

Aeroporto di Milano Malpensa

Masterplan aeroportuale 2035



Piano di Monitoraggio Ambientale

Revisione 1

INDICE

1	Premessa	6
2	Il monitoraggio ambientale e il PMA	6
2.1	Gli obiettivi generali del monitoraggio ambientale.....	6
2.2	I requisiti generali del monitoraggio ambientale	7
2.3	I requisiti del PMA ed i fattori di specificità di caso	9
3	Le scelte strutturanti il PMA dell’Aeroporto di Milano Malpensa	10
3.1	Le fasi temporali oggetto di monitoraggio	10
3.2	Le componenti ambientali e i temi oggetto di monitoraggio	11
4	Atmosfera	12
4.1	Finalità ed articolazione temporale	12
4.1.1	Obiettivi del monitoraggio	12
4.1.2	Riferimenti normativi	13
4.2	Monitoraggio della qualità dell’aria	16
4.2.1	Metodologia e strumentazione.....	16
4.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	18
4.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio	18
5	Ambiente idrico	20
5.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio.....	20
5.1.1	Obiettivi	20
5.1.2	Articolazione temporale.....	20
5.1.3	Riferimenti normativi e tecnici	20
5.2	Monitoraggio delle acque sotterranee	23
5.2.1	Metodologia e strumentazione.....	23
5.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	25
5.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio	25
6	Suolo e sottosuolo	28
6.1	Finalità del monitoraggio	28
6.1.1	Obiettivi	28
6.1.2	Normativa di riferimento	28
6.2	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	29
6.2.1	Generalità	29

6.2.2	Parametri oggetto del monitoraggio.....	29
6.3	Criteri di individuazione delle aree da monitorare	36
6.4	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio	36
7	Biodiversità: Fauna	37
7.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio.....	37
7.1.1	Obiettivi	37
7.1.2	Riferimenti normativi	38
7.2	Perdita di habitat di specie.....	40
7.2.1	Specie da monitorare.....	40
7.2.2	Disegno di campionamento	40
7.2.3	Metodi	40
7.2.4	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	42
7.3	Disturbo diretto.....	46
7.3.1	Specie da monitorare.....	46
7.3.2	Disegno di campionamento	46
7.3.3	Metodi	47
7.3.4	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	48
7.4	Mortalità diretta (wildlife strike)	48
7.4.1	Specie da monitorare.....	48
7.4.2	Disegno di campionamento	49
7.4.3	Metodi	50
7.4.4	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	52
7.5	Riduzione della biodiversità.....	53
7.5.1	Specie da monitorare.....	53
7.5.2	Disegno di campionamento	53
7.5.3	Metodi	54
7.5.4	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	54
8	Biodiversità: Vegetazione, Flora ed Habitat	56
8.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio.....	56
8.1.1	Obiettivi	56
8.1.2	Riferimenti normativi	56
8.1.3	Articolazione temporale.....	57

8.2	Metodiche e parametri di indagine.....	57
8.2.1	Tipologia di Monitoraggio	57
8.2.2	Parametri da monitorare	58
8.2.3	Metodiche di Monitoraggio	60
8.3	Tempi e frequenza delle indagini.....	60
8.4	Localizzazione degli ambiti di monitoraggio	60
9	Biodiversità: Interventi a verde ed aree di ripristino	62
9.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio.....	62
9.1.1	Obiettivi	62
9.1.2	Articolazione temporale.....	62
9.2	Metodiche e parametri di indagine.....	62
9.2.1	Tipologia di Monitoraggio	62
9.2.2	Parametri da monitorare	62
9.2.3	Metodiche di Monitoraggio	63
9.3	Tempi e frequenza delle indagini.....	63
9.4	Localizzazione degli ambiti di monitoraggio	63
10	Rumore.....	64
10.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio.....	64
10.1.1	Obiettivi	64
10.1.2	Articolazione temporale.....	64
10.2	Monitoraggio del rumore aeroportuale.....	64
10.2.1	Riferimenti normativi	64
10.2.2	Metodologia e strumentazione.....	65
10.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	66
10.2.4	Localizzazione dei punti di monitoraggio	66
10.3	Monitoraggio del rumore stradale.....	68
10.3.1	Riferimenti normativi	68
10.3.2	Le risultanze dello SIA	68
10.3.3	Metodologia e strumentazione.....	69
10.3.4	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	72
10.3.5	Localizzazione dei punti di monitoraggio	72
10.4	Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere.....	73

10.4.1	Riferimenti normativi	73
10.4.2	Le risultanze dello SIA	73
10.4.3	Metodologia e strumentazione.....	74
10.4.4	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	75
10.4.5	Localizzazione dei punti di monitoraggio	76
11	Paesaggio.....	77
11.1	Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio.....	77
11.1.1	Obiettivi del monitoraggio	77
11.1.2	Riferimenti normativi	77
11.2	Monitoraggio della percezione visiva	78
11.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio	78
11.2.2	Metodologia e strumentazione.....	79
11.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	80
11.2.4	Conclusioni.....	80
12	Restituzione dati	82
12.1	Contenuti e finalità	82
12.2	Metadocumentazione.....	84

1 PREMESSA

Con riferimento alle richieste di approfondimento relative al Piano di monitoraggio ambientale, di seguito si riporta quanto predisposto nell'ambito del SIA opportunamente aggiornato e revisionato secondo quanto indicato dalle osservazioni emerse.

Si anticipa che il presente documento è stato redatto ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale, e in conformità delle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014", "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015".

2 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE E IL PMA

2.1 *Gli obiettivi generali del monitoraggio ambientale*

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

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

Il Monitoraggio Ambientale è inoltre un utile strumento a verificare il rispetto delle assumption e degli esiti delle analisi ambientali effettuate nello SIA.

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.

2.2 I requisiti generali del monitoraggio ambientale

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

- *Rispondenza rispetto alle finalità del MA*

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

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

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

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

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

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

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

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

- *Proporzionalità rispetto all'entità degli impatti attesi*

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

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

- *Flessibilità rispetto alle esigenze*

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabella 2-1 Quadro di correlazione Requisiti PMA – Fattori di specificità

3 LE SCELTE STRUTTURANTI IL PMA DELL'AEROPORTO DI MILANO MALPENSA

3.1 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:** fase necessaria a conoscere lo stato ambientale prima della realizzazione dell'opera e del suo esercizio. Tale monitoraggio costituisce di fatto lo stato con il quale, le successive due fasi di monitoraggio dovranno confrontarsi al fine di poter determinare eventuali interferenze;
- **Corso:** fase necessaria al fine di misurare gli effetti determinati dalla fase di cantierizzazione dell'opera in progetto;
- **Post:** 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.

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

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

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

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

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

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

3.2 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 del monitoraggio.

Come espresso nella parte introduttiva infatti, obiettivo principale del Piano di Monitoraggio Ambientale in fase di VIA è quello di verificare la bontà delle analisi previsionali effettuate all'interno dello SIA. Appare pertanto evidente come tale monitoraggio non debba necessariamente interessare tutte le matrici ambientali ma, al contrario, debba essere concentrato su quelle matrici ambientali che hanno evidenziato in sede di Rapporto-Opera ambiente una significatività degli effetti potenziali, tali da dover essere verificati in sede di attuazione e realizzazione delle opere.

In ragione di ciò il presente Piano di Monitoraggio Ambientale ha l'obiettivo di monitorare le seguenti componenti:

- Atmosfera,
- Ambiente Idrico,
- Suolo e sottosuolo,
- Biodiversità,
- Rumore,
- Paesaggio.

4 ATMOSFERA

4.1 Finalità ed articolazione temporale

4.1.1 Obiettivi del monitoraggio

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

Stanti gli obiettivi generali già declinati nei paragrafi precedenti, gli obiettivi specifici della componente atmosfera possono essere desunti da quanto emerso in sede di SIA.

Secondo le risultanze delle analisi condotte nelle parti P2 e P4 dello SIA, 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, ed in maniera principale dai movimenti veicolari da traffico, anche di origine aeroportuale.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, lo studio specialistico non evidenzia particolari criticità, tuttavia, stante anche la complessità della tematica si è scelto di monitorare gli inquinanti prodotti dalle attività e dai mezzi di cantiere, nelle fasi ritenute maggiormente critiche.

Le risultanze di questo monitoraggio permetteranno di verificare i livelli di concentrazione di polveri e di inquinanti in funzione delle modificazioni delle movimentazioni degli aeromobili e del traffico veicolare ed in funzione delle attività di cantiere previste.

A livello metodologico, si specifica come la verifica dei livelli di concentrazione sarà effettuata utilizzando come termine di confronto le rilevazioni delle stazioni della RRQA di riferimento. Verrà effettuato, quindi, non semplicemente il confronto con i limiti normativi, bensì la valutazione dell'eventuale incremento delle concentrazioni degli inquinanti monitorati a causa della realizzazione o esercizio dell'opera investigando in particolare se l'incremento è superiore all'impatto atteso previsto in fase di VIA. Per la verifica dei livelli di concentrazione prodotti durante la realizzazione dell'opera (CO - fase di cantiere) sarà definita in accordo con ARPA una curva limite per individuare dati anomali, che necessitano di opportuno approfondimento. Per la costruzione della suddetta curva si utilizzeranno i dati dei tre anni solari precedenti l'inizio del CO di misure di stazioni della qualità dell'aria, individuate ad esempio tra tutte quelle facenti parte della stessa zona individuata nella Zonizzazione della Regione Lombardia oppure tutte quelle che si trovano nel raggio di 20 km dal cantiere. Per ciascun giorno dell'anno verranno calcolate le concentrazioni medie e massime tra le stazioni considerate e poi messe in un grafico cartesiano.

Durante il monitoraggio di Corso d'Opera, i dati rilevati saranno confrontati con le contemporanee concentrazioni medie delle stazioni di riferimento. In caso di superamento della curva limite sopra descritta, risulterà evidenziata la presenza di una situazione di potenziale impatto da parte dell'attività di cantiere che dovrà essere opportunamente indagata, anche attraverso la valutazione dei rapporti giornalieri PM2.5/PM10.

Per verificare, invece, la qualità dell'aria nella fase di Post Operam si prendono in considerazione le misure di PM10 e NOX (in particolare NO2) effettuate nel sito e le misure delle stazioni della RRQA prese a riferimento negli stessi periodi.

Verrà calcolato quindi il rapporto tra la media delle concentrazioni rilevate durante le 8 settimane di campagna in fase di Post Operam e la media delle concentrazioni rilevate durante le 8 settimane di campagna in fase di Ante Operam, media quest'ultima maggiorata dell'eventuale incremento risultato accettabile presso il punto di misura in fase autorizzativa, con riferimento allo SIA presentato. Analoghi rapporti saranno calcolati presso le postazioni della RRQA prese a confronto e di questi rapporti calcolata la distribuzione statistica.

Il rapporto calcolato presso i punti di monitoraggio individuati sarà quindi confrontato con tale distribuzione. Se questo risultasse inferiore al 95° percentile la variazione non è ritenuta significativa, se invece il rapporto calcolato risultasse superiore al livello fissato, si evidenzia un impatto dell'opera superiore all'atteso, che dovrà essere opportunamente indagato. In quest'ultimo caso, saranno valutati possibili interventi di mitigazione per riportare la qualità dell'aria della zona interessata a una situazione accettabile, in linea con la situazione generale monitorata dalla rete fissa di qualità dell'aria.

4.1.2 Riferimenti normativi

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera, descritto di seguito, è stato redatto in conformità delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014".

Dal punto di vista normativo, si citano i seguenti decreti riferiti al tema della qualità dell'aria:

- D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - Norme in materia ambientale;
- D.lgs. 155/2010 - Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D.G.R. n. 2605 del 30 novembre 2011 – Zonizzazione del territorio regionale in zone e agglomerati per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi dell'art. 3 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 - Revoca della D.G.R. n. 5290/07;
- D.G.P. Firenze 03/11/2009 – n. 213: "Adozione delle linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti";
- D.M. del 30 marzo 2017 - Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura.

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, e istituisce un quadro unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

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

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

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

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

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

<i>Periodo di mediazione</i>	<i>Valore limite</i>	<i>Margine di tolleranza</i>	<i>Data entro il quale il valore limite deve essere raggiunto</i>
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	1° gennaio 2010

Periodo di mediazione	Valore limite	Margine di tolleranza	Data entro il quale il valore limite deve essere raggiunto
		raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2010	
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> <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 l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.</p>			

Tabella 4-1 Valori limite - Allegato XI del D.Lgs. 155/2010

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

Tabella 4-2 Livelli critici per la protezione della vegetazione - Allegato XI del D.Lgs. 155/2010

Si specifica come i metodi adottati per la definizione del monitoraggio della qualità dell'aria fanno riferimento al D. lgs. 155/2010, sopra indicato.

4.2 Monitoraggio della qualità dell'aria

4.2.1 Metodologia e strumentazione

4.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

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

4.2.1.2 Parametri da monitorare

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

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

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

- PM₁₀;
- PM_{2,5};
- Monossidi e biossidi di azoto (NO_x, NO₂);
- Benzene;
- Benzo(a)pirene ed altri IPA (idrocarburi policiclici aromatici) su PM₁₀;
- Parametri meteorologici (direzione e velocità vento, temperatura atmosferica, umidità relativa, pressione atmosferica, radiazione solare, precipitazioni).

Le analisi degli IPA, da effettuarsi sui filtri campionati per il PM₁₀, devono essere effettuate a giorni alternati per tutta la durata del periodo di monitoraggio in corso d'opera, qualora sia presente nel cantiere una fonte continua di IPA, come ad esempio un impianto che produce bitume.

Si sottolinea inoltre come i parametri meteorologici dovranno essere monitorati in tutte le fasi di monitoraggio.

4.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

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

1. Sopralluogo nell'area: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate fotografate.

2. Svolgimento della campagna di misure in accordo alle prescrizioni riportate nella presente relazione.
3. Compilazione delle schede di rilevamento.

Come espresso nel paragrafo precedente si prevede l'utilizzo sia di laboratori mobili che di campionatori passivi.

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

Le stazioni di rilevamento saranno organizzate in tre blocchi principali:

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

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

Ciascun campionatore è costituito da:

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

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

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

<i>Inquinante</i>	<i>Norma tecnica di riferimento</i>	<i>Principio di misura</i>
PM ₁₀ , PM _{2,5}	UNI EN 12341:2014	Gravimetria
NO ₂ , NO _x	UNI EN 14211:2012	Chemiluminescenza
Benzene	UNI EN 14662-3:2015	Gasromatografia
IPA	UNI EN 15549:2008 EPA 8270D 2007	Estrazione con solvente a ultrasuoni e analisi HPLC in cromatografia inversa

Tabella 4-3 Norme tecniche di riferimento e principi di misura per ciascun inquinante oggetto di monitoraggio

4.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria si riferisce sia alla fase di esercizio che di cantiere. Per ogni fase (ante operam, corso d'opera e post operam) si riportano di seguito i tempi e la frequenza dei monitoraggi previsti.

Ante operam

Si prevedono 4 campagne da 15 gg nelle 4 stagioni per 1 anno prima dell'inizio lavori, con mezzo mobile e campionatori passivi.

Corso d'opera

Si prevedono 4 campagne da 15 gg nelle diverse stagioni con mezzo mobile. La data esatta sarà concordata con ARPA Lombardia 15 gg prima dell'inizio ed in funzione delle attività previste dai cronoprogrammi esecutivi. Si specifica che in caso di giornate piovose (giornata con più di 1.0 mm di pioggia cumulata giornaliera), la campagna dovrà essere prolungata fino ad un massimo di 21 giorni, al termine dei quali la campagna sarà considerata comunque valida.

Post operam

Si prevedono 4 campagne da 15 gg nelle 4 stagioni per 2 anni successivi dopo la fine dei lavori con mezzo mobile e campionatori passivi.

In ogni punto, quindi, si effettuerà un monitoraggio in continuo per una durata pari a 15 giorni, secondo l'articolazione nella tabella che segue.

FASE	ATM.01	ATM.02	ATM.03
Ante Operam	●	●	●
Corso D'opera	-	-	●
Post Operam	●	●	-

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

4.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

La localizzazione dei punti di monitoraggio, che sarà affinata in maniera puntuale, secondo le modalità viste nei paragrafi precedenti nella fase di sopralluogo preliminare e di concentro con ARPA, è sinteticamente riportata nella Figura 4-1.

I punti individuati si riferiscono alle principali zone in cui i risultati delle analisi di qualità dell'aria condotta nello SIA hanno rilevato maggiore dispersione di inquinanti.

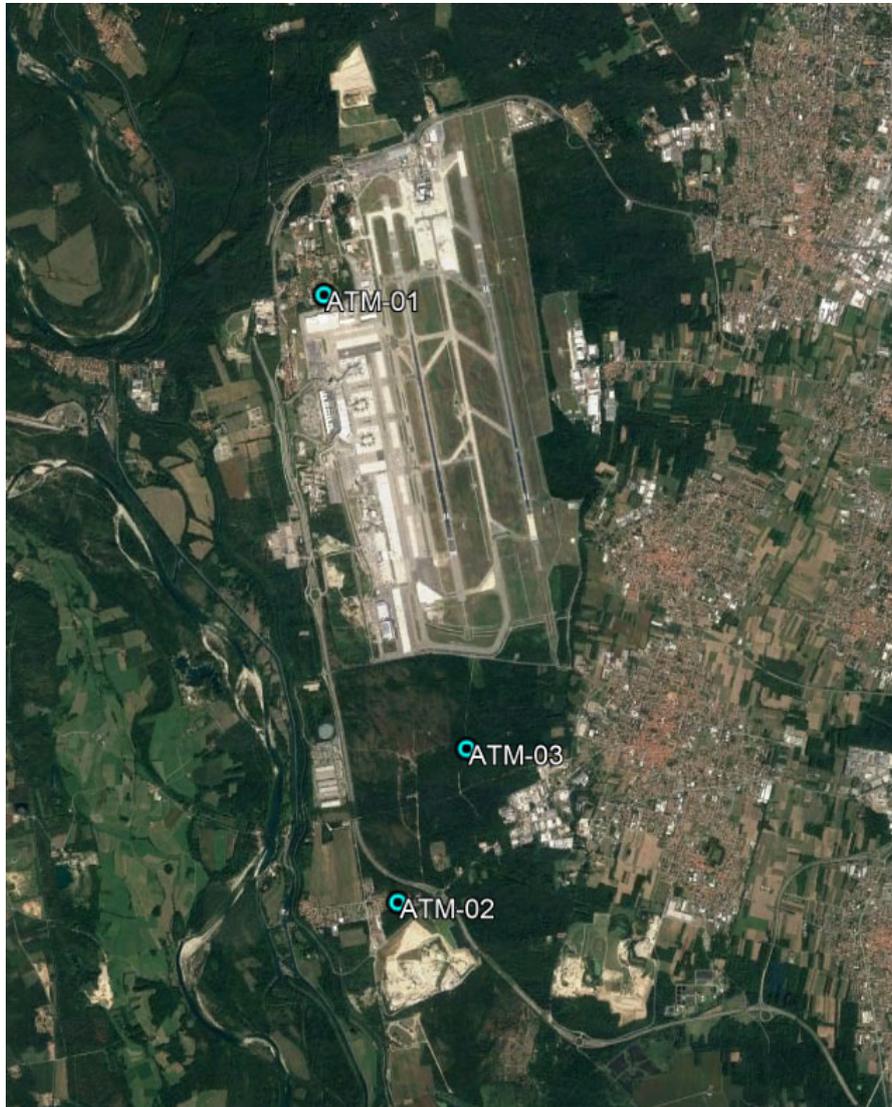


Figura 4-1 Punti di Monitoraggio per Atmosfera

5 AMBIENTE IDRICO

5.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

5.1.1 Obiettivi

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

Stanti gli obiettivi generali già declinati nei paragrafi precedenti, gli obiettivi specifici della componente in esame possono essere desunti da quanto emerso in sede di SIA.

Secondo le risultanze delle analisi condotte nelle parti P2 e P4 dello SIA, gli impatti sulla qualità dell'aria legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente all'analisi qualitativa delle acque di falda.

5.1.2 Articolazione temporale

Le articolazioni del monitoraggio saranno da valutare principalmente in due fasi, Ante e Post Operam.

La fase di Corso d'Opera non sarà indagata in quanto, come evidenziato dallo SIA non sussistono fattori causali diversi da quelli accidentali per i quali l'eventuale monitoraggio ambientale non sarebbe efficace in relazione ai propri obiettivi.

Il monitoraggio continuerà poi nella fase di Post Operam al fine di verificare dal punto di vista quantitativo l'effetto del prelievo idrico dalla falda e dal punto di vista qualitativo l'efficacia dei sistemi di trattamento prima della reimmissione dell'acqua captata dalle pavimentazioni impermeabili in falda.

5.1.3 Riferimenti normativi e tecnici

5.1.3.1 Il Decreto Legislativo 152/2006

Per quanto riguarda il tema del monitoraggio delle acque sotterranee nel D.Lgs. n.152/2006 si fa riferimento all'Allegato 1 alla Parte III¹ e l'allegato 5 alla Parte IV²:

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

¹ Parte III del D.Lgs. n. 152/2006: "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche"

² Parte IV del D.Lgs. n. 152/2006: "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti contaminati"

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

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

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

Tabella 5-1 Tabella 2 Frequenze del monitoraggio di sorveglianza – Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e s.m.i

Per quanto concerne gli scarichi 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

Parametri	UdM	Valore limite
Arsenico	mg/l	0,005
Bario	mg/l	10
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 5-2 "Limiti di emissione per le acque reflue urbane ed industriali che recapitano sul suolo" – Tabella 4 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. 152/2006 e smi

Infine, per quanto riguarda la qualità delle acque sotterranee, si fa riferimento alle sostanze indicate dal D.Lgs. 152/06 e smi alla tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee", appartenenti ai seguenti gruppi:

- metalli,
- inquinanti inorganici,
- composti organici aromatici,
- policiclici aromatici,
- alifatici clorurati cancerogeni,
- alifatici clorurati non cancerogeni,
- alifatici alogenati cancerogeni,
- nitrobenzeni,
- clorobenzeni,
- fenoli e clorofenoli,
- ammine aromatiche,
- fitofarmaci,
- diossine e furani

- altre sostanze:
 - PCB
 - Acrilammide
 - Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
 - Acido para – ftalico
 - Amianto (fibre A>10mm)

5.1.3.2 Criteri per la predisposizione di Piani di Monitoraggio Ambientale – ARPA Lombardia

A supporto della normativa nazionale è stato consultato quale linea guida tecnica per la predisposizione del presente PMA Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee, redatto da ARPA Lombardia, assieme ai dati sulla rete di monitoraggio messi a disposizione da ARPA (<https://www.arpalombardia.it/Pages/Acque-Sotterranee/Qualita.aspx>).

5.2 Monitoraggio delle acque sotterranee

5.2.1 Metodologia e strumentazione

5.2.1.1 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 pozzi attualmente presenti all'interno del sedime aeroportuale.

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 dal citato documento di ARPA Lombardia "Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee" 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.

5.2.1.2 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".

Per quanto riguarda le acque sotterranee, si fa riferimento a quanto indicato alla Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte IV "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee".

Ai parametri precedentemente elencati si aggiungono quelli inerenti ai possibili prodotti delle attività di de-icing, sulla base di quanto riportato nella Tabella 3/A dell'Allegato 3 alla parte III del D.lgs. 152/06, "Limiti di emissione per unità di prodotto riferiti a specifici cicli produttivi". In particolare, in Tabella 5-3 si riporta il limite previsto per la concentrazione del Cloroformio.

Sostanza	Unità di misura	Limite
Cloroformio	Kg/anno	30

Tabella 5-3 Limiti di concentrazione del cloroformio secondo la Tabella 3/A dell'Allegato 3 alla parte III del D.lgs. 152/2006

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 alle potenziali criticità anche per i corpi idrici sotterranei.

5.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Con riferimento al monitoraggio piezometrico, essendo i pozzi monitorati in funzione, non è necessaria l'analisi preliminare della soggiacenza. Dovrà comunque essere monitorato il livello di falda, in particolare nel pozzo M (monte idrogeologico), G,L e in futuro sul nuovo pozzo N, (valle idrogeologico).

Il prelievo dei campioni sarà 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 saranno preservate da ogni possibile contaminazione anche nelle fasi di trasporto sugli automezzi e in quelle che precedono il prelievo. In ogni caso il campionatore sarà costituito da componenti in acciaio inossidabile, vetro e resine fluorocarboniche inerti;

Per quanto riguarda il prelievo di acque sarà possibile impiegare due tipi di campionamento:

- dinamico,
- statico.

In entrambi i metodi il campione di acque sotterranee sarà:

- 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.

Le analisi chimiche saranno svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tra i parametri da analizzare rientreranno quelli più significativi per l'attività aeroportuale, tra cui idrocarburi totali, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), benzene, toluene, etilbenzene, xilene (BTEX) e le sostanze appartenenti alla famiglia dei metalli.

5.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

In ragione delle caratteristiche del contesto di intervento e delle tipologie degli interventi previsti dal Masterplan si ritiene che la cadenza con la quale dovrà essere effettuato il PMA in fase di Post Operam non possa essere legata alla sola fase finale.

Per tale ragione si ritiene più efficace un monitoraggio in grado di seguire le evoluzioni fisiche degli interventi di Masterplan.

Si prevede pertanto di effettuare una campagna di monitoraggio al termine di ogni fase prevista dal Cronoprogramma:

- Prima campagna al termine di Fase 1 (1 anno): tale campagna sarà effettuata con cadenza trimestrale al fine di conoscere lo stato quali quantitativo delle acque durante tutte le stagioni dell'anno;
- Seconda campagna al termine di Fase 2 (1 anno): tale campagna sarà effettuata con cadenza trimestrale al fine di conoscere lo stato quali quantitativo delle acque durante tutte le stagioni dell'anno;
- Terza campagna al termine di Fase 3 (2 anni): tale campagna sarà effettuata con cadenza trimestrale al fine di conoscere lo stato quali quantitativo delle acque durante tutte le stagioni dell'anno per i successivi due anni dal termine di tutti gli interventi.

A queste si andranno a sommare la campagna conoscitiva della fase di Ante Operam prevista per l'annualità precedente alla data di inizio lavori.

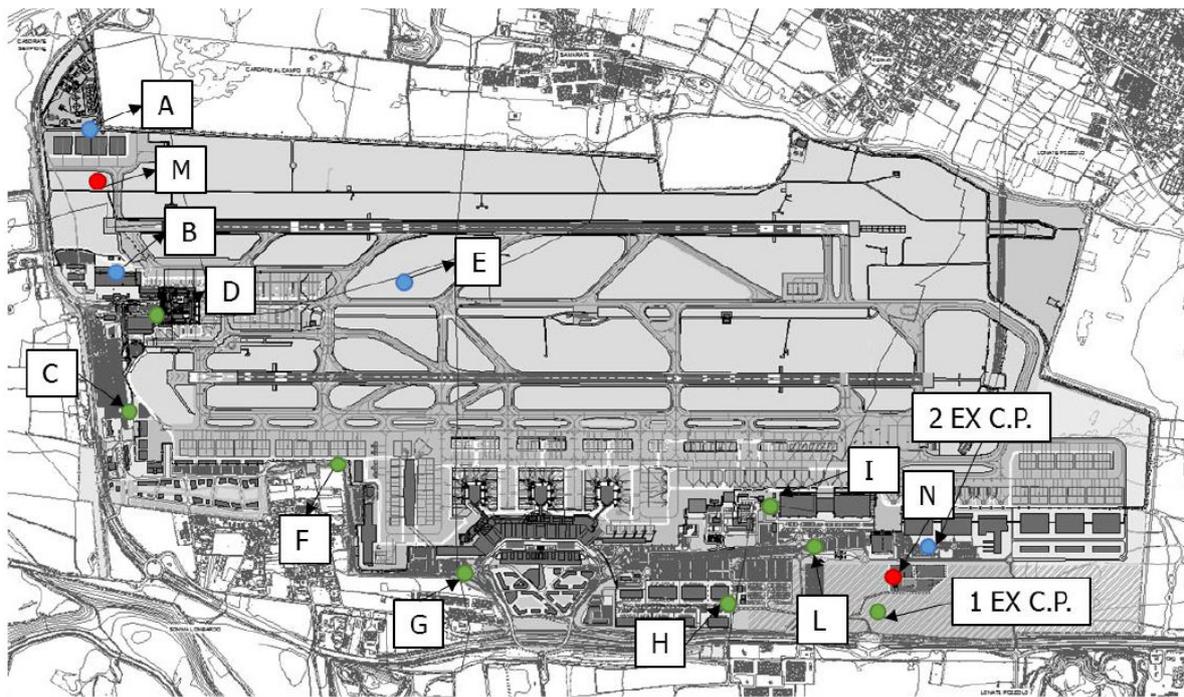
Quanto sopra definito può essere quindi così riassunto:

Tabella 5-4 Articolazione temporale campagne di monitoraggio

FASE	Campagna	Annualità	IDR.01	IDR.02		IDR.03	IDR.04
Ante Operam	1	1	•	•		•	•
Post Operam	1	1	•	•		•	•
	2	1	•	•		•	•
	3	2	•	•		•	•

5.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Al fine di poter definire i punti di monitoraggio si è fatto riferimento alla rete attuale (e costruenda) di pozzi presente all'interno del Sedime aeroportuale, evitando così la necessità di costruire punti di campionamento ad hoc.



Legenda

- Nuovi pozzi di captazione
- Pozzi di captazione attualmente in uso
- Pozzi di captazione chiusi

Figura 5-1 Localizzazione nuovi pozzi di captazione

Stante il gradiente piezometrico NE-SO così come identificato nel P2 dello SIA – Componente Geologia e Acque si è ritenuto che il pozzo M possa essere utilizzato al fine di determinare lo stato della falda nella condizione di monte, mentre i pozzi C, G ed N, possano essere utilizzati per l’analisi della condizione di “valle” rispetto alla posizione dell’aeroporto e delle relative attività. Tale distribuzione dei punti di monitoraggio è in grado di coprire la localizzazione delle vasche di prima pioggia e dei relativi pozzetti disperdenti. Tali elementi saranno oggetto di opportuno iter autorizzativo e nell’ambito di tale iter sarà definito il monitoraggio agli scarichi.

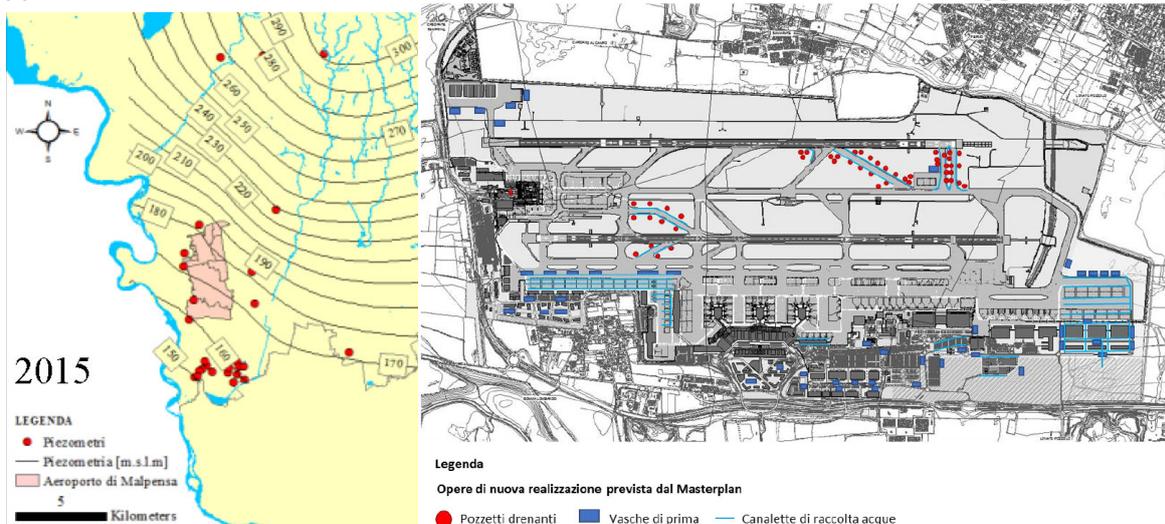


Figura 5-2 Stralcio analisi della direzione della falda e soggiacenza - Fonte: analisi del comportamento idrodinamico delle acque sotterranee nell’area di Malpensa – Politecnico di Milano (sinistra) – localizzazione pozzetti drenanti e vasche di prima pioggia (destra)

La configurazione dei punti di monitoraggio è pertanto quella riportata in figura.



Figura 5-3 Localizzazione punti di monitoraggio acque sotterranee

Inoltre l'attività di monitoraggio potrà acquisire e valutare i risultati del controllo sistematico svolto dagli enti competenti sui pozzi pubblici posti nel dintorno dell'aeroporto (si veda anche l'allegato 45 delle integrazioni al SIA) e, in particolare, del campo pozzi "Molinelli" in comune di Lonate Pozzolo.

6 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.1 Finalità del monitoraggio

6.1.1 Obiettivi

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha la funzione di:

- garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità
- rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori
- garantire un adeguato ripristino ambientale

Le attività di monitoraggio consentono di valutare le eventuali modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni, dove possono avvenire modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni per: compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, sversamenti accidentali.

In tal senso, si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- ante-operam (AO) al fine di costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali di confronto
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni

In merito alle aree dei cantieri si evidenzia che queste coincideranno quasi interamente con le aree sulle quali saranno realizzati gli interventi progettuali. Stante detta circostanza, si è ritenuto opportuno verificare, attraverso le attività di monitoraggio nel seguito descritto, il suolo nelle aree oggetto di mitigazioni ambientali (cfr. par. 6.3) in modo da stimare, oltre a quanto già indicato, se ed in quali termini le misure di mitigazione del Masterplan modifichino le originarie caratteristiche pedologiche dei suoli e, con ciò, l'efficacia dei previsti interventi.

6.1.2 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto fa riferimento ai criteri adottati dagli organismi nazionali ed internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- Comunicazione della Commissione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" COM (2002) 179 del 16 aprile 2002;
- Legge 7 agosto 1990 n. 253 "Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)".

6.2 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

6.2.1 Generalità

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" ["soil profile" in USDA-SCS, 1998 citato più in alto; HODGSON, J.M. (ed.) (1997) – Soil survey field handbook. SoilSurv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe], che viene esposto per mezzo di un taglio verticale attraverso il suolo realizzato a mano o tramite un escavatore. L'ampiezza di un profilo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, o più; dovrebbe avere dimensioni tali da includere le unità strutturali più grandi.

L'altro modo per realizzare un'osservazione pedologica è la "trivellata" [Guaitoli F., Matranga M.G., Paladino A., Perciabosco M., Pumo A., Costantini E.A.C. (1998) - Manuale per l'esecuzione e la descrizione della trivellata. Regione Siciliana, Ass. Agricoltura e Foreste. Sez. operativa n. 8 - S. Agata Militello (ME)], consistente in una perforazione eseguita con trivella a mano.

A volte l'osservazione pedologica è realizzata in parte con un profilo (fossa), in parte con trivella, di solito per raggiungere profondità superiori a quelle direttamente visibili nella fossa (se i materiali sono penetrabili).

Per il presente lavoro, in ogni punto di monitoraggio le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante l'esecuzione di uno scavo, da effettuarsi con escavatore meccanico a benna rovescia, e la descrizione del profilo.

Preliminarmente allo scavo si registreranno, in corrispondenza del punto, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stagionali dell'area di appartenenza.

Il contesto areale del punto di monitoraggio ed il profilo del suolo andranno inoltre documentati fotograficamente.

Contemporaneamente, in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio sarà prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche ed eco-tossicologiche.

Preliminarmente alle attività in campagna, si dovranno effettuare una serie di sopralluoghi preparatori nelle aree e nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) ed agli obiettivi dell'indagine (rappresentatività delle caratteristiche pedo-ambientali dell'area).

Tutti i dati del monitoraggio, con le classificazioni pedologiche da questi derivate, saranno registrati in apposite schede e, associandoli spazialmente ai punti di monitoraggio, inseriti in forme numeriche e/o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione del progetto.

6.2.2 Parametri oggetto del monitoraggio

Per le fasi di ante operam e post operam sarà previsto l'accertamento dei seguenti parametri:

- parametri pedologici
- parametri chimico – fisici
- parametri chimici
- parametri topografico-morfologici e piezometrici

Per ogni punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stazionali dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda.

Nella descrizione del profilo del suolo saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore; umidità; colore; screziature; tessitura; contenuto in scheletro; struttura; consistenza; presenza di pori e fenditure; presenza di attività biologica e di radici; presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline; reazione (pH); effervescenza all'HCl.

Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico saranno documentati anche fotograficamente.

Dovranno essere determinati i seguenti parametri del sito durante le fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO).

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO
<i>Parametri pedologici</i>
Esposizione
Pendenza
Uso del suolo
Microrilievo
Pietrosità superficiale
Rocciosità affiorante
Fenditure superficiali
Vegetazione
Stato erosivo
Permeabilità
Classe di drenaggio
Substrato pedogenetico
Profondità falda
<i>Parametri chimico – fisici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio)</i>
Designazione orizzonte
Limiti di passaggio
Colore allo stato secco e umido
Tessitura
Struttura
Consistenza
Porosità
Umidità
Contenuto in scheletro
Concrezioni e noduli
Efflorescenze saline
Fenditure o fessure
Ph
<i>Parametri chimici (Analisi di laboratorio)</i>
Capacità di scambio cationico
Azoto totale
Azoto assimilabile
Fosforo assimilabile

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO
Carbonati totali
Sostanza organica
Capacità di ritenzione idrica
Conducibilità elettrica
Permeabilità
Densità apparente

Tabella 6-1 Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo (fasi ao e po)

Profilo del suolo

Nello scavo della fossa, si terrà separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Se il suolo è molto ricco in materiali grossolani (suolo scheletrico) e lo scavo viene eseguito a mano, può essere utile tenere separati i materiali >5–7 cm di diametro dagli altri per facilitare le successive operazioni di riempimento della fossa con la pala, ma anche per migliorare la stima visiva del contenuto volumetrico in materiali grossolani, integrando l'esame sulle pareti della fossa.

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente e se una parte è molto umida, in contrasto con una parte poco umida, sarebbe consigliabile attendere (se c'è tempo disponibile e le condizioni ambientali sono favorevoli) fino a che la superficie più umida sia in parte asciugata. Nel caso di suoli, od orizzonti, con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie dovrebbe essere fatta "a coltello" (agendo cioè sulle fessure naturali tra aggregato ed aggregato) in modo da evidenziare queste strutture, sia per realizzare una ripresa fotografica più significativa, sia per facilitare l'individuazione di orizzonti specifici. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Le condizioni migliori per evidenziare le forme aggregate naturali sono legate al contenuto idrico, e così è anche per molti colori; perciò, le classi da umido a poco umido sono considerate le più favorevoli. Se il suolo è troppo secco le eventuali aggregazioni diventano prominenti, ma i contrasti di colore risultano molto attenuati. In queste condizioni sarà opportuno inumidire la faccia del profilo prima della ripresa fotografica con un nebulizzatore, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici (meglio ancora, per sottolineare questi aspetti, inumidire solo una striscia ad es. tra un lato della faccia ed il nastro graduato delle profondità posto verso il centro del profilo, lasciando l'altra metà in condizioni secche). Il "make up" preparatorio per foto e descrizione comprende anche la rimozione di tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti che si realizzano durante lo scavo, la verticalizzazione del piano (cercando però di lasciare in loco le pietre, anche se sporgenti, e gli spezzoni di radici in modo da rispettare l'architettura dei sistemi radicali), la rimozione di tutti i materiali caduti sul fondo durante queste operazioni.

Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei

parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

Descrizione del profilo

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e la analisi dei parametri chimici richiesti, saranno effettuati come di seguito descritto.

Parametri pedologici

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno dell'osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio, per esso dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- Esposizione: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da nord in senso orario;
- Pendenza: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali;
- Uso del suolo: tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Microrilievo: la descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato:

COD.	DESCRIZIONE
RA	Da ribaltamento di alberi
AG	Da argille dinamiche (ad es. Gilgai)
CE	Cuscinetti erbosi (crionivali)
CP	"suoli" poligonali (crionivali)
CT	Terrazette (crionivali)
CS	"suoli" striati (crionivali)
MM	Cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	Altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)
Z	Assente

- Pietrosità superficiale: percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

COD.	DESCRIZIONE
0	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)
1	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)
2	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere
3	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile
4	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina
5	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area
6	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area
7	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

- Rocciosità affiorante: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Fenditure superficiali: indicare per un'area di circa 100 mq il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie;
- Vegetazione: descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno aereo del punto di monitoraggio;
- Stato erosivo: presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo;
- Permeabilità: velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo stato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica:

SCALA NUMERICA	GRANULOMETRIA	PERMEABILITÀ
6	Ghiaie lavate	Molto alta
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta
4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media
2	Sabbie argillose	Medio bassa
1	Limi/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

Classe di drenaggio: a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi:

CLASSE	DESCRIZIONE
Rapido	L'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
Moderatamente rapido	L'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
Buono	L'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
Mediocre	In alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Lento	L'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Molto lento	L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
Impedito	L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

Si riferisce al suolo e al suo profilo, e comprende le caratteristiche degli orizzonti individuati ed ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti. Dovrà riportare le seguenti informazioni:

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998);
- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell"

(Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma);

- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A.":

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)
Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

- Struttura: entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;
- Consistenza: caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- Porosità: vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";
- Umidità: condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni:

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

- Contenuto in scheletro: frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia);
- Concrezioni e noduli: presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità";
- Efflorescenze saline: determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo

gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue:

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	$\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$
1	Effervescenza molto debole	$\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1 \div 2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza";
- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio.

I parametri sopra descritti saranno rilevati in situ o in laboratorio; quando possibile si determineranno in entrambi i contesti.

Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

- Capacità di scambio cationico: valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolamina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria:

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10 ÷ 20 meq/100 g
Elevata	20 ÷ 30 meq/100 g
Molto elevata	> 30 meq/100 g

- Azoto totale: espresso in %, determinato tramite il metodo Kjeldhal;
- Azoto assimilabile;
- Fosforo assimilabile: espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6.5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6.5;
- Carbonati totali: determinazione gas-volumetrica del CO₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO₃ nel terreno;
- Sostanza organica: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black;
- Capacità di ritenzione idrica;
- Conducibilità elettrica;
- Permeabilità;
- Densità apparente.

6.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

I punti di monitoraggio in situ saranno localizzati nell'area interessata dallo sviluppo dell'area cargo dell'Aeroporto e nell'area interessata dai futuri interventi di mitigazione ambientale, ubicate a sud dell'attuale sedime aeroportuale.



Figura 6-1 Ambito di studio (in giallo l'area cargo, in rosso l'area di studio)

6.4 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio del suolo prevedono le seguenti fasi:

- Ante Operam (AO), utile a costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali delle aree occupate temporaneamente dai cantieri;
- Post Operam (PO), utile a evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività di cantiere e di ripristino ambientale.

Le attività di monitoraggio del suolo e sottosuolo prevedono una campagna nei 6 mesi antecedenti l'inizio dei lavori.

7 BIODIVERSITÀ: FAUNA

7.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

7.1.1 Obiettivi

Il monitoraggio della fauna sarà realizzato a tre scale spaziali, con differenti finalità anche in base agli obiettivi da raggiungere:

- specie da monitorare sull'area vasta, area di indagine nell'intorno di 13 km dall'aeroporto, con il monitoraggio concentrato all'interno dei siti della Rete Natura 2000;
- specie da monitorare nelle aree limitrofe al sedime aeroportuale, ovvero nell'Unità Minima di Studio, pari a una superficie di 3 km attorno l'area di espansione;
- specie da monitorare nell'area di espansione.

Saranno realizzati monitoraggi *ante operam* al fine di caratterizzare al meglio la componente faunistica delle tre scale spaziali prima della realizzazione degli interventi previsti. Inoltre, monitoraggi *in corso d'opera* e *post operam* saranno necessari al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione previste per ciascun gruppo tassonomico alle tre scale spaziali.

Il monitoraggio avrà come obiettivo la valutazione degli effetti negativi dell'attività aeroportuale sulla fauna, in modo da pianificare azioni gestionali atte alla loro riduzione. Tali effetti negativi possono manifestarsi in vari modi, di seguito sintetizzati:

1. **perdita di habitat di specie**, con (1) riduzione di habitat di specie e (2) frammentazione e isolamento di habitat di specie, con conseguente (3) riduzione delle popolazioni animali;
2. **disturbo diretto** (tramite effetto barriera ed effetto margine), causati soprattutto (4) dall'inquinamento acustico;
3. **mortalità diretta**, soprattutto tramite (5) il fenomeno del wildlife strike all'interno dell'aeroporto;
4. **riduzione della biodiversità**, con (6) riduzione generalizzata della biodiversità animale.

La perdita di habitat di specie è inevitabile a causa dell'espansione del sedime e dell'attività aeroportuale prevista nel nuovo Masterplan. Pertanto, rilievi *ante operam* potranno definire in modo chiaro la reale perdita di habitat (intesa sia come riduzione sia come frammentazione degli habitat) per ciascuna specie di interesse conservazionistico, anche al fine di pianificare al meglio le misure di compensazione per l'eventuale ripristino delle popolazioni influenzate negativamente dall'espansione aeroportuale.

Il disturbo diretto causato dall'inquinamento acustico può espletarsi essenzialmente in due modi:

- evitamento e scomparsa dai siti con rumore oltre una certa soglia, con riduzione delle aree idonee alle specie;
- modifiche delle caratteristiche delle vocalizzazioni, con riduzione della fitness delle specie.

In entrambi i casi si verifica una riduzione delle popolazioni delle specie e della biodiversità in generale.

La mortalità diretta tramite il fenomeno del *wildlife strike*, secondo dati di letteratura, riguarda la quasi totalità degli impatti riguardanti l'aviazione civile, all'interno o nelle vicinanze degli aeroporti (il 90% secondo ICAO). Le attività di prevenzione e di monitoraggio del fenomeno wildlife strike sono disciplinate dal "Piano di riduzione del rischio da impatto con uccelli e animali selvatici" e dalla relativa Procedura Operativa, entrambi inseriti nei manuali di aeroporto e redatti da SEA in qualità di gestore aeroportuale in conformità alla circolare ENAC APT 16/2004 e certificati dall'ente stesso.

Gli aspetti relativi al tema specifico del bird strike sono trattati nella Circolare ENAC APT-01B "Direttiva sulle procedure da adottare per la prevenzione dei rischi di impatto con volatili negli aeroporti", in linea con le disposizioni ICAO Annex 14. Sia il Piano sia la Procedura Operativa si attengono alle linee guida della circolare, garantendo una costante attività di monitoraggio e di allontanamento di uccelli e di fauna dal sedime.

Attualmente SEA effettua già il monitoraggio e il controllo del *wildlife strike* attraverso:

- l'identificazione dei volatili presenti in aeroporto
- l'identificazione dei meso-mammiferi presenti in aeroporto
- studio degli andamenti mensili delle popolazioni residenti
- individuazione degli orari preferiti di presenza
- individuazione delle zone di concentrazione nell'aeroporto
- individuazione della localizzazione delle eventuali fonti di attrazione dei volatili presenti in aeroporto.

Infine la riduzione della biodiversità, si manifesta con una riduzione generalizzata della biodiversità animale, non soltanto delle specie di interesse conservazionistico, ma di tutta la componente faunistica. Tale fenomeno può essere valutato utilizzando il metodo degli Indicatori Biologici di Biodiversità, che prevede l'utilizzo di alcuni gruppi tassonomici per generalizzare nel miglior modo possibile lo stato di salute della biodiversità, senza indagare l'intera comunità animale.

7.1.2 Riferimenti normativi

- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, (Direttiva Habitat). GU-CE n. 206 del 22 luglio 1992;
- Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- DPR 357/1997 Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. S.O. alla G.U. n.248 del 23 ottobre 1997;
- DPR 120/2003 Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva

92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. G.U. n. 124 del 30 maggio 2003;

- Legge n. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio";
- Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Convenzione sulla diversità biologica, Rio de Janeiro 1992;
- Convenzione sulle Specie Migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 1983;
- Convenzione sulla Conservazione della Vita Selvatica e degli Habitat naturali in Europa, Berna 1979;
- Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, Ramsar 1971;
- Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo, Barcellona 1995;
- Legge 812/1978 - "Adesione alla Convenzione Internazionale per la protezione degli uccelli di Parigi del 1950";
- Legge 503/1981 - "Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979";
- Legge 42/1983 - "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979";
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette" che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 157/1992 - "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio". Essa è stata modificata dalla L. 221/2001 (Integrazioni della L. 157/192);
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n.219/L). Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003);
- Legge 66/2006 "Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa - EURASIA, con Allegati e Tabelle, fatto a L'Aja il 15 agosto 1996";
- D.g.r. X/5565/2016. Approvazione delle «Linee guida per la valutazione e tutela della componente ambientale biodiversità nella redazione degli studi di impatto ambientale e degli studi preliminari ambientali e a supporto delle procedure di valutazione ambientale» (BURL n. 38 del 20 settembre 2016);
- L.R. 86/1983. Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale (BURL n. 48 del 2 dicembre 1983).

7.2 Perdita di habitat di specie

7.2.1 Specie da monitorare

Tutte le specie di vertebrati e invertebrati di interesse conservazionistico. In particolare saranno considerate le direttive comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli", nonché le specie elencate negli allegati A e B alla D.G.R. del 24 luglio 2008, n. VIII/7736. In aggiunta saranno valutate come di interesse conservazionistico le specie considerate In Pericolo Critico (CR, *Critical Endangered*), In Pericolo (EN, *Endangered*) e Vulnerabili (VU, *Vulnerable*) secondo le Liste Rosse nazionali redatte dall'IUCN (Rondinini et al. 2013; Audisio et al. 2014; Riservato et al. 2014; Balletto et al. 2015).

7.2.2 Disegno di campionamento

I monitoraggi dovranno essere eseguiti secondo un disegno di campionamento casuale e stratificato secondo i principali usi del suolo (es. boschi, praterie, aree agricole, ecc.), con unità di campionamento da individuare in numero proporzionale all'estensione degli usi del suolo.

Il monitoraggio dovrà essere pianificato secondo le tre scale spaziali individuate, ovvero l'area vasta (buffer di 13 km attorno l'aeroporto), l'unità minima di studio (UMS, buffer di 3 km attorno l'area di espansione) e l'area di espansione.

Con questo disegno di campionamento sarà possibile garantire una copertura omogenea e rappresentativa dell'area di studio, focalizzando lo sforzo di campionamento a seconda dell'obiettivo.

7.2.3 Metodi

7.2.3.1 Raccolta dati

I metodi di monitoraggio da utilizzare saranno differenti a seconda delle specie e saranno pianificati secondo protocolli nazionali (es. manuali ISPRA per il monitoraggio delle specie, protocolli progetto LIFE Gestire 2020) o studi nazionali e internazionali. I metodi di monitoraggio da utilizzare per ciascun gruppo tassonomico sono elencati nella tabella seguente:

Gruppo tassonomico	Metodo
Mammiferi	<ul style="list-style-type: none"> Osservazione diretta e ricerca delle tracce di presenza lungo transetti lineari Fototrappolaggio Trappole per pelo (<i>hair-tubes</i>) (per roditori arboricoli) Rilievi degli ultrasuoni con bat detector (per chiroteri) Censimento di <i>roost</i> e colonie (per chiroteri)
Uccelli	<ul style="list-style-type: none"> Transetti lineari per gli uccelli nidificanti e svernanti Punti d'ascolto con richiamo registrato (Strigiformi, succiacapre, occhione) per uccelli nidificanti Osservazioni dirette in siti di interesse (es. aree umide) per uccelli nidificanti, svernanti e migratori Cattura e inanellamento per gli uccelli migratori
Rettili	<ul style="list-style-type: none"> Osservazione diretta lungo transetti lineari Utilizzo di ripari artificiali (<i>shelters</i>)
Anfibi	<ul style="list-style-type: none"> Censimenti al canto degli adulti Osservazione diretta di adulti, larve e ovature in siti idonei alla riproduzione
Pesci	<ul style="list-style-type: none"> Elettropesca
Invertebrati	<ul style="list-style-type: none"> Osservazione diretta degli individui ed eventuale cattura con retino entomologico Osservazione diretta in specifici siti idonei (es. alberi habitat) Cattura con trappole a caduta (<i>pitfall traps</i>) (per Coleotteri) Cattura con trappole attrattive (es. <i>Osmoderma eremita</i>, <i>Cerambyx cerdo</i>) Cattura con trappole luminose (per Lepidotteri notturni) Raccolta delle esuvie lungo transetti lineari (per Odonati)

I metodi di monitoraggio da utilizzare potranno prevedere la cattura degli individui, con eventuale marcatura al fine di poter utilizzare il metodo della Cattura-Marcatura-Ricattura per la stima delle popolazioni.

7.2.3.2 Elaborazione dati

I dati emersi dalle attività di monitoraggio saranno elaborati all'interno di un rapporto tecnico avente la finalità di:

- creare una check-list delle specie presenti;
- fornire una stima attendibile del numero di individui presenti per ogni specie e stimarne la densità anche con metodi statistici (*Distance Sampling*);
- fornire una mappatura della distribuzione e delle preferenze di habitat per ogni specie tramite Funzioni di Probabilità di Selezione delle Risorse (*Resource Probability Selection*)

Functions, ad es. modelli lineari, GLM) o stima dell'idoneità ambientale tramite l'Algoritmo della Massima Entropia (*MaxEnt*);

- definire i corridoi ecologici per le specie di interesse all'interno dell'area vasta utilizzando matrici di resistenza utili per la stima della probabilità del movimento degli individui attraverso gli elementi del paesaggio;
- indagare la struttura di popolazione per ogni specie e definire la vitalità delle popolazioni tramite Analisi di Vitalità delle Popolazioni (PVA, *Population Viability Analysis*);
- definire gli eventuali effetti negativi dovuti all'attività aeroportuale per ciascuna specie e pianificare azioni mirate al fine di rimuoverli o, al meno, ridurli.

I dati saranno elaborati sia con analisi spaziali utilizzando piattaforme GIS (*Geographic Information Systems*) (es. QuantumGIS) e carte tematiche appositamente elaborate sia con analisi statistiche utilizzando software e linguaggi specifici (es. SPSS, R).

7.2.4 Tempi e frequenza del monitoraggio

Si prevede di effettuare tre campagne di monitoraggio, così suddivise:

- Campagna *Ante operam*, prima della fase di espansione aeroportuale (1 anno), al fine di inquadrare approfonditamente la componente faunistica prima degli interventi;
- Campagna *In corso d'opera*, durante la fase di espansione aeroportuale (5 anni), al fine di individuare gli eventuali effetti negativi dovuti agli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate per le fasi di cantiere;
- Campagna *Post operam*, al termine della fase di espansione aeroportuale (3 anni), al fine di inquadrare la componente faunistica al termine degli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate durante gli interventi.

In particolare, i periodi d'indagine e le ripetizioni annuali sono variabili a seconda delle specie e dei gruppi tassonomici oggetto di indagine e sono definiti al fine di ottenere la massima contattabilità delle specie. Anche il numero delle unità di campionamento (UC; es. punti, transetti) può variare a seconda delle specie e dei gruppi tassonomici indagati. Essi possono essere sintetizzati come nella tabella seguente:

Gruppo tassonomico	Metodo	Sessioni/anno	Ripetizioni/sessione	Rilievi/anno/UC
Mammiferi	Transetti lineari	Quattro sessioni annuali a cadenza stagionale: 1. dic-feb 2. mar-mag 3. giu-ago 4. set-nov	1 ripetizione per sessione	4 rilievi per unità di campionamento per anno
	Fototrappolaggio	Quattro sessioni annuali a cadenza stagionale: 1. dic-feb 2. mar-mag 3. giu-ago 4. set-nov	1 ripetizione per sessione	4 rilievi per unità di campionamento per anno
	Trappole per pelo (<i>hair-tubes</i>)	Due sessioni annuali a cadenza bimestrale in primavera-estate: 1. mag-giu 2. ago-set	2 ripetizioni per sessione a 15-20 giorni di distanza	4 rilievi per unità di campionamento per anno
	Rilievi degli ultrasuoni	Una sessione annuale: 1. apr-ott	7 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	7 rilievi per unità di campionamento per anno
	Censimento dei <i>roost</i> invernali (<i>hibernaculum</i>)	Una sessione annuale: 1. gennaio	1 ripetizione per sessione	1 rilievi per unità di campionamento per anno
	Censimento dei siti di <i>swarming</i>	Una sessione annuale: 1. giu-ago	3 ripetizioni per sessione	3 rilievi per unità di campionamento per anno
	Censimento delle colonie riproduttive (<i>nursery</i>)	Una sessione annuale: 1. mag-ago	2 ripetizioni per sessione a cadenza bimestrale	2 rilievi per unità di campionamento per anno
	Uccelli	Transetti lineari per gli uccelli svernanti	Una sessione annuale: 1. dic-gen	2 ripetizioni per sessione a cadenza mensile

Gruppo tassonomico	Metodo	Sessioni/anno	Ripetizioni/sessione	Rilievi/anno/UC
	Transetti lineari per gli uccelli nidificanti	Una sessione annuale: 1. feb-giu	5 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	5 rilievi per unità di campionamento per anno
	Punti d'ascolto con richiamo registrato per gli Strigiformi	Una sessione annuale: 1. feb-giu	5 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	5 rilievi per unità di campionamento per anno
	Punti d'ascolto con richiamo registrato per il Succiacapre	Una sessione annuale: 1. mag-lug	3 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	3 rilievi per unità di campionamento per anno
	Punti d'ascolto con richiamo registrato per il Occhione	Una sessione annuale: 1. mar-mag	3 ripetizioni a cadenza mensile	3 rilievi per unità di campionamento per anno
	Osservazioni dirette in siti di interesse (es. aree umide) per uccelli svernanti	Una sessione annuale: 1. dic-gen	2 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	2 rilievi per unità di campionamento per anno
	Osservazioni dirette in siti di interesse (es. aree umide) per uccelli nidificanti	Una sessione annuale: 1. mar-giu	4 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	4 rilievi per unità di campionamento per anno
	Osservazioni dirette in siti di interesse (es. aree umide) per uccelli migratori	Due sessioni annuali: 1. feb-mag 2. lug-ott	4 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	8 rilievi per unità di campionamento per anno
	Cattura e inanellamento per gli uccelli migratori	Due sessioni annuali: 1. mar-mag 2. ago-ott	Ripetizioni giornaliere	184 rilievi per unità di campionamento per anno
Rettili	Osservazione diretta lungo transetti lineari	Una sessione annuale: 1. apr-set	1 ripetizione per sessione a cadenza mensile	6 rilievi per unità di campionamento per anno
	Utilizzo di ripari artificiali (<i>shelters</i>)	Una sessione annuale: 1. apr-set	1 ripetizione per sessione a cadenza mensile	6 rilievi per unità di campionamento per anno

Gruppo tassonomico	Metodo	Sessioni/anno	Ripetizioni/sessione	Rilievi/anno/UC
Anfibi	Censimento al canto	Una sessione annuale: 1. feb-giu (il periodo può variare a seconda del taxon indagato)	1 ripetizione per sessione a cadenza mensile	3 rilievi per unità di campionamento per anno
	Osservazione ovature e larve	Una sessione annuale: 1. feb-mag (il periodo può variare a seconda del taxon indagato)	2-3 ripetizioni per sessione a cadenza di 7-10 gg	2-3 rilievi per unità di campionamento per anno
Pesci	Elettropesca	Una sessione annuale: 1. set-nov	3 ripetizioni per sessione a cadenza mensile	3 rilievi per unità di campionamento per anno
Invertebrati	Osservazione diretta degli individui ed eventuale cattura con retino lungo transetti lineari	Una sessione annuale: 1. apr-set (il periodo può variare a seconda del taxon indagato)	1-8 ripetizioni per sessione a cadenza variabile a seconda del taxon indagato (da 2-3 a 7-15 gg)	1-8 rilievi per unità di campionamento per anno (variabile a seconda del taxon indagato)
	Osservazione diretta in specifici siti idonei (es. alberi habitat)	Una sessione annuale: 1. giu-ago	9 ripetizioni per sessione ogni 2-3 giorni	9 rilievi per unità di campionamento per anno
	Cattura con trappole a caduta (<i>pitfall traps</i>) (per Coleotteri)	Una sessione annuale: 1. mag-ago (il periodo può variare a seconda del taxon indagato)	Ripetizioni quotidiane per 1-4 settimane (variabile a seconda del taxon indagato)	7-30 rilievi per unità di campionamento per anno (variabile a seconda del taxon indagato)
	Cattura con trappole attrattive (es. <i>Osmoderma eremita</i> , <i>Cerambyx cerdo</i>)	Una sessione annuale: 1. mag-ago	9-10 ripetizioni per sessione ogni 1-3 giorni	9-10 rilievi per unità di campionamento per anno

Gruppo tassonomico	Metodo	Sessioni/anno	Ripetizioni/sessione	Rilievi/anno/UC
	Cattura con trappole luminose (per Lepidotteri notturni)	Una sessione annuale: 1. giu-set (il periodo può variare a seconda del taxon indagato)	12-16 ripetizioni per sessione a cadenza settimanale	12-16 rilievi per unità di campionamento per anno
	Raccolta delle esuvie lungo transetti lineari (per Odonati)	Una sessione annuale: 1. mag-ago	8 ripetizioni per sessione a cadenza quindicinale	8 rilievi per unità di campionamento per anno

7.3 Disturbo diretto

7.3.1 Specie da monitorare

Considerato che il disturbo diretto è dovuto in primo luogo all'inquinamento acustico, le specie maggiormente influenzate sono gli uccelli, gli anfibi anuri e i chiroterti. I monitoraggi, pertanto, saranno concentrati su alcune specie focali di questi gruppi tassonomici, anche non di interesse conservazionistico, per valutare in maniera generalizzata gli effetti del disturbo sulla biodiversità. Ad ogni modo, particolare attenzione sarà posta nel monitoraggio acustico delle specie di vertebrati e invertebrati di interesse conservazionistico (Direttive comunitarie 92/43/CEE "Habitat", 2009/147/CE "Uccelli", D.G.R. del 24 luglio 2008, n. VIII/7736, Liste Rosse nazionali IUCN).

7.3.2 Disegno di campionamento

Il disegno di campionamento prevede la raccolta di dati della componente faunistica e del rumore ambientale sia per verificare l'evitamento/scomparsa da siti rumorosi sia per verificare eventuali modifiche delle caratteristiche delle vocalizzazioni.

Per l'evitamento/scomparsa da siti rumorosi, i dati della componente faunistica saranno raccolti secondo il disegno di campionamento per il monitoraggio della perdita di habitat di specie (cfr. Par. 5.2). Contestualmente, saranno raccolti dati sul rumore ambientale in stazioni localizzate secondo un gradiente di rumore, partendo dall'aeroporto e allontanandosi da esso fino a raggiungere il confine dell'area vasta (buffer di 13 km attorno all'aeroporto).

Per verificare la presenza di variazioni strutturali delle vocalizzazioni, i dati della componente faunistica saranno raccolti in apposite campagne condotte nelle aree idonee alla presenza delle specie. Tale raccolta dati dovrà essere stratificata secondo un gradiente di rumore, partendo dall'aeroporto e allontanandosi da esso fino a raggiungere il confine dell'area vasta (buffer di 13 km attorno all'aeroporto). Contestualmente ai dati sulle specie, saranno raccolti anche i dati riguardanti il rumore ambientale nei siti in cui si raccolgono i dati della componente faunistica.

I rilievi saranno maggiormente concentrati nell'Unità Minimo di Studio (buffer di 3 km attorno l'area di intervento) e nell'area di intervento.

7.3.3 Metodi

7.3.3.1 Raccolta dati

L'evitamento/scomparsa da siti rumorosi sarà indagata utilizzando i dati raccolti durante i rilievi del monitoraggio della perdita di habitat (cfr. Par. 5.2). I dati sul rumore ambientale saranno raccolti per un periodo di 1 minuto con un fonometro, utilizzando i filtri dB(A) e db(C), posizionato ad un'altezza di 1,5 m dal suolo.

Per verificare la presenza di variazioni strutturali delle vocalizzazioni, la raccolta dati sarà concentrata sulla registrazione delle vocalizzazioni delle specie target utilizzando microfoni altamente direzionali e registratori portatili. In caso di necessità, sarà utilizzata una parabola con raggio pari alla lunghezza del microfono per aumentare la qualità del suono. Alcune specie di anuri emettono i richiami sotto la superficie dell'acqua, pertanto per la registrazione dei loro richiami sarà necessario l'utilizzo di un idrofono, mentre per i chiroterri sarà necessario l'utilizzo di un bat detector adatto alla registrazione dei suoni. In questo caso, i dati sul rumore ambientale saranno raccolti per un periodo di 1 minuto con un fonometro, utilizzando i filtri dB(A) e db(C), nel punto più vicino al luogo in cui sarà presente l'individuo in canto.

7.3.3.2 Elaborazione dati

I dati sul rumore ambientale saranno utilizzati per generare una mappa del rumore nell'area vasta, tenendo in considerazione non soltanto la distanza dall'aeroporto ma anche altre caratteristiche ambientali (es. tipo di vegetazione, distanza dagli abitati e dalla rete stradale, ecc.). Utilizzando questa mappa, i dati delle singole specie saranno elaborati con analisi statistiche al fine di stimare l'idoneità ambientale e ottenere mappe di idoneità ambientale utilizzando il rumore ambientale. In tal modo sarà possibile definire eventuali valori soglia di rumore ambientale che definiscono la presenza/assenza delle specie o che influenzano le loro abbondanze.

Per verificare la presenza di variazioni strutturali nelle vocalizzazioni delle specie focali, i dati ottenuti saranno elaborati con analisi statistiche al fine di ottenere valori comparativi delle caratteristiche dei richiami nel gradiente di rumore individuato (da alto rumore ambientale a basso rumore ambientale). In tal modo sarà possibile osservare eventuali effetti negativi causati dal rumore ambientale, che potrebbero portare a una riduzione generalizzata della fitness delle specie (es. riduzione del successo riproduttivo con conseguente declino delle popolazioni). In particolare i suoni registrati saranno caratterizzati con l'ausilio di sonogrammi tenendo in considerazione le seguenti caratteristiche:

- frequenza minima (in Hz),
- intensità (in dB),

- durata dei richiami (in sec),
- numero di sillabe.

I dati raccolti saranno editati, descritti e analizzati (con test e modelli statistici parametrici e non parametrici) utilizzando software specifici sia per analisi acustiche sia per analisi statistiche (es. Audacity, R).

7.3.4 Tempi e frequenza del monitoraggio

Si prevede di effettuare tre campagne di monitoraggio, così suddivise:

- Campagna *Ante operam*, prima della fase di espansione aeroportuale (1 anno), al fine di descrivere le caratteristiche vocali delle specie target prima degli interventi;
- Campagna *In corso d'opera*, durante la fase di espansione aeroportuale (5 anni), al fine di individuare gli eventuali effetti negativi dovuti agli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate per le fasi di cantiere;
- Campagna *Post operam*, al termine della fase di espansione aeroportuale (3 anni), al fine di descrivere le caratteristiche vocali delle specie target al termine degli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate durante gli interventi.

Per l'evitamento/scomparsa da siti rumorosi, le tempistiche sono le stesse descritte per i rilievi del monitoraggio della perdita di habitat (cfr. Par. 5.2.4). I dati sul rumore, invece, saranno raccolti durante tutto l'anno, a cadenza stagionale (inverno: dicembre-febbraio; primavera: marzo-maggio; estate: giugno-agosto; autunno: settembre-novembre), con ripetizioni in diverse fasce orarie (mattino: 6.00-12.00 h; pomeriggio: 12.00-18.00 h; sera: 19.00-00.00 h). Quindi, per ciascuna stazione di campionamento, saranno realizzati 12 rilievi annuali.

Per la verifica di variazioni strutturali delle vocalizzazioni delle specie target, sarà necessario ottenere almeno 30-50 vocalizzazioni di individui differenti per l'area vasta e tutte quelle possibili sia per l'Unità Minima di studio sia per l'area di intervento. In particolare, i periodi d'indagine saranno differenti a seconda delle specie e dei gruppi tassonomici oggetto di indagine e saranno definiti al fine di ottenere la massima contattabilità delle specie. Le vocalizzazioni sono emesse soprattutto durante il periodo riproduttivo, pertanto i rilievi dovranno essere realizzati in febbraio-luglio per gli uccelli, in febbraio-giugno per gli Anfibi Anuri e in aprile-settembre per i Chiroteri. In questo caso, i dati sul rumore ambientale saranno raccolti contestualmente ai rilievi della componente faunistica, quindi con le medesime tempistiche.

7.4 Mortalità diretta (*wildlife strike*)

7.4.1 Specie da monitorare

Tra le specie target da monitorare sono state individuate gli uccelli, la fauna terrestre e i lepidotteri.

7.4.2 Disegno di campionamento

Il disegno di campionamento del *wildlife strike* prevede un monitoraggio stratificato secondo le principali tipologie ambientali, ovvero le zone boschive, le aree umide, gli ambienti di brughiera e i seminativi. Il monitoraggio sarà realizzato considerando sia l'area vasta e

L'area di indagine si riferisce al sedime aeroportuale inclusivo delle aree adiacenti all'aeroporto e delle aree naturali ricomprese in un raggio di 13 km dallo stesso. L'ubicazione dell'aeroporto all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino, è di fatto rilevante, in quanto le aree marginali esercitano un forte ruolo attrattivo nei confronti delle specie animali che viene esercitato da una varietà di ambienti di cui il parco è composto, quali le zone boschive, le aree ripariali, le aree umide, gli ambienti di brughiera e i seminativi.

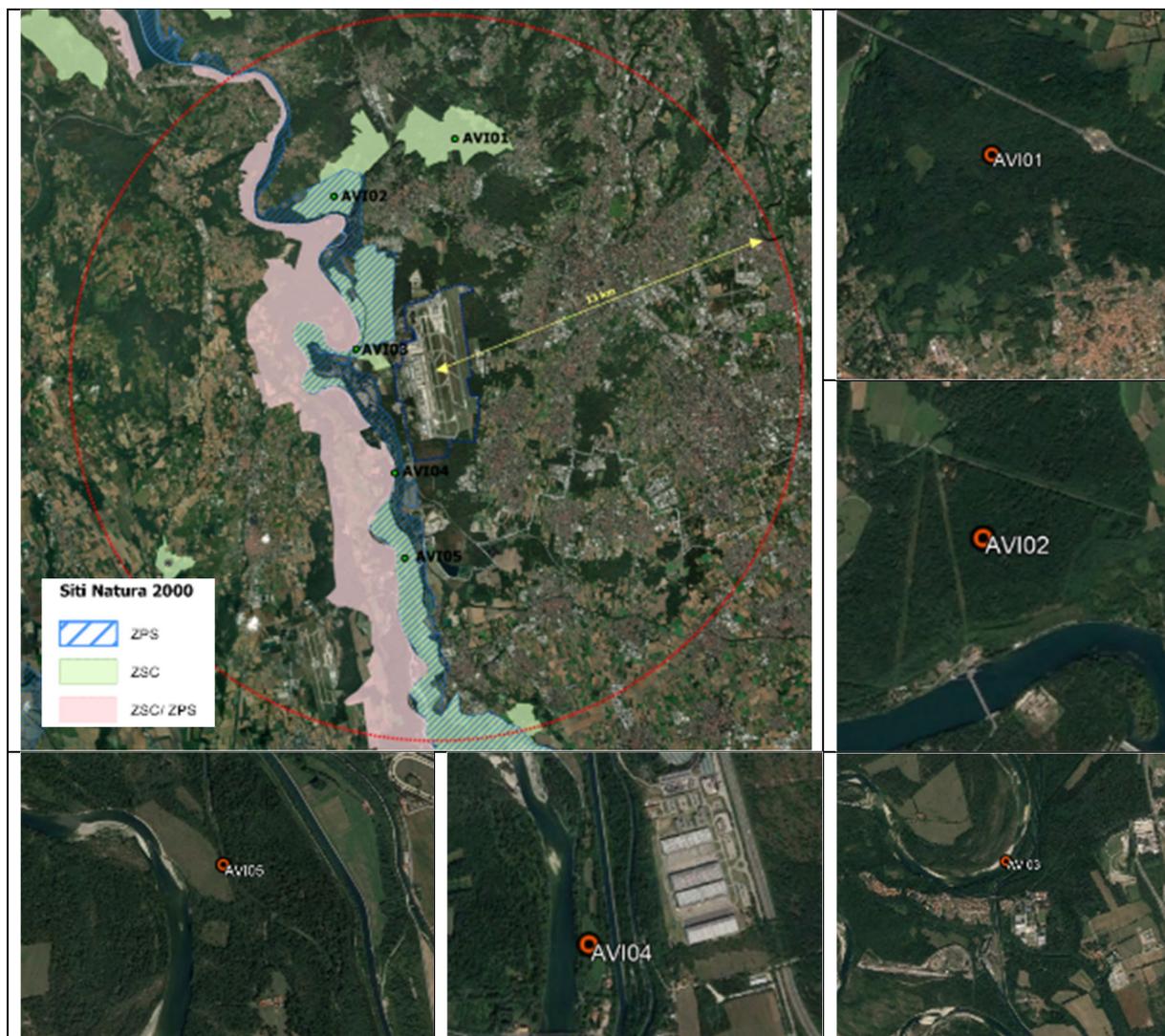


Figura 7-1 Localizzazione punti di monitoraggio biodiversità: avifauna

Nel caso del monitoraggio della fauna presente negli ambiti di brughiera e dei soprassuoli forestali, a differenza delle altre componenti, si è preferito ubicare i punti di monitoraggio attraverso un sistema di coordinate per fornire già in questa fase dei riferimenti precisi onde poter monitorare le molte specie legate a tali habitat e in particolare i numerosi lepidotteri che si possono rinvenire proprio nell'ambito della brughiera.

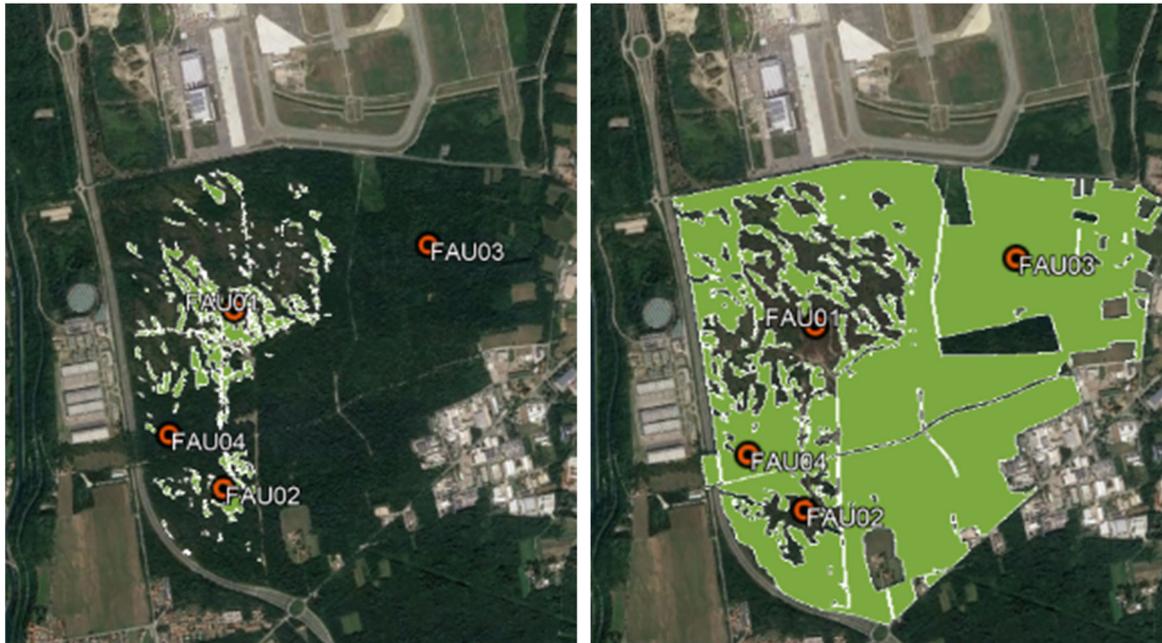


Figura 7-2 Localizzazione punti di monitoraggio biodiversità: fauna mobile terrestre e lepidotteri (nella figura a sinistra in verde la brughiera, a destra i boschi)

Tabella 7-1 Punti di monitoraggio per la fauna mobile terrestre e i lepidotteri

Punti di monitoraggio/Ambito	Coordinate	
	Log.	Lat.
FAU01 – in ambito di brughiera	8.721418	45.598047
FAU02 – in ambito di brughiera	8.720800	45.589820
FAU03 – in ambito boschivo	8.717212	45.592316
FAU04 – in ambito boschivo	8.734273°	45.600978

7.4.3 Metodi

7.4.3.1 Raccolta dati

Per l'avifauna dell'area vasta, la tipologia di monitoraggio cambia a seconda dell'ambiente di monitoraggio:

- in ambito boschivo, il metodo di campionamento consiste nella realizzazione di stazioni d'ascolto entro le quali effettuare un campionamento puntiforme (punto di ascolto) seguendo procedure consolidate (Bibby et al. 1992). In particolare, in questo caso si utilizzerà una variante che utilizza le stazioni puntiformi come punti acustico-visivi, in quanto si dovrà registrare, per un periodo prestabilito (10 minuti d'ascolto), qualsiasi

contatto visivo e uditivo con gli individui presenti senza limiti di distanza. Questo metodo è particolarmente indicato per le superfici arboree, dove la contattabilità visiva dell'avifauna è ridotta. È richiesto di identificare ed annotare la specie di tutti i canti percepiti e di tutti gli individui avvistati;

- negli ambiti aperti la metodologia di campionamento suggerita per la presente comunità è quella dei transetti lineari (*Line transect*). Il metodo dei transetti lineari prevede che l'osservatore, stabilito un itinerario (transetto), identifichi ed annoti tutti gli uccelli avvistati o contattati durante il tempo impiegato a percorrere, ad andatura costante, l'intero transetto.

Per le aree limitrofe al sedime aeroportuale (brughiera e soprassuoli forestali), il metodo proposto tra quelli utilizzabili per lo studio dei lepidotteri, è quello per "aree campione", che prevede il conteggio degli individui adulti lungo una serie di transetti, che saranno individuati in ogni singola area campione in numero adeguato alle dimensioni dell'area stessa. I transetti avranno ampiezza e lunghezza stabilita, orientativamente 100 m di lunghezza per 5 m di larghezza.

I transetti saranno percorsi a velocità costante e comunque ogni area deve essere indagata per almeno 1 h, con opportune variazioni proporzionali alle superfici delle zone di indagine.

Le specie dovranno essere identificate visivamente.

Ogni singolo punto/transetto d'ascolto dovrà essere mappato tramite strumentazione GPS e per ognuno i dati acquisiti saranno indicati in una scheda di rilievo.

I suddetti dati saranno relativi all'indagine (data ed ora di esecuzione dell'indagine, nominativi dei rilevatori, ecc.), al punto di ascolto (altitudine, provincia, comune, ecc.) ed a quanto rilevato sul campo (specie rilevate, numero di individui ascoltati o osservati, ecc.).

Nelle schede di rilievo, si dovrà inserire uno stralcio cartografico con la localizzazione del punto di ascolto ed una foto dell'area nel quale è ubicato il suddetto punto/transetto.

7.4.3.2 Elaborazione dei dati

Per i dati sull'avifauna nell'area vasta, sia per i punti di ascolto che per i transetti, per ogni sessione di esecuzione di ciascuno di essi, dovranno essere elaborati alcuni indici e parametri ecologici, al fine di avere indicazioni sulla relativa comunità ornitica.

In particolare, gli indici/parametri che dovranno essere elaborati sono i seguenti:

- ricchezza di specie (S);
- indice di diversità (H);
- indice di equiripartizione di Lloyd & Gheraldi (1964) (J);
- percentuale di non passeriformi (% N-Pass);
- percentuale delle specie di interesse comunitario (% Sp-Prot);
- dominanza (D).

I suddetti parametri ed indici ecologici saranno riportati nelle schede di rilievo.

Per le aree limitrofe al sedime aeroportuale (brughiera e soprassuoli forestali), il monitoraggio per aree campione dovrà verificare:

- specie rilevate per tipologia di habitat;
- numero di individui rilevati;
- stima dell'abbondanza della popolazione;
- permanenza delle popolazioni.

I suddetti parametri ed indici ecologici saranno riportati nelle schede di rilievo.

I dati emersi dalle attività di monitoraggio saranno elaborati all'interno di un rapporto tecnico avente la finalità di:

- creare una check-list delle specie presenti
- stabilire, in base alle presenze registrate nel corso dell'anno, i calendari di presenza che ci permettano di definire quali solo le:
 - specie residenti, cioè quelle presenti tutto l'anno che in alcuni casi possono nidificare
 - specie che frequentano l'interno dell'aeroporto;
 - specie presenti in modo stagionale (per l'avifauna uccelli di passo o svernanti);
 - specie occasionali (generalmente migratrici) che possono essere presenti per periodi molto brevi dell'anno.
- fornire una stima, attendibile, del numero di individui presenti per ogni specie.
- fornire una mappatura della distribuzione e delle preferenze di habitat per ogni specie all'interno e nei pressi dell'aeroporto.
- fornire una valutazione dell'effettivo rischio di bird strike proprio di ciascuna specie sulla base dei relativi dati di frequenza, periodo di presenza e tipo di distribuzione all'interno del sedime aeroportuale incrociati con i fattori di pericolosità standard desunti dai fattori comportamentali e morfologici propri di ciascuna specie.

7.4.4 Tempi e frequenza del monitoraggio

Si prevede di effettuare tre campagne di monitoraggio, così suddivise:

- Campagna *Ante operam*, prima della fase di espansione aeroportuale (1 anno), al fine di descrivere le caratteristiche vocali delle specie target prima degli interventi;
- Campagna *In corso d'opera*, durante la fase di espansione aeroportuale (5 anni), al fine di individuare gli eventuali effetti negativi dovuti agli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate per le fasi di cantiere;
- Campagna *Post operam*, al termine della fase di espansione aeroportuale (3 anni), al fine di descrivere le caratteristiche vocali delle specie target al termine degli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate durante gli interventi.

Il campionamento dell'avifauna nell'area vasta richiede un'elevata contattabilità alla vista o all'udito per tutte le specie presenti. Tale situazione si può avere solamente nel periodo

riproduttivo, quando quasi tutte le specie sono territoriali e manifestano la loro presenza col canto.

Il periodo individuato per il monitoraggio, quindi, è la stagione primaverile-estiva e nello specifico il campionamento per punti d'ascolto e per i transetti dovrà essere eseguito all'interno del seguente intervallo temporale: 1° aprile – 30 giugno in due sessioni.

FASE	Campagna	Annualità	AVI.01	AVI.02	AVI.03	AVI.04	AVI.05
<i>Ante Operam</i>	1	1	•	•	•	•	•
<i>Post Operam</i>	1	1	•	•	•	•	•
	2	1	•	•	•	•	•
	3	2	AVI.01	AVI.02	AVI.03	AVI.04	AVI.05

Tabella 7-2 Articolazione e modalità di svolgimento delle campagne semestrali

Il campionamento della fauna terrestre e dei lepidotteri nelle aree limitrofe al sedime aeroportuale (brughiera e soprassuoli aeroportuali) dovrà essere eseguito in uno dei periodi di maggiore attività degli adulti.

Il periodo individuato per il monitoraggio, quindi, è la stagione primaverile-estiva e nello specifico il campionamento dovrà essere eseguito all'interno del seguente intervallo temporale: 1° aprile – 30 luglio in due sessioni.

FASE	Campagna	Annualità	FAU.01	FAU.02	FAU.03	FAU.04
<i>Ante Operam</i>	1	1	•	•	•	•
<i>Post Operam</i>	1	1	•	•	•	•
	2	1	•	•	•	•
	3	2	AVI.01	AVI.02	AVI.03	AVI.04

Tabella 7-3 Articolazione e modalità di svolgimento delle campagne semestrali

7.5 Riduzione della biodiversità

7.5.1 Specie da monitorare

Per valutare gli eventuali effetti negativi dell'attività aeroportuale sulla biodiversità, si prevede di utilizzare il metodo degli Indicatori Biologici di Biodiversità, che prevede l'utilizzo di alcuni gruppi tassonomici, facilmente contattabili, per monitorare un particolare fenomeno, rappresentato in questo caso dalla biodiversità. I gruppi tassonomici che saranno monitorati includono i chiroteri, gli uccelli, i rettili, i lepidotteri diurni, gli odonati, e i coleotteri carabidi e stafilinidi.

7.5.2 Disegno di campionamento

I monitoraggi dovranno essere eseguiti secondo il disegno di campionamento pianificato per il monitoraggio della perdita di habitat di specie (cfr. Par. 5.2), ovvero un campionamento casuale stratificato secondo i principali usi del suolo (es. boschi, praterie, aree agricole, ecc.),

con unità di campionamento da individuare in numero proporzionale all'estensione degli usi del suolo.

Il monitoraggio sarà pianificato secondo le tre scale spaziali individuate, ovvero l'area vasta (buffer di 13 km attorno l'aeroporto), l'unità minima di studio (UMS, buffer di 3 km attorno l'area di espansione) e l'area di espansione.

7.5.3 Metodi

7.5.3.1 Raccolta dati

Al fine di descrivere la biodiversità e la sua eventuale riduzione con l'attività aeroportuale, potranno essere utilizzati i dati raccolti per il monitoraggio della perdita di habitat di specie, così come descritto nel paragrafo 5.2.3.1.

7.5.3.2 Elaborazione dati

I dati raccolti sui bioindicatori individuati saranno elaborati al fine di ottenere un Indice di Biodiversità (IB), calcolato sulla base di 4 parametri: Ricchezza Specifica (RS), Indice di Rarità (IR), Indice di Vulnerabilità (IV) e Indice Combinato (IC). Sarà pertanto calcolato l'Indice di Biodiversità per l'area vasta, l'unità minima di studio e l'area di intervento in tre fasi del Masterplan e di realizzazione degli interventi: *ante operam*, *in corso d'opera* e *post operam*. In tal modo sarà possibile definire lo "stato di salute" della biodiversità animale prima, durante e dopo gli interventi del Masterplan, anche al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione previste.

I dati saranno elaborati sia con analisi spaziali utilizzando piattaforme GIS (*Geographic Information Systems*) (es. QuantumGIS) sia con analisi statistiche utilizzando software e linguaggi specifici (es. SPSS, R).

7.5.4 Tempi e frequenza del monitoraggio

Si prevede di effettuare tre campagne di monitoraggio, così suddivise:

- Campagna *Ante operam*, prima della fase di espansione aeroportuale (1 anno), al fine di inquadrare approfonditamente la componente faunistica prima degli interventi;
- Campagna *In corso d'opera*, durante la fase di espansione aeroportuale (5 anni), al fine di individuare gli eventuali effetti negativi dovuti agli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate per le fasi di cantiere;
- Campagna *Post operam*, al termine della fase di espansione aeroportuale (3 anni), al fine di inquadrare la componente faunistica al termine degli interventi e verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione attuate durante gli interventi.

In particolare, i periodi d'indagine e le ripetizioni annuali sono variabili a seconda delle specie e dei gruppi tassonomici oggetto di indagine e sono definiti al fine di ottenere la massima contattabilità delle specie. Anche il numero delle unità di campionamento (UC; es. punti, transetti) può variare a seconda delle specie e dei gruppi tassonomici indagati. Per ulteriori

dettagli vedere il paragrafo 5.2.4, in cui sono descritte le tempistiche dei monitoraggi dei singoli gruppi tassonomici.

8 BIODIVERSITÀ: VEGETAZIONE, FLORA ED HABITAT

8.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

8.1.1 Obiettivi

Oltre agli obiettivi generali declinati nei paragrafi precedenti, il monitoraggio della Biodiversità nelle componenti Vegetazione, Flora ed Habitat presenta alcuni aspetti specifici che fanno riferimento a quanto emerso in fase di analisi conoscitiva (P2) e di analisi degli impatti (P4) svolte all'interno dello SIA.

Gli obiettivi specifici del monitoraggio della componente Flora, Vegetazione e Habitat sono riconducibili alle analisi delle modifiche della composizione e della superficie di habitat di interesse conservazionistico. Le indagini sono volte ad approfondire lo stato di conservazione generale delle forme vegetazionali che interessano tale tipologia di ambienti. I campionamenti forniscono dei dati utili per effettuare una possibile futura valutazione di integrità floristica e fitosociologica degli ambiti territoriali d'interesse, in relazione agli impatti determinati dai futuri interventi antropici e valutare alterazioni ambientali da sintomi di stress.

Per quanto riguarda la brughiera l'obiettivo primario è quello di ampliare il livello conoscitivo dello stato qualitativo dell'habitat e poter monitorare in futuro eventuali variazioni ed evoluzioni delle successioni vegetali presenti in queste aree.

8.1.2 Riferimenti normativi

- Direttiva 1985/337/CEE. Valutazione dell'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati (G.U. L175 del 5 luglio 1985);
- L. 394/1991. Legge Quadro sulle Aree Protette (G.U. n.292 del 13 dicembre 1991);
- Direttiva 1992/43/CEE. Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (G.U. L206 del 22 luglio 1992);
- Direttiva 1997/11/CE. Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (G.U. L73 del 14 marzo 1997);
- L. 443/2001. Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive (G.U. n. 299 S.O. del 27 dicembre 2001);
- D.Lgs. 152/2006. Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 S.O. del 14 aprile 2006);
- D.Lgs. 163/2006. Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE (G.U. n. 100 S.O. del 2 maggio 2006);
- D.Lgs. 4/2008. Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (G.U. n. 24 S.O. del 29 gennaio 2008);
- D.G.R. 10962/2009. Rete ecologica regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi del settore Alpi e Prealpi (BURL n.3 del 22 gennaio 2010);
- Direttiva 2009/147/CE. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (G.U.U.E L20 del 26 gennaio 2010);

- Direttiva 2014/52/UE. Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (G.U.U.E. n. 124 del 25 aprile 2014);
- D.M. 308/2015. Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale (G.U. n. 16 del 21 gennaio 2016);
- Regolamento (UE) n. 1143/2014. del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. (G.U.U.E L 317/35 del 4 novembre 2014);
- Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141. della Commissione, del 13 luglio 2016, che adotta un elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale in applicazione del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio. (G.U.U.E L 189/4 del 14 luglio 2016);
- D.G.R. X/5565/2016. Approvazione delle «Linee guida per la valutazione e tutela della componente ambientale biodiversità nella redazione degli studi di impatto ambientale e degli studi preliminari ambientali e a supporto delle procedure di valutazione ambientale» (BURL n. 38 del 20 settembre 2016);
- L.R. 86/1983. Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale (BURL n. 48 del 2 dicembre 1983).

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio delle componenti in oggetto descritto di seguito è stato redatto in conformità delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015".

8.1.3 Articolazione temporale

Il monitoraggio sarà effettuato in due fasi intese come Ante e Post Operam. Come per il monitoraggio della componente Acque sotterranee, il monitoraggio in fase di Post Operam sarà suddiviso in tre diverse Fasi, in relazione allo sviluppo dell'aeroporto. Tale monitoraggio Post Operam, di fatto permetterà di analizzare anche eventuali interferenze correlate alle attività di Cantiere.

8.2 Metodiche e parametri di indagine

8.2.1 Tipologia di Monitoraggio

La tipologia di monitoraggio prevede di effettuare rilievi floristici e fitosociologici sulle formazioni vegetali presenti attraverso differenti metodi:

- FLORA: censimento della flora presente mediante l'annotazione delle spermatofite presenti per la creazione di una check-list che verrà aggiornata con cadenza triennale nelle fasi ante operam, ovvero annuale durante le attività di cantiere.
- VEGETAZIONE: monitoraggio della vegetazione applicando le metodologie indicate nel "Manuale di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE)" del Ministero della Transizione Ecologica e il "Supporto tecnico-scientifico alle attività dell'Osservatorio della Biodiversità della Lombardia" di Regione Lombardia. Utilizzando tali procedure sarà possibile valutare lo stato di conservazione (e loro modificazioni nel tempo) delle diverse tipologie vegetazionali presenti, con particolare attenzione per quelle tutelate a livello comunitario. Tale modello di monitoraggio si basa essenzialmente sulla raccolta di dati popolazionistici e fitosociologici (le metodologie esatte variano per tipologia di habitat considerato). Tali monitoraggi verranno condotti su quadrati permanenti (Plot).
MAPPATURA: definizione dei confini delle diverse tipologie vegetazionali

8.2.2 Parametri da monitorare

Rilievo floristico:

Il monitoraggio dovrà prevedere le seguenti azioni:

- Rilievi su campo e annotazione delle specie;
- Determinazione delle specie dubbie con l'ausilio degli opportuni strumenti per l'identificazione: microscopio ottico e guide analitiche (Flora d'Italia di S. Pignatti e guide aggiornate per la determinazione delle specie);
- Stesura di un elenco floristico ed elaborazione dei diversi spettri descrittivi:
 - Tassonomico
 - Biologico
 - Corologico
 - Vegetazionale
 - Indigenità
 - Normativo (LR 10/2008, Direttiva 92/43/CEE, Redi list nazionali).

Il rilievo fitosociologico:

Per ogni plot di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni.

Nell'ambito delle predefinite aree di indagine (plot) le stazioni di rilevamento saranno identificate sulla base dei caratteri fisionomici indicatori dell'unitarietà strutturale della vegetazione considerata.

Nel dettaglio, la metodica prevede l'individuazione, all'interno della fisionomia vegetazionale oggetto di studio, di un ambito omogeneo dal punto di vista abiotico e biotico, unitamente all'impiego della carta vegetazionale appositamente redatta in fase di VIA.

All'interno di quest'ambito, verranno condotte le indagini popolazionistiche e fitosociologiche seguendo i protocolli previsti sia a livello regionale che nazionale. Il metodo fitosociologico è un metodo floristico-statistico basato sulla tipologia e l'abbondanza relativa delle specie presenti in una comunità su un'area specifica. Per ciascun quadrato permanente (plot) verrà

materializzato ciascun vertice mediante l'impiego di placche metalliche cromate. Si procederà dunque alla definizione delle specie vegetali presenti al suo interno e all'assegnazione dei rispettivi valori di copertura in base alla loro proiezione verticale. Si potranno utilizzare i valori percentuali o gli indici di abbondanza in accordo con la scala di Braun-Blanquet:

- **r**: specie rara e che ricopre per meno dell'1%;
- **+**: specie che ricopre per meno dell'1%;
- **1**: specie che ricopre dall'1 al 5%;
- **2a**: specie che ricopre dal 5 al 15%;
- **2b**: specie che ricopre dal 15 al 25%;
- **3**: specie che ricopre dal 25 al 50%;
- **4**: specie che ricopre dal 50 al 75%;
- **5**: specie che ricopre dal 75 al 100%.

I dati potranno essere rilevati attraverso una scheda di campionamento per indicare tutte le informazioni della stagione fenologica delle specie d'interesse potenzialmente presenti. La superficie di campionamento varieranno secondo le tipologie vegetazionali da monitorare (ad esempio le aree boscate richiedono superfici maggiori rispetto a quelle di brughiera) e saranno comunque compatibili con quelle prescritte dai manuali di interpretazione dei differenti habitat.

Per ogni area di saggio, oltre al numero di specie, sarà calcolato l'indice di diversità di Shannon (Shannon 1948) utilizzando le classi di copertura convertite in valori di abbondanza secondo Van der Maarel (2007):

<i>Valore di copertura di Braun-Blanquet (1928)</i>	<i>Valore di abbondanza secondo Van der Maarel (2007)</i>
r	1
+	2
1	3
2a	5
2b	6
3	7
4	8
5	9

L'indice di Shannon è quindi pari a:

$$H = - \sum_{i=1}^k p_i \log(p_i)$$

Dove p_i è la proporzione di ciascuna specie nell'area di saggio k . Se la specie è presente nei diversi strati (erbaceo, arbustivo, arboreo) è stata considerata solo la copertura nello strato più abbondante.

Tale indice varia da 0 a valori più alti (tipicamente da 1,5 a 3,5) verso comunità vegetali ricche ed equiripartite.

In ciascuna area di saggio dovranno anche essere rilevati eventuali fattori di disturbo dell'habitat, quali: taglio vegetazione arborea; captazione acquiferi; incendi; pascolo; discariche; specie aliene invasive; sfalci; danni da fauna selvatica; smottamenti naturali.

8.2.3 Metodiche di Monitoraggio

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

- sopralluogo: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate. In particolare, saranno individuati dei quadrati permanenti all'interno di fasce con direzione Ovest-Est, disposte a diversa distanza dall'aeroporto. All'interno di ciascuna fascia di monitoraggio saranno collocati dei quadrati permanenti con la finalità di monitorare, tra gli altri, i seguenti ecosistemi: Habitat 4030; Vegetazione erbaceo-arbustiva; Habitat 9190-B; Boschi, habitat 6210-C;
- svolgimento del rilievo. Ogni rilievo prevede la restituzione, su apposita scheda di rilievo, delle informazioni ottenute;
- compilazione di Rapporti di misura.

8.3 Tempi e frequenza delle indagini

Con riferimento alle campagne di indagine queste saranno svolte con cadenza annuale durante il periodo di maggior sviluppo delle diverse specie vegetali (ad esempio il periodo ottimale per il campionamento della brughiera è giugno), , alla quale seguiranno dei sopralluoghi finalizzati a verificare che non vi siano stati variazioni improvvise nella vegetazione.

Si prevede pertanto di effettuare una campagna di monitoraggio al termine di ogni fase di realizzazione dell'ampliamento dei piazzali posti a sud, in cui avverrà l'espansione del sedime:

- Prima campagna prima dell'avvio di qualsiasi fase di espansione.
- Seconda campagna al termine della prima fase di espansione dei piazzali (1 anno):
- Terza campagna al termine della seconda fase di espansione dei piazzali (1 anno)
- Quarta campagna al termine della terza fase di espansione dei piazzali (2 anni):

FASE	Campagna	Annualità	VEG.01
<i>Ante Operam</i>	1	1	•
<i>Post Operam</i>	1	1	•
	2	1	•
	3	3	•

Tabella 8-1 Tempi e frequenze monitoraggio Vegetazione e Flora

8.4 Localizzazione degli ambiti di monitoraggio

Di seguito si riportano le aree nell'ambito delle quali saranno individuati i punti di monitoraggio.



Tabella 8-2 Identificazione delle aree sottoposte a monitoraggio vegetazione e flora

9 BIODIVERSITÀ: INTERVENTI A VERDE ED AREE DI RIPRISTINO

9.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

9.1.1 Obiettivi

Il presente monitoraggio ha l'obiettivo di valutare l'efficacia delle misure di mitigazione poste in essere con particolare riferimento alla verifica di attecchimento delle opere di miglioramento e recupero degli habitat presenti nonché la verifica delle azioni atte alla tutela e salvaguardia degli ambiti di brughiera.

9.1.2 Articolazione temporale

L'articolazione temporale in questo caso è incentrata nelle fasi di Post Operam, intese quali fasi successive all'attuazione delle opere di inserimento a verde di cui al paragrafo precedente. Inoltre sarà effettuata anche in corso d'opera per la sorveglianza delle specie esotiche.

9.2 Metodiche e parametri di indagine

9.2.1 Tipologia di Monitoraggio

Verranno effettuati dei sopralluoghi per il monitoraggio dell'attecchimento degli interventi a verde, nelle aree in cui sono previsti gli interventi di recupero della brughiera e del bosco. Si tratta di un rilievo quali-quantitativo, finalizzato alla verifica dell'esecuzione a regola d'arte degli interventi di piantagione realizzati nell'ambito degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale e per segnalare nel caso di morte di alcuni individui quali di essi sostituire (si prevede infatti la copertura del 20% delle defezioni in fase di progettazione)

9.2.2 Parametri da monitorare

L'attività comprende:

- individuazione e determinazione delle specie target esotiche e ruderali presenti secondo i codici di nomenclatura tassonomica, fino al livello di specie e, ove necessario, di sottospecie e varietà;
- n° di esemplari per specie, ovvero stima in caso di grandi quantità;
- n° di esemplari per specie per unità di superficie;
- rapporto % tra specie target e specie esotiche/ruderali;
- diametro del fusto (valori massimi e minimi) e altezza (valori massimi e minimi);
- area basimetrica ad ettaro (densità del popolamento per valutare la competizione tra le piante all'interno del popolamento);
- copertura interna della chioma, valutata in classi percentuali (ad es. copertura tra 15 e 25 %);
- presenza di danni, loro consistenza (assente, leggero, moderato, pesante, etc) e causa (biotico, abiotico, complesso, fauna selvatica, etc);
- indicazioni su modalità tecnico-operative per la risoluzione delle problematiche che compromettono la riuscita dell'intervento.

9.2.3 Metodiche di Monitoraggio

Le metodiche di monitoraggio sono analoghe a quelle viste nel Par. 8.2.3 in questo modo si intende monitorare non solo le specie impiantate ma anche la ricostituzione degli habitat.

9.3 Tempi e frequenza delle indagini

La frequenza delle attività di indagine sarà una campagna annuale con frequenza semestrale nelle stagioni primavera/autunno, da svolgersi in corso d'opera e per la durata di tre anni al termine dell'esecuzione delle opere a verde definite in progetto.

FASE	Annualità	OPV01
<i>Post Operam</i>	1	•
	2	•

Tabella 9-1 Tempi e frequenze monitoraggio Vegetazione e Flora

9.4 Localizzazione degli ambiti di monitoraggio

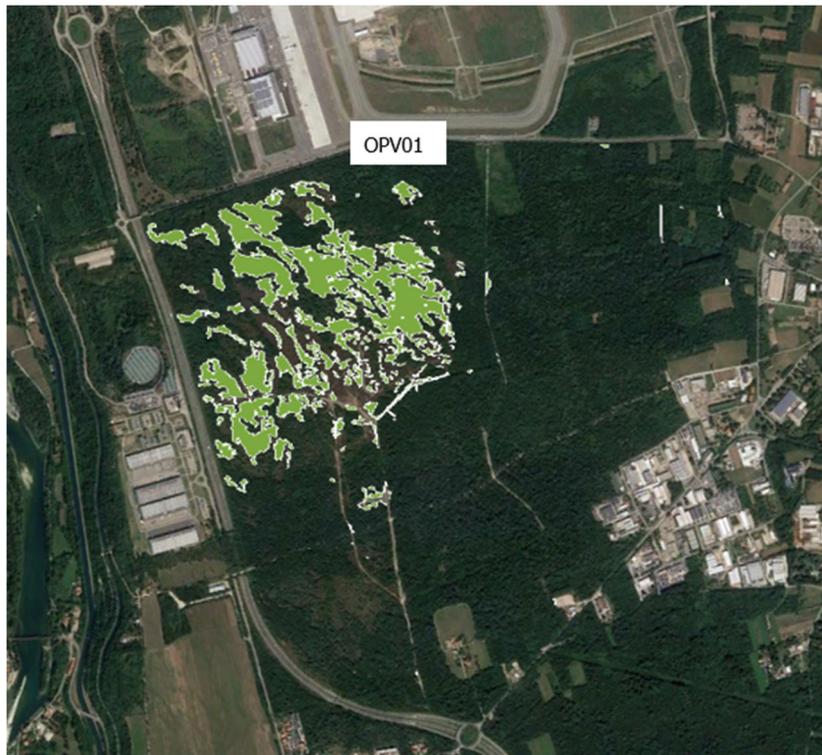


Figura 9-1 Identificazione delle opere di reintroduzione della brughiera e rimboscimento sottoposte a monitoraggio per il controllo dell'attecchimento e la lotta alle infestanti

10 RUMORE

10.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

10.1.1 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.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente rumore descritto di seguito è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014".

Si evidenzia che, per quanto concerne la tutela degli ecosistemi, nell'ambito del monitoraggio del rumore aeroportuale è stato definito un insieme di punti (cfr. 10.2.4) tra i quali alcuni possono essere presi a riferimento anche per tale componente. In particolare, tali punti (RUM_01 e RUM_02) seppur situati in ambito antropizzato, sono prossimi ai siti appartenenti alla Rete Natura 2000 potenzialmente interessati dal rumore di origine aeroportuale.

Stanti gli obiettivi generali già declinati nei paragrafi precedenti, gli obiettivi specifici della componente in esame possono essere desunti da quanto emerso in sede di SIA.

10.1.2 Articolazione temporale

In ragione di quanto precedentemente affermato si prevede di articolare la campagna temporale suddividendo il Monitoraggio in corso d'opera ed il monitoraggio in fase di esercizio. In particolare, con riferimento al monitoraggio in corso d'opera questo sarà previsto in relazione alle attività maggiormente impattanti mentre il monitoraggio in fase di esercizio sarà volto alla definizione del rumore aeronautico e stradale.

Tale differenziazione per la componente Rumore risulta pertanto ancora più necessaria 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.

10.2 Monitoraggio del rumore aeroportuale

10.2.1 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 conseguire il massimo

grado di efficienza dei sistemi di monitoraggio del rumore aeroportuale in Lombardia” allegato tecnico della Dgr 808/2005 della Regione Lombardia e redatte da ARPA Lombardia.

Per quanto concerne i limiti normativi, questi per il rumore aeroportuale sono definiti secondo il quadro normativo di riferimento dalla Commissione ex art. 5 del DM 31.10.1997 che definisce le tre aree di rispetto Zona A, B e C costituenti il cosiddetto intorno aeroportuale. Come noto per l'aeroporto di Milano Malpensa tale iter di approvazione non è stato ancora concluso.

10.2.2 Metodologia e strumentazione

10.2.2.1 Tipologia di monitoraggio

L'aeroporto è dotato allo stato attuale di un proprio sistema di monitoraggio del rumore di origine aeronautico, costituito da 12 sensori acustici disposti nel territorio circostante per la rilevazione e misura del rumore di origine aeronautico di cui 9 centraline sono tipo M, ovvero dedicate al monitoraggio del rumore aeroportuale e al calcolo dell'indice LVA, mentre 3 di tipo A ovvero destinate alla misura del rumore ambientale. Fa eccezione la centralina A di Casorate Monte Rosa che data la sua posizione rispetto alle rotte su radiale 038 è utilizzata come M per il calcolo dell'indice LVA.

L'attuale sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale è conforme ai requisiti normativi previsti dal DM 31.10.1997 e DM 20.05.1999 oltre che essere oggetto di periodica verifica da parte di ARPA Lombardia.

Al sistema di monitoraggio fisso si aggiungono 5 centraline mobili, utilizzate per campagne di misura specifiche, promosse per soddisfare le richieste provenienti dagli enti locali e dai cittadini.

Sulla base di un percorso condiviso con ARPA Lombardia, SEA intende adeguare l'attuale rete di monitoraggio in coerenza con le stime di impatto acustico del Masterplan e con il procedimento di approvazione della Zonizzazione Acustica Aeroportuale. La commissione Aeroportuale nella riunione del 25 febbraio 2021 ha approvato delle curve preliminari descrittive uno scenario in linea con quanto presentato nel Masterplan. In dettaglio, si propone l'alienazione della centralina di Ferno che come più volte riportato nei report di verifica di ARPA, ha un posizionamento non conforme a linee guida. La posizione a lato pista comporta infatti una difficile caratterizzazione acustica della sorgente aeroportuale. Per mitigare la sua disinstallazione, si propone di sostituire la centralina con campagne di monitoraggio specifiche con centraline mobili. Discorso analogo per la centralina di Lonate Pozzolo di via S.Savina, che non contribuisce alla caratterizzazione acustica in quanto doppiamente della centralina posta nel cimitero di Lonate Pozzolo e posizionata in una zona completamente delocalizzata. La tipologia di monitoraggio individuata in tale sede e riferita alla fase di esercizio vede pertanto l'installazione di una nuova centralina ad integrazione dell'attuale sistema al fine di potenziare il controllo che SEA continuamente opera sul territorio con particolare riferimento alle aree a sud dello scalo. La nuova centralina a sud che verrà installata nel Comune di Turbigo monitorerà tutte le operazioni di decollo da pista 17 e atterraggio su piste 35R/L ora solo parzialmente descritte dalle centraline di Lonate. La futura conformazione prevederà quindi nove centraline di tipo M, due di tipo A con il supporto di campagne specifiche condotte dalle centraline mobili.

10.2.2.2 Parametri da monitorare

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

I sensori di nuova installazione avranno le stesse caratteristiche degli attuali in modo da poter essere integrati all'attuale sistema di monitoraggio aeroportuale e poter rilevare in continuo in rumore indotto dagli aeromobili in volo.

I parametri oggetto di misura sono quelli previsti dalla normativa, ovvero per ciascun sorvolo il sistema deve essere in grado di rilevare data e ora dell'evento, durata dell'evento, SEL e LAFmax associato oltre che rilevare in continuo il rumore ambientale, ovvero quello in assenza della sorgente specifica aeroportuale.

10.2.2.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Le linee guida ARPA per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale prevedono 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 si prevede l'installazione di una centralina di tipo M in modo da comprendere nell'area di controllo anche il territorio di Turbigo che in relazione alle curve ottenute nello SIA risulta parzialmente coinvolto dal rumore aeroportuale indotto principalmente dagli atterraggi in direzione 35.

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

10.2.3 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.

10.2.4 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Come detto l'aeroporto di Milano Malpensa è già dotato di un sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale in conformità ai requisiti di legge indicati dal DM 31.10.1997 e DM 20.05.1999.

Allo stato attuale tale rete è costituita da 12 sensori acustici disposti nel territorio circostante per la rilevazione e misura del rumore di origine aeronautico di cui 10 centraline sono tipo M, ovvero dedicate al monitoraggio del rumore aeroportuale, mentre 2 di tipo A ovvero destinate

alla misura del rumore ambientale. Le due tipologie si differenziano in funzione della finalità della misura: nel caso delle centraline di tipo M la misura è finalizzata all'individuazione del rumore di origine aeronautica al fine di calcolare l'indice LVA, al contrario la stazione di tipo A misura il rumore ambientale indotto da tutte le sorgenti presenti nell'area circostante.

Come descritto nei paragrafi precedenti si prevede di revisionare la rete con l'installazione di una ulteriore centralina a monitoraggio del territorio a sud dell'aeroporto interessato principalmente dai sorvoli degli aeromobili durante le fasi finali di atterraggio lungo il prolungamento dell'asse pista 35R e 35L e l'alienazione di due centraline non conformi alle linee guida come posizionamento e contributo alla caratterizzazione acustica.

Di seguito si riporta l'intero quadro delle centraline ubicate intorno l'aeroporto di Milano Malpensa e costituenti il sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale.

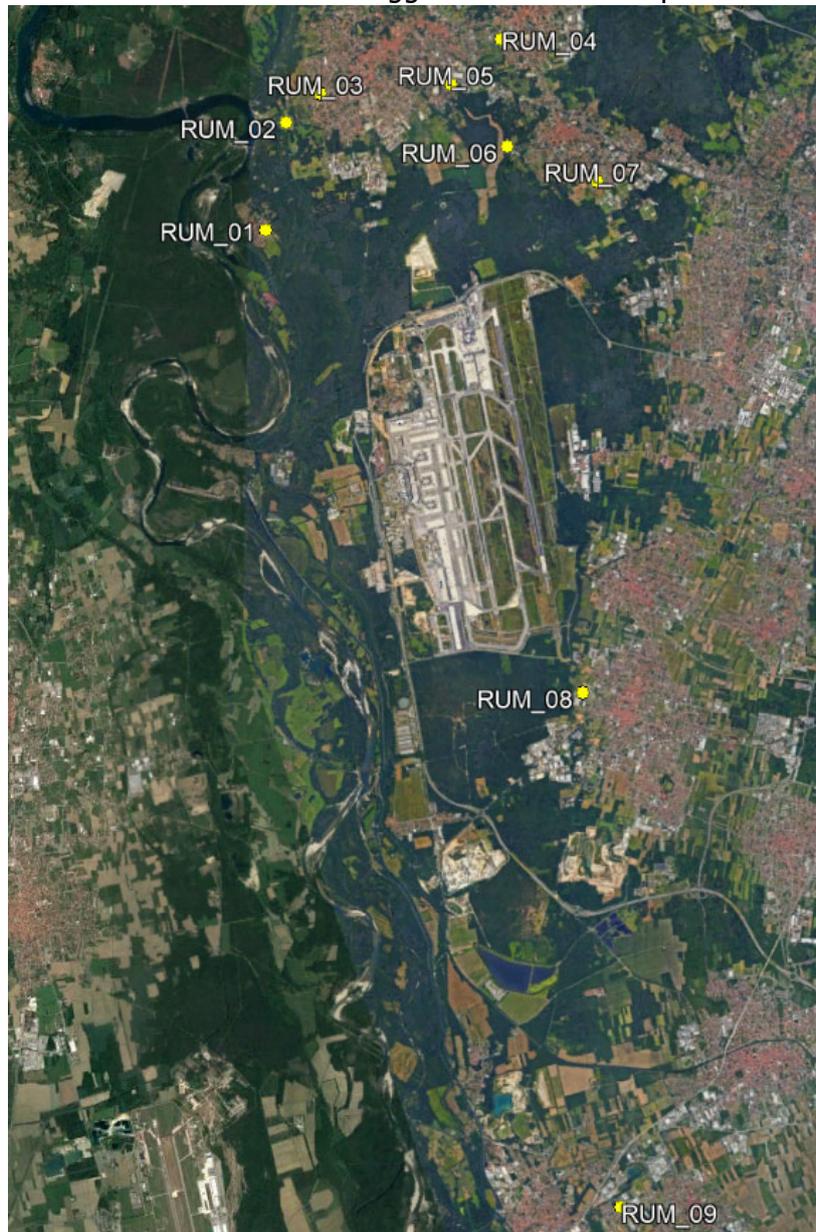


Figura 10-1 Attuale sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale per l'aeroporto di Milano Malpensa di gestione di SEA

Cod.	Nome	Comune	Latitudine	Longitudine
RUM_01	Maddalena	Somma Lombardo	45.659988	8.685902
RUM_02	Somma Cabagaggio	Somma Lombardo	45.674003	8.689727
RUM_03	Somma Rodari	Somma Lombardo	45.677755	8.696087
RUM_04	Arsago Cimitero	Arsago Seprio	45.684842	8.729706
RUM_05	Somma Magazzino	Somma Lombardo	45.678969	8.720310
RUM_06	Casorate Monte Rosa	Casorate Sempione	45.67084	8.730800
RUM_07	Casorate Cimitero	Casorate Sempione	45.666315	8.747497
RUM_08	Lonate Cimitero	Lonate Pozzolo	45.599407	8.744836
RUM_09	Turbigo	Turbigo	45.532667	8.751585

Tabella 10-1 Centraline costituenti il sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale per l'aeroporto di Milano Malpensa

10.3 Monitoraggio del rumore stradale

10.3.1 Riferimenti normativi

Per quanto attiene il monitoraggio acustico, il quadro normativo di riferimento è costituito da:

- DM 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPR 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L.447/95";
- PCCA dei Comuni territorialmente competenti.

Per quanto concerne il DM 16.03.1998, questo individua le prescrizioni in merito alle metodiche da adottare per le fasi di rilevamento in termini di strumentazione, posizionamento del sistema fonometrico e tipologia della misurazione.

Nella individuazione delle metodiche di monitoraggio per il rumore stradale si è fatto riferimento, oltre che ai suddetti atti normativi, anche alla seguente documentazione di ISPRA:

- Linee guida per il monitoraggio del rumore di origine stradale;
- Linee guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere.

10.3.2 Le risultanze dello SIA

Al fine di individuare i punti di monitoraggio del rumore di origine stradale sono stati presi a riferimento i risultati ottenuti dalle analisi modellistiche condotte nell'ambito del SIA, in particolare considerando le simulazioni previsionali state sviluppate dall'Università degli Studi di Milano Bicocca.

Analogamente a quanto presentato per lo scenario di baseline, per le componenti di traffico complessivo e residuo, anche nello scenario futuro, in generale gli impatti presso gli abitati non sono da ritenersi critici, con livelli massimi in facciata ancora inferiori ai limiti nel caso di edifici posti entro le fasce di pertinenza stradale (ex DPR 142/2004) o che non superano i limiti di classificazione acustica al di fuori di queste.

In particolare, nei contesti residenziali analizzati, si registrano condizioni simili a quelle del 2018 con curve isolivello che non si allargano in maniera significativa, sia per il periodo di riferimento diurno sia per il periodo di riferimento notturno.

Fanno eccezione le aree interessate dalla SP40 (nello specifico Lonate nord e Ferno est) che raccolgono il traffico indotto dalla Cargo City collegata attraverso via Molinelli.

Stante tale indicazione, assieme a quanto desunto dalle tavole T.29 e T.30 allegate al SIA di cui se ne riporta uno stralcio, si rimanda al par. 10.3.5 per l'individuazione dei punti di monitoraggio.

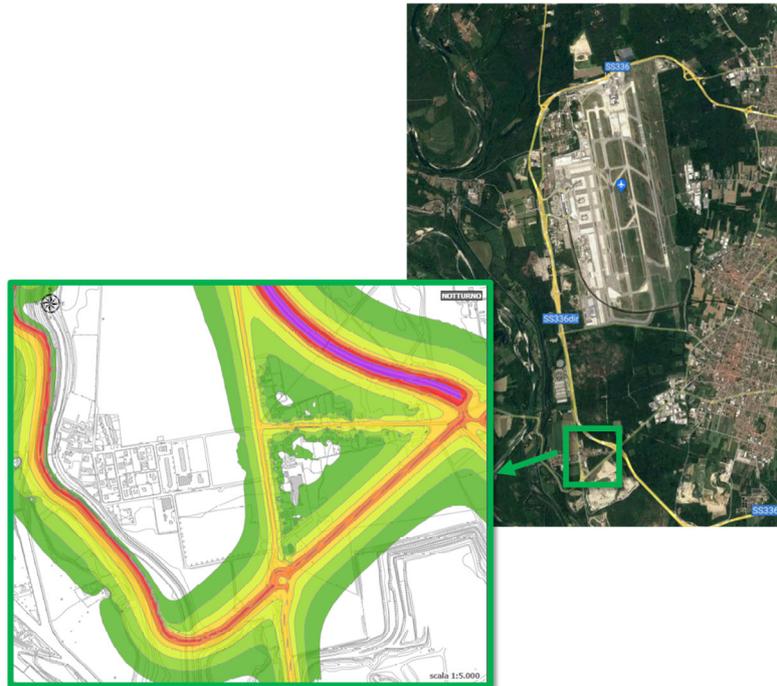


Figura 10-2 Stralcio tavola T.30 Rumore stradale complessivo allo stato di progetto : curve di isolivello Leq (A)

10.3.3 Metodologia e strumentazione

10.3.3.1 Tipologia di monitoraggio

Il monitoraggio acustico finalizzato alla verifica dei livelli di rumore indotti dal traffico veicolare consiste in una serie di rilevamenti fonometrici in specifici punti individuati sulla base delle risultanze della modellazione acustica.

In corrispondenza dei ricettori per i quali si prevede il monitoraggio, la campagna fonometrica consiste in un rilievo settimanale in ambiente esterno.

Per quanto concerne la strumentazione, questa deve essere conforme alle indicazioni di cui all'art. 2 del DM 16.03.1998, ovvero di classe 1 della norma CEI EN 61672. I filtri ed i microfoni utilizzati devono essere conformi alle specifiche indicate dalle norme CEI EN 61260 e 61094. I calibratori devono essere conformi alla norma CEI EN 60942 per la classe 1.

10.3.3.2 Parametri da monitorare

Per quanto concerne i parametri da monitorare mediante strumentazione fonometrica questi sono:

- Time history del $Leq(A)$ con frequenza di campionamento pari a 1 minuto;
- $Leq(A)$ orari;
- $Leq(A)$ nel periodo diurno (6:00-22:00) su base giornaliera;
- $Leq(A)$ nel periodo notturno (22:00-6:00) su base giornaliera;
- $Leq(A)$ nel periodo diurno e notturno medio settimanale;
- Livelli acustici percentili (L99, L95, L90, L50, L10, L1) su base settimanale;
- Parametri meteorologici (temperatura, precipitazioni atmosferiche, velocità e direzione del vento).

10.3.3.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Il rilievo è effettuato mediante fonometro integratore di classe I dotato di certificato di taratura conforme alle normative vigenti, installato su apposito "box" ovvero postazioni mobili tipo "automezzi attrezzati". Per quanto riguarda i filtri ed i microfoni, questi dovranno essere conformi alle Norme EN 61260 ed EN 61094-1, 61094-2, 61094-3 e 61094-4.

Preliminarmente all'attività di misura è opportuna la caratterizzazione della postazione di misura (coordinate geografiche, Comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, documentazione fotografica) e del territorio circostante (destinazione d'uso, presenza di ostacoli e/o di vegetazione, sorgente sonora principale ed eventuale presenza di altre sorgenti inquinanti, stradali e/o ferroviarie e/o puntuali).

Prima e dopo ogni ciclo di misurazioni, la strumentazione dovrà essere calibrata, con le modalità di cui al D.M. 16.03.1998, utilizzando a tale proposito idonea strumentazione (conforme alla Norme IEC 942 -Classe I), il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro/analizzatore stesso. La differenza massima tollerabile affinché la misura possa essere ritenuta valida a valle del processo di calibrazione è di 0,5 dB.

Il posizionamento del fonometro deve essere conforme a quanto previsto dal DM 16.03.1998, ovvero ad una distanza di 1 metro dalla facciata dell'edificio più esposto ai livelli di rumore più elevati e ad una quota rispetto al piano campagna di 4 metri. Qualora l'edificio sia caratterizzato da più livelli, compatibilmente con le caratteristiche fisiche dell'edificio e la disponibilità di accesso, il microfono dovrà essere preferibilmente posizionato al piano superiore.

In accordo a quanto previsto dal DM 16.03.1998, le misure devono essere eseguite in assenza di pioggia, neve o nebbia e in condizioni anemometriche caratterizzate da una velocità inferiore ai 5 m/s.

La misura è tipo in continuo per una durata di misurazione di una settimana (7 giorni).

Rilievi parametri meteo

Durante l'intero periodo di misura devono essere rilevati contemporaneamente i dati meteo mediante specifica stazione per il monitoraggio, l'archiviazione e la visualizzazione dei dati ambientali comprensivo di dispositivo per il monitoraggio.

I dati meteorologici oggetto di monitoraggio sono:

- velocità e la direzione del vento,
- temperatura dell'aria,
- l'umidità relativa,
- la pressione atmosferica,
- le precipitazioni.
- Le principali caratteristiche prestazionali dei sensori sono:
 - Vento:
 - Velocità con precisione $\pm 3\%$;
 - Direzione con precisione $\pm 3\%$;
 - Precipitazioni: Altezza minima mm 0,01 con precisione $\pm 5\%$;
 - Temperatura: con precisione $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ a 20°C ;
 - Pressione: con precisione 1 hPa fino a 60°C ;
 - Umidità relativa: con precisione $\pm 3\%$ per umidità relativa fino a 90% e $\pm 5\%$ con umidità relativa da 90% a 100%.

L'installazione dei sensori di rilevamento è in corrispondenza delle postazioni di monitoraggio acustico. Questa deve essere posizionata ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni. L'altezza dal piano campagna deve essere superiore a 3 m.

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 acustici, meteo e di traffico rilevati, i valori limite propri secondo il quadro normativo di riferimento, i certificati di taratura della strumentazione e il nominativo del Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi della L.447/95 che ha effettuato i rilievi.

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 del microfono;
- Documentazione fotografica relativa al posizionamento della strumentazione;
- Caratteristiche della strumentazione fonometrica utilizzata;
- Comune territorialmente competente;
- Valori limite dei livelli acustici secondo il quadro normativo;
- Data inizio e fine misura;
- Esito della calibrazione della strumentazione;
- Parametri acustici monitorati;
- Parametri meteo rilevati;
- Certificati di taratura della strumentazione;
- Firma del Tecnico Competente.

10.3.4 Tempi e frequenza del monitoraggio

Le attività saranno distinte tra le fasi:

- a) Ante Operam (AO);
- b) Post Operam (PO).

Nell'ambito delle due suddette fasi si procederà rispettivamente alla verifica del clima acustico indotto dall'esercizio dell'opera sia allo stato attuale che a quello di progetto.

Il monitoraggio del rumore stradale allo stato post operam si attiva, quindi, successivamente all'entrata in esercizio dell'infrastruttura stradale e ha una durata di un anno. Nei 12 mesi successivi all'entrata in esercizio si prevede 1 misura fonometrica settimanale ogni trimestre per un totale di 4 rilevamenti.

10.3.5 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Stante le risultanze del SIA riportate al par. 10.3.2, si prevede la localizzazione di due punti di monitoraggio, il primo, RUM.S_01 identificativo dell'area interessate dalla SP40 (nello specifico Lonate nord e Ferno est) che raccoglie il traffico indotto dalla Cargo City collegata attraverso via Molinelli che si trova a sud del sedime; il secondo RUM.S_02, rappresentativo della Località Tornavento, in prossimità della SS336 a sud dell'aeroporto.

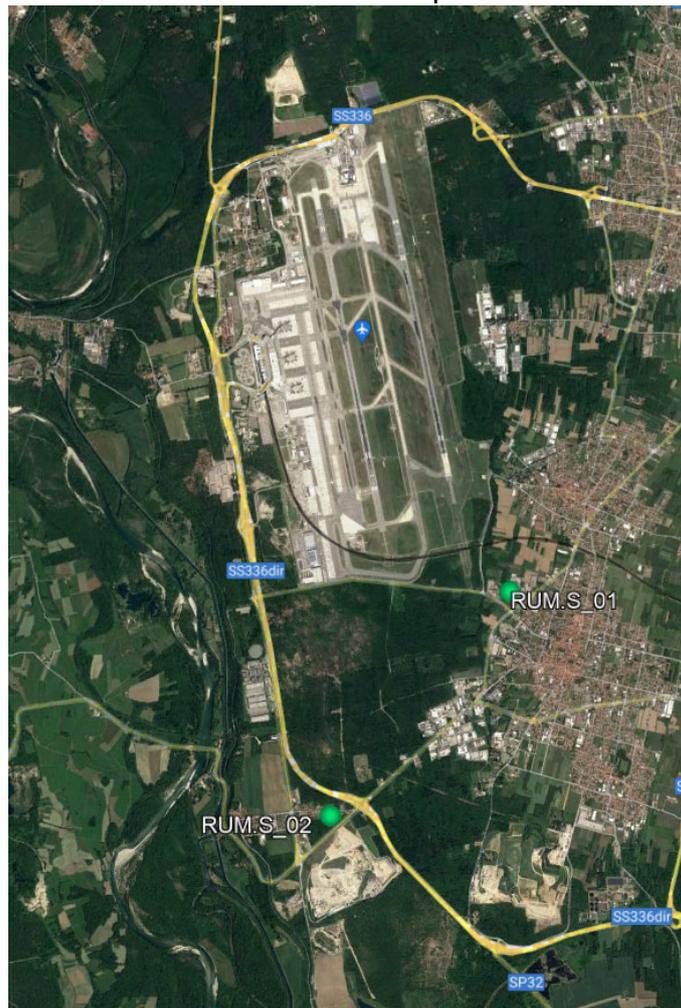


Figura 10-3 Localizzazione punti di monitoraggio rumore stradale

10.4 Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere

10.4.1 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, compreso il traffico veicolare, 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.

10.4.2 Le risultanze dello SIA

Al fine di individuare i punti di monitoraggio del rumore indotto dal cantiere, sono stati presi a riferimento i risultati ottenuti dalle analisi modellistiche condotte nell'ambito del SIA, dalle quali è emerso che nella maggior parte dei casi le immissioni acustiche indotte dalle diverse lavorazioni interessano le aree interne al sedime aeroportuale comportando quindi nessuna criticità sulle aree territoriali contermini l'infrastruttura.

Particolare attenzione è stata posta sulle aree maggiormente esposte, ovvero la frazione di Case Nuove del Comune di Somma Lombardo a nord ovest del sedime aeroportuale. Per tale area sono stati individuati due ricettori a destinazione residenziale, i più prossimi al sedime aeroportuale e quindi ritenuti quelli soggetti ai livelli acustici indotti maggiori.

Di seguito si riporta, a titolo esemplificativo, uno stralcio delle tavole contenute nell'Allegato A.4 del SIA "Rumore di cantiere" in cui sono riportati i risultati delle simulazioni acustiche.

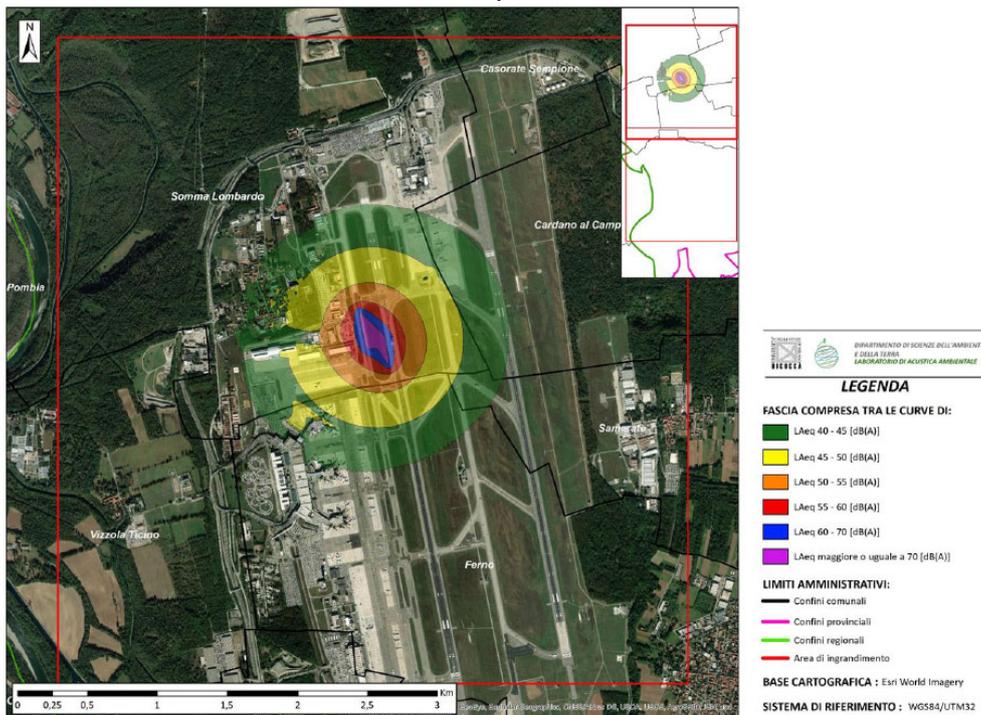


Figura 10-4 A titolo esemplificativo, stralcio tavole allegato A.4 analizzate per la scelta dei punti di monitoraggio in corso d'opera

Dai risultati emersi dallo studio previsionale sviluppato dall'Università si evince come l'interferenza sul clima acustico del cantiere sul territorio intorno l'aeroporto è trascurabile. In via cautelativa sono comunque stati individuati i punti su cui effettuare il monitoraggio in corso d'opera anche relativamente al traffico veicolare.

10.4.3 Metodologia e strumentazione

10.4.3.1 Tipologia di monitoraggio

Monitoraggio cantiere

La tipologia di monitoraggio consiste in specifiche campagne fonometriche da effettuare durante le attività di cantiere ritenute più impattanti secondo gli studi acustici sviluppati nella parte P4 dello SIA.

Monitoraggio traffico indotto dai cantieri

Per quanto concerne il monitoraggio stradale si rimanda a quanto descritto al par. 10.3.3.1.

10.4.3.2 Parametri da monitorare

Monitoraggio cantiere

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.

Monitoraggio traffico indotto dai cantieri

Per quanto concerne i parametri da monitorare per il monitoraggio stradale si rimanda a quanto descritto al par. 10.3.3.2.

10.4.3.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Monitoraggio cantiere

Per quanto concerne il monitoraggio di cantiere, 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.

Monitoraggio traffico indotto dai cantieri

Per quanto concerne il monitoraggio stradale si rimanda alle metodiche descritte al par. 10.3.3.3.

10.4.4 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 (06:00-22:00). Qualora siano previste attività di cantiere nel periodo notturno (22:00-06:00), la misura sarà estesa anche a tale periodo.

Per il monitoraggio del traffico indotto dai cantieri, si prevedranno campagne settimanali in riferimento alle principali fasi di cantiere che prevedono le maggiori movimentazioni. L'esatta definizione dei tempi di monitoraggio sarà effettuata sulla base degli affinamenti progettuali del cronoprogramma nelle fasi successive.

10.4.5 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio dei cantieri è effettuato sulla base delle lavorazioni ritenute maggiormente impattanti ed in prossimità dei ricettori presenti nell'intorno aeroportuale.

In particolare secondo quanto visto nella parte P4 dello SIA si individuano due punti di monitoraggio posti nell'area a Nord dell'aeroporto e un punto ad est, volto a monitorare gli effetti indotti dalle aree di cantiere degli interventi della linea ferroviaria Malpensa T2-Gallarate. In merito al traffico veicolare indotto, stante le porzioni di rete già definiti come da monitorare nell'ambito del monitoraggio stradale in fase di esercizio, si è ritenuto opportuno monitorarli anche in fase di corso d'opera.

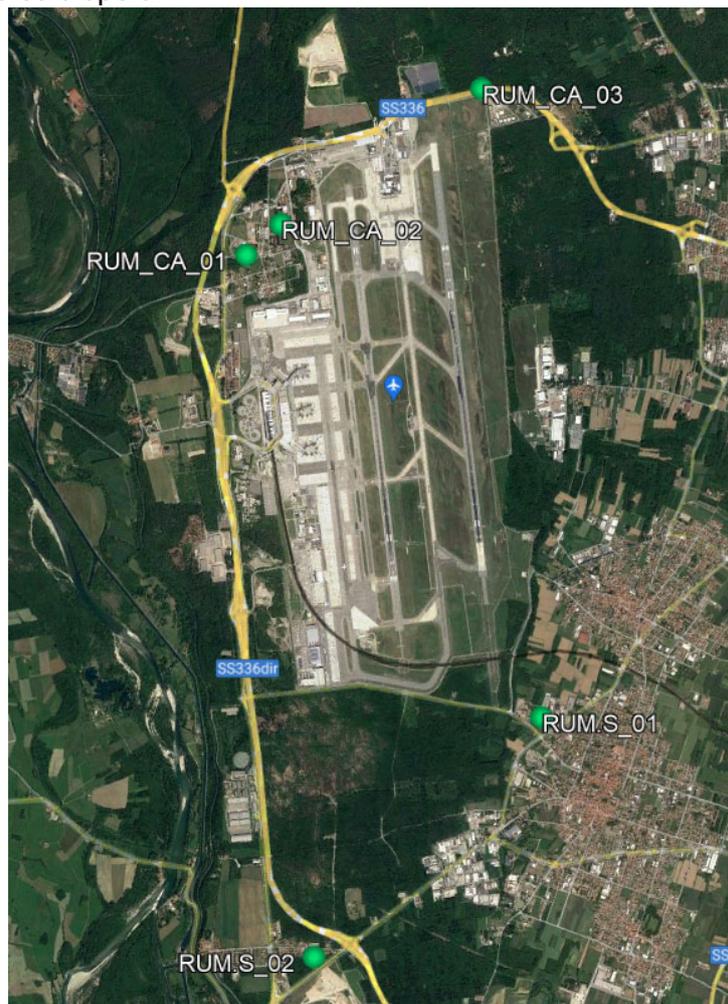


Figura 10-5 Localizzazione punti di monitoraggio rumore in fase di cantiere

11 PAESAGGIO

11.1 Finalità ed articolazione temporale del monitoraggio

11.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il Paesaggio è un sistema dinamico ed in continua evoluzione che racchiude in sé in particolare gli aspetti estetico-percettivi. A tal proposito, dunque, il monitoraggio della componente Paesaggio mira alla determinazione degli aspetti caratterizzanti il contesto d'inserimento dell'opera. Come ogni componente del PMA, il Paesaggio è suscettibile di una caratterizzazione nello spazio e nel tempo; per i fini del presente elaborato, si reputa necessario dunque definire dei punti in cui poter effettuare il monitoraggio visivo della componente naturale ed antropica ed inoltre definirne le tempistiche per tali valutazioni.

Tali punti, saranno localizzati in modo da poter offrire una visuale sugli interventi che introdurranno una variazione significativa sugli elementi sopra elencati, nella fase di esercizio. In generale sarà posta l'attenzione al contenimento del rischio di perdita d'identità paesaggistica; infatti, la principale tipologia d'impatto sul paesaggio è legata alla modificazione della percezione visiva dei ricettori sensibili, dovuta a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale, all'alterazione dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione o colore.

L'obiettivo dell'attività di monitoraggio è dunque quello di verificare l'insorgere di un'alterazione della percezione visiva da/verso il ricettore.

11.1.2 Riferimenti normativi

- Convenzione europea del Paesaggio, Firenze il 20 ottobre 2000;
- Legge 9 gennaio 2006, n. 14 di ratifica della Convenzione europea del Paesaggio;
- Convenzione europea per la tutela del patrimonio archeologico (La Valletta 16 gennaio 1992);
- Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granata 3 ottobre 1985);
- Convenzione sulla tutela del patrimonio mondiale, culturale e naturale (Parigi, 16 novembre 1972).
- D.P.C.M. 12 dicembre 2005 sull'individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2006);
- Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004 - Supplemento Ordinario n. 28) e ss.mm.ii.

11.2 Monitoraggio della percezione visiva

11.2.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio

La localizzazione dei punti di monitoraggio della percezione visiva da/verso il ricettore è funzione degli ambiti paesaggistici presenti sull'area d'interesse. Sulla base di ciò, per il monitoraggio del paesaggio vengono individuati i seguenti punti:

Cod.	Coordinata X	Coordinata Y
PAE_01	45 36 16	8 42 56
PAE_02	45 36 19	8 43 47
PAE_03	45 36 26	8 41 60
PAE_04	45 35 58	8 43 44
PAE_05	45 39 4	8 43 20

Tabella 11-1 Punti di monitoraggio della percezione visiva

Si specifica che la localizzazione del punto di monitoraggio PAE_03 corrisponde ad una delle principali visuali riportate dal Piano paesaggistico allegato al Piano Territoriale di Coordinamento del Parco regionale della valle del Ticino, più prossime all'ambito di ampliamento in progetto del sedime aeroportuale di Malpensa.



Figura 11-1 Localizzazione dei punti di monitoraggio della percezione visiva

11.2.2 Metodologia e strumentazione

11.2.2.1 Tipologia di monitoraggio

Date le caratteristiche morfologiche dell'area i punti scelti risultano corrispondenti ad una percezione ravvicinata o da media distanza (da 0 a 1 km circa).

L'attività di monitoraggio consisterà essenzialmente nella redazione:

- di una scheda di classificazione dell'indagine, condotta per tratti di tracciato di progetto di sviluppo variabile;
- di uno stralcio planimetrico in scala 1:10.000/1:5.000 con ubicazione dei punti di vista fotografici, compreso nella scheda;
- carta tematica in scala 1:10.000/1:5.000 (per ambiti di indagine), con individuazione dei coni visuali e dei principali elementi del progetto presenti nel campo visivo;
- carta tematica degli indicatori visivi sensibili, in scala 1:5.000, con individuazione di eventuali ricettori/ambiti di particolare sensibilità;
- nell'effettuazione di una ricognizione fotografica dell'area di intervento, avendo cura di rilevare le porzioni di territorio ove è prevedibilmente massima la visibilità dell'infrastruttura in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo.

11.2.2.2 Parametri da monitorare

Sulla base della tipologia di monitoraggio appena definita, i beni da sottoporre a indagine fotografica nel monitoraggio sono le aree a elevata sensibilità paesaggistica e caratteri percettivi.

La definizione dei punti di visuale dovrà essere opportunamente georeferita in modo da garantire la medesima collocazione della strumentazione fotografica; ciò consentirà la percezione immediata dei mutamenti, e di rilevare con prontezza lo scostamento dallo scenario previsionale, o il verificarsi di alterazioni impreviste, richiedenti la definizione di strategie di contenimento.

11.2.2.3 Metodiche di monitoraggio

Le riprese fotografiche saranno eseguite secondo la seguente metodologia:

- Individuazione del punto di ripresa e acquisizione delle coordinate in UTM WGS84 Fuso 33 mediante GPS;
- Esecuzione di riprese fotografiche mediante le seguenti operazioni:
- l'utilizzo di un obiettivo di lunghezza focale prossima a quella dell'occhio umano (50 – 55 mm per il formato fotografico 135);
- esecuzione sequenziale di più riprese fotografiche, con buon margine di sovrapposizione tra loro, per comporre il panorama;
- tali riprese sono eseguite con l'operatore fermo nel punto di ripresa;
- la macchina fotografica va ruotata da destra a sinistra o viceversa, evitando oscillazioni e spostamenti in alto o in basso, cercando di mantenere l'apparecchio sempre alla medesima distanza dal terreno;

- va coperta tutta la visuale in direzione dell'opera (anche più di 180° se necessario) in modo di rappresentare l'intero orizzonte;
- Restituzione di una raccolta fotografica delle riprese effettuate accompagnate da schede grafico descrittive sintetiche da allegare.

I rilievi fotografici dovranno essere eseguiti con apposita attrezzatura in modo da coprire 180° di visuale dai punti e nelle direzioni individuate. La tecnica migliore per fotografare tutta la visuale d'interesse è quella di posizionare il corpo macchina su un cavalletto e scattare in sequenza un numero sufficiente di immagini in modo che, una volta accostate, permettano di ricostruire l'intero orizzonte. Il cavalletto dovrà essere posizionato in modo tale che la fotocamera possa essere orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti, tali da oscurare il campo visivo da inquadrare.

In fase di post-processing le immagini vanno unite in un'unica immagine mediante software specialistico.

I parametri e le opzioni del software utilizzate in fase di unione delle immagini devono essere registrate in apposito file di testo da allegare alla ripresa fotografica unita, insieme alle riprese originali.

11.2.3 Tempi e frequenza del monitoraggio

Le attività saranno distinte tra le fasi:

- Ante Operam (AO);
- Corso d'opera (CO)
- Post Operam (PO).

Nell'Ante Operam (AO), le indagini avranno caratteristiche simili a quelle già condotte per la redazione dello SIA, ma ad un livello di maggiore dettaglio ed approfondimento. Lo scopo sarà quello di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le due fasi del monitoraggio e una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente. Il controllo verrà effettuato una volta durante la fase di Ante Operam (AO).

Nel Post Operam (PO), le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare l'efficacia delle misure di mitigazione ambientale indicate nel progetto, con particolare riferimento alla percezione visiva dell'opera realizzata. Il controllo verrà effettuato una volta durante la fase di Post Operam (PO).

11.2.4 Conclusioni

Il monitoraggio sarà effettuato almeno due volte, una volta nella fase Ante Operam (AO) e una volta nella fase di Post Operam (PO), al fine di rilevare le eventuali modificazioni sulla componente Paesaggio, nei riguardi degli aspetti estetico-percettivi.

Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Metodologia
PAE_01 PAE_02	AO	Un rilevamento nell'anno antecedente all'inizio lavori	Aree a elevata sensibilità paesaggistica e caratteri percettivi	Rilievi fotografici
PAE_03 PAE_04	CO	Un rilevamento semestrale durante le lavorazioni		
PAE_05 PAE_06	PO	Un rilevamento nell'anno successivo alla fine dei lavori		

Tabella 11-2 Quadro sinottico PMA componente paesaggio

12 RESTITUZIONE DATI

12.1 Contenuti e finalità

Le modalità di restituzione dei dati seguiranno le indicazioni di cui alle “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014”, anche ai fini dell’informazione al pubblico, di seguito elencate:

- Saranno predisposti idonei rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio ambientale, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle suddette Linee guida;
- I dati di monitoraggio saranno strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell’Autorità competente;
- Saranno restituiti i dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

I dati così raccolti saranno condivisi il pubblico. Inoltre, le informazioni ambientali potranno essere riutilizzate per accrescere le conoscenze sullo stato dell’ambiente e sulla sua evoluzione, oltre ad essere riutilizzati per la predisposizione di ulteriori studi ambientali.

I rapporti tecnici conterranno:

- le finalità specifiche dell’attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l’articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite **schede di sintesi** contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (es. ATM_01 per un punto misurazione della qualità dell’aria ambiente), coordinate geografiche (espresso in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell’area di indagine (es. comuni, province, regioni),

destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);

- ricettori sensibili: codice del ricettore (es. RIC_01): localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà corredata da:

- inquadramento generale che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
 - stazione/punto di monitoraggio;
 - elemento progettuale compreso nell'area di indagine;
 - ricettori sensibili;
 - eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;
- data/periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro;
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

Con riferimento ai dati territoriali georeferenziati necessari per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, si individuerà quanto segue:

- elementi progettuali significativi per le finalità del monitoraggio ambientale (es. area di cantiere, opera di mitigazione);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.

12.2 Metadocumentazione

La metadocumentazione dei documenti testuali, delle mappe/cartografie e dei dati tabellari sarà effettuata attraverso un elenco elaborati predisposto secondo quanto descritto al capitolo 4.1 delle *"Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i."*.

La metadocumentazione dei dati territoriali georiferiti sarà predisposta secondo le indicazioni della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE e del Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n.32 *"Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella comunità europea (INSPIRE)"*.

Infine, per garantire la condivisione delle informazioni, la documentazione relativa al monitoraggio ambientale (PMA, rapporti tecnici, dati di monitoraggio, dati territoriali) sarà predisposta e trasmessa al MiTE secondo le *"Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i."*.