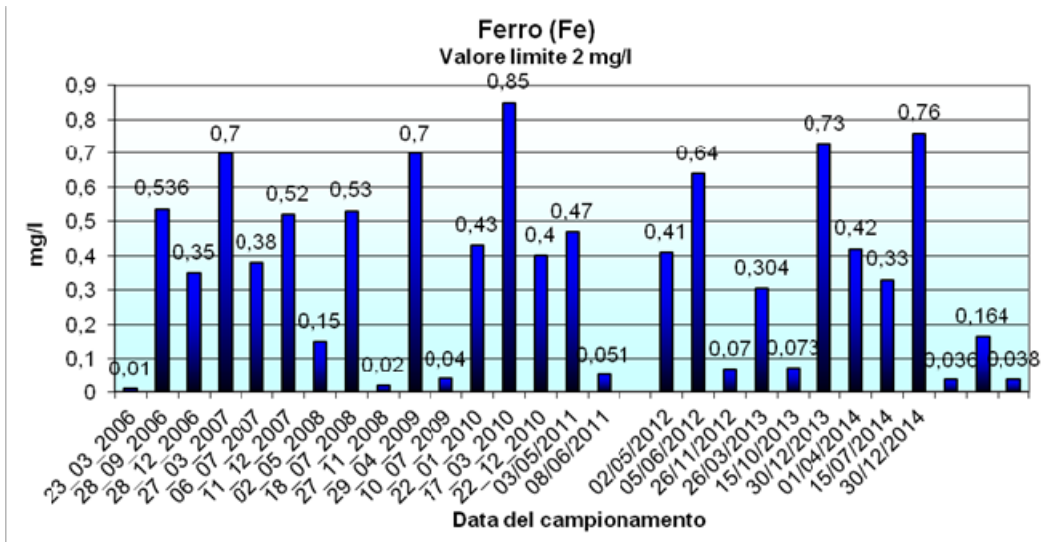


Figura 68 – Concentrazione ferro

Manganese - Valore limite Manganese 2mg/l (Dlgs 152/06).

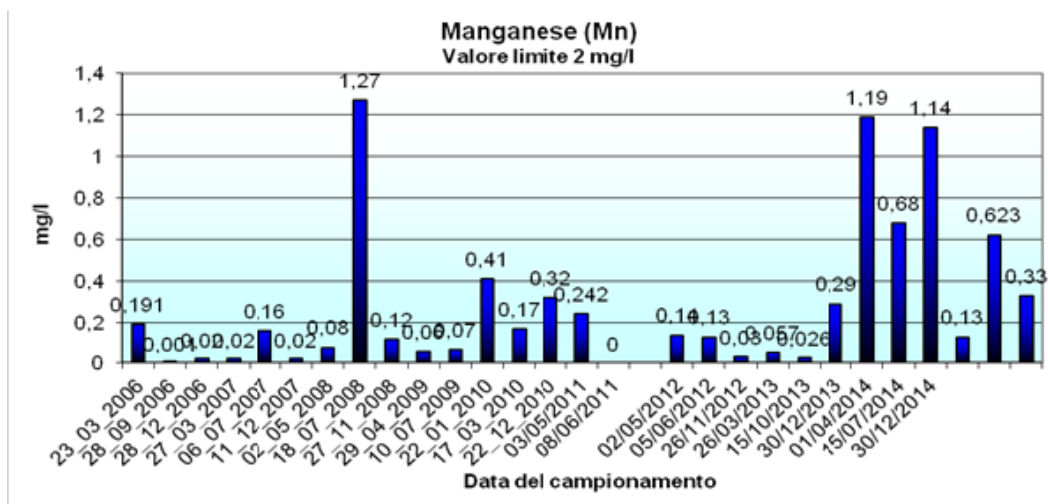


Figura 69- concentrazione Manganese

Nichel - Valore limite Nichel 2mg/l (Dlgs 152/06).

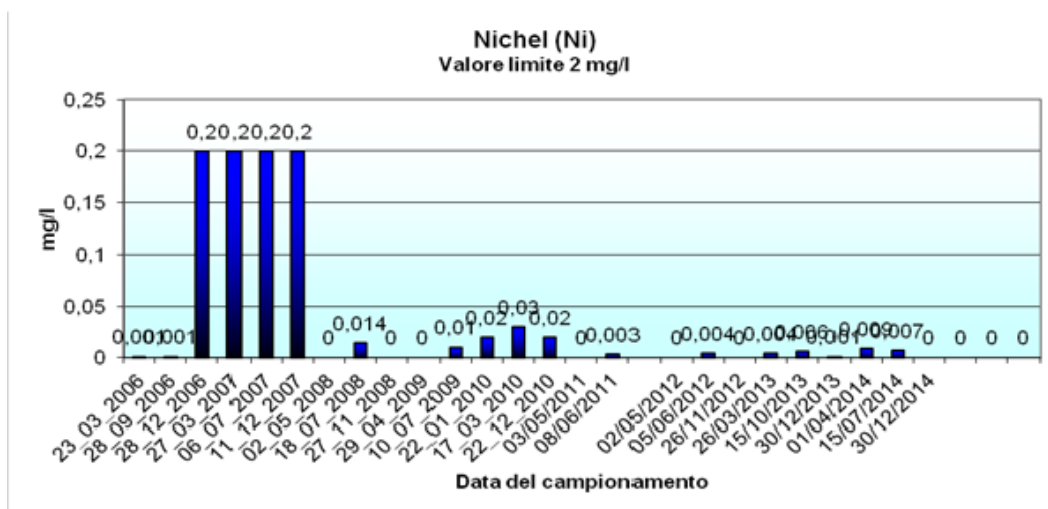


Figura 70 - concentrazione Nichel

Cadmio - Valore limite Cadmio 0,02 mg/l (Dlgs 152/06).

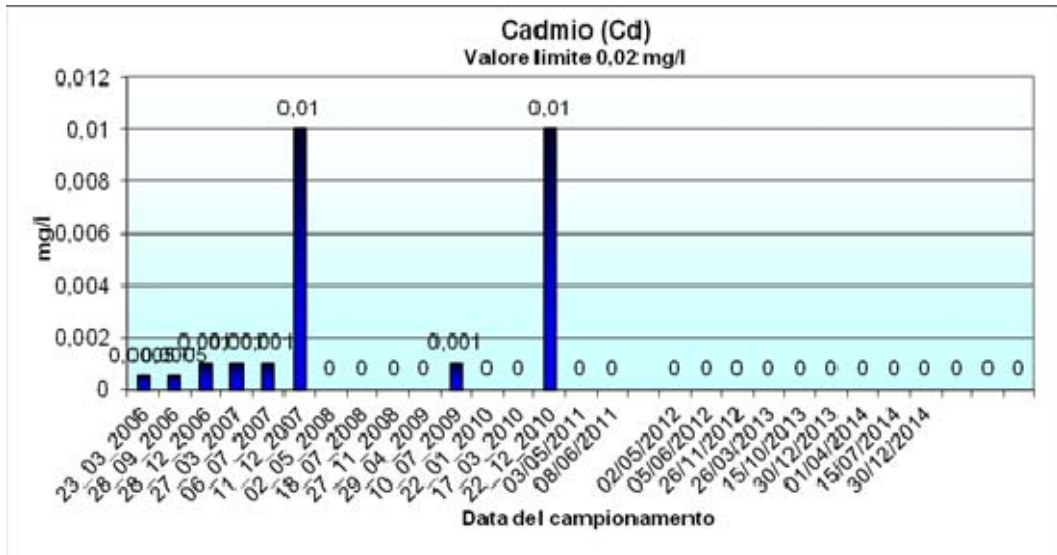


Figura 71 – Concentrazione Cadmio

Vanadio - Valore limite Vanadio 0,1 mg/l (Dlgs 152/06).

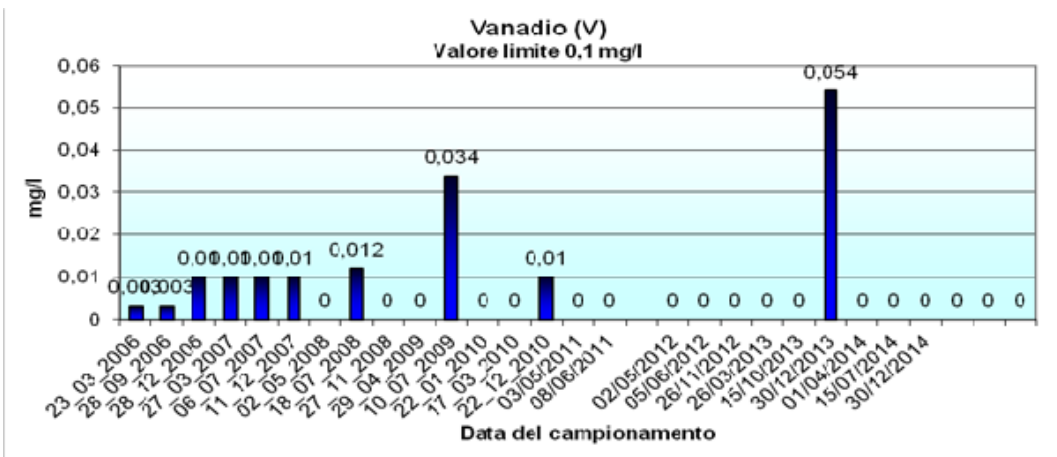


Figura 72 – Concentrazione Vanadio

Idrocarburi totali - Valore limite Idrocarburi totali 5 mg/l (Dlgs 152/06).

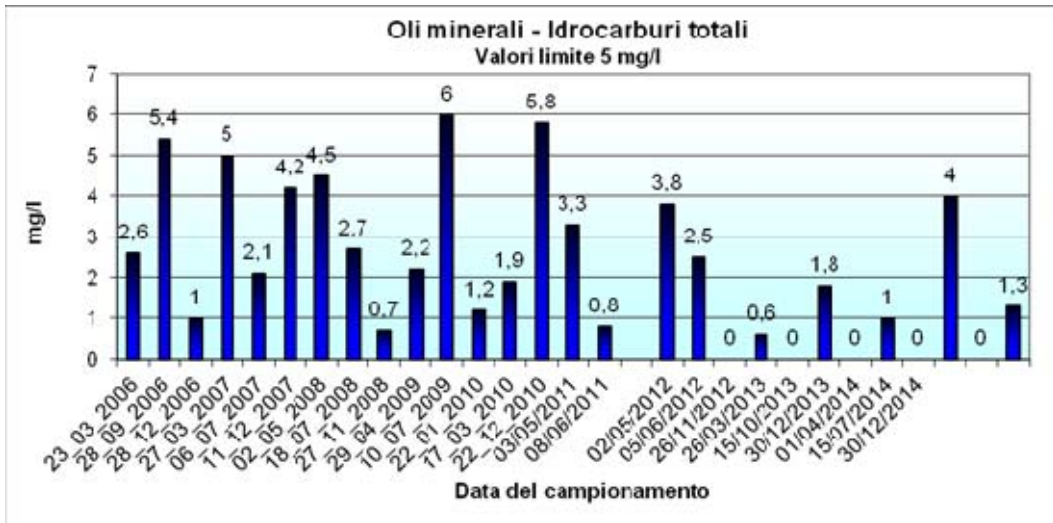


Figura 73 – Concertazione Idrocarburi

Solidi sospesi totali - Valori limite solidi sospesi totali 80 mg/l (Dlgs 152/06).

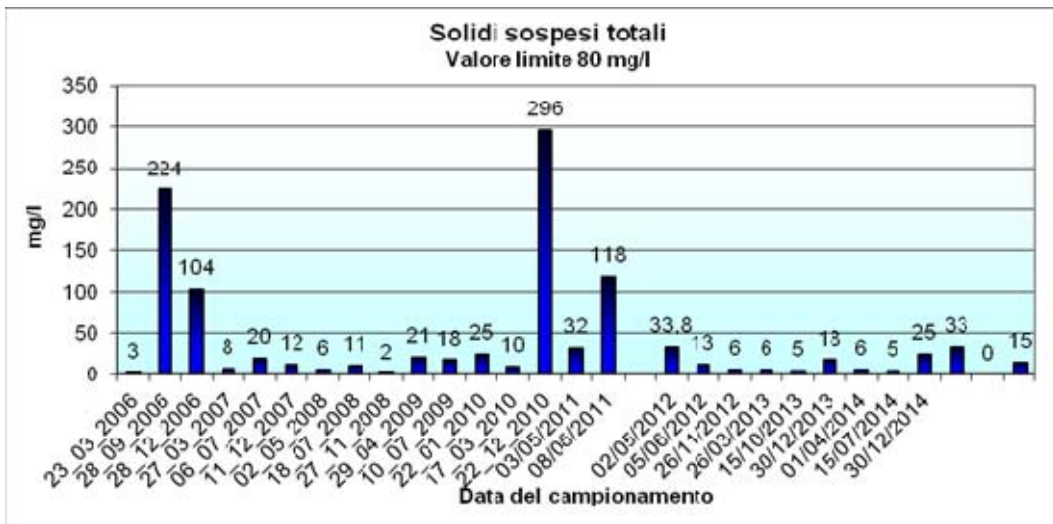


Figura 74 – Concentrazione Solidi sospesi totali

Mercurio - Valore limite mercurio 0,005 mg/l (Dlgs 152/06).

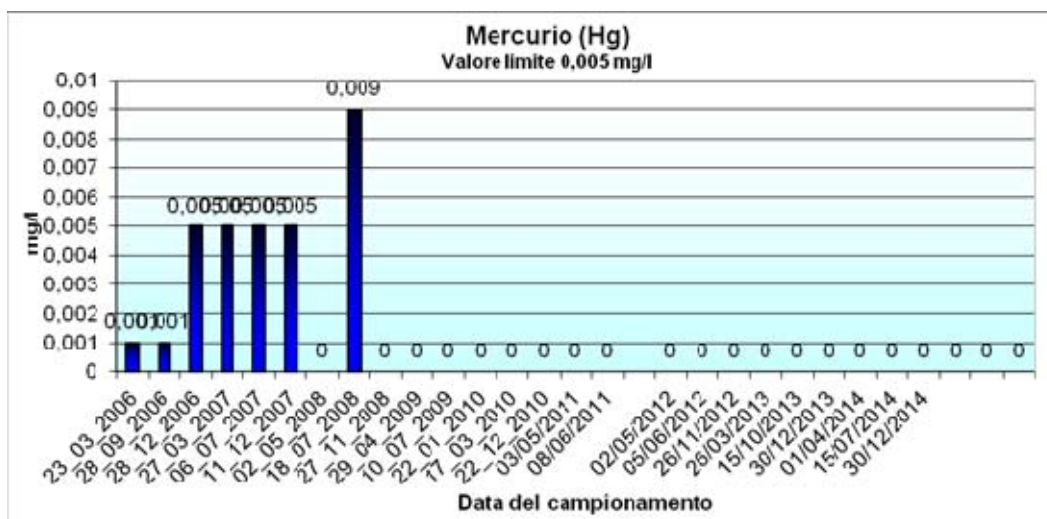


Figura 75 – Concentrazione Mercurio

Selenio - Valore limite selenio 0,03 mg/l (Dlgs 152/06).

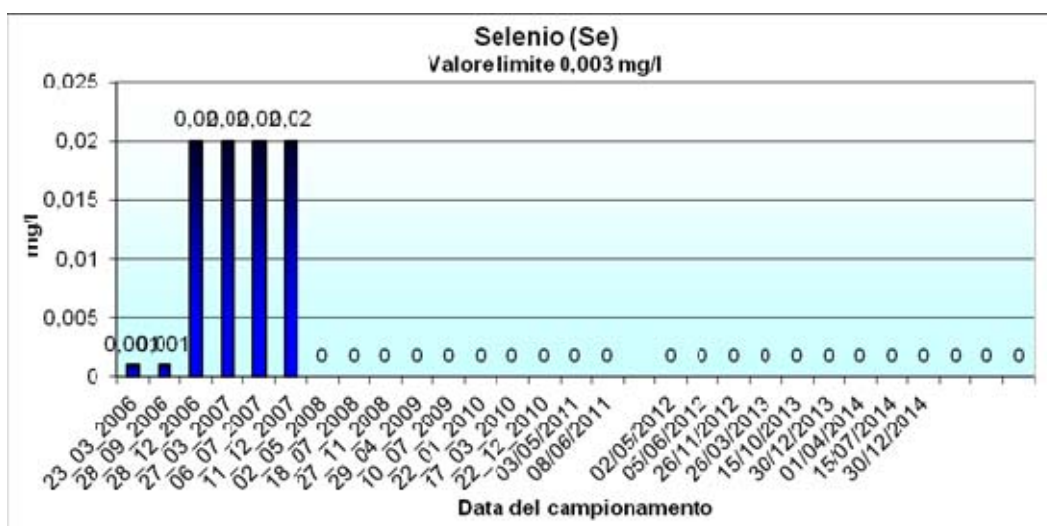


Figura 76 – Concentrazione Selenio

Composti organoalogenati - Valore limite 1mg/l (Dlgs 152/06).

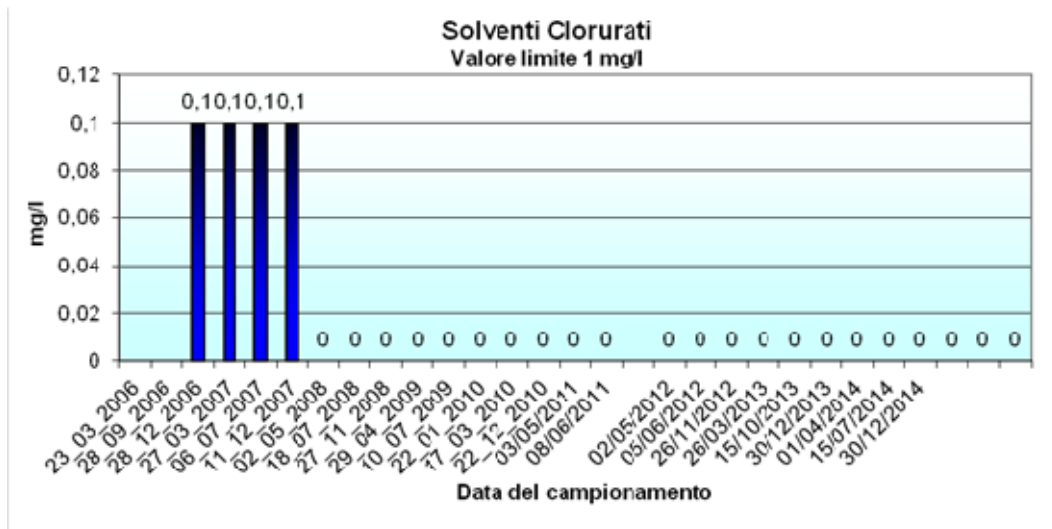


Figura 77 – Concentrazione organoalogenati

9.2 Radiazioni non ionizzanti

9.2.1 Misure per aree di lavoro

AREE TRANSITO, AREE PARCHEGGI, PRESIDIO PARCHEGGI, COPERTO TERMINAL - Misura RF

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P01 - piazzale Taxi	3,20 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P02 - presidio parcheggi piano terra	2,32 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P03 - presidio parcheggi piano primo	2,92 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P04 - primo piano terminal parcheggio	7,12 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003) Limite attenzione = 20,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Medio	Nessuna
	4,08 V/m <small>misura del 05/2014</small>				
P05 - rotonda parcheggi multipiano	3,45 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P06 - parcheggio multipiano	2,76 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P18 - fronte Accettazione piano terra	2,70 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P50 - primo piano terminal zona ingresso	3,57 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P51 - coperto terminal zona impianti	1,29 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P52 - coperto terminal	2,24 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna


Figura 78 – Misura RF in Aree transito, aree e presidio parcheggi e coperto terminal

Nella Palazzina Direzionale non sono state effettuate misure in quanto gli ambienti sono riconducibili ad altri ambienti campionati (fondo, reti wireless) dell'area interna del Terminal (misure P41, P42, P43)

AREE INTERNE AL TERMINAL - Misure di Fondo

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P39 - Wireless davanti porta Guardia di Finanza	2,3 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
	0,60 V/m <small>misura del 05/2014</small>				
P40 - Wireless davanti uscita di emergenza	2,0 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P41 - Ristoro security	1,8 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
	1,12 V/m <small>misura del 05/2014</small>				
P42 - ingresso ENAV	1,7 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P43 - wireless palazzina direzionale	1,7 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P44 - wireless terminal piano terra check in	2,0 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
	0,7 V/m <small>misura del 05/2014</small>				
P45 - wireless terminal piano terra sala VIP	1,9 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P46 - imbarco 19 - Posizione addetto	2,4 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P47 - wireless imbarco 4 - Posizione addetto	2,6 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P48 - wireless zona bar	1,6 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P54 - wireless LTE	1,1 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna

Figura 79 – Misure di Fondo aree interne al terminal

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017

MISURE VARCHI SICUREZZA - (Varchi Terminal, Varco Est e Ovest)
Misura RF

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P24 - varco personale piano terra - Posizione addetto	4,9 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P25 - MISURA BF varco personale piano terra – Posizione addetto	0,011 μ T picco a 125 Hz	zona 1 = 200 μ T (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna
P26 - varco passeggeri - Posizione addetto	3,7 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P27 - varco EST posizione operatore	1,20 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P28 - varco EST interno varco	2,27 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P29 - varco EST operatore	0,075 μ T	zona 1 = 100 μ T (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna
P30 - varco EST postazione operatore	0,057 μ T	zona 1 = 100 μ T (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna
P31 - passaggio varco ovest	3,80 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna


Figura 80 – Misura RF Varchi di sicurezza (Varchi terminal, Varco Est e Ovest)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017

MISURE CENTRALE TECNOLOGICA E LOCALI TECNICI
Bassa Frequenza

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P50 - Misura BF cabina MT Tecnologica fronte trafo 1250 kVA- 50%	40 μ T picco a 50 Hz	zona 1 = 100 μ T (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna
P51 - Misura BF cabina MT interrata fronte trafo 1250 kVA- 50%	15 μ T picco a 50 Hz	zona 1 = 100 μ T (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna
P52 - Misura BF cabina MT Cava Olmi fronte trafo 800 kVA- 50%	13 μ T picco a 50 Hz	zona 1 = 100 μ T (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna


Figura 81 – Misure Bassa Frequenza Centrale Tecnologica e locali tecnici

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017

PIAZZALI
Misura RF

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P07 - piazzale palazzina manutenzione Alitalia	1,78 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P08 - COS Lato pista	1,75 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
	1,34 V/m <small>misura del 05/2014</small>				
P09 - Piazzola 115 – assenza aerei	1,97 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P10 - Piazzola 115 – Aereo in parcheggio (British)	2,48 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P11 - Piazzola tra piazzola 112 e 113	1,52 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P12 - Sotto torre	1,26 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P13 - Piazzale 108 volo KLM	1,18 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P14 - Piazzale 113	1,90 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P15 - Piazzale 103	3,25 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P16 - Piazzale 102	1,77 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P17 - esterno BHS	1,74 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P19 - piazzola 216	2,90 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P20 - piazzale TAG	2,0 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna

Figura 82 – Misure RF piazzali (1/2)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P21 - piazzale CSR	2,8 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
	2,32 V/m * <small>misura del 05/2014</small>				
P22 - CSR	2,9 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P23 - piazzale 207-208	2,3 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P34 - Follow me – Fronte aereo Radar meteorologico acceso (10 m)	10,3 V/m	zona 1 = 61 V/m (1999/519/CE) Limite zona 2 = 140 V/m (2013/35/EU)	0	Trascurabile	Nessuna
P53- interno CSR	0,51 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P56- interno officina	1,46 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
P56bis- esterno officina	0,95 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna

* in funzione nuovo sistema radio TETRA

Figura 83 - Misure RF piazzali (2/2)

MISURE CENTRO OPERAZIONI AEROPORTUALI

Misura RF

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P32 - Ufficio COS, ROA e SAF dialogo con radio	2,52 V/m <small>misura del 11/2013</small>	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna
	1,35 V/m * <small>misura del 05/2014</small>				

* in funzione nuovo sistema radio TETRA

Figura 84 - Misure RF Centro Operazioni Aeroportuali

MISURE SMISTAMENTO BAGAGLI BHS

Misura RF

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P36 - Locale BHS	1,60 V/m	zona 1 = 6,0 V/m (D.P.C.M. 8/07/2003)	0	Trascurabile	Nessuna


Figura 85 – Misure RF smistamento bagagli BHS

9.2.2 Misure per attrezzature di lavoro

MISURE TRASMISSIONI CON RADIO

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P37 - Operatore sottobordo radio GP 680 Motorola (400 MHz)	37,8 V/m <small>misura del 11/2013</small>	Limite zona 1 = 28 V/m (1999/519/CE) Limite zona 2 = 61 V/m (2013/35/EU)	1	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo - Verifica utilizzo per soggetti sensibili.
	13,5 V/m <small>misura del 05/2014</small>				
P38 - Operatore neve utilizzo radio GP 680 Motorola (403-470 MHz)	120 V/m (a 5 cm dall'antenna)	Limite zona 1 = 28 V/m (1999/519/CE) Limite zona 2 = 61 V/m (2013/35/EU)	2	Alto	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo o utilizzare auricolare. - Verifica utilizzo per soggetti sensibili.
P33 - Follow me – Tragitto in auto con radio	55,7 V/m	zona 1 = 28 V/m (1999/519/CE) zona 2 = 61 V/m (2013/35/EU)	1	Medio	<ul style="list-style-type: none"> - In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 10 cm di distanza dal corpo - Verifica utilizzo per soggetti sensibili
P35 - Autovettura agibilità SAF con radio fissa	18,1 V/m	zona 1 = 61 V/m (1999/519/CE) Limite zona 2 = 140 V/m (2013/35/EU)	0	Trascurabile	Nessuna
P31 - Interno macchina friction tester	2,92 V/m	zona 1 = 28 V/m (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna

Figura 86 - Misure trasmissione con radio (1/2)

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P55 - Addetti terminal uso radio (Motorola MTP6550)	13,5 V/m * A 15 cm dall'antenna <small>misura del 05/2014</small>	Limite zona 1 = 28 V/m (1999/519/CE) Limite zona 2 = 61 V/m (2013/35/EU)	0	Trascurabile	- In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo
P55 bis - Addetti terminal uso telefono (Motorola MTP6550)	36,2 V/m * Apparato all'orecchio <small>misura del 05/2014</small>	Limite zona 1 = 28 V/m (1999/519/CE) Limite zona 2 = 61 V/m (2013/35/EU)	1	Medio	- In fase di trasmissione mantenere il trasmettitore ad almeno 15 cm di distanza dal corpo o utilizzare auricolare - Verifica utilizzo per soggetti sensibili.

* con nuovo sistema radio TETRA

Figura 87- Misure trasmissione con radio (2/2)

MISURE SALDATURA A ELETTRODO

Misura	Valore misurato	Limite	ZONA	Rischio	Misure di prevenzione e protezione
P49 - Operatore saldatura a elettrodo	1,7 μ T	zona 1 = 6,25 μ T – 1,2 kHz (1999/519/CE)	0	Trascurabile	Nessuna

Figura 88 – Misure saldatura a elettrodo

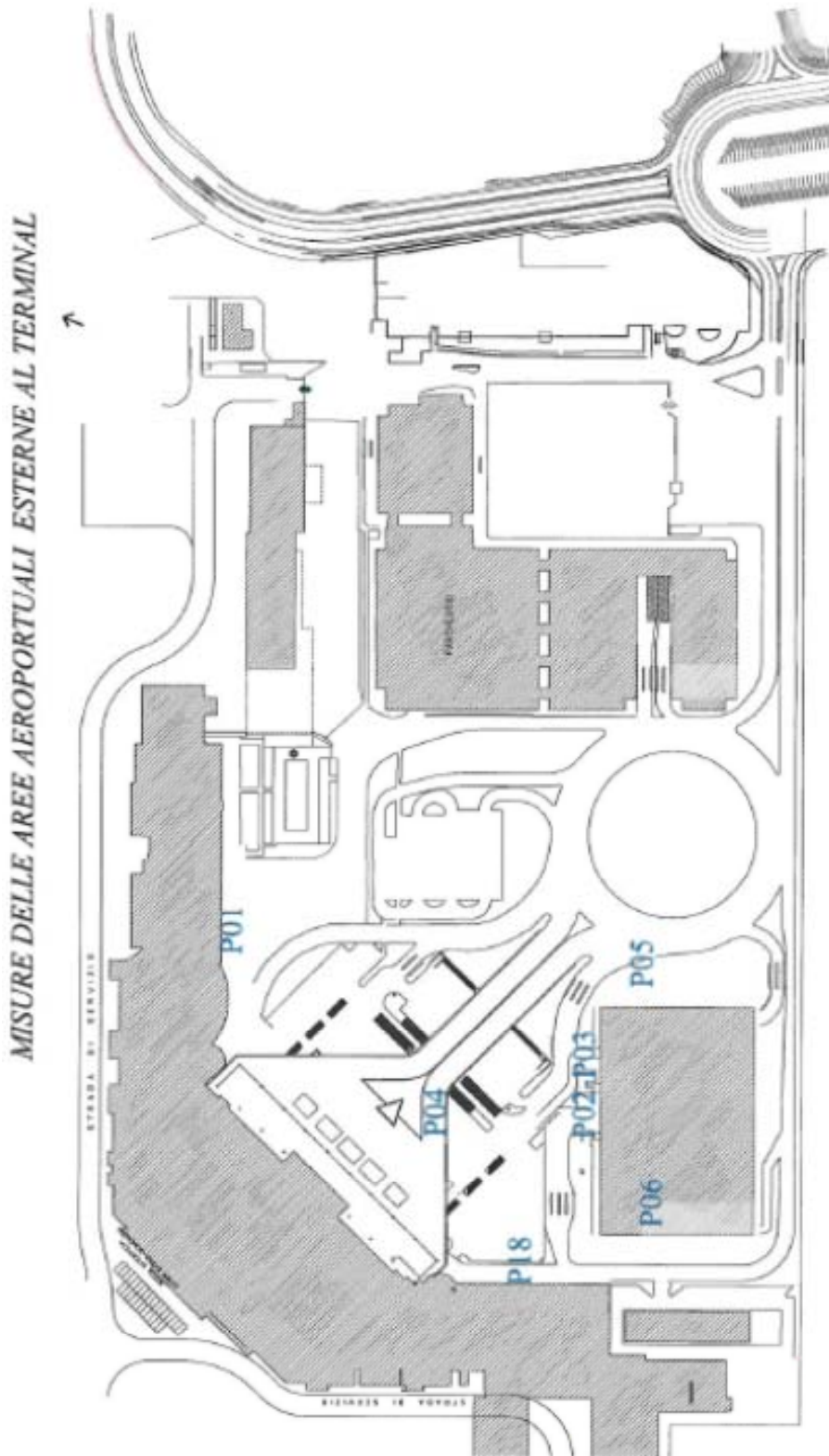


Figura 89 – Planimetria punti di misura aree aeroportuali esterne al terminal

MISURE DELLE AREE AEROPORTUALI AIR SIDE PIAZZALI

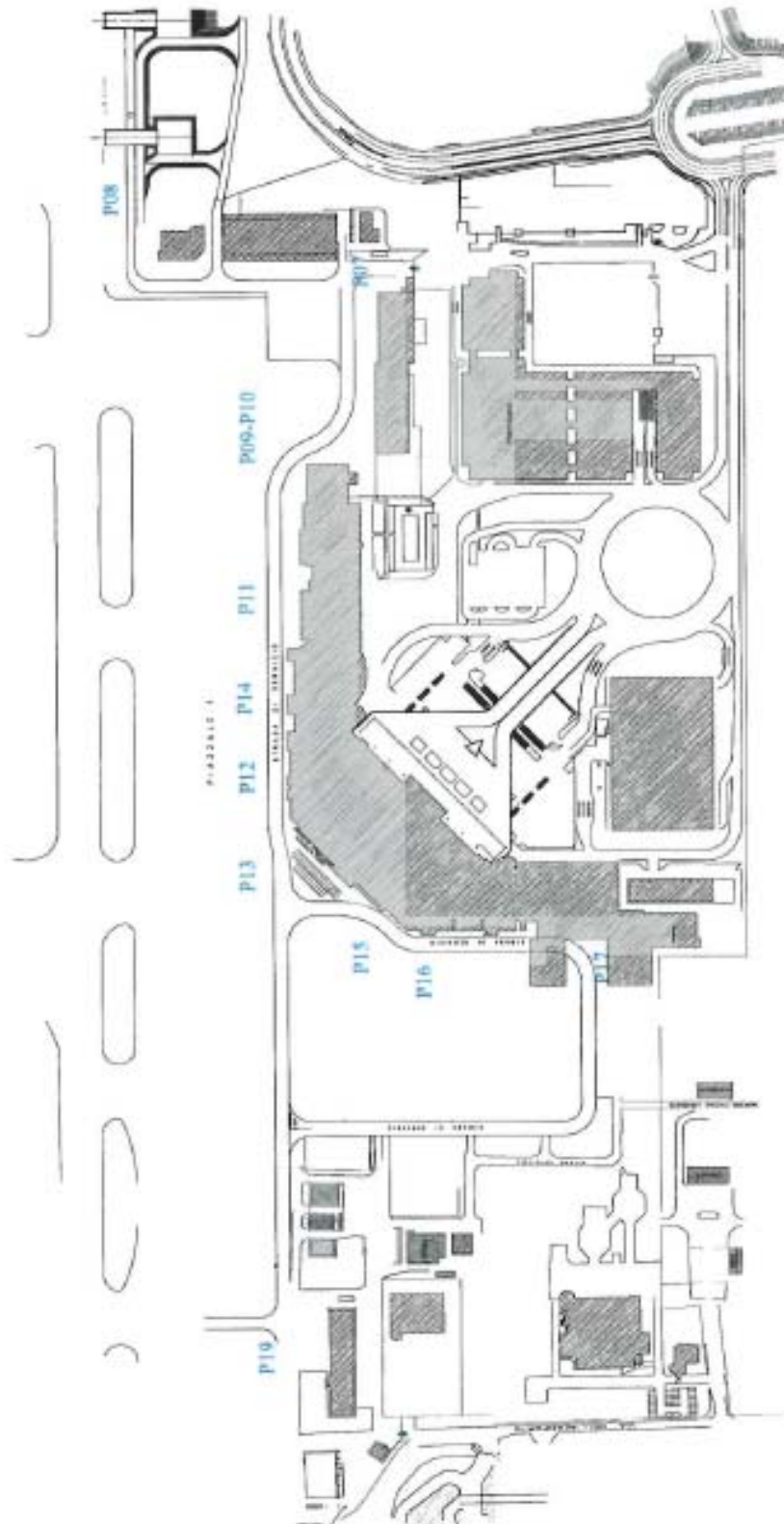
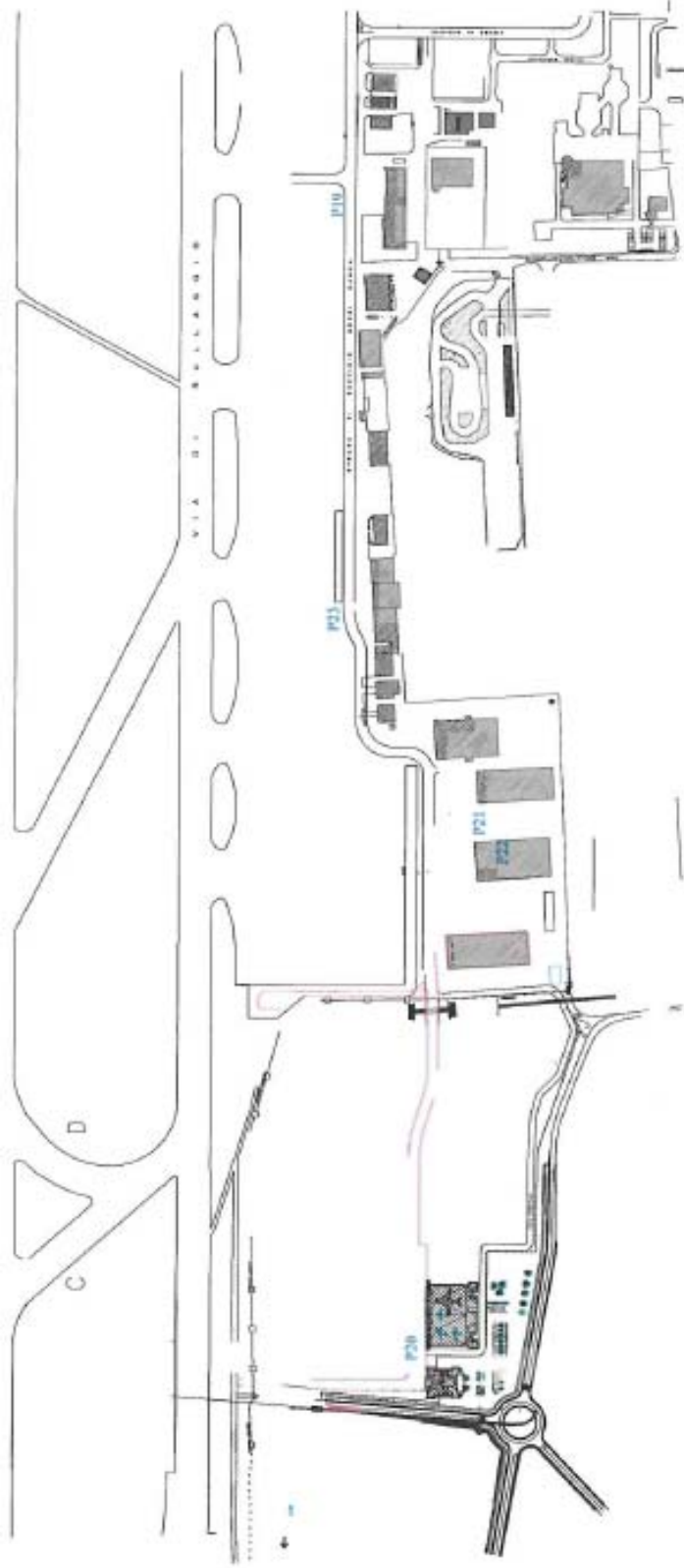


Figura 90 - Planimetria punti di misura aree aeroportuali airside piazzali

	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017



	Piano di sviluppo aeroportuale – Aggiornamento 2016-2030 Studio preliminare ambientale	
	Allegati	Luglio 2017

Figura 91 - Planimetria punti di misura aree aeroportuali airside