

Aeroporto "Il Caravaggio" di Bergamo Orio al Serio **Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030**



Studio di Impatto Ambientale *Piano di Monitoraggio Ambientale* Relazione

In copertina:

Aeroporto di Bergamo Orio al Serio, 21 Marzo 1972: passeggeri all'imbarco del Douglas DC-9 della compagnia aerea Itavia, primo volo decollato dal nuovo scalo e diretto a Roma – Ciampino (Fonte: Bergamopost.it)

Indice

1	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IL PMA	6
1.1	<i>Gli obiettivi generali del monitoraggio ambientale.....</i>	<i>6</i>
1.2	<i>I requisiti generali del monitoraggio ambientale</i>	<i>6</i>
1.3	<i>I requisiti del PMA ed i fattori di specificità di caso.....</i>	<i>8</i>
2	LE SCELTE STRUTTURANTI IL PMA DELL'AEROPORTO DI BERGAMO ORIO AL SERIO	9
2.1	<i>Le fasi temporali oggetto di monitoraggio</i>	<i>9</i>
2.2	<i>Le componenti ambientali e i temi oggetto di monitoraggio</i>	<i>10</i>
3	ATMOSFERA	14
3.1	<i>Finalità ed articolazione temporale</i>	<i>14</i>
3.1.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	<i>14</i>
3.1.2	<i>Riferimenti normativi</i>	<i>15</i>
3.2	<i>Monitoraggio della qualità dell'aria</i>	<i>17</i>
3.2.1	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	<i>17</i>
3.2.1.1	<i>Tipologia di monitoraggio</i>	<i>17</i>
3.2.1.2	<i>Parametri da monitorare</i>	<i>17</i>
3.2.1.3	<i>Metodiche di monitoraggio e strumentazione</i>	<i>18</i>
3.2.2	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	<i>19</i>
3.2.3	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	<i>19</i>
4	AMBIENTE IDRICO	20
4.1	<i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	<i>20</i>
4.1.1	<i>Obiettivi</i>	<i>20</i>
4.1.2	<i>Articolazione temporale</i>	<i>20</i>
4.1.3	<i>Riferimenti normativi e tecnici</i>	<i>21</i>
4.1.3.1	<i>Il Decreto Legislativo 152/2006.....</i>	<i>21</i>
4.1.3.2	<i>Il manuale "Metodi Analitici per le Acque"</i>	<i>24</i>
4.2	<i>Monitoraggio della qualità delle acque di scarico</i>	<i>25</i>
4.2.1	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	<i>25</i>
4.2.1.1	<i>Tipologia di monitoraggio</i>	<i>25</i>
4.2.1.2	<i>Parametri di monitoraggio</i>	<i>26</i>
4.2.1.3	<i>Metodiche di monitoraggio e strumentazione</i>	<i>27</i>
4.2.2	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	<i>29</i>
4.2.3	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	<i>30</i>
5	BIODIVERSITÀ: FAUNA	31
5.1	<i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	<i>31</i>
5.1.1	<i>Obiettivi</i>	<i>31</i>
5.1.2	<i>Articolazione temporale</i>	<i>31</i>
5.2	<i>Monitoraggio del fenomeno del wildlife strike</i>	<i>31</i>
5.2.1	<i>Metodologia e parametri da monitorare.....</i>	<i>31</i>

5.2.1.1	Tipologia di monitoraggio	31
5.2.1.2	Parametri da monitorare	32
5.2.1.3	Raccolta dati	32
5.2.1.4	Elaborazione dei dati.....	34
5.2.1.5	Valori di riferimento	35
5.2.2	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	36
5.2.3	<i>Localizzazione degli ambiti di monitoraggio.....</i>	36
6	BIODIVERSITÀ: VEGETAZIONE	37
6.1	<i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	37
6.1.1	<i>Obiettivi</i>	37
6.1.2	<i>Articolazione temporale</i>	37
6.2	<i>Verifica di attecchimento degli interventi a verde.....</i>	38
6.2.1	<i>Metodologia e parametri da monitorare.....</i>	38
6.2.2	<i>Tempi e frequenza delle indagini.....</i>	39
6.2.3	<i>Localizzazione degli ambiti di monitoraggio.....</i>	39
7	RUMORE	41
7.1	<i>Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio</i>	41
7.1.1	<i>Obiettivi</i>	41
7.1.2	<i>Articolazione temporale</i>	41
7.2	<i>Monitoraggio del rumore aeroportuale.....</i>	42
7.2.1	<i>Riferimenti normativi</i>	42
7.2.2	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	42
7.2.2.1	Tipologia di monitoraggio	42
7.2.2.2	Parametri da monitorare	43
7.2.2.3	Metodiche di monitoraggio e strumentazione	43
7.2.3	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	45
7.3	<i>Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere.....</i>	45
7.3.1	<i>Riferimenti normativi</i>	45
7.3.2	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	45
7.3.2.1	Tipologia di monitoraggio	45
7.3.2.2	Parametri da monitorare	46
7.3.2.3	Metodiche di monitoraggio e strumentazione	46
7.3.3	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	47
7.3.4	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	47

Elenco elaborati grafici

<i>Cod</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
PMA.T01	Carta degli ambiti e dei punti di monitoraggio – Componenti Atmosfera, Ambiente idrico e Rumore	1:15.000
PMA.T02	Carta degli ambiti e dei punti di monitoraggio – Componente Vegetazione, Flora e Fauna	1:15.000

1 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IL PMA

1.1 Gli obiettivi generali del monitoraggio ambientale

In termini generali, il monitoraggio ambientale è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente dall'esercizio di una un'opera in progetto e dalla sua realizzazione.

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, intercettando, sia gli eventuali impatti negativi e le cause per adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nell'esercizio dell'infrastruttura in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi infrastrutturali, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In questa fase di lavoro, l'obiettivo principale è quindi quello di definire gli ambiti di monitoraggio, l'ubicazione dei punti di misura, le modalità operative e le tempistiche.

1.2 I requisiti generali del monitoraggio ambientale

Al fine di rispondere agli obiettivi ed al ruolo attribuiti al Monitoraggio ambientale, il PMA, ossia lo strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio, deve rispondere a quattro sostanziali requisiti, così identificabili:

- *Rispondenza rispetto alle finalità del MA*

Ancorché possa apparire superfluo, si evidenzia che il monitoraggio ambientale in sede di VIA trova la sua ragione in quella che nel precedente paragrafo è stata identificata come sua finalità ultima, ossia nel dare concreta efficacia all'intero procedimento valutativo svolto, mediante il costante controllo dei termini in cui nella realtà si configura il rapporto Opera-Ambiente e la tempestiva attivazione di misure correttive diversificate nel caso in cui questo differisca da quanto stimato e valutato sul piano previsionale.

La rispondenza a detta finalità ed obiettivi rende il monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA sostanzialmente diverso da un più generale monitoraggio dello stato dell'ambiente, in quanto, a differenza di quest'ultimo, il monitoraggio VIA deve trovare incardinazione nell'opera al controllo dei cui effetti è rivolto.

Tale profonda differenza di prospettiva del monitoraggio VIA deve essere tenuta in conto nella definizione del PMA che, in buona sostanza, deve operare una programmazione delle attività che sia coerente con le anzidette finalità ed obiettivi.

- *Specificità rispetto all'opera in progetto ed al contesto di intervento*

Il secondo profilo rispetto al quale si sostanzia la coerenza tra monitoraggio VIA e finalità ed obiettivi ad esso assegnati, risiede nella specificità del PMA rispetto all'opera in progetto ed al contesto di intervento.

Se, come detto, uno degli obiettivi primari del MA risiede nel verificare l'esistenza di una effettiva rispondenza tra il rapporto Opera-Ambiente, stimato e valutato rispettivamente in sede di Studio di Impatto Ambientale e di sua valutazione, e quello risultante dalla effettiva realizzazione ed esercizio di detta opera, il PMA non può risolversi in un canonico repertorio di attività e specifiche tecniche di monitoraggio, quanto invece deve trovare la propria logica e coerenza in primo luogo nelle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale al cui controllo è finalizzato ed in particolare negli impatti significativi in detta sede identificati.

Il soddisfacimento di detto requisito porta necessariamente a concepire ciascun PMA come documento connotato di una propria identità concettuale e contenutistica, fatti ovviamente salvi quegli aspetti comuni che discendono dal recepimento di criteri generali riguardanti l'impostazione e l'individuazione delle tematiche oggetto di trattazione.

Tale carattere di specificità si sostanzia in primo luogo nella identificazione delle componenti e fattori ambientali oggetto di monitoraggio le quali, stante quanto affermato, devono essere connesse alle azioni di progetto relative all'opera progettata ed agli impatti da queste determinati.

- *Proporzionalità rispetto all'entità degli impatti attesi*

Il requisito della proporzionalità del PMA, ossia il suo essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti dallo SIA, si pone in stretta connessione con quello precedente della specificità e ne costituisce la sua coerente esplicitazione.

In buona sostanza, così come è necessario che ogni PMA trovi la propria specificità nella coerenza con l'opera progettata e con il contesto di sua localizzazione, analogamente il suo dettaglio, ossia le specifiche riguardanti l'estensione dell'area di indagine, i parametri e la frequenza dei rilevamenti debbono essere commisurati alla significatività degli impatti previsti dallo SIA.

- *Flessibilità rispetto alle esigenze*

Come premesso, il PMA costituisce uno strumento tecnico-operativo per la programmazione delle attività di monitoraggio che dovranno accompagnare, per un determinato lasso temporale, la realizzazione e l'esercizio di un'opera.

Tale natura programmatica del PMA, unitamente alla variabilità delle condizioni che potranno determinarsi nel corso della realizzazione e dell'esercizio dell'opera al quale detto PMA è riferito, determinano la necessità di configurare il Piano come strumento flessibile.

Ne consegue che, se da un lato la struttura organizzativa ed il programma delle attività disegnato dal PMA debbono essere chiaramente definiti, dall'altro queste non debbono configurarsi come scelte rigide e difficilmente modificabili, restando con ciò aperte alle eventuali necessità che potranno rappresentarsi nel corso della sua attuazione.

Tale requisito si sostanzia precipuamente nella definizione del modello organizzativo che deve essere tale da contenere al suo interno le procedure atte a poter gestire i diversi imprevisti ed al contempo essere rigoroso.

1.3 I requisiti del PMA ed i fattori di specificità di caso

Come illustrato al paragrafo precedente i Piani di monitoraggio ambientale debbono rispondere a quattro requisiti sostanziali i quali nel loro insieme sono sintetizzabili nella coerenza intercorrente tra il PMA redatto e le specificità di caso al quale questo è riferito.

Muovendo da tale presupposto, è possibile distinguere i seguenti profili di coerenza intercorrenti tra i requisiti prima indicati ed i fattori di specificità di caso.

<i>Requisiti PMA</i>	<i>Fattori di specificità di caso</i>
Specificità	Elementi di peculiarità dell'opera progettata e del relativo contesto di intervento
Proporzionalità	Risultanze dello SIA, in quanto documento di individuazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto e di stima della loro significatività, sottoposto a valutazione da parte della Commissione tecnica del MATTM

Tabella 1-1 Quadro di correlazione Requisiti PMA – Fattori di specificità

2 LE SCELTE STRUTTURANTI IL PMA DELL'AEROPORTO DI BERGAMO ORIO AL SERIO

2.1 Le fasi temporali oggetto di monitoraggio

Secondo la prassi, un Piano di monitoraggio ambientale è articolato in tre fasi temporali, ciascuna delle quali contraddistinta da uno specifico obiettivo, così sintetizzabile:

- Ante Operam Obiettivo del monitoraggio risiede nel conoscere lo stato ambientale della porzione territoriale che sarà interessata dalle azioni di progetto relative alla realizzazione dell'opera ed al suo esercizio, prima che queste siano poste in essere.
- Corso d'Opera Il monitoraggio in corso d'opera è rivolto a misurare gli effetti determinati dalla fase di cantierizzazione dell'opera in progetto, a partire dall'approntamento delle aree di cantiere sino al loro funzionamento a regime, e, qualora necessario, considerando anche gli itinerari interessati dai flussi di cantierizzazione.
L'entità di tali effetti è determinata mediante il confronto tra i dati acquisiti in detta fase ed in quella di Ante operam
- Post Operam Il monitoraggio Post operam è finalizzato a verificare l'entità degli impatti ambientali dovuti al funzionamento dell'opera in progetto, e ad evidenziare, mediante il confronto con i dati rilevati durante la fase di ante operam, la eventuale necessità di porre in essere misure ed interventi di mitigazione integrative rispetto a quelle previste in sede di Studio di impatto o fissate nel decreto VIA.

Appare evidente come lo schema logico sotteso a tale tripartizione dell'azione di monitoraggio, concepisca ognuna delle tre fasi come delle attività a se stanti, che si susseguono una in serie all'altra, all'iniziale monitoraggio ante operam, una volta avviati i cantieri, è seguito da quello in corso d'opera sino al completamento della fase di realizzazione, terminata la quale ha avvio il monitoraggio post operam.

In buona sostanza, tale architettura del monitoraggio presuppone che la condizione alla quale questo venga applicato, sia contraddistinta dall'assenza di una pregressa infrastrutturazione e dalla unicità della fase di realizzazione dell'opera.

Rispetto a tale condizione, il caso in specie si differenzia per due ordini di motivi:

- La natura del contesto interessato dall'opera in progetto, il quale, come noto, vede già la presenza di una infrastruttura aeroportuale della quale gli interventi in progetto costituiscono il completamento e l'adeguamento;
- La progressività con la quale si susseguono gli interventi di progetto, la cui realizzazione è articolato lungo un arco temporale di circa quindici anni, aspetto questo che, traducendosi in un altrettanto progressivo completamento e adeguamento dell'infrastruttura

aeroportuale, rende impossibile la univoca individuazione di una data di termine della fase realizzativa e di avvio di quella di esercizio.

In ragione delle predette peculiarità, si ritiene che nel caso in specie, in luogo di detta tripartizione temporale delle attività di monitoraggio, sia concettualmente più corretto distinguere tra:

- *Monitoraggio in corso d'opera*, intendendo con tale termine quelle attività di monitoraggio che saranno finalizzate al controllo delle azioni di realizzazione degli interventi in progetto.
- *Monitoraggio d'esercizio*, espressione con la quale si è voluto identificare quelle attività di monitoraggio che saranno condotte a partire dallo stato attuale e che, senza interruzione, si protrarranno nel tempo in quanto finalizzate alla verifica degli effetti sull'ambiente indotti dall'esercizio dell'infrastruttura.

In altre parole la distinzione tra monitoraggio in corso d'opera e monitoraggio d'esercizio non si fonda sulla fase temporale dato l'attuale operatività dell'aeroporto e il protrarsi della stessa durante l'intero periodo di esecuzione dei lavori di realizzazione quanto piuttosto sulla finalità che la specifica attività di monitoraggio intende perseguire.

2.2 Le componenti ambientali e i temi oggetto di monitoraggio

Al fine di rispondere agli obiettivi propri del monitoraggio ambientale, il primo passaggio in tale direzione è quello di definire le componenti ambientali ed i temi che, sulla scorta delle risultanze delle analisi condotte nel Studio di impatto ambientale, si ritiene debbano essere oggetto del monitoraggio.

In ragione di ciò, nello svolgere detta descrizione si è fatto riferimento ad uno dei criteri adottati ai fini della selezione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio ed in particolare ai due sotto-criteri facenti riferimento a quelli che sono stati definiti come "Temi centrali", "Temi concorrenti" e "Temi non rappresentativi" del rapporto Opera-Ambiente.

- | | |
|-----------------------|---|
| • Temi centrali | Temi che, rispetto al complesso di quelli ai quali dà luogo il rapporto che si viene a determinare tra l'opera in progetto e l'ambiente, presentano una particolare rilevanza |
| • Temi pertinenti | Temi che, pur rientrando all'interno del rapporto Opera-Ambiente, non ne rappresentano le questioni centrali in ragione di una pluralità di fattori connessa alle caratteristiche dell'azione di progetto, del bersaglio di impatto e dell'impatto al quale danno luogo |
| • Temi non pertinenti | Temi che di fatto non rientrano all'interno del rapporto Opera-Ambiente in ragione della insussistenza di azioni di progetto oppure della ragionevole certezza di assenza di impatti |

In ragione di dette definizioni, è possibile affermare come, nel caso del Piano di sviluppo aeroportuale 2030 dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio, i Temi centrali possono essere ravvisati nei seguenti termini:

- Inquinamento atmosferico indotto dal traffico aereo
L'incremento capacitivo proprio dell'aeroporto nella sua configurazione di progetto è tale da determinare un aumento del volume di traffico da questo operato, certamente l'azione di progetto "traffico aereo" costituisce quella maggiormente rilevante rispetto a tale tipologia di infrastruttura.
- Inquinamento acustico prodotto dal traffico aereo
La identificazione di detto aspetto tra i temi centrali del rapporto Opera-Ambiente si fonda sulle pressoché analoghe considerazioni svolte con riferimento a quello atmosferico. Anche in questo caso, alla importanza in termini assoluti del tema, si lega quella relativa derivante dalla vicinanza allo scalo di aree residenziali.
- Inquinamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee
La centralità del tema è connessa al rischio di inquinamento idrico per effetto delle sostanze veicolate dalle acque di dilavamento delle infrastrutture di volo.
- Bird strike
Come per quelle precedenti, la tematica in questione rientra nel novero di quelle ricorrenti tra i temi centrali delle infrastrutture aeroportuali.

Per quanto invece attiene ai Temi pertinenti, a tale riguardo occorre evidenziare come le scelte poste alla base del PSA e segnatamente quella di intervenire sia sull'attuale dotazione infrastrutturale sia su territori esterni al sedime aeroportuale abbia indotto la Società di gestione a provvedere ad una serie di opere ambientali a servizio dell'intero territorio e più nello specifico alla realizzazione di opere a verde.

Pertanto in ragione della rilevanza rivestita dalle stesse al suddetto quadro dei temi riportato, si è ritenuto che dovesse essere aggiunto anche quello del monitoraggio della corretta realizzazione. In tal senso detto quadro è stato completato inserendo anche la componente Vegetazione, limitatamente ai soli interventi di inserimento paesaggistico previsti.

Per quanto infine attiene ai Temi non pertinenti, questi sono stati ravvisati nell'impatto paesaggistico.

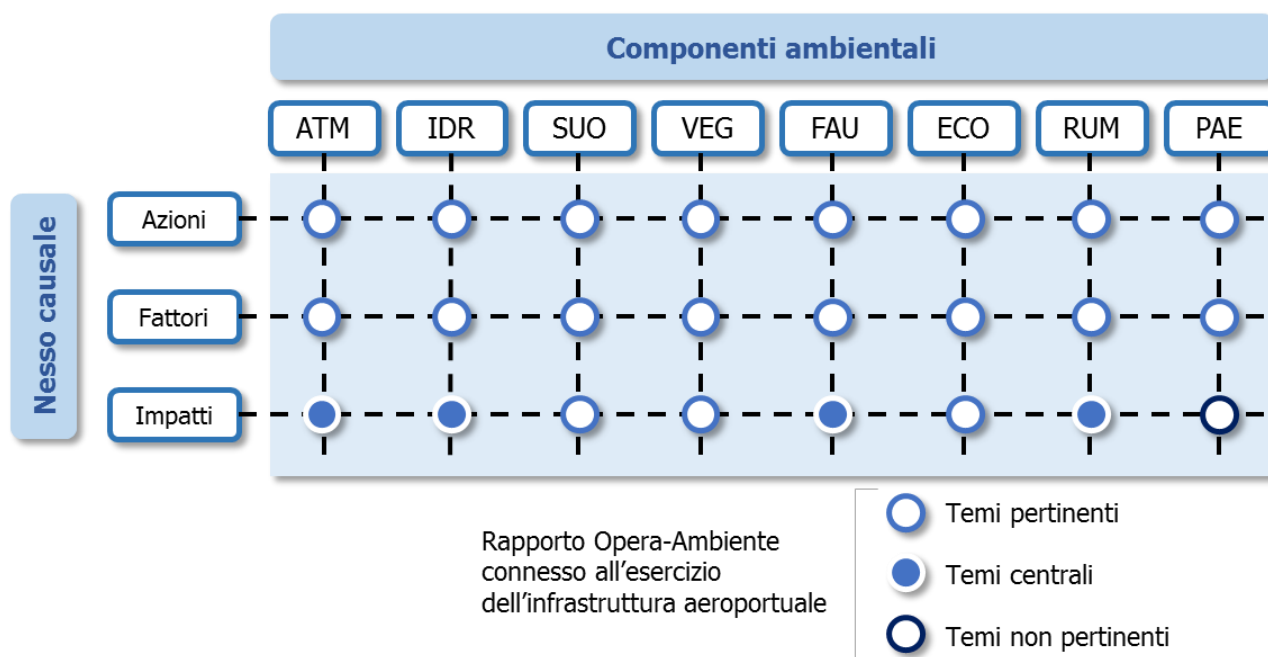


Figura 2-1 Logica di individuazione dei temi di monitoraggio

La scelta assunta ai fini dello sviluppo del Piano di monitoraggio è stata quella di riferirlo ai temi centrali del rapporto Opera – Ambiente, per come essi sono emersi dalle analisi condotte nel Quadro ambientale e dai relativi studi specialistici.

Stante tale approccio, nel caso in specie i temi e le componenti ambientali oggetto di monitoraggio sono le seguenti (cfr. Tabella 2-1).

<i>Fase</i>	<i>Azioni di progetto</i>	<i>Fattori causali</i>	<i>Impatti</i>	<i>Componenti ambientali</i>
Monitoraggio in esercizio	Esercizio infrastruttura aeroportuale	Produzioni di inquinanti	Alterazione qualità dell'aria	Atmosfera
			Alterazione clima acustico	Rumore
		Dilavamento acque di piazzale e pista	Alterazione qualità delle acque	Ambiente idrico
		Collisioni con volatili e altra fauna selvatica	Sottrazione di individui dell'avifauna	Fauna
Monitoraggio in corso	Realizzazione degli interventi in progetto	Produzioni di inquinanti	Alterazione clima acustico	Rumore

Tabella 2-1 Temi centrali oggetto del piano di monitoraggio

Al quadro delle componenti e dei temi riportato nella precedente tabella, in ragione della rilevanza rivestita dagli interventi di inserimento ambientale proposti, si è ritenuto che dovesse essere aggiunto anche quello del monitoraggio della loro corretta realizzazione. In tal senso detto quadro è stato completato inserendo anche la componente Vegetazione, limitatamente ai soli interventi di mitigazione previsti.

3 ATMOSFERA

3.1 Finalità ed articolazione temporale

3.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente "Atmosfera" è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente, e più specificatamente sulla qualità dell'aria caratterizzante l'area dell'intorno aeroportuale secondo la configurazione operativa e funzionale prevista dal Piano di sviluppo aeroportuale.

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, intercettando, sia gli eventuali impatti negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nell'esercizio dell'infrastruttura in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi infrastrutturali, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Secondo le risultanze delle analisi condotte nel quadro ambientale, e più specificatamente nello studio specialistico connesso alla componente "Atmosfera", gli impatti sulla qualità dell'aria legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alla diffusione e sollevamento di polveri ed emissione di inquinanti aerodispersi causati dai movimenti degli aeromobili e dai movimenti veicolari da traffico di origine aeroportuale. Per quanto riguarda la fase di cantiere, lo studio specialistico non evidenzia particolari criticità e pertanto per tale fase non si prevedono azioni specifiche di monitoraggio.

Ne consegue pertanto come per il monitoraggio della qualità dell'aria siano previste azioni di controllo relative esclusivamente all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale.

Le risultanze di questo monitoraggio permetteranno di verificare l'incremento del livello di concentrazioni di polveri e di inquinanti in funzione delle modificazioni delle movimentazioni degli aeromobili e del traffico veicolare.

3.1.2 Riferimenti normativi

Il riferimento normativo è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, recante "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Tale decreto sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, e istituisce un quadro unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

Tra le finalità indicate dal decreto, che si configura come un testo unico, vi sono:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;
- il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

Il provvedimento si compone di 22 articoli, 16 allegati e 11 appendici destinate, queste ultime, a definire aspetti strettamente tecnici delle attività di valutazione e gestione della qualità dell'aria e a stabilire, in particolare nel caso specifico in esame:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10 (allegato XI punto 2);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (allegato XI punto 3);
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (allegato XII parte 1); - il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5 (allegato XIV).

Nelle seguenti tabelle si riportano i limiti degli inquinanti individuati dalla normativa.

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro il quale il valore limite deve essere raggiunto
Biossido di azoto (NO₂)*			
1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	1° gennaio 2010
Biossido di zolfo (SO₂)			
1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	-	- (1)
1 giorno	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	-	- (1)
PM₁₀**			
1 giorno	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	50 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	- (1)
Anno civile	40 µg/m ³	20 % il 19 luglio 1999, con una riduzione il 1° gennaio 2001 e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2005	- (1)
PM_{2,5} – fase 1			
Anno civile	25 µg/m ³	20 % il 11 giugno 2008, con una riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015	1° gennaio 2015
PM_{2,5} – fase 2 (4)			
Anno civile	(4)		1° gennaio 2010
(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005. (2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso. (3) Tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. In tali casi il valore limite da rispettare fino al 1° gennaio 2010 è pari a 1,0 µg/m³. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1.000 m rispetto a tali fonti industriali. (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri. * Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo. ** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono			

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro il quale il valore limite deve essere raggiunto
essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.			

Tabella 3-1 Valori limite - Allegato XI del D.Lgs. 155/2010

Periodo di mediazione	Livello critico annuale (anno civile)	Livello critico invernale (1° ottobre - 31 marzo)	Margine di tolleranza
Biossido di zolfo	20 µg/m ³	20 µg/m ³	Nessuno
Ossidi di azoto	30 µg/m ³ NO _x		Nessuno

Tabella 3-2 Livelli critici per la protezione della vegetazione - Allegato XI del D.Lgs. 155/2010

3.2 Monitoraggio della qualità dell'aria

3.2.1 Metodologia e strumentazione

3.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per il monitoraggio della qualità dell'aria si prevede un'azione di monitoraggio costituita da una serie di campagne in più postazioni intorno l'aeroporto sia attraverso mezzo mobile che campionatore passivo.

3.2.1.2 Parametri da monitorare

Per quanto riguarda la qualità atmosferica nel suo complesso, non esiste alcun parametro che, preso singolarmente, possa essere considerato un indicatore esaustivo. Infatti, la stessa normativa in materia di inquinamento atmosferico, non prevede il calcolo di indici complessi ma stabilisce per ciascun indicatore, valori di riferimento.

Nel caso specifico, per fornire un quadro rappresentativo degli impatti prodotti dalle attività della fase di costruzione e di esercizio, sarà effettuato il monitoraggio di alcuni inquinanti aerodispersi e delle polveri. Per la corretta interpretazione dei dati rilevati, verrà contestualmente effettuata l'acquisizione dei parametri meteorologici.

In accordo allo studio della qualità dell'aria, i parametri da monitorare sono:

- PM₁₀;
- PM_{2,5};
- Monossidi e biossidi di azoto (NO_x, NO₂);
- Biossido di zolfo (SO₂);
- Parametri meteorologici (direzione e velocità vento, temperatura atmosferica, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare, precipitazioni).

3.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

1. Sopralluogo nell'area: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate fotografate.
2. Svolgimento della campagna di misure in accordo alle prescrizioni riportate nella presente relazione.
3. Compilazione delle schede di rilevamento.

La strumentazione utilizzata si differenzia in ragione della tipologia di indagine. Nello specifico si prevede l'utilizzo sia di laboratori mobili che di campionatori passivi.

Nel primo caso, ciascun laboratorio mobile è dotato di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno; questo permette agli analizzatori di lavorare sempre in condizioni controllate e standard.

Le stazioni di rilevamento sono organizzate in tre blocchi principali:

- analizzatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi;
- centralina per la valutazione dei parametri meteorologici;
- unità di acquisizione ed elaborazione dati.

Nel secondo caso, le indagini sono effettuate mediante utilizzo di campionatori passivi, ovvero dispositivi in grado di catturare gli inquinanti presenti nell'aria senza far uso di aspirazione forzata ma sfruttando il solo processo fisico di diffusione molecolare degli inquinanti. All'interno del campionatore è presente una sostanza, cioè un adsorbente specifico per ciascun inquinante, in grado di reagire con la sostanza oggetto di monitoraggio. Il prodotto che si accumula nel dispositivo in seguito alla reazione viene successivamente analizzato in laboratorio così da determinare quantitativamente l'inquinante accumulato.

Ciascun campionatore è costituito da:

- cartuccia adsorbente;
- piastra di supporto;
- corpo diffusivo;
- box per preservare la strumentazione dagli agenti atmosferici.

Il sistema di misura è costituito da un laboratorio mobile dotato di strumentazione del tipo a funzionamento in continuo in automatico in grado di monitorare i parametri indicati nel paragrafo precedente in automatico. In particolare i singoli sistemi automatizzati sono conformi alle prescrizioni del D.P.C.M. 28 marzo 1983, al D.P.R. 24 maggio 1988 n.203, così come riportato dal Rapporto ISTISAN 89/10, dal D.M. 20 maggio 1991, DM 60 del 2 aprile 2002 e dal recente DLGS 155/2010.

Nella tabella seguente si riportano i metodi di misura per ciascun inquinante considerato:

<i>Inquinante</i>	<i>Norma tecnica di riferimento</i>	<i>Principio di misura</i>
PM ₁₀ , PM _{2,5}	UNI EN 12341:2014	Gravimetria
NO ₂ , NO _x	UNI EN 14211:2012	Chemiluminescenza
SO ₂	UNI EN 14212:2012	Fluorescenza
Benzene	UNI EN 14662-3:2005	Gascromatografia

Tabella 3-3 Norme tecniche di riferimento e principi di misura per ciascun inquinante oggetto di monitoraggio

3.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria si riferisce sia alla fase di esercizio che di cantiere. Nel primo caso la frequenza della campagna di monitoraggio è semestrale, ovvero si prevedono indagini di rilevamento mediante sia mezzo mobile sia campionatore passivo due volte l'anno in più punti individuati nell'elaborato grafico PMA.T01 posti intorno l'aeroporto. Ciascuna indagine è costituita da tre campagne poste in serie di durata pari a 15 giorni ciascuna. La campagna prevede rilevamenti in contemporanea in sei distinti punti di monitoraggio attraverso due postazioni mobili e quattro campionatori passivi, secondo lo schema seguente.

	ATM.01	ATM.02	ATM.03	ATM.04	ATM.05	ATM.06
Campagna 1	●	◇	◇	●	◇	◇
Campagna 2	◇	●	●	◇	◇	◇
Campagna 3	●	◇	◇	◇	●	◇
● Monitoraggio con mezzo mobile ◇ Monitoraggio con campionatore passivo						

Tabella 3-4 Articolazione e modalità di svolgimento delle campagne semestrali

Per quanto concerne la fase di cantiere, il monitoraggio si esplica nell'intero periodo temporale individuato dal Piano di sviluppo mediante campagne con frequenza semestrale con laboratorio mobile della durata di 15 giorni ciascuna.

3.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nell'elaborato grafico PMA.T01. Quelli relativi alla fase di esercizio sono indicati con il codice *ATM.xx*, altresì quelli relativi al cantiere con la codifica *ATM.Cxx*.

Si sottolinea come tale localizzazione sia indicativa della singola area di monitoraggio in quanto l'effettivo posizionamento della strumentazione sarà oggetto di sopralluogo preliminare alla predisposizione della campagna di rilevamento a al fine di verificare l'effettiva accessibilità dell'area.

4 AMBIENTE IDRICO

4.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

4.1.1 Obiettivi

Il monitoraggio della componente "Ambiente idrico" è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente idrico, caratterizzante l'area di intervento, dell'aeroporto in studio nelle condizioni di esercizio.

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, intercettando, sia gli eventuali impatti negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nell'esercizio dell'infrastruttura in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi infrastrutturali, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Per quanto concerne il monitoraggio della componente idrica gli aspetti che verranno trattati sono la qualità delle acque a valle dei sistemi di trattamento prima del recapito finale nel corpo idrico ricettore.

4.1.2 Articolazione temporale

In ragione delle peculiarità predette al cap. 2, si ritiene che nel caso in specie, le attività di monitoraggio siano articolate nella sola fase di esercizio¹.

¹ Per monitoraggio di esercizio si è voluto identificare quelle attività di monitoraggio che saranno condotte a partire dallo stato attuale e che, senza interruzione, si protrarranno nel tempo in quanto finalizzate alla verifica degli effetti sull'ambiente indotti dall'esercizio dell'infrastruttura.

4.1.3 Riferimenti normativi e tecnici

4.1.3.1 Il Decreto Legislativo 152/2006

Per quanto riguarda il tema del monitoraggio delle acque sia superficiali che sotterranee, nel quadro normativo ambientale nazionale si fa riferimento al D.Lgs. 152 del 2006 "Norme in materia ambientale".

In particolare per quanto concerne l'ambiente idrico superficiale alla Parte III "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche":

- allegato 1: "monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale"² al cui interno sono disciplinate la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- allegato 5 "limiti di emissione degli scarichi idrici".

Per quanto concerne i contenuti presenti nell'allegato 1, oltre ad una prima parte riferita alle modalità di identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici al fine di poter effettuare una classificazione dello stato di qualità delle acque presenti sul territorio, è presente al punto A.3 una sezione dedicata alle attività di monitoraggio di tale componente; tale sezione anche se relativa alle attività di competenza regionale in accordo con le Autorità di bacino, è utile al fine di determinare una corretta pianificazione del monitoraggio relativo all'infrastruttura aeroportuale in esame.

Oltre alla definizione dei diversi tipi di monitoraggio a cui poter sottoporre la componente idrica superficiale e i relativi obiettivi, sono indicati i metodi analitici per determinare le concentrazioni degli inquinanti nelle acque³ e le indicazioni per definire le frequenze con cui effettuare le attività di monitoraggio, a seconda degli elementi di qualità oggetto di controllo ambientale.

Di seguito è riportata la tabella relativa alle indicazioni per la distribuzione temporale del monitoraggio nell'arco di un anno.

Elementi di qualità	Fiumi		Laghi	
	Sorveglianza	Operativo	Sorveglianza	Operativo
BIOLOGICI				
Fitoplancton			6 volte	6 volte
Macrofite	2 volte	2 volte	1 volta	1 volta
Diamotee	2 volte in coincidenza con il campionamento dei macroinvertebrati			
Macroinvertebrati	3 volte	3 volte	Almeno 2 volte	Almeno due volte
Pesci	1 volta	1 volta	1 volta	1 volta
IDROMORFOLOGICI				

² Allegato dapprima modificato dal D.M. n.131 del 16/6/2008 e successivamente sostituito dal D.M. n.56 del 14/09, poi modificato dal D.Lgs. n.219 del 20/12/2010 e sostituito dal D.M. n. 260 del 8/11/2010.

³ Tabella 3.9 Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs 152/2006

Elementi di qualità		Fiumi		Laghi	
		Sorveglianza	Operativo	Sorveglianza	Operativo
Continuità		1 volta	1 volta		
Idrologia		Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
Morfologia	Alterazione	1 volta	1 volta	1 volta	1 volta
	Caratt. habitat prevalenti	1 volta in coincidenza con uno dei campionamenti dei macroinvertebrati			
FISICO –CHIMICI E CHIMICI					
Condizioni termiche		Trimestrale e comunque coincidenti con il campionamento dei macroinvertebrati e/o delle diamotee		Bimestrale e comunque in coincidenza del campionamento del fitoplancton	
Ossigenazione					
Conducibilità					
Stato nutrienti					
Stato di acidificazione					
Altre sostanze non appartenenti all’elenco delle priorità		Trimestrale nella matrice acque. Possibilmente in coincidenza con campionamento dei macroinvertebrati e/o delle diamotee		Trimestrale in colonna d’acqua	
Sostanze dell’elenco di priorità		Mensile nella matrice acqua		Mensile nella colonna acqua	

Tabella 4-1 Frequenza monitoraggio – Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs 152/2006

Come detto in precedenza il monitoraggio della componente acque superficiali avrà come scopo quello di monitorare la qualità delle acque dei corpi idrici in eseguito all'immissione delle acque meteoriche provenienti dai piazzali e a valle del loro trattamento; a tal proposito la normativa di riferimento fornisce nell'allegato 5 "limiti di emissione degli scarichi idrici" i valori delle sostanze inquinanti che tali acque dovranno rispettare.

Di seguito è riportata la tabella 3 "Valori limite di emissione in acque superficiali e fognatura" nella quale sono indicati anche i limiti per i parametri oggetto del presente piano di monitoraggio.

Parametri	Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria [*]
pH	5,5 – 9,5	5,5 – 9,5	
Temperatura	°C	[1]	[1]
Colore		Non percettibile con diluizione 1:20	
Odore		Non deve essere causa di molestie	
Materiali grossolani		Assenti	Assenti
Soldi sospesi totali [2]	mg/l	≤80	≤200
BOD5 [2]	mg/l	≤40	≤250
COD[2]	mg/l	≤16	≤500
Alluminio	mg/l	≤1	≤2
Arsenico	mg/l	≤0,5	≤0,5
Bario	mg/l	≤0,20	-
Boro	mg/l	≤2	≤4
Cadmio	mg/l	≤0,02	≤0,02
Cromo totale	mg/l	≤2	≤4
Cromo VI	mg/l	≤0,2	≤0,2
Ferro	mg/l	≤2	≤4
Manganese	mg/l	≤2	≤4
Mercurio	mg/l	≤0,005	≤0,005
Nichel	mg/l	≤2	≤4
Piombo	mg/l	≤0,2	≤0,3
Rame	mg/l	≤0,1	0,4

<i>Parametri</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Scarico in acque superficiali</i>	<i>Scarico in rete fognaria ^[*]</i>
Selenio	mg/l	≤0,03	≤0,03
Stagno	mg/l	≤10	-
Zinco	mg/l	≤0,5	≤1
Cianuri totali	mg/l	≤0,5	≤1
Cloro attivo libero	mg/l	≤0,2	≤0,3
Solfuri (come H ₂ S)	mg/l	≤1	≤2
Solfiti (come SO ₃)	mg/l	≤1	≤2
Solfati (come SO ₄) [3]	mg/l	≤1000	≤1000
Cloruri [3]	mg/l	≤1200	≤1200
Fluoruri	mg/l	≤6	≤12
Fosforo totale (come P) [2]	mg/l	≤10	≤10
Azoto ammoniacale (come NH ₄) [2]	mg/l	≤15	≤30
Azoto nitroso (come N) [2]	mg/l	≤0,6	≤0,6
Azoto nitrico (come N) [2]	mg/l	≤20	≤30
Grassi e olii vegetali/animali	mg/l	≤20	≤40
Idrocarburi totali	mg/l	≤5	≤10
Fenoli	mg/l	≤0,5	≤1
Aldeidi	mg/l	≤1	≤2
Solventi organici aromatici	mg/l	≤0,2	≤0,4
Solventi organici azotati [4]	mg/l	≤0,1	≤0,2
Tensioattivi totali	mg/l	≤2	≤4
Pesticidi fosforati	mg/l	≤0,1	≤0,1
Pesticidi totali	mg/l	≤0,05	≤0,005
Tra cui:	Aldrin	mg/l	≤0,01
	Dieldrin	mg/l	≤0,01
	Endrin	mg/l	≤0,002
	isodrin	mg/l	≤0,002
Solventi clorurati	mg/l	≤1	≤2
Escherichia coli [4]	UFC/100ml	nota	

[*] I limiti per lo scarico in rete fognaria sono obbligatori in assenza di limiti stabiliti dall'autorità competente o in mancanza di un impianto finale di trattamento in grado di rispettare i limiti di emissione dello scarico finale.

[1] Per i corsi d'acqua la variazione massima tra temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione non deve superare i 3 °C. Su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1 °C. Per i laghi la temperatura dello scarico non deve superare i 30 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre 50 metri di distanza dal punto di immissione. Per i canali artificiali, il massimo valore medio della temperatura dell'acqua di qualsiasi sezione non deve superare i 35 °C, la condizione suddetta è subordinata all'assenso del soggetto che gestisce il canale. Per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.

[2] Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue industriali recapitanti in zone sensibili la concentrazione di fosforo totale e di azoto totale deve essere rispettivamente di 1 e 10 mg/L.

[3] Tali limiti non valgono per lo scarico in mare, in tal senso le zone di foce sono equiparate alle acque marine costiere, purché almeno sulla metà di una qualsiasi sezione a valle dello scarico non vengono disturbate le naturali variazioni della concentrazione di solfati o di cloruri.

[4] In sede di autorizzazione allo scarico dell'impianto per il trattamento di acque reflue urbane, da parte dell'autorità competente andrà fissato il limite più opportuno in relazione alla situazione ambientale e igienico sanitaria del corpo idrico recettore e agli usi esistenti. Si consiglia un limite non superiore ai 5000 UFC/ 100 mL.

Tabella 4-2 "Valori limite di emissione in acque superficiali e in fognatura" – Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e s.m.i

Per quanto riguarda il tema del monitoraggio delle acque sotterranee nel D.Lgs. n.152/2006 si fa riferimento all'allegato 1 alla Parte III⁴ e l'allegato 5 alla Parte IV⁵:

⁴ Parte III del D.Lgs. n. 152/2006: "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche".

⁵ Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006: "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati".

- allegato 1 alla Parte III: "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale" al cui interno sono disciplinate la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche;
- allegato 5 alla Parte IV "Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti".

Per quanto concerne i contenuti presenti nell'allegato 1 Parte B, oltre ad una prima parte dedicata alle definizioni di buono stato qualitativo e quantitativo delle acque sotterranee, è presente una sezione indirizzata alle attività di monitoraggio di tale componente; tale sezione anche se relativa alle attività di competenza regionale in accordo con le Autorità di bacino, è utile al fine di determinare una corretta pianificazione del monitoraggio relativo all'infrastruttura aeroportuale in esame. Oltre alla definizione dei diversi tipi di monitoraggio a cui poter sottoporre la componente idrica sotterranea e i relativi obiettivi, sono riportate le indicazioni per definire le frequenze con cui effettuare le attività di monitoraggio, a seconda degli elementi di qualità oggetto di controllo ambientale.

Di seguito è riportata la tabella relativa alle indicazioni per la distribuzione temporale del monitoraggio di sorveglianza nell'arco di un anno.

		Tipologia di acquifero				
		Confinato	Libero			
			Flusso intergranulare significativo		Flusso esclusivamente per fessurizzazione	Flusso per carsismo
			Flussi significativi profondi	Flusso superficiale		
Frequenza iniziale		2 volte l'anno	trimestrale	trimestrale	trimestrale	trimestrale
Frequenza a lungo termine	Tramissività generalmente alta - moderata	Ogni due anni	1 volta l'anno	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2 volte l'anno
	Tramissività generalmente bassa	Ogni 6 anni	1 volta l'anno	1 volta l'anno	1 volta l'anno	-
Parametri addizionali		Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	Ogni 6 anni	-

Tabella 4-3 Tabella 2 Frequenze del monitoraggio di sorveglianza – Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e s.m.i

4.1.3.2 Il manuale "Metodi Analitici per le Acque"

Per quanto riguarda le modalità di misurazione da applicare al fine di determinare lo stato qualitativo delle acque sia superficiali che sotterranee, si è fatto riferimento al manuale "Metodi Analitici per le Acque", pubblicato nella serie editoriale "Manuali e Linee Guida" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT).

L'opera si articola in tre volumi, suddivisi in sezioni (da 1000 a 9040). Fatta eccezione per la parte generale (sezioni 1000-1040), ogni sezione contiene uno o più metodi, per la stima dei parametri:

- Volume I

- Sezione 1000: Parte generale;
- Sezione 2000: Parametri fisici, chimici e chimico – fisici;
- Sezione 3000: Metalli e specie metalliche.
- Volume 2:
 - Sezione 4000: Costituenti inorganici non metallici;
 - Sezione 5000: costituenti organici.
- Volume 3:
 - Sezione 6000: metodi microbiologici;
 - Sezione 7000: metodi per la determinazione di microorganismi indicatori di inquinamenti e di patogeni;
 - Sezione 8000: metodi ecotossicologici;
 - Sezione 9000: indicatori biologici.

I metodi analitici riportati nel manuale sono stati elaborati da una Commissione istituita nel 1996 dall'Istituto di Ricerca sulle Acque del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IRSA - CNR); un Gruppo di Lavoro, coordinato dall'APAT, e formato dal Servizio di Metrologia Ambientale dell'APAT, dal gruppo IRSA - CNR, dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) e dalle Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (APPA), con il contributo del Centro Tematico Nazionale "Acque interne e marino costiere" (CTN/AIM), ha provveduto ad una revisione critica e ad una integrazione dei metodi analitici prodotti dalla Commissione istituita dall'IRSA-CNR.

La nuova edizione del manuale n.29/2003 rappresenta il risultato di un'attività di revisione periodica e di una armonizzazione dei metodi analitici per la caratterizzazione fisica, chimica, biologica e microbiologica delle acque dell'attività avviata nel 1996.

4.2 Monitoraggio della qualità delle acque di scarico

4.2.1 Metodologia e strumentazione

4.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio della componente Ambiente idrico, lo scopo è quello di controllare lo stato qualitativo delle acque di scarico e quindi di verificare l'effettiva efficacia della rete di raccolta delle acque di dilavamento e la non interferenza con i corpi ricettori interessati dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale.

Per tale motivo è stato definito un insieme di parametri analitici al fine di ottenere un quadro completo delle acque raccolte sulla superficie dell'aeroporto e trattate mediante appositi sistemi di sedimentazione e/o disoleazione.

Tali parametri saranno esaminati attraverso una rete di monitoraggio composta da gruppi di punti di controllo collocati in funzione delle caratteristiche della rete di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque. In particolare:

- 1 punto relativo a ciascun scarico nel sottosuolo mediante pozzi perdenti (da IDR02 a IDR15);
- 3 punti relativi allo scarico della piazzola de-icing nord in prossimità della testata 28 (IDR01) di cui 1 a valle del trattamento prima dello scarico nel corpo idrico superficiale e 2 sul Canale Morla rispettivamente a monte e valle del punto di scarico.

Per quanto riguarda le metodologie di campionamento e della successiva analisi dei parametri che permettono di definire lo stato qualitativo delle acque superficiali, sono state individuate, tra le metodiche fornite dal manuale "Metodi Analitici per le Acque" predisposto dall'APAT, quelle relative ai parametri oggetto del presente monitoraggio in ragione della tipologia di monitoraggio.

4.2.1.2 Parametri di monitoraggio

I parametri che saranno analizzati in seguito al campionamento delle acque di scarico a valle dei sistemi di trattamento presenti nel sedime aeroportuale sono ricompresi nelle Tabelle 3 e 4 dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

Relativamente ai parametri chimico-fisici (punto IDR01), sulla scorta di quanto riportato nella Tabella 3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali ed in fognatura" dell'Allegato 5 alla Parte Terza del DLgs 152/06, quelli che saranno analizzati in seguito al campionamento delle acque prelevate dagli scarichi di acque meteoriche aeroportuali recapitanti in corpi idrici superficiali e dai corpi idrici interessati dagli scarichi posti a monte ed a valle, sono i seguenti:

- pH
- Temperatura
- Colore
- Odore
- Materiali grossolani
- Solidi speciali totali
- BOD5
- COD
- Alluminio, Arsenico, Bario, Boro, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Zinco
- Cianuri totali
- Cloro attivo libero
- Solfuri, solfiti e solfati
- Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico
- Idrocarburi totali, policiclici aromatici
- Grassi e olii animali/vegetali
- Fenoli
- Aldeidi
- Solventi organici aromatici e azotati
- Tensioattivi totali, cationici, anionici e non ionici

- Pesticidi fosforati e totali (non fosfati) tra cui aldrin, Dieldrin, Endrin e Isodrin
- Solventi clorurati
- Saggio tossicità
- Conta escherichia coli

Per quanto concerne altresì i parametri che saranno analizzati in seguito al campionamento delle acque di scarico dei pozzi perdenti nel suolo (punti IDR02-IDR15), questi sono quelli ricompresi nella Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III "Limiti di emissione per le acque reflue e urbane industriali che recapitano sul suolo".

Nello specifico:

- pH
- SAR
- Materiali grossolani
- Solidi sospesi totali
- BOD5
- COD
- Azoto totale
- Fosforo totale
- Tensioattivi totali
- Alluminio, Berillio, Arsenico, Bario, Boro, Cromo totale, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Vanadio, Zinco
- Solfuri, solfiti e solfati
- Cloro attivo, cloruri
- Fluoruri
- Fenoli totali
- Aldeidi totali
- Solventi organici aromatici totali e azotati totali
- Saggio di tossicità

4.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Il prelievo dei campioni deve essere eseguito con attrezzature e modalità atte a prevenire ogni contaminazione od alterazione delle caratteristiche chimico-fisico microbiologiche delle acque, ed in particolare le attrezzature destinate al prelievo devono essere preservate da ogni possibile contaminazione anche nelle fasi di trasporto sugli automezzi e in quelle che precedono il prelievo. In ogni caso il campionatore dovrà essere costituito da componenti in acciaio inossidabile, vetro e resine fluorocarboniche inerti; sono escluse parti costituite da materiali sintetici o metallici non inerti, valvole lubrificate con olio; anche i cavi di manovra ed i tubi di collegamento dei campionatori calati in foro devono essere in materiale inerte dal punto di vista chimico-fisico. Per quanto riguarda il prelievo di acque è possibile impiegare due tipi di campionamento:

- dinamico,
- statico.

Quale sia il metodo adottato all'interno del piano di monitoraggio relativo alla qualità delle acque sotterranee per quanto riguarda il controllo delle possibili interazioni, il campione dovrà essere:

- prelevato in maniera tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al momento dell'analisi;
- conservato in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

Così come indicato nel metodo APAT IRSA CNR 1030.

Le analisi in laboratorio

Per quanto concerne le metodologie impiegate per determinare le caratteristiche fisico – chimiche e le eventuali concentrazioni di inquinanti delle acque sotterranee campionate, verranno seguite le modalità indicate dei metodi analitici forniti dall'IRSA - CNR così come definito per il controllo della qualità delle acque superficiali. Si rimanda alla Tabella 4-4 relativa alle norme tecniche di riferimento per analisi dei parametri.

Parametri	Metodo di misura
pH	APAT IRSA CNR 2060
Temperatura	APAT IRSA CNR 2100
Colore	APAT IRSA CNR 2020A
Odore	APAT IRSA CNR 2050
Solidi speciali totali	APAT IRSA CNR 2090B
BOD ₅	APAT IRSA CNR 5120
COD	APAT IRSA CNR 5130
Alluminio	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Arsenico	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Bario	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Berillio	
Boro	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Cadmio	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Cromo totale	APAT IRSA CNR 3150
Cromo VI	APAT IRSA CNR 3150C
Ferro	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Manganese	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Mercurio	APAT IRSA CNR 3200A2
Nichel	APAT IRSA CNR 3220
Piombo	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Rame	APAT IRSA CNR 3010B
Selenio	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
Stagno	APAT IRSA CNR 3280
Vanadio	
Zinco	APAT IRSA CNR 3320
Cianuri totali	APAT IRSA CNR 4070
Cloro attivo libero	APAT IRSA CNR 4080
Solfuri	APAT IRSA CNR 4160
Solfiti	APAT IRSA CNR 4150B

Parametri	Metodo di misura
Solfati	APAT IRSA CNR 4140
Cloruri	APAT IRSA CNR 4020
Fluoruri	APAT IRSA CNR 4020
Fosforo totale	APAT IRSA CNR 4110A2
Azoto ammoniacale	APAT IRSA CNR 4030C
Azoto nitroso	APAT IRSA CNR 4050
Azoto nitrico	APAT IRSA CNR 4020
Idrocarburi totali	APAT IRSA CNR 5160B2
Idrocarburi policiclici aromatici	APAT IRSA CNR 5080
Grassi e olii animali/vegetali	APAT IRSA CNR 5160
Fenoli	APAT IRSA CNR 5070A
Aldeidi	APAT IRSA CNR 5010A
Solventi organici aromatici	APAT IRSA CNR 5140
Solventi organici azotati	EPA 3535A + EPA 8270D
Tensioattivi totali	APAT IRSA CNR 5170 + 5180
Tensioattivi cationici	UNI EN ISO 2871-1:2010
Tensioattivi anionici	APAT IRSA CNR 5170
Tensioattivi non ionici	APAT IRSA CNR 5180
Pesticidi fosforati	APAT IRSA CNR 5100
Pesticidi totali (no fosfati)	APAT IRSA CNR 5060
Aldrin	APAT IRSA CNR 5060
Dialdrin	APAT IRSA CNR 5060
Endrin	APAT IRSA CNR 5060
Isodrin	APAT IRSA CNR 5060
Solventi clorurati	APAT IRSA CNR 5150
Saggio tossicità Daphnia	APAT IRSA CNR 8020B
Conta Escherichia coli	APAT IRSA CNR 7030F
Acronimi: APAT: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici IRSA: Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione EN: Norme Europee elaborate dal Comité Européen de Normalisation EPA: US Environmental Protection Agency	

Tabella 4-4 Metodi di analisi dei parametri per la qualità delle acque di scarico

4.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

In ragione alle caratteristiche del contesto di intervento e delle tipologie degli interventi previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale si ritiene che l'azione di monitoraggio debba essere riferita alla fase di esercizio.

Per quanto concerne la scelta della cadenza con la quale effettuare il monitoraggio della qualità delle acque di scarico, si prevede lo svolgimento di due campagne annuali con frequenza semestrale da condurre ogni anno fino a tre anni successivi l'orizzonte individuato dal Piano di sviluppo aeroportuale (2030).

4.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono individuati in prossimità di ciascun punto di scarico. Per quanto concerne il punto di scarico IDR01, questo è costituito da tre punti di rilevamento: uno in prossimità del condotto di scarico a valle dell'impianto di trattamento e due lungo il corpo ricettore, in questo caso il Canale della Morla, a monte e a valle del punto di scarico.

I punti sono codificati nell'elaborato grafico con il codice IDR.XX.

5 BIODIVERSITÀ: FAUNA

5.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

5.1.1 Obiettivi

Il monitoraggio degli eventi di *wildlife strike* ha lo scopo di verificare le quantità e le specie avifaunistiche e di altra fauna selvatica interessate da collisioni accidentali con gli aeromobili all'interno del sedime aeroportuale.

Si ricorda che l'aeroporto di Bergamo Orio al Serio è già soggetto a questo tipo di monitoraggio secondo quanto stabilito dalla Circolare ENAC APT - 01B del 23/12/2011. Il controllo avviene secondo tre differenti procedure:

- Segnalazione degli impatti tra aeromobili e fauna selvatica;
- Monitoraggio della fauna avvistata nell'area aeroportuale;
- Monitoraggio delle fonti attrattive interne all'aeroporto.

Ne risulta quindi che oggetto di tale controllo è l'intero sedime aeroportuale.

Nei successivi paragrafi sono descritte le modalità, gli strumenti e le tempistiche con le quali viene già effettuato tale monitoraggio all'interno del sedime aeroportuale e che si continueranno ad attuare in conformità con quanto previsto da ENAC.

5.1.2 Articolazione temporale

Stante il quadro prescrittivo stabilito da ENAC, il monitoraggio relativo al fenomeno del *wildlife strike*, attualmente già attivo, si riferisce alle condizioni operative dell'aeroporto e pertanto alle attività del "monitoraggio di esercizio" in ragione delle peculiarità predette al cap. 2.

5.2 Monitoraggio del fenomeno del *wildlife strike*

5.2.1 Metodologia e parametri da monitorare

5.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Come detto precedentemente, l'ENAC attraverso la Circolare APT-01B del 23/12/2011 prevede che l'attività di monitoraggio del fenomeno *wildlife strike* si componga delle seguenti attività:

- Segnalazione degli impatti tra aeromobili e fauna selvatica;
- Monitoraggio della fauna avvistata nel sedime aeroportuale;
- Monitoraggio delle fonti attrattive interne all'aeroporto.

L'attività ispettiva viene espletata mediante regolare monitoraggio visivo dell'area di manovra e delle aree adiacenti, ad almeno 500 m dall'asse mediano della pista laddove possibile, oltre che dei corridoi di avvicinamento sempre all'interno del sedime aeroportuale, comprendendo lo spazio aereo sovrastante l'area definita sino a 300 ft. Il controllo è effettuato a bordo di un automezzo in

contatto radio con la Torre di Controllo TWR, senza interferire direttamente con la movimentazione aerea, percorrendo prevalentemente la strada perimetrale.

5.2.1.2 Parametri da monitorare

Il parametro che, secondo quanto definito dalla Circolare ENAC APT-01B, è valutato ai fini della conoscenza dell'andamento del fenomeno del *birdstrike* all'interno dell'aeroporto è il cosiddetto l'indice BRI_2 (*Birdstrike Risk Index* ver. 2), un indice univoco e standardizzato che si basa sulla conoscenza delle seguenti informazioni:

- abbondanze medie delle specie presenti in aeroporto;
- numero degli impatti per specie;
- frequenza degli impatti;
- gravità degli impatti.

Secondo quanto definito nel successivo paragrafo sulla metodologia, il BRI_2 rappresenta un indice che mediante formulazione matematica consente di determinare il rischio a cui è esposto l'aeroporto su una scala di valori che varia tra 0 e 2.

5.2.1.3 Raccolta dati

Segnalazione degli impatti

La segnalazione delle collisioni tra aeromobili e fauna selvatica avverrà attraverso tutte le informazioni relative a:

- impatto (o presunto tale) accertato direttamente dal personale navigante;
- segnalazione di impatto (o presunto tale) pervenuta agli operatori del servizio ATS (*Air Traffic Service*);
- danno all'aeromobile segnalato dal personale addetto alla manutenzione dell'aeromobile come oggettivamente derivante da impatto con volatile (es. tracce di sangue, piume, ecc.);
- ritrovamento di carcasse e/o resti di volatile sulla pista o nell'area compresa entro 60 mt dalla *center line*;
- effetti sulla conduzione di un volo (riattaccata, decollo abortito, ecc.) dovuti alla presenza di uccelli, come manovra evasiva, ma senza il verificarsi di un impatto.

La segnalazione di tali eventi è compito di ogni pilota che abbia assistito, o presuma, il verificarsi di un impatto, dei fornitori di servizi aeroportuali, dei vettori nazionali ed esteri che operino sugli aeroporti italiani, delle imprese di manutenzione incaricate (appartenenti o meno all'organizzazione del vettore) qualora accertino un impatto con fauna anche se non segnalato dal personale navigante.

Gli operatori del servizio ATS, che nel proprio turno di servizio abbiano notizia di un impatto all'interno dello spazio aereo di propria pertinenza, dovranno altresì segnalarlo alle proprie articolazioni organizzative competenti, per la successiva comunicazione.

In particolare, le informazioni dovranno essere riportate nel modulo BSRF (*BirdStrike Reporting Form*) così come indicato nell'allegato 1 della Circolare ENAC.

Tutti i BSRF sono ordinariamente inviati per obblighi procedurali, oltre a quanto verrà definito per le presenti attività, a:

- ENAC - Direzione Regolazione Ambiente e Aeroporti - Bird Strike Committee Italy;
- Direzione Operazioni competente per territorio;
- Direzione Aeroportuale competente per territorio.

I dati raccolti attraverso i report ricevuti nel corso dell'anno verranno inseriti in un database; successivamente saranno riassunti in tabelle, graficizzati ed analizzati, escludendo le segnalazioni non ritenute affidabili. In tale modo si evidenzieranno gli impatti realmente avvenuti con indicazioni in merito alle specie coinvolte e al loro quantitativo; grazie alla creazione del database sarà inoltre possibile valutare l'andamento nel tempo del fenomeno.

Monitoraggio della fauna

Accanto al monitoraggio delle collisioni si svolgerà un controllo sull'eventuale presenza di volatili, sia a terra che in volo, e di altra fauna selvatica. Questo monitoraggio fa riferimento all'attività già svolta dalla BCU (*Bird Control Unit*), un servizio di controllo, monitoraggio e allontanamento volatili che, secondo quanto definito dalla Circolare ENAC, deve essere costituito all'interno di ogni infrastruttura aeroportuale. Tali addetti sono presenti in airside h24, con turnazione giornaliera programmata.

L'attività ispettiva viene espletata mediante regolare monitoraggio visivo dell'area di manovra e delle aree adiacenti, almeno 500 m dall'asse mediano della pista laddove possibile, oltre che ai corridoi di avvicinamento sempre all'interno del sedime aeroportuale; inoltre il monitoraggio comprende anche lo spazio aereo sovrastante l'area definita sino a 300 ft. Le attività sono eseguite a bordo di un automezzo in contatto radio con la Torre di controllo, senza interferire direttamente con la movimentazione aerea, percorrendo prevalentemente la strada perimetrale.

L'attività di monitoraggio si espleta nelle seguenti attività:

- controllo/registrazione della fauna per specie, numero ed ubicazione, al fine di individuare le zone aeroportuali di maggiore concentrazione e la tipologia di animale riscontrata;
- allontanamento di volatili o altri animali (lepri, cani, gatti), qualora ne venga rilevata la presenza, in modo da contribuire a rendere maggiormente sicura l'attività aeronautica;
- valutazione dell'efficacia dei sistemi di prevenzione e dissuasione, attraverso l'analisi dei dati registrati durante il monitoraggio.

Nel caso di avvistamento di volatili in area di manovra, l'operatore BCU avvisa immediatamente la Torre di controllo per coordinare le azioni di allontanamento mediante gli strumenti in dotazione fintanto che sia avvenuto l'allontanamento dei volatili dall'area.

L'eventuale allontanamento della fauna viene eseguito con sistemi acustici *distress call*, sirena bitonale, razzi e con pistola scaccia cani, se necessario.

Durante lo svolgimento dell'attività di controllo viene effettuata la verifica della presenza di volatili e di mammiferi (frequenza e quantità), con conseguente registrazione sulla banca dati attraverso la compilazione del modulo BSMF (*Bird Strike Monitoring Form*) ove viene indicato:

- data e ora dell'ispezione,
- aree dell'aeroporto oggetto di monitoraggio,
- iniziative adottate per la dispersione dei volatili/fauna.

Tali informazioni vengono poi raccolte all'interno di un database al fine di utilizzare i dati rilevati per le successive analisi di verifica di efficacia dei sistemi antivolatili, di censimento delle specie, *etc.*

Tali ispezioni permettono, oltre all'intervento immediato di allontanamento dei volatili, ove necessario, di raccogliere specifici dati di monitoraggio giornaliero sulla presenza di uccelli, la specie a cui appartengono, il numero, i loro orari, le aree di sosta preferite, il loro comportamento, *etc.*

Monitoraggio delle fonti attrattive

Per quanto riguarda l'interno del sedime aeroportuale, tenuto conto delle indicazioni fornite dagli studi bibliografici nonché dell'esperienza maturata nel settore per rendere meno attrattivo l'habitat aeroportuale, si fa riferimento alle seguenti azioni:

- divieto di effettuare qualsiasi forma di concimazione, coltivazione ed allevamento.
- contenimento dello sfalcio dell'erbatico, come segue:
 - strisce di sicurezza della pista e delle vie di rullaggio: l'altezza minima del manto erboso viene mantenuta tra 15 e 30 cm; lo sfalcio viene effettuato prevalentemente con attività notturna;
 - aree prative esterne alle strisce: lo sfalcio viene eseguito quando l'altezza del manto erboso raggiunge i 70-100 cm, con formazione e rimozione delle balle di fieno;
 - prevenzione della formazione all'interno dell'aeroporto di elementi attrattivi per i volatili.

5.2.1.4 Elaborazione dei dati

In seguito alla raccolta delle informazioni ottenute tramite la segnalazione di collisione e mediante le ispezioni del sedime, viene calcolato il parametro BRI_2 , così come riportato nella Circolare ENAC APT-01B del 23/12/11 e di seguito brevemente sintetizzato.

Il procedimento individua 17 gruppi funzionali composti da specie non strettamente collegate tassonomicamente ma con comuni caratteristiche ecologiche, comportamentali e fisiche; per ogni gruppo funzionale del quale fanno parte specie osservate e/o impattate in aeroporto si calcolano i fattori necessari per la formulazione matematica dell'indice BRI_2 .

I fattori di calcolo sono i seguenti:

W: media dei pesi di ciascuna specie di cui è stata accertata la presenza nell'area da quando è iniziata l'attività di monitoraggio;

Ag: fattore di aggregazione, media degli stormi registrata nell'aeroporto da quando è iniziata l'attività di monitoraggio;

BS_i: numero di impatti (a partire dall'inizio dell'attività di raccolta dei report) dell'*i*-esimo gruppo funzionale;

EOF_i⁹⁵: 95° percentile degli EOF (Effect On Flight) riportati dall'inizio dell'attività di raccolta dei report per l'*i*-esimo gruppo funzionale. Se un gruppo funzionale non ha avuto impatti EOF = 1;

TFN: media annuale dei voli calcolato a partire dall'inizio dell'attività di raccolta dei report.

Quindi si calcola il fattore di gruppo:

$$GF_i = \bar{W}_i \cdot Ag_i \cdot \frac{BS_i}{TFN} \cdot EOF_i^{95}$$

Per ogni gruppo funzionale viene standardizzato il fattore gruppo e viene calcolato il *GSR_i* (Fattore di Rischio) per ogni mese dell'anno di cui si vuole calcolare il *BRI₂*:

$$GSR_i = \frac{GF_i}{\sum_{i=1,N} GF_i} \cdot DB_i$$

con:

N: numero totale dei gruppi funzionali presenti nell'aeroporto;

DB: abbondanza media giornaliera dell'*i*-esimo gruppo funzionale. Numero medio di individui al giorno per ogni mese dell'anno di cui si vuole calcolare il *BRI₂*, calcolato dividendo il totale degli individui (per mese e gruppo) per il numero di ispezioni di monitoraggio complete effettuate nel mese.

Quindi si calcola il *BRI₂*:

$$BRI_2 = \left(\frac{\sum_{i=1,N} GSR_i \cdot DF}{TFN} \right)$$

con:

DF: media giornaliera dei voli del mese (calcolata in base al numero di voli del singolo mese);

TFN: media mensile dei voli per l'anno per il quale si sta calcolando il *BRI₂*.

5.2.1.5 Valori di riferimento

Per quanto concerne i valori di riferimento, secondo quanto definito dalla Circolare ENAC APT-01B, su base statistica è stato determinato come valore soglia di attenzione 0,5; pertanto qualora il valore annuale del *BRI₂* calcolato risulti essere superiore al valore 0,5 il gestore deve mettere in essere nuove azioni di mitigazione del rischio di *birdstrike* sulla base dei dati raccolti durante il monitoraggio ambientale e faunistico dell'aeroporto. Ciò comunque viene definito e concordato con ENAC.

5.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Per verificare e registrare la presenza di volatili all'interno dell'area di manovra ed al sedime aeroportuale in genere, e provvedere quindi all'eventuale allontanamento, vengono effettuati di norma:

- n.10 monitoraggi giornalieri dal lunedì al venerdì;
- n.8 monitoraggi giornalieri nei giorni di sabato, domenica e festivi.

I monitoraggi giornalieri vengono effettuati agli orari programmati dal Coordinatore BCU ogni 15 giorni tenendo comunque conto di:

- attività dei volatili come indicata nelle relazioni annuali;
- orari di alba e tramonto;
- esigenze operative (fasce orarie ad alta densità di traffico, prima delle quali risulta opportuno procedere con il monitoraggio).

Ulteriori ispezioni possono essere effettuate qualora richieste, finalizzate soprattutto all'allontanamento degli animali.

Annualmente viene redatto un rapporto di monitoraggio nel quale sono raccolti ed elaborati i dati che consentono di calcolare l'indice BRI₂ annuale.

I monitoraggi relativi all'individuazione delle fonti attrattive per i volatili all'interno del sedime aeroportuale vengono effettuati tre volte l'anno ed inseriti nella relazione annuale *wildlifestrike* che sostituisce lo studio di tipo naturalistico-ambientale, di cui l'ultimo approvato è relativo al periodo 2010-2011.

5.2.3 Localizzazione degli ambiti di monitoraggio

Il monitoraggio del fenomeno del *wildlife strike* interessa l'intera area di manovra in ambito airside.

6 BIODIVERSITÀ: VEGETAZIONE

6.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

6.1.1 Obiettivi

L'obiettivo del monitoraggio ambientale della vegetazione è la verifica della corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi delle opere a verde previsti dal Piano di Sviluppo 2030 dell'Aeroporto di Bergamo Orio al Serio. Infatti, qualora a valle di specifiche indagini, in questa sede descritte, il livello di attecchimento raggiunto dagli impianti vegetazionali del manto erboso e degli individui arbustivi ed arborei non dovesse dare i risultati previsti, si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti negativi o ripianificare gli interventi stessi.

La verifica dell'efficienza degli interventi di inserimento ambientale ha lo scopo di valutare nel medio periodo il livello di attecchimento delle piantumazioni, sia in relazione all'affermazione dell'impianto (tasso di mortalità), sia allo sviluppo dell'apparato epigeo degli individui arborei ed arbustivi, offrendo indicazioni per eventuali interventi di reintegro delle fallanze.

La metodologia di monitoraggio indicata consta sia di indagini *in situ*, mediante rilievi fitosociologici e la raccolta di informazioni relative alla numerosità e alle caratteristiche delle specie floristiche e vegetazionali presenti, sia di elaborazioni dei dati raccolti per la determinazione di alcuni parametri che permetteranno di definire lo stato qualitativo e quantitativo delle specie presenti nell'area oggetto di monitoraggio.

6.1.2 Articolazione temporale

In ragione della rilevanza rivestita dagli interventi di inserimento ambientale previsti dallo SIA come interventi volti ad integrare la naturalità del territorio e a valorizzare la rete delle connessioni ecologiche, si è reso necessario il monitoraggio della verifica di attecchimento e dello stato di salute della "nuova" vegetazione.

In considerazione della tipologia di intervento, il monitoraggio si articola conseguentemente alla realizzazione dello stesso e per un periodo successivo di tre anni. La realizzazione dell'intervento, come previsto dal Piano di Sviluppo 2030 e riportato più in dettaglio nel Quadro di riferimento Progettuale alla sezione dedicata e all'elaborato grafico T.08 "Fasizzazione degli interventi" allegato allo stesso, sarà effettuata in tre momenti distinti (3 Fasi) in concomitanza con le opere infrastrutturali. L'inizio del monitoraggio per ciascuna fase avverrà, quindi, in relazione al termine della stessa.

6.2 Verifica di attecchimento degli interventi a verde

6.2.1 Metodologia e parametri da monitorare

La verifica dell'efficienza degli interventi di inserimento ambientale verrà determinata mediante sopralluoghi nelle aree in cui sono previsti gli interventi. In particolare, saranno effettuate le attività riportate nella tabella seguente (cfr. Tabella 6-1).

Attività di monitoraggio	Descrizione
Riconoscimento delle specie	Riconoscimento delle specie oggetto di piantumazione al fine di valutare se le opere di inserimento ambientale sono state eseguite correttamente e di valutare il livello della risposta positiva in relazione alla diversità ecologica delle singole specie.
Individuazione degli esemplari vivi e morti	Calcolo degli esemplari vivi e morti di ogni singola specie, definendo il tasso di mortalità specifico e complessivo in modo da valutare la sensibilità specie-specifica in relazione al nuovo ambiente pedoclimatico e la percentuale di attecchimento dell'impianto.
Verifica dei parametri dimensionali	Misurazione dell'altezza e del diametro delle specie arboree quali parametri dendrometrici fondamentali per valutare l'accrescimento specifico. La correlazione con dati bibliografici descrittivi di stadi naturali o di impianti analoghi potrà fornire indicazioni in merito alla corretta evoluzione dell'impianto.
Verifica dei parametri caratteristici	Misurazioni speditive sullo sviluppo del fogliame, sulla produzione di gemme e sul colore delle foglie, quali parametri rappresentativi delle condizioni fisiologiche e di sviluppo delle diverse specie per determinare, negli anni successivi al primo, l'evoluzione dello stress vegetativo post trapianto.
Sorveglianza specie infestanti	Sorveglianza delle specie esotiche infestanti.

Tabella 6-1 Attività di monitoraggio degli interventi di inserimento ambientale

La sorveglianza delle specie esotiche infestanti è stata inserita nel piano di monitoraggio ambientale con l'obiettivo di verificare le interferenze determinate dai lavori nella fascia a contatto con l'attività di cantiere. Il controllo garantirà una vigilanza sulle potenziali presenze di specie esotiche che possono verificarsi visto l'impiego di mezzi per il movimento della terra.

Nel caso in cui dovessero verificarsi degli effetti imprevisti negativi sulla componente indagata o qualora gli interventi di inserimento ambientale non dovessero ottenere i risultati previsti, si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti o ripianificare gli interventi stessi.

Per quanto riguarda quindi i parametri oggetto di monitoraggio, stante il quadro di attività precedentemente individuato, questi possono essere così sintetizzati:

- riconoscimento delle specie oggetto di piantumazione;
- calcolo degli esemplari vivi e morti di ogni singola specie piantumata;
- misurazione dell'altezza e del diametro delle specie piantumate;
- misurazioni sullo sviluppo del fogliame, produzione di gemme, colore delle foglie.

6.2.2 Tempi e frequenza delle indagini

Il monitoraggio per la verifica di attecchimento degli interventi di inserimento ambientale si articola su un periodo temporale di almeno 3 anni a partire dalla realizzazione degli stessi, che seguirà la fasizzazione riportata nell'elaborato grafico PMA.T02. In tale periodo è prevista l'esecuzione di una campagna di rilevamento con frequenza annuale nel corso della stagione vegetativa.

6.2.3 Localizzazione degli ambiti di monitoraggio

In riferimento alle aree oggetto di monitoraggio, queste sono rappresentate dalle porzioni di territorio interessate dalla realizzazione degli interventi di inserimento ambientale previsti dal Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030 dell'aeroporto di Bergamo Orio al Serio e riportate in dettaglio nella tavola PMA.T02 in riferimento al monitoraggio della vegetazione.

Per ogni area, sulla base sia delle tipologie vegetazionali che costituiscono la "nuova" vegetazione di impianto (es. fascia boscata, masse arboreo-arbustive, prato, filari), sia della superficie di territorio interessata e della sua locazione rispetto agli interventi delle opere infrastrutturali previsti dal Piano, si è scelto il sistema di campionamento più idoneo a rappresentare la reale condizione quali-quantitativa della vegetazione frutto degli interventi di inserimento ambientale.

In riferimento alle aree intercluse (es. svincoli, rotatorie), vista la dimensione contenuta delle aree, il monitoraggio riguarderà sopralluoghi dell'intera area.

Per i filari, il monitoraggio consisterà in un transetto lineare lungo gli stessi.

Per le fasce boscate e per le masse arboreo-arbustive, vista anche la composizione vegetazionale delle stesse che riguarda sia elementi arborei sia arbusti, a differente altezza e composizione, verranno effettuati transetti lineari disposti in maniera obliqua con un angolo di circa 45° rispetto all'asse mediano della fascia/massa. La distanza tra la fine di un transetto e l'inizio del successivo, con orientamento perpendicolare al precedente, sarà di circa di 50 m.

Di seguito viene riportato un esempio tipologico di quanto appena detto (cfr. Figura 6-1).

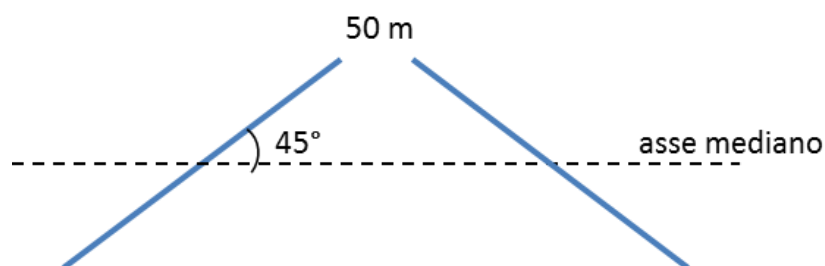


Figura 6-1 Tipologie di transetti lineari e loro disposizione utilizzati come sistema di campionamento delle fasce boscate e delle masse arboreo-arbustive

7 RUMORE

7.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

7.1.1 Obiettivi

Il monitoraggio della componente "Rumore" è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente, e più specificatamente sul clima acustico caratterizzante l'area di intervento, di un'opera in progetto e dalla sua realizzazione.

Lo scopo principale è quindi quello di esaminare il grado di compatibilità dell'opera stessa, intercettando, sia gli eventuali impatti acustici negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- documentare la situazione attuale al fine di verificare la naturale dinamica dei fenomeni ambientali in atto;
- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nell'esercizio dell'infrastruttura in modo da intervenire immediatamente ed evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti la qualità ambientale;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli impatti sull'ambiente e risolvere eventuali impatti residui;
- verificare le modifiche ambientali intervenute per effetto dell'esercizio degli interventi infrastrutturali, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio;
- individuare e valutare gli effetti indotti sui livelli acustici dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione degli interventi previsti dal Piano di sviluppo aeroportuale;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

7.1.2 Articolazione temporale

In ragione delle peculiarità predette al cap. 2, si ritiene che nel caso in specie, le attività di monitoraggio siano così articolate:

- *Monitoraggio in corso d'opera*, intendendo con tale termine quelle attività di monitoraggio che saranno estese lungo l'intero periodo di realizzazione degli interventi in progetto.
- *Monitoraggio d'esercizio*, espressione con la quale si è voluto identificare quelle attività di monitoraggio che saranno condotte a partire dallo stato attuale e che, senza interruzione, si protrarranno oltre il completamento di tutti gli interventi in progetto.

Tale differenziazione per la componente Rumore appare ancora più evidente dato il differente quadro normativo in cui le attività di misura e controllo del rumore si incardinano secondo quanto prescritto dalla Legge Quadro 447/95.

7.2 Monitoraggio del rumore aeroportuale

7.2.1 Riferimenti normativi

Per quanto attiene il monitoraggio acustico in fase di esercizio, i riferimenti normativi sono il DM 31 ottobre 1997 che definisce la metodologia di misura del rumore aeroportuale ed il DM 20 maggio 1999 recante i criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti.

Inoltre al fine di proporre una serie di indicazioni tecnico/pratiche utili per il monitoraggio e controllo del rumore aeroportuale si fa riferimento alle *"Linee Guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale"* emanate da ISPRA e da Regione Lombardia.

7.2.2 Metodologia e strumentazione

7.2.2.1 Tipologia di monitoraggio

Monitoraggio mediante postazioni fisse

L'aeroporto di Bergamo Orio al Serio è dotato di un proprio sistema di monitoraggio costituito da 8 sensori acustici, di cui sette di tipo M e una di tipo A destinata alla misura del rumore ambientale. Questo risulta come visto nel Quadro ambientale conforme alle prescrizioni normative ed è oggetto di verifica annuale da parte di ARPA Lombardia.

Le centraline sono posizionate nell'intorno del territorio a monitoraggio dei livelli acustici indotti da tutte le operazioni di volo sia atterraggi che decolli in entrambe le direzioni di volo.

Come detto nel Quadro ambientale, la scelta di tali siti per la localizzazione delle stazioni è stata oggetto di confronto con ARPA Lombardia, la quale ha preventivamente verificato la rispondenza alle caratteristiche indicate nella DGR 808/2005 e, dopo un periodo di sperimentazione, la sensibilità rispetto alle traiettorie di decollo e atterraggio in funzione delle operazioni oggetto di monitoraggio e quindi l'attendibilità dei parametri identificati.

Le posizioni della centraline sono tali da monitorare tutte le operazioni di volo, decolli e atterraggi, per entrambe le direzioni di volo (RWY 28 e RWY 10). Ne consegue pertanto come non appaia necessario procedere con l'installazione di nuovi sensori.

Monitoraggio mediante postazioni mobili

Stante quanto detto, si ritiene più efficace procedere con un monitoraggio in fase di esercizio attraverso postazioni mobili, da rilocalizzare con periodicità in più postazioni di controllo intorno l'aeroporto, in modo da avere un maggior dettaglio dei livelli acustici indotti sul territorio. Così facendo, attraverso l'individuazione di una correlazione dei valori LVA giornalieri rilevati dalle

postazioni mobili con gli stessi misurati dai sensori fissi, avendo assunto un periodo di osservazione sufficientemente esteso, è possibile conoscere i livelli di rumore indotti dall'esercizio dell'aeroporto in quella determinata posizione "virtuale" senza necessariamente avere installato una strumentazione di tipo fisso.

Replicando tale attività su più punti è possibile avere una mappatura acustica più di dettaglio e quindi un maggior controllo di tipo previsionale sul territorio. In altre parole, attraverso tale attività di controllo mediante postazioni mobili, si ha la possibilità di estendere il raggio di rappresentatività del fenomeno della singola centralina senza dover ricorrere ad ulteriori sensori fissi di tipo "puntuale". Una volta rimossa infatti la postazione mobile, a partire dai valori misurati dalla centralina di monitoraggio fissa, attraverso la legge di correlazione individuata a valle della campagna di misura mobile, è possibile conoscere i valori LVA in altre aree territoriali dell'intorno aeroportuale.

Tale attività permetterà inoltre di valutare in relazione ai diversi risultati ottenuti, la corretta localizzazione delle attuali centraline e le eventuali nuove postazioni qualora si rendesse necessario il riposizionamento di uno dei sensori fissi.

7.2.2.2 Parametri da monitorare

Il descrittore acustico utilizzato per il rumore aeroportuale è il Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA), utilizzato per la definizione dell'intorno aeroportuale in termini di aree di rispetto Zona A, B e C.

I parametri da rilevare quindi saranno quelli necessari alla determinazione del valore LVA, ovvero:

- Data ed ora dell'evento acustico aeronautico;
- Durata;
- SEL;
- LAFmax;
- Time history.

A questi si aggiungono i parametri meteorologici quali:

- Temperatura;
- Pressione atmosferica;
- Umidità;
- Direzione e velocità del vento.

7.2.2.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Monitoraggio mediante postazioni fisse

Il sistema di monitoraggio fisso è conforme alla normativa di riferimento. Questo pertanto risulta idoneo a monitorare l'inquinamento acustico prodotto dall'attività aeroportuale sulle aree limitrofe. Il sistema integra diverse tipologie di informazioni come le tracce radar, i livelli di rumore, i dati

atmosferici e l'archivio voli, per identificare le fonti di rumore e valutare la loro influenza sulle aree circostanti.

I dati ricavati dalle suddette stazioni sono analizzati e validati con cadenza mensile da un tecnico competente in acustica ambientale, come prescritto dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e sono diffusi al pubblico tramite bollettino elettronico in internet.

Il sistema e i valori rilevati dai sensori sono oggetto di verifica periodica per valutarne la conformità alla normativa nazionale e regionale vigente in materia.

Monitoraggio mediante postazioni mobili

La strumentazione è costituita da fonometri di classe I impostati in modo da rilevare tutti i parametri necessari alla determinazione del valore LVA.

Il luogo dove posizionare il fonometro è oggetto di valutazione preliminare al fine di valutare la significatività del punto di monitoraggio del rumore indotto dalla sorgente di origine aeroportuale. Secondo quanto previsto dalla normativa, la stazione di monitoraggio è correttamente ubicata se la differenza tra il valore LAFmax dell'evento ed il livello sonoro equivalente del rumore residuo, calcolato nei 10 minuti di massimo rumore, è superiore a 20 dB.

Il microfono deve essere posizionato in modo che la linea di vista tra il microfono e tutte le possibili rotte di sorvolo non sia interrotta da alcun ostacolo solido. Questo inoltre dovrà essere posizionato su di una superficie solida acusticamente riflettente, ad una altezza non inferiore ai 3 m dal piano di campagna nel caso di superfici libere ovvero del piano di appoggio di un edificio. La distanza del microfono da eventuali superfici riflettenti verticali deve essere almeno pari alla loro altezza riferita al microfono stesso.

Le metodiche di monitoraggio sono quelle previste dalla normativa. Per quanto riguarda la fase di analisi dei dati acustici rilevati e di loro post-elaborazione al fine di determinare il valore LVA, appare necessaria la correlazione con gli eventi aeronautici attraverso lo schedato voli e i tracciati radar.

Al fine di perseguire l'obiettivo principale del monitoraggio acustico, per ciascun evento acustico di origine aeronautica risulta necessaria la correlazione con gli stessi dati rilevati dalla centralina, o più, del sistema fisso che si ritiene rappresentativa.

Anche in questo caso i dati saranno analizzati e validati mensilmente da un tecnico competente in acustica ambientale, come prescritto dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95.

Le misure mediante postazioni mobili sono da eseguirsi in contemporanea in modo da poter correlare direttamente il valore misurato dal singolo fonometro con il dato rilevato dalla specifica centralina fissa di monitoraggio. Nella tabella seguente si riporta l'articolazione temporale delle diverse indagini a fine di perseguire l'obiettivo che si pone tale metodica di monitoraggio.

	RUM-M01	RUM-M02	RUM-M03	RUM-M04	RUM-M05	RUM-M06	RUM-M07	RUM-M08
RUMF-01			•	•				
RUMF-02	•							
RUMF-03		•						
RUMF-04	•							
RUMF-05					•	•		
RUMF-06	•	•						
RUMF-07					•			
RUMF-08							•	•

Tabella 7-1 Articolazione e modalità di svolgimento delle campagne mobili

7.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Monitoraggio mediante postazioni fisse

Le postazioni di monitoraggio fisse coincidono con le attuali centraline costituenti il sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale.

Monitoraggio mediante postazioni mobili

Per quanto riguarda i punti mobili, nell'elaborato grafico sono indicate le aree rappresentative al cui interno sarà posizionato il fonometro. L'esatta localizzazione infatti sarà oggetto di valutazione preventiva secondo i criteri precedentemente esposti e conformi alle specifiche indicate dalla normativa nazionale e regionale di riferimento.

I punti sono indicati con il codice RUM e il progressivo numerico.

7.3 Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere

7.3.1 Riferimenti normativi

Per quanto riguarda il monitoraggio acustico in fase di corso d'opera, questo ha caratteri di transitorietà e pertanto l'obiettivo è quello di valutare la rumorosità indotta dalle attività di cantiere verificando il rispetto dei limiti territoriali per i ricettori residenziali più esposti.

I riferimenti normativi consistono pertanto nel DM 16 marzo 1998 recante le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico e i Piani di classificazione acustica comunali per l'individuazione dei valori limite di riferimento.

7.3.2 Metodologia e strumentazione

7.3.2.1 Tipologia di monitoraggio

La tipologia di monitoraggio consiste in specifiche campagne fonometriche da effettuare durante le attività di cantiere ritenute più impattanti in relazione all'ubicazione dei ricettori potenzialmente

interferiti dalle attività di cantiere, seppur come lo studio acustico nel Quadro ambientale abbia evidenziato l'assenza di condizioni di criticità.

7.3.2.2 Parametri da monitorare

In relazione ai parametri da monitorare, questi sono:

- Time history degli Short Leq ovvero dei valori Leq(A) rilevati con tempo di integrazione pari ad 1 minuto;
- Livelli percentili L1, L5, L10, L50, L90, L95 e L99 (a campione);
- Leq(A) relativo al periodo diurno (6:00-22:00);
- Leq(A) relativo al periodo notturno (22:00-6:00);
- Analisi spettrale in terzi di ottava.

Durante ciascuna campagna fonometrica dovranno essere rilevati i principali parametri meteorologici quali temperatura, umidità, velocità e direzione del vento. La loro individuazione sarà necessaria per la verifica del rispetto delle condizioni climatiche previste dal DM 16.03.1998.

7.3.2.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

1. Sopralluogo nell'area: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio dei livelli acustici. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate rispetto a punti fissi di facile riconoscimento (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e fotografate, facendo particolare attenzione alla accessibilità dei siti anche in fase di costruzione. Nella fase di corso d'opera saranno individuate inoltre le fasi e sottofasi operative delle attività che saranno svolte, al fine di riconoscere la localizzazione dei carichi emissivi.
2. Svolgimento della campagna di misure in accordo alle prescrizioni riportate nella presente relazione.
3. Compilazione delle schede di rilevamento.

Per il monitoraggio in fase di corso d'opera si prevede l'utilizzo di strumentazione mobile conforme a quanto previsto dal DM 16/03/1998, fonometri di classe 1, in grado di misurare i parametri generali di interesse acustico e memorizzare i dati per le successive elaborazioni. Secondo il quadro normativo nazionale in materia di rumore, le misure fonometriche devono essere effettuate da Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L.447/95.

Per quanto riguarda le modalità di misurazione, queste dovranno rispettare i requisiti previsti dall'Allegato B del suddetto Decreto. In particolare le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia e con vento di intensità inferiore ai 5 m/s.

Per ciascuna misura fonometrica, a partire dall'elaborazione dei dati rilevati dal fonometro attraverso opportuno e specifico software di analisi dei dati, dovranno essere individuati quindi i parametri oggetto di monitoraggio precedentemente individuati.

Per ciascuna campagna di rilevamento verrà redatta una specifica scheda di rilievo contenente:

- Data e ora di inizio e fine misura;
- Caratteristiche del fonometro e della strumentazione di misura;
- Posizione del fonometro con opportuna documentazione fotografica;
- Principali parametri acustici monitorati;
- Profilo temporale;
- Condizioni meteorologiche rilevate nel periodo di misura;
- Eventuali anomalie registrate nel periodo di osservazione.

Il report di rilievo deve essere firmato dal Tecnico competente.

7.3.3 Tempi e frequenza del monitoraggio

La frequenza della campagna di monitoraggio acustico in fase di cantiere è mensile. La durata di ciascuna misura, da svolgere in corrispondenza delle attività di cantiere potenzialmente più impattanti in relazione a caratteristiche emissive e vicinanza ai ricettori residenziali, è pari al periodo diurno (6:00-22:00). Qualora siano previste attività di cantiere nel periodo notturno (22:00-6:00), la misura sarà estesa anche a tale periodo.

In relazione alle attività di cantiere potenzialmente più impattanti e alla localizzazione dei ricettori residenziali posti nell'intorno aeroportuale, le attività di monitoraggio saranno connesse alle azioni di cantiere relative all'area terminale nord.

7.3.4 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Come detto precedentemente, il monitoraggio in corso d'opera fa riferimento alle aree di intervento ritenute potenzialmente più impattanti rispetto alle aree residenziali contermini l'aeroporto e analizzate nel quadro ambientale. Nello specifico queste sono rappresentate dalle aree nord interessate dagli interventi di nuova infrastrutturizzazione.

Le aree oggetto di monitoraggio pertanto ricadono in prossimità delle aree residenziali di Orio al Serio e di Seriate. Nel primo caso un punto di monitoraggio è posizionato all'interno del parco comunale confinante con il sedime aeroportuale, nel secondo caso altresì il punto di misura è posto in prossimità degli edifici residenziali lungo Via Paderno.

L'ubicazione dei punti di misura è riportata nell'elaborato grafico allegato PMA.T01.