

Aeroporto "G. D'Annunzio" di Brescia Montichiari Piano di Sviluppo Aeroportuale 2030



Studio di Impatto Ambientale *Piano di Monitoraggio Ambientale* Relazione

Indice

1	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IL PMA	5
1.1	<i>Gli obiettivi generali del monitoraggio ambientale.....</i>	5
1.2	<i>I requisiti generali del Piano di Monitoraggio Ambientale.....</i>	5
1.3	<i>I requisiti del PMA ed i fattori di specificità di caso.....</i>	7
2	LE SCELTE STRUTTURANTI IL PMA DELL'AEROPORTO DI BRESCIA MONTICHIARI	8
2.1	<i>Le fasi temporali oggetto di monitoraggio</i>	8
2.2	<i>Le componenti ambientali e i temi oggetto di monitoraggio.....</i>	9
3	ARIA E CLIMA.....	12
3.1	Finalità ed articolazione temporale	12
3.1.1	<i>Obiettivi del monitoraggio.....</i>	12
3.1.2	<i>Riferimenti normativi.....</i>	13
3.2	Monitoraggio della qualità dell'aria	15
3.2.1	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	15
3.2.1.1	<i>Tipologia di monitoraggio</i>	15
3.2.1.2	<i>Parametri da monitorare</i>	15
3.2.1.3	<i>Metodiche di monitoraggio e strumentazione</i>	16
3.2.2	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	16
3.2.3	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	17
4	ACQUE.....	19
4.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio	19
4.1.1	<i>Obiettivi</i>	19
4.1.2	<i>Riferimenti normativi e tecnici</i>	19
4.1.2.1	<i>Il Decreto Legislativo 152/2006.....</i>	19
4.1.2.2	<i>Il manuale "Metodi Analitici per le Acque".....</i>	23
4.2	Monitoraggio della qualità delle acque superficiali	24
4.2.1	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	24
4.2.1.1	<i>Tipologia di monitoraggio</i>	24
4.2.1.2	<i>Parametri di monitoraggio</i>	24
4.2.1.3	<i>Metodiche di monitoraggio e strumentazione</i>	26
4.2.2	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	29
4.2.3	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	29
4.3	Monitoraggio degli scarichi sul suolo.....	29
4.3.1	<i>Metodologia e strumentazione.....</i>	29
4.3.1.1	<i>Tipologia di monitoraggio</i>	29
4.3.1.2	<i>Parametri di monitoraggio</i>	30
4.3.1.3	<i>Metodiche di monitoraggio e strumentazione</i>	30
4.3.2	<i>Tempi e frequenza del monitoraggio.....</i>	31
4.3.3	<i>Localizzazione dei punti di monitoraggio.....</i>	31
5	FAUNA.....	33

5.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio	33
5.1.1	Obiettivi	33
5.1.2	Articolazione temporale	33
5.2	Monitoraggio del fenomeno del wildlife strike	33
5.2.1	Metodiche e parametri da monitorare	33
5.2.1.1	Tipologia di monitoraggio	33
5.2.1.2	Parametri da monitorare	34
5.2.1.3	Raccolta dati	34
5.2.1.4	Elaborazione dei dati.....	35
5.2.1.5	Valori di riferimento	37
5.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	37
5.2.3	Localizzazione degli ambiti di monitoraggio.....	37
6	VEGETAZIONE	38
6.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio	38
6.1.1	Obiettivi	38
6.1.2	Articolazione temporale	38
6.2	Verifica di attecchimento degli interventi delle opere a verde	38
6.2.1	Metodiche e parametri di indagine.....	38
6.2.2	Tempi e frequenza delle indagini.....	39
6.2.3	Localizzazione degli ambiti di monitoraggio.....	40
7	RUMORE E VIBRAZIONI.....	41
7.1	Rumore.....	41
7.1.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio	41
7.1.1.1	Obiettivi.....	41
7.1.1.2	Articolazione temporale.....	41
7.1.2	Monitoraggio del rumore aeroportuale	42
7.1.2.1	Riferimenti normativi.....	42
7.1.2.2	Metodologia e strumentazione	42
7.1.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio	43
7.1.2.4	Localizzazione dei punti di monitoraggio	43
7.1.3	Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere.....	43
7.1.3.1	Riferimenti normativi.....	43
7.1.3.2	Metodologia e strumentazione	44
7.1.3.3	Tempi e frequenza del monitoraggio	45
7.1.3.4	Localizzazione dei punti di monitoraggio	45
7.2	Vibrazioni.....	46
7.2.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio	46
7.2.1.1	Obiettivi del monitoraggio	46
7.2.1.2	Riferimenti normativi.....	46
7.2.2	Monitoraggio delle vibrazioni.....	47
7.2.2.1	Parametri da monitorare	47

7.2.2.2	Metodiche di monitoraggio	47
7.2.2.3	Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	48
8	SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	50
8.1	<i>Quadro delle componenti oggetto di monitoraggio</i>	50
8.2	<i>Quadro delle specifiche tecniche</i>	50
8.2.1	<i>Aria e clima</i>	50
8.2.2	<i>Acque</i>	51
8.2.3	<i>Fauna</i>	52
8.2.4	<i>Vegetazione.....</i>	52
8.2.5	<i>Rumore e vibrazioni.....</i>	53
8.2.5.1	Rumore	53
8.2.5.2	Vibrazioni.....	53

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 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 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.

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 Piano di Monitoraggio Ambientale

Al fine di rispondere agli obiettivi ed al ruolo attribuito 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 Monitoraggio Ambientale*

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.

Requisiti PMA	Fattori di specificità di caso
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

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

2 LE SCELTE STRUTTURANTI IL PMA DELL'AEROPORTO DI BRESCIA MONTICHIARI

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 sé stanti, che si susseguono una in serie all'altra: l'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 articolata lungo un arco temporale di circa quattordici 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:

- a) *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.
- b) *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 nello Studio di impatto ambientale, si ritiene debbano essere oggetto di monitoraggio.

In ragione di ciò è stato ritenuto opportuno prevedere il monitoraggio ambientale per le seguenti componenti ambientali:

- *Aria e clima: inquinamento atmosferico prodotto dal traffico aereo*
Il tema della qualità dell'aria è connesso all'aumento di traffico aereo e traffico veicolare previsto allo scenario di progetto. Il monitoraggio dei valori di concentrazione, pertanto, è necessario al fine di controllare e verificare il rispetto di tali valori con i limiti normativi.
- *Acque: inquinamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee*
Il tema in esame è connesso al rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee per effetto delle sostanze trasportate dalle acque di dilavamento e dalle acque reflue.
- *Fauna: fenomeno del wildlife strike*
La tematica in questione relativa al *wildlife strike* rientra nel complesso degli aspetti che necessitano di monitoraggio durante la fase di esercizio ed è legata principalmente alle interferenze tra il traffico aereo e l'avifauna.
- *Vegetazione: attecchimento degli interventi di mitigazione*
In ragione della rilevanza rivestita dagli interventi di mitigazione ambientale previsti nello SIA, si è ritenuto che dovesse essere inserito il monitoraggio relativo alla corretta realizzazione di tali interventi. In tal senso le componenti e tematiche sopra esposte sono

state completate inserendo anche la componente Vegetazione, limitatamente alla verifica dell'attecchimento degli interventi di mitigazione previsti.

- *Rumore e vibrazioni: inquinamento acustico prodotto dal traffico aereo e di cantiere e vibrazioni*

Per quanto concerne la tematica in questione, dai risultati ottenuti negli studi acustici relativi alla fase di esercizio e di cantiere e dalle analisi sulle vibrazioni generate dalle attività di cantiere, emerge la necessità di monitorare i livelli acustici indotti attraverso l'installazione di ulteriori sensori ad integrazione dell'attuale sistema del Gestore aeroportuale e specifiche campagne fonometriche puntuali, nonché monitoraggi per la stima delle vibrazioni durante la fase di cantiere.

Facendo riferimento alle altre componenti ambientali valutate ed analizzate dettagliatamente nello SIA si evidenzia come queste non necessitano di attività di monitoraggio, grazie al limitato impatto che le azioni di progetto generano su tali componenti, sia in fase di esercizio che in corso d'opera.

Relativamente all'uso del suolo lo SIA ha evidenziato come, nonostante gli interventi di PSA prevedano un'espansione del sedime aeroportuale, questo rappresenti una minima percentuale rispetto all'estensione del sedime esistente e, pertanto, considerata anche la vocazione dell'area, non si rilevano criticità in termini di perdita di suolo. Per quanto riguarda inoltre il consumo di risorse non rinnovabili, la buona gestione dei materiali e le opere di mitigazione previste, caratterizzate dalla realizzazione di terrapieni interni al sedime aeroportuale, concorrono alla riduzione dello smaltimento e dell'approvvigionamento di materiali dall'esterno.

Dal punto di vista paesaggistico lo SIA ha evidenziato quanto le opere previste dal PSA si inseriscano nell'ambito aeroportuale esistente senza dar luogo ad alterazioni delle condizioni percettive del paesaggio. A maggior ragione durante la fase di cantierizzazione tali modificazioni percettive essendo temporanee non interferiscono in maniera significativa sull'impatto visivo, che, per tali ragioni viene ritenuto trascurabile.

Per quanto concerne la componente Acque, dallo SIA è emerso che nella fase di realizzazione dell'opera saranno messi in atto sistemi di raccolta e trattamento, sia delle acque reflue che meteoriche, tali da non ritenere necessaria alcuna attività di monitoraggio dello stato qualitativo durante il corso d'opera.

Alla luce di tali considerazioni, la scelta assunta ai fini dello sviluppo del Piano di Monitoraggio Ambientale è stata quella di riferirlo alle componenti prima esplicitate, costituite da: Aria e clima, Acque, Fauna e Rumore, scelte in funzione delle analisi condotte nel SIA in oggetto.

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

Fase	Azioni di progetto	Fattori causali	Impatti	Componenti ambientali
Monitoraggio in corso d' opera	Realizzazione degli interventi in progetto	Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico Modifica dell'esposizione alle vibrazioni	Rumore e vibrazioni
		Produzione emissioni polverulente	Modifica della qualità dell'aria	Aria e clima
Monitoraggio d' esercizio	Esercizio infrastruttura aeroportuale	Produzione emissioni inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Aria e clima
		Produzione acque reflue	Modifica della qualità delle acque superficiali	Acque
		Presenza acque meteoriche dilavamento	Modifica della qualità delle acque sotterranee	
		Collisioni con volatili e altra fauna selvatica	Sottrazione di volatili ed altra fauna selvatica	Fauna
		Produzione emissioni inquinanti	Modifica clima acustico	Rumore

Tabella 2-1 Tematiche oggetto del Piano di Monitoraggio Ambientale

Come esplicitato precedentemente, al quadro delle componenti e dei temi riportato in Tabella 2-1, in ragione della rilevanza rivestita dagli interventi di inserimento ambientale proposti, si è ritenuto opportuno inserire il monitoraggio della loro corretta realizzazione. Detto quadro è stato completato inserendo anche la componente Vegetazione, limitatamente ai soli interventi di mitigazione previsti.

3 ARIA E CLIMA

3.1 Finalità ed articolazione temporale

3.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente "Aria e clima" 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 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 nello studio relativo alla componente Aria e clima, 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, stata la criticità del PM10 nell'area in cui è inserito l'aeroporto si ritiene opportuno prevedere un'attività di monitoraggio.

Ne consegue pertanto come per il monitoraggio della qualità dell'aria siano previste azioni di controllo relative sia all'esercizio dell'aeroporto, che alla fase di cantiere.

Le risultanze di questo monitoraggio permetteranno di verificare il livello di concentrazioni di polveri e di altri inquinanti di interesse in funzione delle modificazioni delle movimentazioni degli aeromobili e del traffico veicolare ed in funzione delle attività di cantiere.

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:

- 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);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (allegato XIII);
- i valori obiettivo (allegato VII punto 2), gli obiettivi a lungo termine (allegato VII punto 3), le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono (allegato XII parte 2).

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

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
<p>(1) Già in vigore dal 1° gennaio 2005.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>(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.</p> <p>* 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.</p>			

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro il quale il valore limite deve essere raggiunto
** 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 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 (Fonte: *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 (Fonte: *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 prevedono delle campagne mediante mezzo mobile sul territorio intorno l'aeroporto, con particolare riferimento alle aree residenziali più prossime al sedime, in accordo ai risultati ottenuti dallo Studio di impatto ambientale.

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 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 per la fase di esercizio sono:

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

Mentre per la fase di cantiere si prevede il monitoraggio esclusivamente delle polveri (PM₁₀ e PM_{2,5}).

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 e 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 compone di alcuni laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno. Ciò 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 suo complesso, quindi, 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 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:

Inquinante	Norma tecnica di riferimento	Principio di misura
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	Gas Cromatografia

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 in fase di esercizio si articola nell'intero orizzonte temporale individuato dal Piano di Sviluppo Aeroportuale. La frequenza della campagna di monitoraggio è quinquennale: ovvero si prevedono campagne di rilevamento mediante mezzo mobile negli anni corrispondenti all'inizio dei lavori della fase 2 e Fase 3 degli interventi di PSA.

Una volta terminati i lavori di realizzazione delle opere previste, si prevedono ulteriori campagne di indagine della durata di 14 giorni per la durata di tre anni con frequenza semestrale, ovvero una misura nel periodo invernale e una misura in quello estivo.

Per quanto concerne la fase di cantiere si prevedono campagne della durata di 14 giorni, da effettuare durante le attività di cantiere ritenute più impattanti secondo gli studi del fattore ambientale "Aria e clima" sviluppati nel SIA caratterizzate dalle attività di scotico e scavo dei seguenti interventi:

1. Realizzazione rotatoria Courier;
2. Realizzazione rotatoria Cargo;
3. Hangar piazzale manutenzione;
4. Capannone adibito a magazzino per il nuovo piazzale manutenzione;
5. Ampliamento di 2 stand aeromobili classe F;
6. Prolungamento pista testata 14 + 375 metri.

Si specifica come la contemporaneità degli interventi sopra citati verrà verificata in fase di realizzazione degli stessi.

Non disponendo di valori specifici di partenza con i quali poter verificare le possibili variazioni indotte, si prevede una campagna di rilevamenti ante operam, prima dell'inizio dei lavori, ovvero due misure con mezzo mobile nel periodo invernale e nel periodo estivo.

3.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Le aree oggetto di indagine corrispondono alle aree residenziali poste in vicinanza allo scalo aeroportuale. Nello specifico si individuano due punti, entrambi posti a sud-est rispetto al sedime aeroportuale. L'individuazione di tali ambiti di monitoraggio è in accordo con le aree territoriali assunte nello studio della componente "Aria e clima" analizzata nel SIA e con i relativi risultati ottenuti a valle delle simulazioni, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere.

La localizzazione dei due punti è riportata nella tabella sottostante. Si sottolinea come tale localizzazione sia indicativa della singola area di monitoraggio in quanto l'effettivo posizionamento del laboratorio mobile sarà oggetto di sopralluogo preliminare alla predisposizione della campagna di rilevamento al fine di verificare l'effettiva accessibilità dell'area.

Per una visione di dettaglio dei punti di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio".

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
ATM_01	605790.12	5029413.06
ATM_02	606493.42	5030526.53

Tabella 3-4 Localizzazione dei punti per il monitoraggio della qualità dell'aria

Le caratteristiche del monitoraggio sono definite in Tabella 3-5.

Fase	Punto di misura	Parametri da misurare	Periodo di riferimento	Numero campagne	Durata
Esercizio	ATM_01	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO ₂ , SO ₂ , CO	All'inizio dei lavori (Fase 2 e Fase 3)	2 (periodo estivo e invernale)	14 gg ognuna
	ATM_02	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO ₂ , SO ₂ , CO		2 (periodo estivo e invernale)	14 gg ognuna
	ATM_01	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO ₂ , SO ₂ , CO	Durante i 3 anni successive al completamento degli interventi	2 l'anno (periodo estivo e invernale)	14 gg ognuna
	ATM_02	PM ₁₀ , PM _{2,5} , NO _x , NO ₂ , SO ₂ , CO		2 l'anno (periodo estivo e invernale)	14 gg ognuna
Cantiere	ATM_01	PM ₁₀ , PM _{2,5}	Durante le attività maggiormente polverulente	1	14 gg ognuna
	ATM_02	PM ₁₀ , PM _{2,5}		1	14 gg ognuna

Tabella 3-5 Punti di monitoraggio qualità aria in ambiente esterno per la fase di esercizio e di cantiere

4 ACQUE

4.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

4.1.1 Obiettivi

Il monitoraggio della componente "Acque" è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sulle Acque, 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 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:

- lo stato qualitativo delle acque provenienti dagli impianti di depurazione;
- la qualità dei corpi idrici ricettori in prossimità dei sistemi di depurazione;
- lo stato qualitativo delle acque provenienti dagli scarichi nel suolo.

4.1.2 Riferimenti normativi e tecnici

4.1.2.1 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. 152/06 "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 obietti di qualità ambientale"¹ 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 acque² 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				
Continuità	1 volta	1 volta		
Idrologia	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo
Morfologia	Alterazione	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	

¹ 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

² Tabella 3.9 Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006

Elementi di qualità	Fiumi		Laghi	
	Sorveglianza	Operativo	Sorveglianza	Operativo
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 provenienti dai depuratori, a valle e a monte della loro immissione; 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
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 H2S)	mg/l	≤1	≤2
Solfiti (come SO3)	mg/l	≤1	≤2
Solfati (come SO4) [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 NH4) [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

Parametri		Unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria [*]
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	≤0,01
	Dicldrin	mg/l	≤0,01	≤0,01
	Endrin	mg/l	≤0,002	≤0,002
	isodrin	mg/l	≤0,002	≤0,002
Solventi clorurati		mg/l	≤1	≤2
Escherichia coli [4]		UFC/100ml	[4]	[4]
[*] 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 concerne gli scarico sul suolo, il D.Lgs. 152/06 e smi fornisce nell'allegato 5 "limiti di emissione degli scarichi idrici", i limiti di emissione per le acque recapitate al suolo.

Di seguito è riportata la tabella 4 "limiti di emissione per le acque reflue e urbane industriali che recapitano sul suolo" nella quale sono indicati anche i limiti per i parametri oggetto del presente piano di monitoraggio.

Parametri	UdM	Valore limite
pH		6-8
SAR		10
Materiali grossolani		assenti
Soldi sospesi totali	mg/l	25
BOD ₅	mg O ₂ /l	20
COD	mg O ₂ /l	100
Azoto totale	mg N/l	15
Fosforo totale	mg P/l	2
Tensioattivi totali	mg/l	0,5
Alluminio	mg/l	1
Berillio	mg/l	0,1
Arsenico	mg/l	0,005
Bario	mg/l	10

Parametri	UdM	Valore limite
Boro	mg/l	0,5
Cromo totale	mg/l	1
Ferro	mg/l	2
Manganese	mg/l	0,2
Nichel	mg/l	0,2
Piombo	mg/l	0,1
Rame	mg/l	0,1
Selenio	mg/l	0,002
Stagno	mg/l	3
Vanadio	mg/l	0,1
Zinco	mg/l	0,5
Solfuri	mg H ₂ S/l	0,5
Solfiti	mg SO ₃ /l	0,5
Solfati	mg SO ₄ /l	500
Cloro attivo	mg/l	0,2
cloruri	mg Cl/l	200
Fluoruri	mg F/l	1
Fenoli totali	mg/l	0,1
Aldeidi totali	mg/l	0,5
Solventi organici aromatici totali	mg/l	0,01
Solventi organici azotati totali	mg/l	0,01
Saggio di tossicità su Daphnia magna	LC50224h	Il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è ≥ del 50% del totale
Escherichia coli	UFC/100ml	

Tabella 4-3 "Limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che racapitano sul suolo" – Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e s.m.i

4.1.2.2 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 superficiali

4.2.1 Metodologia e strumentazione

4.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio della componente acque superficiali lo scopo è quello di controllare lo stato qualitativo dei corpi idrici interessati dall'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale; poiché l'unica fonte immissione di acque nel corpo idrico è quella proveniente dal depuratore, è stata definita una rete di composta da un punto di monitoraggio delle acque scaricate da prelevare all'interno del pozzetto di ispezione del depuratore e da due punti di controllo nel corpo idrico (torrente Garza) collocati a monte e a valle degli interventi.

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.

4.2.1.2 Parametri di monitoraggio

Per quanto concerne i parametri che saranno analizzati in seguito al campionamento delle acque di scarico del sistema di depurazione, questi sono ricompresi nella Tabella 3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali ed in fognatura" dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06; se ne riporta di seguito l'elenco:

- pH,
- Temperatura,
- Colore,
- Odore,
- Solidi sospesi,
- Richiesta Biochimica di Ossigeno (BOD₅),

- Richiesta Chimica Ossigeno (COD),
- Alluminio,
- Arsenico,
- Bario,
- Boro,
- Cadmio,
- Cromo,
- Cromo esavalente,
- Ferro,
- Manganese,
- Mercurio,
- Nichel,
- Piombo,
- Rame,
- Selenio,
- Stagno,
- Zinco,
- Cianuri totali,
- Cloro attivo libero,
- Solfuri,
- Solfiti,
- Solfati,
- Cloruri,
- Fluoruri,
- Fosforo totale,
- Azoto ammoniacale,
- Azoto nitroso,
- Azoto nitrico,
- Idrocarburi totali,
- Idrocarburi frazione volatile,
- Idrocarburi frazione estraibile,
- Grassi e olii animali/vegetali,
- Fenoli,
- Aldeidi,
- Solventi organici aromatici,
- Solventi organici azotati,
- Tensioattivi totali,
- Tensioattivi cationici,
- Tensioattivi totali,
- Tensioattivi anionici,
- Tensioattivi non ionici,

- Pesticidi fosforati,
- Pesticidi totali (no fosfati),
- Aldrin,
- Dieldrin,
- Endrin,
- Isodrin,
- Solventi clorurati,
- Saggio tossicità Daphnia,
- Conta Escherichia coli.

Per quanto concerne il monitoraggio dei parametri che saranno analizzati in seguito al campionamento delle acque prelevate dai corpi idrici interessati dal sistema di trattamento presente nel sedime aeroportuale, anche questi sono ricompresi nella Tabella 3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali ed in fognatura" dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

Nello specifico:

- pH,
- Solidi Grossolani,
- Solidi Sospesi,
- BOD5,
- COD,
- Metalli (Cd, Cu, Ni, etc,)
- Idrocarburi Totali,
- Benzene,
- EtilBenzene,
- Toluene,
- Xileni,
- Saggio di Tossicità.

Si evidenzia che, qualora dalle analisi effettuate sulle acque di scarico del depuratore, risultassero eventuali criticità su parametri non monitorati specificatamente nei corpi idrici, sarà premura effettuare ulteriori controlli inerenti le potenziali criticità anche negli stessi corpi ricettori.

4.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Il campionamento delle acque superficiali

Secondo quanto definito nel manuale "Metodi Analitici per le Acque" (cfr. par.4.1.2.2), alla sezione 1030, il campionamento costituisce la prima fase di ogni processo analitico che porterà a risultati la cui qualità è strettamente correlata a quella del campione prelevato.

Per tale motivo, il campionamento è una fase estremamente complessa e delicata che condiziona i risultati di tutte le operazioni successive e che di conseguenza incide in misura non trascurabile sull'incertezza totale del risultato dell'analisi.

Il campione dovrà quindi 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.

Particolare cura dovrà essere prestata anche nella scelta del metodo di campionamento al fine di eliminare o ridurre al minimo qualsiasi fonte di contaminazione da parte delle apparecchiature di campionamento. La contaminazione del campione da parte delle apparecchiature di campionamento può rappresentare una rilevante fonte di incertezza da associare al risultato analitico. Deve essere quindi valutata la capacità di assorbire o rilasciare analiti da parte delle diverse componenti del sistema di campionamento (tubi, componenti in plastica o in metallo, ecc.).

Un ulteriore fattore che può condizionare la qualità di una misura di un campione ambientale, è rappresentato dal fenomeno di "cross-contamination". Con tale termine si intende il potenziale trasferimento di parte del materiale prelevato da un punto di campionamento ad un altro, nel caso in cui non venga accuratamente pulita l'apparecchiatura di campionamento tra un prelievo ed il successivo. È fondamentale pertanto introdurre nell'ambito del processo di campionamento una accurata procedura di decontaminazione delle apparecchiature.

Per quanto riguarda la componente in esame, il campionamento interesserà piccoli volumi d'acqua e saranno quindi adottati sistemi che permettono di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori da sottoporre successivamente a filtrazioni ed analisi. Sono sistemi di semplice utilizzo e manutenzione anche da parte di operatori non specializzati.

Le analisi di laboratorio

A seguito del campionamento delle acque oggetto di monitoraggio, i campioni verranno trasportati in laboratorio dove saranno analizzati al fine di determinare le concentrazioni dei parametri scelti per la definizione dello stato qualitativo delle acque superficiali.

Di seguito è riportata la tabella relativa alle norme tecniche di riferimento per analisi dei parametri, quando analizzati, individuate nel manuale "Metodi Analitici per le Acque".

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

Parametri	Metodo di misura
Bario	APAT IRSA CNR 3010A + 3020
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
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
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 superficiali

4.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

In ragione alle caratteristiche del contesto di intervento e delle tipologie degli interventi previsti dal PSA 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 superficiali, si prevede lo svolgimento di quattro campagne annuali con frequenza trimestrale da condurre ogni anno fino a tre anni successivi l'orizzonte individuato dal PSA (2030). I campionamenti saranno distribuiti nell'arco temporale annuale in modo tale da conoscere le condizioni della componente idrica nelle differenti condizioni climatiche variabili in funzione della stagionalità degli eventi meteorologici.

4.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Al fine di determinare l'eventuale variazione dello stato qualitativo delle acque superficiali sono previsti i seguenti punti:

- un punto di monitoraggio delle acque scaricate da prelevare all'interno del pozzetto di ispezione del depuratore esistente (IDR_SUP_01);
- due punti di controllo collocati lungo il torrente Garza, uno a monte e uno a valle del progetto (IDR_SUP_02 e IDR_SUP_03)

Nella tabella sottostante sono riportate le coordinate dei due punti di monitoraggio. Per una maggiore visione di dettaglio di tali punti si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio".

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
IDR_SUP_01	603539.38	5031306.82
IDR_SUP_02	601148.69	5032551.83
IDR_SUP_03	602885.92	5028786.44

Tabella 4-5 Localizzazione dei punti per il monitoraggio per la qualità delle acque superficiali

4.3 Monitoraggio degli scarichi sul suolo

4.3.1 Metodologia e strumentazione

4.3.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee lo scopo è quello di controllare lo stato qualitativo degli acquiferi al fine di verificare l'effettiva efficacia della rete di raccolta delle acque di dilavamento e la non interferenza con le acque sotterranee.

La rete per il controllo qualitativo delle acque sotterranee è costituita dai punti di prelievo delle acque da scaricare immediatamente a monte del punto di scarico sul suolo (pozzi drenanti).

Saranno effettuati campionamenti delle acque così da eseguire in laboratorio le specifiche analisi; per quanto riguarda le metodologie di campionamento e della successiva analisi dei parametri che

permettono di definire lo stato qualitativo delle acque sotterranee, 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.

Nei successivi paragrafi sono descritte le sopra indicate caratteristiche del monitoraggio per lo stato qualitativo delle acque sotterranee.

4.3.1.2 Parametri di monitoraggio

Per quanto concerne i parametri che saranno analizzati in seguito al campionamento delle acque di scarico dei pozzi perdenti nel suolo, 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".

Si evidenzia che, qualora dalle analisi effettuate sulle acque di scarico nel suolo, risultassero eventuali criticità su parametri non monitorati specificatamente nelle acque sotterranee, sarà premura effettuare ulteriori controlli inerenti le potenziali criticità anche per i corpi idrici sotterranei.

4.3.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Il campionamento delle acque sotterranee

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.

4.3.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

In ragione alle caratteristiche del contesto di intervento e delle tipologie degli interventi previsti dal PSA 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 sotterranee, si prevede lo svolgimento di quattro campagne annuali con frequenza trimestrale da condurre ogni anno fino a tre anni successivi l'orizzonte individuato dal PSA (2030). I campionamenti saranno distribuiti nell'arco temporale annuale in modo tale da conoscere le condizioni della componente idrica nelle differenti condizioni climatiche variabili in funzione della stagionalità degli eventi meteorologici.

4.3.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Il PSA prevede la seguente gestione delle acque di dilavamento, che consiste in:

1. separazione prima e seconda pioggia;
2. dissabbiatura e disoleazione della prima pioggia;
3. scarico in sottosuolo della prima e seconda pioggia tramite pozzetti perdenti.

Data tale tipologia di gestione, si prevede una rete di monitoraggio per gli scarichi sul suolo tale da controllarne la qualità in ciascun punto di immissione nel suolo. La rete per il controllo è costituita da due punti di prelievo interni alle vasche di trattamento delle acque meteoriche, poste rispettivamente nella nuova area cargo (IDR_SCA_15) e nell'area di manutenzione (IDR_SCA_01) ed ulteriori 13 punti localizzati a monte di ogni punto di scarico sul suolo e di scarico in cava.

Nella tabella seguente vengono riportate le coordinate dei punti di monitoraggio per il controllo della qualità degli scarichi delle acque. Per una visione di dettaglio si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio"

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
IDR_SCA_01	602758.26	5031807.73
IDR_SCA_02	603382.30	5031420.43
IDR_SCA_03	603577.29	5031436.74
IDR_SCA_04	603525.89	5031369.90
IDR_SCA_05	603567.16	5031276.60
IDR_SCA_06	603574.85	5031257.86
IDR_SCA_07	603678.81	5031168.93
IDR_SCA_08	603643.60	5031134.44
IDR_SCA_09	603801.80	5031029.29
IDR_SCA_10	603778.08	5030999.82

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
IDR_SCA_11	603845.37	5030975.68
IDR_SCA_12	603851.14	5030943.26
IDR_SCA_13	604222.99	5030775.81
IDR_SCA_14	604169.29	5030737.29
IDR_SCA_15	604916.18	5029944.35

Tabella 4-6 Localizzazione dei punti per il monitoraggio per la qualità delle acque di scarico

5 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 accidentali collisioni con gli aeromobili all'interno del sedime aeroportuale.

Si ricorda che l'aeroporto di Brescia Montichiari "G. D'Annunzio" è già soggetto a questo tipo di monitoraggio secondo quanto stabilito dalla Circolare ENAC APT - 01B del 23/12/2011. Il controllo avviene secondo due differenti procedure:

- segnalazione degli impatti tra aeromobili e fauna selvatica;
- monitoraggio della fauna avvistata nell'area aeroportuale.

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 effettive dell'aeroporto.

5.2 Monitoraggio del fenomeno del *wildlife strike*

5.2.1 Metodiche 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.

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 una vettura 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 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 variabile tra 0 e 2.

5.2.1.3 Raccolta dati

Segnalazione delle collisioni

Attraverso tale metodica saranno raccolte 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 – BirdStrike 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 dell'avifauna

Accanto al monitoraggio delle collisioni si svolgerà un controllo sull'eventuale presenza di volatili sia a terra che in volo. 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.

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 a bordo di una vettura in contatto radio con la Torre di controllo, senza interferire direttamente con la movimentazione aerea, percorrendo prevalentemente la strada perimetrale.

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.

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 (*BirdStrike 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, l'orario di avvistamento, le aree di sosta preferite, il loro comportamento, *etc.*

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.

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 .

Il procedimento è riportato nella Circolare ENAC APT-01B del 23/12/11 e brevemente di seguito sintetizzato.

I fattori sono:

\bar{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_i^{95} : 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 BRI_2 .

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

Con:

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

DB_i : 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 BRI_2 , 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 BRI_2 :

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

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 BRI_2 .

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

Le ispezioni vengono effettuate sulla pista di volo dal gestore aeroportuale in maniera continuativa e regolare e comunque a richiesta o per avvistamento.

In ausilio alle attività svolte vengono espletate specifiche ispezioni delle infrastrutture di volo ove vengono annotate anche eventuali presenze di mammiferi e volatili. Ulteriori ispezioni possono essere effettuate qualora richieste dal controllo del traffico aereo o per altre esigenze.

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

5.2.3 Localizzazione degli ambiti di monitoraggio

Il monitoraggio del fenomeno del *wildlife strike* interessa l'intera area di manovra in ambito airside. Di seguito sono riportate le coordinate del centro dell'areale di monitoraggio per valutare tale fenomeno. Per una maggiore visione di dettaglio, si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio".

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
FAU_01	604029.98	5031331.24

Tabella 5-1 Centro del monitoraggio areale per la valutazione del wildstrike

6 VEGETAZIONE

6.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

6.1.1 Obiettivi

L'obiettivo del monitoraggio ambientale di vegetazione e flora è la verifica della corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi delle opere a verde previsti dal progetto (interventi di ripristino ambientale). 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 arborei non dovesse dare i risultati previsti, si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti negativi o ripianificare gli interventi.

La verifica dell'efficienza degli interventi delle opere a verde ha lo scopo di valutare nel medio periodo il livello di attecchimento raggiunto, sia in relazione all'affermazione dell'impianto (tasso di mortalità), sia allo sviluppo dell'apparato epigeo degli individui arborei, 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 che 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

Il monitoraggio per gli aspetti vegetazionali essendo strettamente connesso alla verifica di attecchimento degli interventi delle opere a verde previsti dallo SIA, quali interventi di mitigazione, si articola conseguentemente alla realizzazione degli stessi e per un periodo successivo di tre anni.

6.2 Verifica di attecchimento degli interventi delle opere a verde

6.2.1 Metodiche e parametri di indagine

La verifica dell'efficienza degli interventi delle opere a verde verrà determinata mediante sopralluoghi puntuali nelle aree in cui sono previsti gli interventi di ripristino ambientale. In particolare, saranno effettuate le seguenti attività:

- Riconoscimento delle specie
Riconoscimento delle specie oggetto di piantumazione al fine di valutare se le opere a verde 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.

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 su 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 imprevisi, negativi sulla componente indagata o qualora gli interventi di mitigazione non dovessero ottenere i risultati previsti, si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti o ripianificare gli interventi di inserimento delle opere a verde.

Per quanto riguarda quindi i parametri oggetto di monitoraggio, stante il quadro delle 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 delle opere a verde si articola su un periodo temporale di almeno 3 anni a partire dalla realizzazione degli stessi. In tale periodo è prevista l'esecuzione di una campagna di rilevamento con frequenza annuale.

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 ripristino ambientale, riportate in dettaglio nella parte 5 del SIA. Nella tabella seguente sono riportati i punti di monitoraggio previsti. Per una maggiore visione di dettaglio, si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio".

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
VEG_01	602610.20	5032137.71
VEG_02	602975.46	5031768.47
VEG_03	603964.24	5030829.72
VEG_04	605196.61	5030907.48

Tabella 6-1 Localizzazione dei punti per il monitoraggio per l'attecchimento degli interventi a verde

7 RUMORE E VIBRAZIONI

7.1 Rumore

7.1.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

7.1.1.1 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 Masterplan;
- fornire agli Enti di Controllo competenti gli elementi per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

7.1.1.2 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 esteso 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.

7.1.2 Monitoraggio del rumore aeroportuale

7.1.2.1 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.

Per quanto concerne i livelli acustici limite, questi nel caso specifico sono definiti dalla classificazione acustica aeroportuale approvata dalla Commissione ex art.5 del DM 31.10.1997 nel maggio del 2009.

7.1.2.2 Metodologia e strumentazione

7.1.2.2.1 Tipologia di monitoraggio

L'aeroporto è dotato di un proprio sistema di monitoraggio costituito da 2 sensori acustici disposti sul territorio intorno l'aeroporto.

La tipologia di monitoraggio individuata per la fase di esercizio, stante gli incrementi di traffico attesi, vede l'installazione di due nuove centraline ad integrazione dell'attuale sistema al fine di potenziare il controllo che la Società di gestione continuamente opera sul territorio.

7.1.2.2.2 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.

7.1.2.2.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

La DGR 808/2005, in accordo alle *Linee Guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale*" emanate da ISPRA, prevede che le centraline costituenti un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale sia costituito da sensori di tipo M se finalizzate all'individuazione del rumore di origine aeronautica al fine di calcolare l'indice LVA, e di tipo A se altresì l'obiettivo è la misura il rumore ambientale indotto da tutte le sorgenti presenti nell'area circostante.

Nel caso specifico, la centralina è di tipo M in quanto l'obiettivo è quello di valutare e monitorare il rumore aeroportuale indotto principalmente dalle operazioni di atterraggio e decollo e quindi di calcolare l'indice LVA.

La strumentazione costituente la centralina sarà conforme a quanto previsto dalla normativa e con caratteristiche analoghe a quelle attualmente costituenti il sistema di monitoraggio del Gestore aeroportuale.

7.1.2.3 Tempi e frequenza del monitoraggio

Come detto precedentemente, secondo il quadro prescrittivo normativo, il monitoraggio del rumore indotto dagli aeromobili è in continuo durante l'anno.

Annualmente si calcola il valore LVA per ciascun punto di misura nel periodo delle tre settimane di maggior traffico individuate in relazione ai dati di traffico aereo secondo i criteri stabiliti dal DM 31/10/1997.

7.1.2.4 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Allo stato attuale la Società di gestione è dotata di un proprio sistema di monitoraggio costituito da due sensori posizionati a nord (RUM-01) e a sud della pista di volo (RUM-02).

A queste si prevede l'installazione di una nuova centralina di rumore, le cui coordinate sono riportate nella figura sottostante.

Per una maggiore visione di dettaglio, si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio".

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
RUM_03	605830.89	5029466.60

Tabella 7-1 Localizzazione dei punti per il monitoraggio per valutare il rumore acustico indotto dall'attività aeronautica

7.1.3 Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere

7.1.3.1 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.

7.1.3.2 Metodologia e strumentazione

7.1.3.2.1 Tipologia di monitoraggio

La tipologia di monitoraggio consiste in specifiche campagne fonometriche da effettuare durante le attività di cantiere ritenute più impattanti secondo gli studi acustici sviluppati nel SIA, relativi alla fase 2. Si specifica come la contemporaneità degli interventi sopra citati verrà verificata in fase di realizzazione degli stessi.

7.1.3.2.2 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.

7.1.3.2.3 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.

7.1.3.3 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.

7.1.3.4 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio in corso d'opera fa riferimento alle aree di intervento ritenute potenzialmente più impattanti e analizzate nel SIA quali l'area terminale ad ovest. Ne deriva come l'area di monitoraggio ricada in prossimità di tali aree e più specificatamente in prossimità del varco di accesso airside posto lateralmente all'aerostazione di aviazione generale.

Nella tabella sottostante sono esposte le coordinate dei punti di monitoraggio scelti per valutare il rumore acustico legato alla cantierizzazione. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio"

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
RUM_C_01	602576.60	5031895.59
RUM_C_02	602804.30	5031521.16
RUM_C_03	604133.46	5030543.84

Tabella 7-2 Localizzazione dei punti per il monitoraggio per valutare il rumore acustico indotto dall'attività di cantiere

7.2 Vibrazioni

7.2.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

7.2.1.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio dell'agente fisico "Vibrazioni" intende verificare in maniera approfondita e sistematica la prevenzione, l'individuazione e il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sui ricettori contermini l'infrastruttura oggetto di studio indotti dalle attività di realizzazione dell'opera. Le lavorazioni e i macchinari necessari per la realizzazione delle opere costituenti il progetto oggetto di studio, determinano la generazione di vibrazioni durante le fasi di costruzione. In tal senso il monitoraggio intende quindi verificare i livelli vibrazionali indotti dalle attività di cantiere sui ricettori posti nelle vicinanze delle diverse aree di cantiere e quindi valutare l'eventuale disturbo e le connesse azioni per il contenimento degli impatti vibrazionali. Nello specifico sono stati considerati quali cantieri più critici quelli riferiti alla realizzazione della galleria, certamente caratterizzati da maggiori emissioni vibrazionali.

7.2.1.2 Riferimenti normativi

Nello svolgimento delle attività di monitoraggio, dovranno essere considerati i seguenti riferimenti normativi, laddove nello specifico applicabili:

- ISO 4866;
- ISO 2631;
- DIN 4150;
- IEC 184, IEC 222 e IEC 225
- UNI 9614.

Di seguito i valori di riferimento individuati dalla normativa tecnica di riferimento (UNI 9614:2017), essendo il monitoraggio finalizzato esclusivamente alla valutazione del disturbo sugli edifici e non al danno.

Ricettore – destinazione d'uso	Accelerazione V _{sr} [mm/s ²]
Ambienti ad uso abitativo (diurno)	7,2 mm/s ²
Ambienti ad uso abitativo (notturno)	3,6 mm/s ²
Ambienti ad uso abitativo (diurno - festivo)	5,4 mm/s ²
Luoghi lavorativi	14,0 mm/s ²
Ospedali, case di cura ed affini	2 mm/s ²
Scuole	3,6 mm/s ²
Note: V _{sr} : accelerazione ponderata massima statistica della sorgente come definita al punto 8.6 della norma UNI 9614:2017	

Tabella 7-3 Valori di riferimento individuati dalla normativa tecnica UNI 9614 (versione 2017)

7.2.2 Monitoraggio delle vibrazioni

7.2.2.1 Parametri da monitorare

I parametri da rilevare per ciascuna misura sono:

- Accelerazione complessiva (a_w) in mm/s² lungo i tre assi di propagazione (x,y e z);
- Time history e spettri lungo i tre assi di propagazione nel range di frequenza 1-80 Hz.

7.2.2.2 Metodiche di monitoraggio

Il monitoraggio delle attività di cantiere è finalizzato al controllo delle attività più impattanti, che nel caso specifico dell'opera in esame è dato dalla fase di scavo della galleria. Per i punti di misura scelti, si prevede una misura continuativa di 8 ore con una frequenza trimestrale e in corrispondenza dell'attività di cantiere più rilevante, coincidente con lo scavo della galleria. In virtù della durata di 6 mesi e mezzo per la realizzazione dell'opera d'arte (prevista in fase 1), sarà realizzato un numero complessivo di 2 misure di monitoraggio.

7.2.2.2.1 Rilievo vibrazione in continuo

I rilievi dovranno essere effettuati con strumentazione rispondente alle Norme IEC 184, IEC 222 e IEC 225, così come indicato nella Norma UNI 9614, che è tipicamente costituita da accelerometri triassiali (ovvero monoassiali, nel numero di 3), analizzatori di spettro in tempo reale, cavi schermati per la trasmissione del segnale, oltre che dal software per l'acquisizione dei dati; nel dettaglio, gli accelerometri dovranno essere ottemperanti alla Norme ISO 2631/1 e 2 ed UNI 9614:2017.

La catena complessiva di misura dovrà essere corredata da Certificato di Taratura, non anteriore a 2 anni dalla misura, rilasciato da laboratorio qualificato (laboratori accreditati S.I.T.), così come richiesto dalle Norme UNI ISO 5347; è inoltre ammessa la taratura indiretta della strumentazione,

che consiste nel confronto tra le indicazioni del sensore da tarare/calibrare ed un sensore campione munito di certificato SIT.

All'inizio ed alla fine di ogni rilievo, dovrà essere eseguita la calibrazione della catena di misura, utilizzando a tale proposito degli appositi calibratori tarati.

Nel corso delle misurazioni dei livelli di vibrazione, è inoltre compresa la caratterizzazione della postazione di misura (coordinate geografiche, Comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, presenza di eventuali lesioni nell'edificio, documentazione fotografica) e del territorio circostante (destinazione d'uso e tipologia dell'edificato). Nel corso della misura, in contemporanea lungo i 3 assi di propagazione x , y , z , dovranno essere rilevati l'accelerazione complessiva (a_w) espressa in mm/s^2 per la successiva determinazione del valore di massima accelerazione ponderata. Inoltre, dovranno essere indicati sia i valori riferiti alla specifica sorgente che a quelle residue caratterizzanti il sito di indagine.

La postazione di misurazione deve essere scelta sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti in quanto la misura è finalizzata alla valutazione del disturbo alla persona. Il montaggio degli accelerometri deve garantire la trasmissione rigida del moto dal sistema vibrante all'accelerometro almeno nella banda 0-500 Hz mediante i diversi sistemi previsti in funzione del tipo di elemento di appoggio.

Per ogni ciclo di misura verrà predisposto un report contenente i dati di inquadramento territoriale che permettono l'esatta localizzazione sul territorio dei punti di misura, i parametri vibrazionali, meteo, i valori limite propri secondo il quadro normativo di riferimento e i certificati di taratura della strumentazione.

Nello specifico quindi ciascun report contiene:

- Coordinate geografiche;
- Stralcio planimetrico e ortofoto con localizzazione del punto di misura rispetto l'asse stradale;
- Caratteristiche di posizionamento dell'accelerometro;
- Documentazione fotografica relativa al posizionamento della strumentazione;
- Caratteristiche della strumentazione utilizzata
- Comune territorialmente competente;
- Valori limite dei livelli secondo la normativa di riferimento;
- Data inizio e fine misura;
- Parametri monitorati;
- Certificati di taratura della strumentazione

7.2.2.3 Localizzazione delle aree di monitoraggio

Per il monitoraggio delle vibrazioni in fase di cantiere è stato individuato un solo punto, coincidente con uno dei punti di monitoraggio già individuati per il monitoraggio del rumore indotto dalla cantierizzazione, che nello specifico è risultato essere RUM_C_01. Nella tabella sottostante sono

riportate le coordinate di tale punto, Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato grafico PMA_T01 "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio"

Punto di misura	Coordinata x	Coordinata y
VIB_01	602576.60	5031895.59

Tabella 7-4 Localizzazione dei punti per il monitoraggio per valutare il livello vibrazionale indotto dall'attività di cantiere

8 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

8.1 Quadro delle componenti oggetto di monitoraggio

Sulla scorta delle considerazioni sviluppate nel Cap. 2, il quadro complessivo delle componenti e delle tematiche oggetto di monitoraggio risulta il seguente (cfr. Tabella 8-1).

Componenti e fattori ambientali	Tematiche oggetto di monitoraggio
Aria e clima	<ul style="list-style-type: none"> Qualità dell'aria
Acque	<ul style="list-style-type: none"> Qualità delle acque dei corpi idrici Scarichi sul suolo
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Controllo del fenomeno del BirdStrike
Vegetazione	<ul style="list-style-type: none"> Interventi di ripristino ambientale
Rumore e vibrazioni	<ul style="list-style-type: none"> Rumore aeroportuale Rumore indotto dal cantiere Vibrazioni indotte dal cantiere

Tabella 8-1 Quadro complessivo delle componenti/fattori ambientali e relative tematiche oggetto di monitoraggio

8.2 Quadro delle specifiche tecniche

8.2.1 Aria e clima

Il monitoraggio della componente "Aria e clima" 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 di intervento, dell'infrastruttura aeroportuale nel suo esercizio secondo l'evoluzione operativa ed infrastrutturale prevista dal Piano di Sviluppo Aeroportuale.

Le attività di monitoraggio pertanto si svilupperanno, in fase di esercizio, durante l'intero periodo di sviluppo aeroportuale secondo i diversi orizzonti individuati dal PSA nonché nei tre anni successivi il completamento degli interventi. Per ciascun anno di riferimento si prevedono due misure mediante mezzo mobile della durata di 14 giorni ciascuna da eseguirsi una nel periodo invernale, la seconda in quello estivo. In fase di cantiere, invece, si prevedono misure di 14 giorni in continuo durante le attività più critiche in termini di innalzamento di polveri nell'atmosfera.

Le principali informazioni riguardanti le specifiche tecniche sulla scorta delle quali saranno condotte le attività di rilevamento relative alla componente Aria e clima possono essere sintetizzate nei seguenti termini.

Tematica	Fase	Punti	Monitoraggio	Frequenza	Parametri	Metodologia
Qualità dell'aria	Esercizio	ATM_01 ATM_02	Quinquennale dall'inizio dei lavori (Fase 2 e Fase 3) Annuale dopo il termine dei lavori (2030) per tre anni	Una misura periodo invernale, una estiva	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , NO _x , SO ₂ , CO, Benzene Parametri meteo	Campionamento per 14 gg ed analisi in laboratorio
	Cantiere	ATM_01 ATM_02	Durante le attività di cantiere più polverulente	Una misura	PM ₁₀ , PM _{2.5}	Campionamento per 14 gg ed analisi in laboratorio

Tabella 8-2 Quadro sinottico PMA componente Aria e clima

8.2.2 Acque

Il monitoraggio della componente "Acque" è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, la prevenzione, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sulle Acque, caratterizzante l'area di intervento, di un'opera in progetto e dalla sua realizzazione.

Per quanto concerne il monitoraggio della componente idrica gli aspetti che verranno trattati sono:

- lo stato qualitativo delle acque provenienti dagli impianti di depurazione;
- la qualità dei corpi idrici ricettori in prossimità dei sistemi di depurazione;
- lo stato qualitativo delle acque provenienti dagli scarichi nel suolo;

Le principali informazioni riguardanti le specifiche tecniche sulla scorta delle quali saranno condotte le attività di rilevamento relative al fattore Acque possono essere sintetizzate nei seguenti termini.

Tematica	Numero punti	Monitoraggio	Frequenza	Parametri	Metodologia
Qualità corpi idrici ricettori	IDR_SUP_01	In continuo	Trimestrale	Tabella 3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali ed in fognatura" dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06	Campionamento ed analisi in laboratorio
	IDR_SUP_02 IDR_SUP_03	In continuo	Trimestrale	pH; Solidi Grossolani; Solidi Sospesi; BOD5; COD; Metalli; Idrocarburi Totali; Benzene; EtilBenzene; Toluene; Xileni; Saggio di Tossicità	Campionamento ed analisi in laboratorio
Scarichi sul suolo	IDR_SCA_02 IDR_SCA_03 IDR_SCA_04 IDR_SCA_05 IDR_SCA_06 IDR_SCA_07 IDR_SCA_08 IDR_SCA_09 IDR_SCA_10 IDR_SCA_11 IDR_SCA_12 IDR_SCA_13 IDR_SCA_14	In continuo	Trimestrale	Tabella 4 "Limiti di emissione per le acque reflue e urbane industriali che recapitano sul suolo" dell'Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06	Campionamento ed analisi in laboratorio
Scarichi sul suolo	IDR_SCA_01 IDR_SCA_15	In continuo	Trimestrale	Tabella 3 "Valori limiti di emissione in acque superficiali ed in fognatura" dell'Allegato 5	Campionamento ed analisi in laboratorio

Tematica	Numero punti	Monitoraggio	Frequenza	Parametri	Metodologia
				alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06	

Tabella 8-3 Quadro sinottico PMA componente Acque

8.2.3 Fauna

Per quanto riguarda il tema della fauna, il monitoraggio è volto al controllo del fenomeno del *wildlife strike* in ottemperanza a quanto stabilito dalla Circolare ENAC APT-01B del 23.11.2011.

Il controllo avviene secondo due differenti procedure:

- segnalazione degli impatti tra aeromobili e fauna selvatica;
- monitoraggio della fauna avvistata nell'area aeroportuale.

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

Tematica	Punti	Monitoraggio	Frequenza	Parametri	Metodologia
Wildlife strike	FAU_01	In continuo	Giornaliero	BRI ₂ (Bird Risk Index)	Raccolta in situ ed elaborazione dei dati

Tabella 8-4 Quadro sinottico PMA componente fauna

8.2.4 Vegetazione

L'obiettivo del monitoraggio ambientale della vegetazione è la verifica della corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi delle opere a verde previsti dal progetto. 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.

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.

Tematica	Punti	Monitoraggio	Frequenza	Parametri	Metodologia
Vegetazione e flora	VEG_01 VEG_02 VEG_03 VEG_04	Triennale a partire dalla piantumazione delle essenze	Annuale	Tipologia specie; presenza esemplari vivi/morti; Altezza e diametro piante; Sviluppo fogliame; Sorveglianza specie; Controllo efficienza	Raccolta in situ ed elaborazione dei dati

Tabella 8-5 Quadro sinottico PMA componente vegetazione

8.2.5 Rumore e vibrazioni

8.2.5.1 Rumore

Il monitoraggio del "Rumore" è volto alla caratterizzazione del clima acustico indotto sia dall'esercizio dell'infrastruttura che dalle azioni di cantiere connesse alla realizzazione degli interventi previsti dal Piano di sviluppo.

In questo caso si ritiene una articolazione del monitoraggio in due fasi: una relativa all'esercizio e una alla fase di realizzazione. Ne deriva pertanto un:

- *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.

Tematica	Numero punti	Monitoraggio	Frequenza	Parametri	Metodologia
Clima acustico	RUM_01 RUM_02 RUM_03 RUM_04	In continuo	Annuale riferito alle tre settimane di maggior traffico	LVA, LVAd, LVAn, SEL, Leq(A), Lmax, Durata evento, data e ora evento Dati identificativi volo/aeromobile Parametri meteorologici	Rilevazione fonometrica in continuo
	RUM_C_01 RUM_C_02 RUM_C_03	In corrispondenza delle attività di cantiere degli interventi più critici	Mensile	Leq(A) diurno, Leq(A) notturno Time history, analisi spettrale L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99	Rilevazione fonometrica H24

Tabella 8-6 Quadro sinottico PMA Rumore

8.2.5.2 Vibrazioni

Il monitoraggio delle vibrazioni si riferisce esclusivamente alla fase di Corso d'Opera. L'obiettivo è quello di verificare i livelli vibrazionali indotti dalle attività di cantiere.

Tematica	Punti	Frequenza e durata	Parametri	Misure per punto
Verifica delle emissioni vibrazionali di cantiere	VIB_01	1 misura di 8 ore con frequenza	Accelerazione complessiva (x, y e z);	2

Tematica	Punti	Frequenza e durata	Parametri	Misure per punto
		trimestrale	Time history e spettri in 1/3 di ottava (x, y e z)	

Tabella 8-7 Quadro sinottico PMA Vibrazioni