



# MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E TRASPORTI ENTE NAZIONALE AVIAZIONE CIVILE



## AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

Concessionaria del MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E TRASPORTI



COMMESSA

### MASTERPLAN 2023 - 2037 DELL'AEROPORTO "MARCO POLO" DI TESSERA - VENEZIA

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ELABORATO

COD. MIA MACRO INT.: In fase di assegnazione

CODICE MIA: In fase di assegnazione

COD. C.d.P.: 8.3.4

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

PMA - PM - RE - 01

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROV.	P.M. SAVE	NOME FILE: PMA-PM-RE-01-A.docx
A	Giugno 2024	Prima emissione	Arch. E. Cosenza	Ing. A. Santilli	Ing. M. Di Prete	Ing. S. Sollecito	FILE DI STAMPA: PMA-PM-RE-01-A.pdf
							SCALA

GRUPPO DI LAVORO



Istituto I.R.I.D.E. S.r.l.  
DIRETTORE TECNICO  
Ing. Mauro Di Prete

RESPONSABILE INFRASTRUTTURE  
Ing. Antonella Santilli

RESPONSABILE DI PROGETTO  
Arch. Ermelinda Cosenza



Manens S.p.A.  
DIRETTORE TECNICO  
Ing. Riccardo Curci

RESPONSABILE AMBIENTE  
Ing. Alessandra Lisiero



SAVE S.p.A.  
RESPONSABILE  
INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
Ing. Davide Bassano

COMMITTENTE



SAVE S.p.A.  
DIREZIONE OPERATIVA  
A.M./R.U.P./R.L.

Ing. Corrado Fischer

ALLEGATO VERBALE  
PP001-CDP8.3.4-REV00

# **AEROPORTO "MARCO POLO" DI VENEZIA TESSERA**

## **MASTERPLAN 2037**

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**



### **PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

## Gruppo di lavoro



Ing. Davide Bassano  
Dott.ssa Debora Fedato  
Ing. Saverio Sollecito



Direttore tecnico  
Ing. Mauro Di Prete  
Responsabili Business Unit  
Ing. Antonella Santilli  
Responsabile di progetto  
Arch. Ermelinda Cosenza

### Specialisti:

Ing. Ambientale, PhD Francesca Andrei  
Salute umana

Biologa ambientale Stefania Vecchi  
Suolo

Ing. Civile, idraulica Daniela Silvestre  
Geologia e Acque

Ing. Civile, infrastrutture Antonella Santilli  
Gestione terre e PdU

Ing. Ambientale Valerio Marconi  
Atmosfera

Arch. Pianificatore Tania Tufano  
Paesaggio, Relazione paesaggistica

Ing. Ambientale Matteo Contessa tecnico  
competente in acustica ENTECA 7272

Ing. Civile, infrastrutture Giulio Pirone  
Rumore

Ing. Madalina Balut  
Rappresentazione grafica

Ing. Ambientale Federico Parlato  
Clima, radiazioni ionizzanti e non

Agr. Dott. Andrea Allibardi  
Biodiversità, Studio di incidenza

Geometra Luca Andreat  
Cantierizzazione



Direttore tecnico  
Ing. Riccardo Cucci  
Responsabile Ambiente  
Ing. Alessandra Lisiero

## Indice

1	Il monitoraggio ambientale ed il PMA.....	6
1.1	Gli obiettivi generali del monitoraggio ambientale.....	6
1.2	I requisiti generali del Piano di Monitoraggio Ambientale.....	6
1.3	I requisiti del PMA ed i fattori di specificità di caso .....	8
2	Le scelte strutturanti il PMA dell’Aeroporto di Venezia Tessera .....	9
2.1	Le fasi temporali oggetto di monitoraggio.....	9
2.2	I fattori ambientali e i temi oggetto di monitoraggio .....	10
3	Atmosfera .....	13
3.1	Finalità ed articolazione temporale.....	13
3.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	13
3.1.2	Riferimenti normativi.....	13
3.2	Monitoraggio della qualità dell’aria .....	15
3.2.1	Metodologia e strumentazione .....	15
3.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	18
3.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	19
3.3	Sintesi delle attività di monitoraggio dell’atmosfera .....	23
4	Acque .....	24
4.1	Finalità ed articolazione temporale.....	24
4.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	24
4.1.2	Riferimenti normativi.....	24
4.2	Monitoraggio della qualità delle acque superficiali .....	26
4.2.1	Metodologia e strumentazione .....	26
4.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	29
4.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	30
4.3	Monitoraggio della qualità delle acque sotterranee .....	30
4.3.1	Metodologia e strumentazione .....	30
4.3.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	34
4.3.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	36
4.4	Monitoraggio del traffico acque.....	37
4.4.1	Metodologia e strumentazione .....	37

4.4.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	38
4.4.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	38
4.5	Sintesi delle attività di monitoraggio delle acque .....	39
5	Fauna .....	42
5.1	Finalità ed articolazione temporale .....	42
5.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	42
5.1.2	Riferimenti normativi.....	42
5.2	Monitoraggio della fauna all'interno del sedime aeroportuale.....	43
5.2.1	Metodologia e strumentazione .....	43
5.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio in intra sedime aeroportuale.....	47
5.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	47
5.3	Monitoraggio della fauna in ambito esterno al sedime aeroportuale .....	48
5.3.1	Metodologia e strumentazione .....	48
5.3.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	50
5.3.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	51
5.4	Sintesi delle attività di monitoraggio della fauna.....	52
6	Vegetazione e habitat.....	54
6.1	Finalità ed articolazione temporale.....	54
6.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	54
6.1.2	Riferimenti normativi.....	54
6.2	Monitoraggio della vegetazione e degli habitat esterni al sedime aeroportuale .....	54
6.2.1	Metodologia e strumentazione .....	54
6.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	57
6.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	58
6.3	Sintesi delle attività di monitoraggio della vegetazione e habitat.....	59
7	Rumore.....	61
7.1	Finalità ed articolazione temporale.....	61
7.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	61
7.1.2	Riferimenti normativi.....	61
7.2	Monitoraggio del rumore aeroportuale derivante dal MP 2021 .....	62
7.3	Monitoraggio del rumore aeroportuale MP 2037.....	64
7.3.1	Metodologia e strumentazione .....	64

7.3.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	65
7.3.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	66
7.3.4	Monitoraggio "spot" in postazioni di misura integrative.....	67
7.4	Monitoraggio del rumore da traffico veicolare indotto dall'aeroporto .....	70
7.4.1	Metodologia e strumentazione .....	70
7.4.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	72
7.4.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	72
7.5	Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere.....	74
7.5.1	Metodologia e strumentazione .....	74
7.5.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	75
7.5.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	75
7.6	Sintesi delle attività di monitoraggio del rumore.....	77
8	Paesaggio .....	80
8.1	Finalità ed articolazione temporale.....	80
8.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	80
8.1.2	Riferimenti normativi.....	80
8.2	Monitoraggio del sistema paesaggistico.....	81
8.2.1	Metodologia e strumentazione .....	81
8.2.2	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	84
8.2.3	Localizzazione dei punti di monitoraggio .....	84
8.3	Sintesi delle attività di monitoraggio del paesaggio.....	85
9	Modalità di trasmissione dati sul monitoraggio ambientale.....	87
9.1	Il sistema informativo del monitoraggio.....	87
9.1.1	Contenuti e finalità .....	87
9.1.2	Architettura del sistema.....	87
9.2	Restituzione e memorizzazione dei dati .....	91
9.2.1	I rapporti di misura .....	91
9.2.2	I rapporti di campagna.....	91
9.2.3	I rapporti annuali.....	92

## 1 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE ED IL PMA

### 1.1 GLI OBIETTIVI GENERALI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In termini generali il monitoraggio ambientale è volto ad affrontare, in maniera approfondita e sistematica, l'individuazione ed il controllo dei possibili effetti negativi prodotti sull'ambiente da un'opera sia nella fase di realizzazione sia in quella di esercizio.

Lo scopo principale è quindi quello di controllare e verificare le risultanze del SIA, intercettando sia gli eventuali impatti negativi e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano nell'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale 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, l'obiettivo principale è quindi quello di definire gli ambiti di monitoraggio, l'ubicazione dei punti di misura, le modalità operative e le tempistiche.

### 1.2 I REQUISITI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

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

- Rispondenza rispetto alle finalità del Monitoraggio Ambientale  
Ancorché possa apparire superfluo, si evidenzia che il monitoraggio ambientale in sede di VIA trova la sua ragione in quella che nel precedente paragrafo è stata identificata come sua finalità ultima, ossia nel dare concreta efficacia all'intero procedimento valutativo svolto, mediante il costante controllo dei termini in cui nella realtà si configura il rapporto Opera-Ambiente e la tempestiva attivazione di misure correttive diversificate nel caso in cui questo differisca da quanto stimato e valutato sul piano previsionale.  
La rispondenza a detta finalità ed obiettivi, rende il monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA sostanzialmente diverso da un più generale monitoraggio dello stato

dell'ambiente, in quanto a differenza di quest'ultimo, il monitoraggio in fase di VIA ha lo scopo di valutare con misure strumentali gli effetti ambientali stimati e descritti nello SIA.

Tale profonda differenza di prospettiva del monitoraggio in fase di 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 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 deve trovare la propria logica e coerenza nelle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale andando a verificare e controllare le situazioni di maggior criticità emerse dal SIA.

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 dei fattori ambientali oggetto di monitoraggio i quali, stante quanto affermato, devono essere connessi alle azioni di progetto relative all'opera 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, i parametri e la frequenza dei rilevamenti debbono essere commisurati alla significatività degli impatti previsti dallo SIA.

- Flessibilità rispetto alle esigenze

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

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

Ne consegue che, se da un lato la struttura organizzativa ed il programma delle attività disegnato dal PMA debbono essere chiaramente definiti, dall'altro queste non debbono

configurarsi come scelte rigide e difficilmente modificabili, restando con ciò aperte alle eventuali necessità che potranno rappresentarsi nel corso della sua attuazione.

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

### 1.3 I REQUISITI DEL PMA ED I FATTORI DI SPECIFICITÀ DI CASO

Come illustrato al paragrafo precedente i Piani di monitoraggio ambientale devono rispondere a quattro requisiti sostanziali, i quali nel loro insieme sono sintetizzabili nella coerenza 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 tra i requisiti prima indicati ed i fattori di specificità di caso.

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

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

## 2 LE SCELTE STRUTTURANTI IL PMA DELL'AEROPORTO DI VENEZIA TESSERA

### 2.1 LE FASI TEMPORALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

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

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

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

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

- La natura del contesto interessato dall'opera in progetto, il quale come noto, vede già la presenza di una infrastruttura aeroportuale della quale gli interventi in progetto costituiscono il completamento e l'adeguamento;
- La progressività con la quale si susseguono gli interventi di progetto, la cui realizzazione è articolata lungo un arco temporale di circa quattordici anni, rende impossibile la

univoca individuazione di una data di termine della fase realizzativa e di avvio di quella di esercizio.

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

- a) *Monitoraggio in corso d'opera*: intendendo con tale termine quelle attività di monitoraggio che saranno finalizzate al controllo delle azioni di realizzazione degli interventi in progetto.
- b) *Monitoraggio d'esercizio*: espressione con la quale si è voluto identificare quelle attività di monitoraggio che saranno condotte a partire dallo stato attuale e che 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 data l'attuale operatività dell'aeroporto e il protrarsi della stessa durante l'intero periodo di esecuzione dei lavori previsti con il Masterplan, quanto piuttosto sulla finalità che la specifica attività di monitoraggio intende perseguire.

## 2.2 I FATTORI AMBIENTALI E I TEMI OGGETTO DI MONITORAGGIO

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

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

- Atmosfera inquinamento atmosferico prodotto dal traffico aereo, dal traffico veicolare indotto e dal cantiere  
Il tema della qualità dell'aria è connesso all'aumento di traffico aereo e traffico veicolare indotto previsto allo scenario di progetto. Il monitoraggio dei valori di concentrazione, pertanto, è necessario al fine di controllare e verificare il rispetto di tali valori con i limiti normativi, anche in fase di cantiere.
- Acque: inquinamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee  
Il tema in esame è connesso al rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee per effetto delle sostanze trasportate dalle acque di dilavamento e dalle acque reflue.
- Fauna: monitoraggio dell'avifauna e mammiferi nei pressi della barena e fenomeno del wildlife strike,

Si prevede il monitoraggio dell'avifauna e mammiferi in corrispondenza di aree naturali esterne al sedime, con riferimento alla barena limitrofa al sedime aeroportuale. Inoltre, si prevede durante la fase di esercizio il monitoraggio del wildlife strike legato principalmente alle interferenze tra il traffico aereo e l'avifauna.

- Vegetazione: rilievo fitosociologico e attecchimento interventi di mitigazione  
Si prevede il monitoraggio della vegetazione in aree naturali esterne al sedime, in particolare nell'ambito della barena. Così come per la fauna. Viene inoltre monitorato l'attecchimento della vegetazione sia nell'area land side che in quella air side, nelle zone in cui si prevedono interventi a verde.
- Rumore: inquinamento acustico prodotto dal traffico aereo, dal traffico veicolare indotto e dal cantiere  
Per quanto concerne la tematica in questione, dai risultati ottenuti negli studi acustici relativi alla fase di esercizio e di cantiere emerge la necessità di monitorare i livelli acustici indotti attraverso specifiche campagne fonometriche puntuali.
- Paesaggio: rilievo fotografico nelle aree di espansione del sedime aeroportuale  
Il tema in esame riguarda le specificità degli interventi programmati nell'ambito del Masterplan aeroportuale, in particolare per verificare la bontà degli interventi previsti nelle aree funzionali allo sviluppo aeroportuale in rapporto alla qualità dei caratteri del paesaggio agricolo della terraferma.

Facendo riferimento agli altri fattori ambientali, analizzati dettagliatamente nello SIA, si evidenzia come questi non necessitano di attività di monitoraggio, grazie al limitato impatto che le azioni di progetto generano su tali componenti, sia in fase di esercizio che in corso d'opera.

Relativamente al suolo lo SIA ha evidenziato come, nonostante gli interventi di Masterplan prevedano un'espansione del sedime aeroportuale, non si rilevano criticità dal punto di vista della contaminazione dei terreni grazie alle numerose caratterizzazioni ambientali effettuate nell'ambito del precedente masterplan. Per le ulteriori indagini ambientali da effettuare nei siti di espansione e depositi si rimanda al Piano di utilizzo terre e rocce da scavo. Per quanto riguarda inoltre il consumo di risorse non rinnovabili, la corretta gestione dei materiali come sottoprodotti ai sensi del DPR 120/17 e gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale previsti (rimodellamento morfologico ambito del Dese e terrapieno intorno all'area del depuratore) concorrono alla minimizzazione dello smaltimento e dell'approvvigionamento di materiali dall'esterno. Per tali aspetti si rimanda alla Parte 5 del SIA (capitolo 5).

In merito alle vibrazioni, il SIA non ha evidenziato criticità tali per cui si è ritenuto necessario prevedere un monitoraggio ambientale; per la fase di esercizio non si prevedono impatti relativi alle vibrazioni, mentre per la fase di cantiere gli esiti delle analisi non hanno fatto emergere criticità (si rimanda alla parte 5 del SIA, al capitolo 12).

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

### **3 ATMOSFERA**

#### **3.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE**

##### **3.1.1 Obiettivi del monitoraggio**

Lo scopo principale del monitoraggio della componente atmosfera è quello di verificare e controllare la qualità dell'aria stimata in fase di SIA, focalizzando per il fattore ambientale in esame l'attenzione sulle concentrazioni di inquinanti prodotte in atmosfera durante la realizzazione/esercizio dell'opera, al fine di definire e adottare opportune misure di riorientamento.

Secondo le risultanze della modellazione atmosferica condotta nello SIA, i potenziali impatti sulla qualità dell'aria legati all'esercizio dell'opera sono riconducibili alla moltitudine delle sorgenti emmissive legate all'operatività aeroportuale. I valori di concentrazione di inquinanti più elevati si rilevano in corrispondenza dei ricettori prossimi al sedime aeroportuale. Per quanto riguarda la fase di cantiere, invece, l'emissione è principalmente associata alle attività di movimentazione del materiale polverulento. Lo studio modellistico condotto nel SIA non ha rilevato criticità legate alle attività di cantiere. Ad ogni modo in virtù dell'elevato valore di fondo del materiale particolato presente nell'area vasta, si ritiene opportuna un'attività di monitoraggio in corso d'opera.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare il rispetto dei limiti normativi durante l'esercizio dell'opera, in funzione delle modificazioni del traffico aeronautico e durante la fase di cantierizzazione in funzione delle attività di cantiere più critiche per la componente atmosfera.

##### **3.1.2 Riferimenti normativi**

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

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

- l'individuazione degli obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- la valutazione della qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;
- la raccolta di informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine;

- il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e il miglioramento negli altri casi;
- la garanzia di fornire al pubblico corrette informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;
- la realizzazione di una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico.

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

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, PM10 e PM2.5 (allegato XI punto 1);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (allegato XI punto 3);
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (allegato XII parte 1); - il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5 (allegato XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (allegato XIII);
- i valori obiettivo (allegato VII punto 2), gli obiettivi a lungo termine (allegato VII punto 3), le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono (allegato XII parte 2).

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

**Tabella 3-1 Valori limite per la protezione della salute umana - Allegato XI del D.Lgs. 155/2010**

Finalità	Periodo di mediazione	Valore limite
Protezione della salute umana	<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>	
	1 ora	350 $\mu$ g/m <sup>3</sup> , da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 $\mu$ g/m <sup>3</sup> , da non superare più di 3 volte per anno civile
	<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>	
	1 ora	200 $\mu$ g/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Anno civile	40 $\mu$ g/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>
	<b>Benzene*</b>	

Finalità	Periodo di mediazione	Valore limite
	Anno civile	5,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	<b>Monossido di carbonio</b>	
	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/ $\text{m}^3$
	<b>PM<sub>10</sub></b>	
	1 giorno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	<b>PM<sub>2,5</sub></b>	
	Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Finalità	Periodo di mediazione	Valore limite (anno civile)	Valore limite (1° ottobre - 31 marzo)
Protezione della vegetazione	<b>Biossido di zolfo</b>		
	Anno civile	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	<b>Ossidi di azoto</b>		
	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{NO}_x$	

## 3.2 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

### 3.2.1 Metodologia e strumentazione

#### 3.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per il monitoraggio della qualità dell'aria si prevedono delle campagne mediante mezzo mobile sul territorio in prossimità dell'intervento, con particolare riferimento alle aree critiche più vicine all'infrastruttura aeroportuale ed in accordo ai risultati ottenuti dallo studio modellistico nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale. Saranno utilizzati campionatori gravimetrici delle polveri, oltre che campionatori passivi.

#### 3.2.1.2 Parametri da monitorare

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

Dovranno essere rilevati i seguenti inquinanti:

- Ossidi e biossidi di azoto (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>);
- Monossido di carbonio (CO);
- Benzene;
- Ozono;
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- PM<sub>10</sub>;
- PM<sub>2,5</sub>;
- PTS;
- Metalli su PM<sub>10</sub>;

Contemporaneamente al rilevamento degli elementi chimici rappresentativi della qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici:

- Velocità e direzione vento
- Temperatura
- pressione atmosferica
- umidità
- radiazione solare

### 3.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

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

- Installazione: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura destinate al monitoraggio delle concentrazioni. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- Svolgimento della campagna di misure: ogni campagna prevede l'analisi dei dati acquisiti dalla strumentazione di misura. Tutte le misure si intendono eseguite in conformità alle normative attualmente in vigore;
- Compilazione di Rapporti di misura.

Nella collocazione delle stazioni di misura si dovrà tener conto degli aspetti indicati al punto 4 dell'allegato III del D.Lgs 155/2010:

- assenza di fonti di interferenza;
- protezione rispetto all'esterno;
- possibilità di accesso;
- disponibilità di energia elettrica e di connessioni telefoniche;
- impatto visivo dell'ambiente esterno;
- sicurezza della popolazione e degli addetti;
- opportunità di effettuare il campionamento di altri inquinanti nello stesso sito fisso di campionamento;
- conformità agli strumenti di pianificazione territoriale.

Come anticipato all'inizio del capitolo, le misure saranno eseguite con l'ausilio di laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale distribuzione della temperatura al suo interno; questo permette agli analizzatori di lavorare sempre in condizioni controllate e standard.

Le stazioni di rilevamento sono organizzate in tre blocchi principali:

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

In particolare, un analizzatore è tipicamente costituito da un sistema di aspirazione dell'aria (una pompa) che ne preleva una parte immettendola in una piccola camera, detta "cella di misura" e che contiene i dispositivi per la misura.

Contemporaneamente al rilevamento degli elementi chimici rappresentativi della qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici, mediante l'impiego di sensori:

- barometro,
- igrometro,
- gonio anemometro,
- pluviometro,
- radiometro,
- termometro.

I campionatori passivi sono 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 una sostanza oggetto di monitoraggio. Il prodotto che si accumula nel dispositivo in seguito alla reazione viene successivamente analizzato in laboratorio così da determinare quantitativamente l'inquinante accumulato.

Ciascun campionatore è costituito da:

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

Il sistema di misura è costituito da un laboratorio mobile dotato di strumentazione del tipo a funzionamento in continuo in grado di monitorare gli inquinanti 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.

Le apparecchiature mediante le quali sarà effettuato il monitoraggio della qualità dell'aria dovranno essere sottoposte a verifiche periodiche, ovvero a controlli della risposta strumentale su tutto il campo di misura. A seconda del tipo di analizzatore installato, consistono in controlli con cadenza almeno annuale o con periodicità più frequente secondo indicazioni fornite dal costruttore o in base alla criticità dell'impianto e comunque dopo interventi di manutenzione conseguenti a guasto degli analizzatori.

In apposito registro saranno riportati tutti gli interventi effettuati sul sistema, sia di verifica che di manutenzione, secondo le indicazioni richieste.

Le operazioni di taratura dovranno essere eseguite periodicamente (almeno con cadenza annuale o secondo indicazioni diverse del costruttore) e comunque dopo ogni intervento di manutenzione sulla strumentazione analitica a seguito di guasto o dopo una modifica impiantistica che comporti variazione all'emissione.

Per quanto concerne le verifiche in campo, esse consistono nelle attività destinate all'accertamento della corretta esecuzione delle misure nelle effettive condizioni operative di tutta la catena di misura. Esse sono condotte sotto la supervisione dal Responsabile di Settore e dovranno essere eseguite ogni anno con l'impianto nelle normali condizioni di funzionamento.

### **3.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio**

La realizzazione e l'esercizio degli interventi di Masterplan possono modificare la qualità dell'aria e pertanto è necessario controllare e verificare che i valori non superino i limiti normativi.

La complessità dell'opera determina quindi la necessità di monitorare la componente atmosferica sia durante la fase di esercizio che durante la cantierizzazione degli interventi maggiormente critici per il fattore ambientale in esame.

La frequenza e la durata delle misure, opportunamente definite con attenzione rispetto fase di monitoraggio, consentiranno di valutare, attraverso la misura degli inquinanti ritenuti significativi, lo stato di qualità dell'aria e l'entità degli effetti indotti dalla realizzazione delle opere e dall'esercizio dell'aeroporto.

Di seguito sono specificate le tempistiche dei monitoraggi per la fase di esercizio e di corso d'opera, nonché gli inquinanti e la strumentazione individuata per il monitoraggio.

La durata delle attività inerenti al monitoraggio per la fase di esercizio è estesa fino al 2037, orizzonte temporale entro il quale ha validità il presente Masterplan e per i successivi 10 anni, fatto salvo ulteriori interventi di sviluppo aeroportuale.

Per quanto riguarda la fase di Corso d'Opera, il monitoraggio avrà durata pari a quella prevista per la realizzazione degli interventi oggetto di monitoraggio, esplicitata nel seguito.

### Esercizio aeroportuale

Al fine di analizzare la qualità dell'aria nell'area di intervento, si prevede di monitorare i seguenti inquinanti tramite le relative metodiche di campionamento:

- con campionatori passivi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub> e BTEX);
- con centralina mobile (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PTS),
- con campionatore sequenziale/gravimetrico delle polveri (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>).

Tali misure saranno effettuate in continuo per l'intera durata della fase di esercizio sopra riportata.

### Corso d'Opera

La fase di Corso d'Opera prevede invece il monitoraggio:

- con campionatori passivi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, O<sub>3</sub> e BTEX);
- con centralina mobile (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PTS),
- con campionatore sequenziale/gravimetrico delle polveri (PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>).

In questa fase il monitoraggio dovrà essere esteso con cadenza trimestrale per una durata di due settimane per l'intera durata delle attività di cantiere maggiormente critiche in rapporto agli interventi di ampliamento della nuova courier city (anno critico 2034).

### **3.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio**

Per quanto riguarda la caratterizzazione della qualità dell'aria nell'area circostante l'aeroporto non sono presenti centraline fisse della rete ARPAV, ma il monitoraggio della qualità dell'aria viene effettuato, come descritto nello Studio di Impatto Ambientale, dal gestore aeroportuale, SAVE S.p.A., attraverso una centralina di monitoraggio localizzata nelle vicinanze del centro abitato di Tesserà, all'interno del sedime aeroportuale di Venezia. Detta centralina mobile, identificata con il codice ATM\_S1, proprietà di Ente Zona Industriale di Porto Marghera, monitora da giugno 2009 le concentrazioni dei principali contaminanti atmosferici e dei parametri meteorologici di interesse. I dati e le relazioni inerenti le attività di monitoraggio svolte dal 2009 ad oggi, sono consultabili on line all'indirizzo <https://ambiente.veneziaairport.it/temi-ambientali/aria/sistema-di-monitoraggio.html>.



**Figura 3-1 Localizzazione della centralina di qualità dell'aria attiva dal 2009 (ATM\_S1)**

Oltre alla centralina mobile sopra riportata, al fine di stimare le concentrazioni degli inquinanti considerati nelle attività di monitoraggio, sono previste, sulla base delle risultanze emerse dallo studio atmosferico, ulteriori postazioni di rilievo come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 3-3 Punti di monitoraggio della qualità dell'aria**

Punti	Ricettori e cantieri di riferimento	Coordinate UTM	
		Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)
ATM_S1	Centralina esistente di tipo fisso	291809	5042029
ATM_01	Ricettore R09 – centralina fissa da installare	292433	5043267
ATM_02	Ricettore R13 - Cantiere per realizzazione Courier City-monitoraggio discontinuo con mezzo mobile	293561	5044033

In particolare, il punto ATM\_01, posto in corrispondenza del ricettore R09 individuato nella modellazione atmosferica nel SIA, è stato scelto come secondo punto di monitoraggio per la fase di esercizio dell'aeroporto, in quanto la modellazione atmosferica ha riportato un superamento della media annua di PM10 per effetto del valore di fondo già superiore al limite normativo. In tale postazione si prevede una centralina fissa in analogia a quella già presente.

Un ulteriore momento di controllo per la qualità dell'aria è individuato nel punto ATM\_02, posto in corrispondenza del ricettore R13. Questo è stato individuato per monitorare le variazioni, in termini della qualità dell'aria, derivanti dalla realizzazione della nuova Courier City, attività di cantiere ritenuta maggiormente critica sotto il profilo emissivo. Come infatti emerso nel corso della trattazione riguardante l'analisi degli impatti legati alla qualità dell'aria, la modellazione atmosferica ha evidenziato un superamento dei valori di media annua di materiale particolato PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> associati a tale intervento, soprattutto in virtù dell'elevato valore di fondo registrato per tali contaminanti. Vista che l'azione di interferenza è di tipo temporaneo e connessa alla sola realizzazione di alcune opere del masterplan si prevede di eseguire le rilevazioni, in analogia a quelle delle centraline fisse in termini di parametri, ma con un mezzo mobile per durate trimestrali all'interno del periodo di attività del cantiere.

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "*Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio*".

Si specifica che l'attività di monitoraggio meteorologico non è stata considerata per i punti ATM\_01 e ATM\_02 in quanto tale attività è già previsto per la centralina ATM\_S1 la quale, trovandosi ad una distanza ridotta rispetto a questi ultimi, risulta essere rappresentativa sotto il profilo meteorologico anche per i punti ATM\_01 e ATM\_02.

Nell'immagine seguente il posizionamento dei 2 punti aggiuntivi di monitoraggio per la centralina fissa (ATM-01) e quella temporanea per il cantiere (ATM-02).



**Figura 3-2 Localizzazione delle postazioni di rilievo aggiuntive previste dal presente PMA**

### 3.3 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELL'ATMOSFERA

Nella seguente Tabella è riportata, in maniera schematica, l'attività di monitoraggio prevista per il fattore Atmosfera, per ciascun punto oggetto di indagine, i parametri, la frequenza e la durata delle campagne di monitoraggio.

**Tabella 3-4 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Atmosfera"**

Fase	Punto di misura	Coordinate UTM		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X (m)	Y (m)				
Esercizio	ATM_S1	291809	5042029	Centralina fissa esistente	PM10, PM2.5, CO O3, NOX, NO2, C6H6, SO2  Velocità e direzione vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità, radiazione solare	In continuo	Fino al 2047
Esercizio	ATM_01	292433	5043267	Centralina fissa da installare	PM10, PM2.5, CO O3, NOX, NO2, C6H6, SO2	In continuo	Fino al 2047
Corso d'Opera	ATM_02	293561	5044033	Centralina mobile	PM10, PM2.5, CO O3, NOX, NO2, C6H6, SO2	Trimestrale	Per il solo anno di realizzazione dell'intervento courier city (Anno 2034)

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per la qualità dell'aria dovrà essere restituito un rapporto periodico con le caratteristiche indicate al par. 9.2.2. Inoltre, alla fine di ogni anno, per ogni fase di riferimento, dovrà essere restituito il rapporto annuale con le caratteristiche indicate al par. 9.2.3.

## 4 ACQUE

### 4.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE

#### 4.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente “Acque” è volto ad individuare i possibili effetti prodotti sulle acque dell’area di intervento, a seguito della realizzazione e messa in esercizio dell’opera

Lo scopo principale è quindi quello di monitorare la matrice al fine di intercettare sia gli eventuali impatti individuando le relative cause, reagendo tempestivamente con opportune misure di riorientamento, sia gli effetti positivi segnalando azioni meritevoli di ulteriore impulso.

Gli obiettivi principali si possono riassumere quindi come segue:

- predisposizione di un monitoraggio specifico della componente, ad integrazione delle reti di monitoraggio già esistenti, per caratterizzare con maggior dettaglio spaziale lo stato di qualità delle acque nell’area prossima al sedime aeroportuale;
- valutazione integrata di tutte le informazioni esistenti sull’area di indagine, derivanti dalle reti di monitoraggio già attive in laguna di Venezia, per le varie componenti dell’ecosistema (acqua, sedimento e comunità biologiche) e dalle attività di autocontrollo da parte del gestore degli scarichi idrici dell’aeroporto;
- valutazione comparativa dello stato di contaminazione delle acque antistanti l’aeroporto con lo stato di qualità delle acque fluviali del bacino scolante (inteso come fattore di pressione), considerando in particolare le aree di foce alla chiusura dei bacini idrografici recapitanti nella medesima area di indagine sulla quale insiste l’Aeroporto.

Si evidenzia che il presente piano di monitoraggio per la componente acque è stato definito sulla base del PMA redatto e condiviso con gli Enti di controllo nell’ambito del Masterplan 2021 e sulle sue successive modifiche e integrazioni. Le attività di monitoraggio del suddetto PMA sono attualmente in corso per quanto concerne la fase di corso d’opera degli interventi del Masterplan 2021.

In riferimento alle richieste nell’ambito della compatibilità ambientale del Masterplan 2021, si evidenzia inoltre che i report relativi alle attività di monitoraggio sono integrati con gli esiti delle analisi di autocontrollo operate dal gestore aeroportuale sugli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento del sedime aeroportuale.

La continuità con le attività di monitoraggio pregresse permette un miglior confronto con il dato storico. In tal modo e l’individuazione di eventuali anomalie correlabili al funzionamento dell’Aeroporto sarebbe di più semplice riscontro.

#### 4.1.2 Riferimenti normativi

La progettazione del monitoraggio è stata sviluppata tenendo conto delle specifiche linee guida predisposte a livello nazionale e della normativa oggi in vigore in tema di protezione dell’ambiente. I documenti di riferimento sono in particolare:

- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lvo 152/2006 e s.m.i.; D.Lvo 163/2006 e s.m.i.)” – Capitolo 6.2 “Indirizzi metodologici specifici: Ambiente Idrico” (rev.1 del 17/06/2015);
- “Metodi analitici per le acque”, APAT serie Manuali e Linee Guida n.29/2003
- ISPRA, Manuali e Linee Guida 116/2014. Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lvo 152/2006 e relativi decreti attuativi. Delibera del consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 30 giugno 2014. DOC.n.42/14-CF;
- D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii., per quanto riguarda in particolare la Parte III sezione II e III: “Tutela delle acque dall’inquinamento” e “Gestione delle risorse idriche”, in attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE). Particolare rilevanza assumono i decreti ministeriali di modifica ed integrazione del D.Lvo 152/2006 (Decreti Ministeriali n. 131 del 16 giugno 2008, n. 56 del 14 aprile 2009, n. 260 del 8 novembre 2010, D.Lvo n. 219 del 10 dicembre 2010 e D.Lvo n. 172 del 27 ottobre 2015) nei quali sono definiti i criteri tecnici per la tipizzazione, l’individuazione, il monitoraggio e la classificazione di stato chimico ed ecologico dei corpi idrici di diverse categorie di acque superficiali (fiumi, laghi, acque di transizione, acque marino costiere). Lo stato chimico viene definito sulla base del confronto tra le concentrazioni delle sostanze chimiche appartenenti all’elenco di priorità e i rispettivi standard di qualità ambientale, riferiti alla media annua (SQA-MA) e alla concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Lo stato ecologico viene definito sulla base della valutazione integrata degli elementi di qualità biologica (EQB), degli elementi fisico-chimici (macrodescrittori) e degli inquinanti specifici non appartenenti all’elenco di priorità, secondo modalità diverse a seconda della categoria dei corpi idrici;
- Decreti emanati a specifica tutela delle acque della laguna di Venezia (cosiddetti decreti Ronchi – Costa, (Decreto de 9 febbraio 1999, decreto del 30 luglio 1999, decreto del 23 aprile 1998) con particolare riferimento all’individuazione dei limiti di qualità agli scarichi;
- D.Lvo 30/09 “Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento” definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l’inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee, quali, di interesse per il caso specifico, valutare il buono stato chimico dei corpi idrici sotterranei (attraverso gli standard di qualità e i valori soglia);
- D.Lvo 152/2006 e ss.mm.ii., Parte IV – Titolo V che disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l’eliminazione delle sorgenti dell’inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti, in armonia con i principi e le norme comunitari, con particolare riferimento al principio “chi inquina paga”.

## 4.2 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI

### 4.2.1 Metodologia e strumentazione

#### 4.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio della componente acque superficiali lo scopo è quello di controllare lo stato qualitativo delle acque lagunari dell'area immediatamente prospiciente l'Aeroporto.

Le metodologie di campionamento e della successiva analisi dei parametri che permettono di definire lo stato qualitativo delle acque superficiali, sono state individuate, tra le metodiche fornite dal manuale "Metodi Analitici per le Acque" predisposto dall'APAT.

#### 4.2.1.2 Parametri da monitorare

I parametri da monitorare sui campioni d'acqua individuati sono quelli opportunamente selezionati dalla lista delle sostanze già monitorate in laguna di Venezia, per la valutazione dello stato chimico (inquinanti appartenenti all'elenco di priorità) e dello stato ecologico (nutrienti e inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità).

Si terrà conto, dunque dei principali riferimenti legislativi che regolano la classificazione di stato chimico ed ecologico ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, con particolare riferimento al DM 260/2010 e al più recente D.Lvo 172/2015, che recepisce la Direttiva 2013/39/UE in materia di sostanze prioritarie nel quadro della politica delle acque.

Di seguito le tabelle riportate nel PMA del Masterplan 2021, che si intendono da adottare integralmente.

**Tabella 4-1 Elenco delle sostanze prioritarie da ricercare nei campioni d'acqua (<sup>1</sup>SQA-MA = Standard di qualità riferito alla media annua, D.Lvo 172/2015; <sup>2</sup>SQA-CMA = Standard di qualità riferito alla concentrazione massima ammissibile, D.Lvo 172/2015); \*i range di variabilità e i valori medi riportati in tabella andranno periodicamente aggiornati con i dati derivanti dal proseguimento del monitoraggio**

Parametri	Valori soglia			% dati non quantificabili
	SQA-MA <sup>1</sup> [µg/l]	SQA-CMA <sup>2</sup> [µg/l]	Range di variabilità* in laguna di Venezia nel periodo 2011-2014 e (valore medio) [µg/l]	
Antracene	0.1	0.1	<0.005-0.014 (<0.005)	98.2%
Benzene	8	50	<0.4-2 (<0.4)	97.9%
Benzo(a)pirene	1.70E-04	0.027	<0.005-0.007 (<0.005)	99.6%
Cadmio	0.2	In funzione della durezza	<0.02-0.2 (0.03)	40.2%
Di(2-etilesilftalato)	1.3	nd	<0.02-3.3 (0.2)	41.7%
1,2 dicloroetano	10	nd	<0.4-1 (<0.4)	99%
Diclorometano	20	nd	0.4-73 (<0.4)	99%
Difeniletero bromato	Nd	0.014	<0.00005-0.0006 (<0.00005)	97%
Esaclorobenzene	0.002	0.05	<0.00002-0.0070 (<0.00002)	17%
Esaclorobutadiene	0.02	0.5	<0.001	100%
Fluorantene	0.0063	0.12	<0.005-0.05 (<0.005)	88.4%
Mercurio	nd	0.07	<0.005-0.011 (<0.005)	99.6%
Naftalene	2	130	<0.005-0.78 (<0.01)	83.5%

Parametri	Valori soglia			% dati non quantificabili
	SQA-MA <sup>1</sup> [µg/l]	SQA-CMA <sup>2</sup> [µg/l]	Range di variabilità* in laguna di Venezia nel periodo 2011-2014 e (valore medio) [µg/l]	
Nichel	8.6	34	<1-6 (1.1)	33.0%
4-nonilfenolo	0.3	2.0	<0.03-94 (0.3)	64.8%
Ottilfenolo	0.01	Nd	<0.001-0.11 (0.001)	81.2%
Pentaclorobenzene	0.007	Nd	<0.001	100%
Piombo	1.3	14	<0.1-1.7 (0.1)	73.5%
Tetracloroetilene	10	nd	<0.4-0.6 (<0.4)	99.6%
Tetracloruro di carbonio	12	nd	<0.4	100%
Triclorobenzeni	0.4	nd	<0.02	100%
Tricloroetilene	10	nd	<0.4-1.3 (<0.4)	97.7%
Triclorometano	2.5	nd	<0.4	100%

Tabella 4-2 Elenco delle sostanze non prioritarie da ricercare nei campioni d'acqua

Parametri	Valori soglia		% dati non quantificabili
	SQA-MA [µg/l]	Range di variabilità in laguna di Venezia* e (valore medio) [µg/l]	
Arsenico	5	<0.28 (1.252.7)	0.83%
Como totale	4	<0.1-0.9 (<0.12.7)	55.2%
Toluene	1	<0.3-4.9 (0.32.7)	73.8%
Xileni	1	<0.8-5.3 (<0.82.7)	95.4%
Ferro	nd	<1-49 (7.42.7)	7.1%
Rame	nd	<1-12 (<0.12.7)	66.7%
Zinco	nd	<1-27 (2.7)	18.9%

Tabella 4-3 Elenco dei parametri macrodescrittori da ricercare nei campioni d'acqua

Parametri	Valori soglia	
	Limite di classe Buono/Sufficiente	Range di variabilità* in laguna di Venezia nel periodo 2011-2014 e (valore medio) [µg/l]
Solidi sospesi (TSS) [mg/l]		<2-153 (9.2)
Carbonio organico disciolto (DOC) [mg/l]		0.8-9.6 (3.0)
Carbonio organico particellato (POC) [mg/l]		0.1-5.5 (0.7)
Azoto ammoniacale (ammonio totale =N-NH <sub>4</sub> ) [mg/l]		<0.008-0.6 (0.1)
Azoto nitrico (N-NO <sub>3</sub> ) [mg/l]		<0.1-6.5 (0.3)
Azoto nitroso (N-NO <sub>2</sub> ) [mg/l]		<0.002-0.130 (0.012)
Azoto totale disciolto (TDN) [mg/l]		0.1-8.1 (0.6)
Azoto inorganico disciolto (DIN) [mg/l]	0.420 (S<30 PSU)	0.012-6.8 (0.4)
Fosforo totale disciolto (TDP) [mg/l]		<0.003-0.2 (0.02)
Fosforo inorganico disciolto (orto fosfato =P-PO <sub>4</sub> ) [mg/l]	0.015 (S>30 PSU)	<0.001-0.200 (0.008)
Clorofilla a [µg/l]		0.1-21.3 (1.6)
Feopigmenti [µg/l]		0.0-15.7 (1.1)

**Tabella 4-4 Caratteristiche chimico-fisico fisiche misurate in situ mediante sonda multiparametrica**

Parametro	Strumento	Udm
Profondità	Cavo metrico	m
Trasparenza	Disco di Secchi	m
Temperatura	Sonda multiparametrica	°C
Conducibilità/Salinità	Sonda multiparametrica	mS/cm/PSU
Ossigeno disciolto	Sonda multiparametrica	ppm e % di saturazione
pH	Sonda multiparametrica	-
Potenziale redox	Sonda multiparametrica	mV
Torbidità	Sonda multiparametrica	FTU
Fluorescenza in vivo (Clorofilla a)	Sonda multiparametrica	mV (µg/L)

I Report inerenti le analisi sulle acque superficiali conterranno inoltre anche i risultati delle analisi di autocontrollo operate dal gestore aeroportuale sugli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento del sedime aeroportuale, in rispetto dei parametri definiti dal DM 30/07/1999 "Limiti agli scarichi industriali e civili che recapitano nella laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante, ai sensi del punto 5 del DM 23/04/1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia".

#### 4.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Per garantire l'affidabilità dei dati rilevati nel monitoraggio ambientale, le attività di campionamento e analisi delle acque verranno effettuate da personale esperto e qualificato, secondo protocolli operativi già consolidati, brevemente descritti nel seguito. L'attività di campionamento sarà eseguita da almeno due operatori specializzati mediante imbarcazione adatta alla navigazione in bassofondo e dotata delle necessarie autorizzazioni.

Le attività di campo si articoleranno nelle seguenti fasi:

- prelievo di campioni;
- consegna dei campioni di acqua;
- registrazione di tutte le attività.

I campioni d'acqua destinati alle analisi di laboratorio verranno prelevati ad una profondità di circa 50 cm dalla superficie, secondo specifiche procedure di campionamento che consentono di escludere le possibili e numerose fonti di contaminazione presenti in ambiente.

Tutti i campioni verranno poi conservati in ambiente refrigerato, fino all'arrivo presso il laboratorio di riferimento per l'analisi, assicurandosi di mantenere la catena del freddo. All'atto della consegna delle aliquote verrà controfirmato un modulo di catena di custodia con le informazioni relative alla campagna ed ai campioni consegnati.

Le misure dei parametri chimico fisici (temperatura, dell'ossigeno disciolto, della conducibilità/salinità, del pH e del potenziale redox) verranno effettuate mediante una sonda multiparametrica, integrata da sensori per la misura della torbidità e della fluorescenza in vivo.

I dati saranno registrati con risoluzione di 0.1 m in profili verticali rappresentativi dell'intera colonna d'acqua. Prima di ogni campagna di monitoraggio verrà verificato lo stato di taratura dei sensori di pH e di ossigeno disciolto installati sulla sonda.

In corrispondenza di ogni campagna verrà compilata un'apposita scheda di campo, nella quale si indicheranno le condizioni meteorologiche con le quali è stata effettuata l'attività, le coordinate effettive del punto in cui è stato eseguito il campionamento, la data e l'ora del campionamento, le operazioni effettuate.

Saranno inoltre indicate eventuali note nel caso si verificano condizioni ostative al campionamento, anomalie nella procedura di campionamento, presenza di elementi potenzialmente interferenti con la qualità e la rappresentatività del campione prelevato, ecc..

#### 4.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Come detto le attività di monitoraggio saranno svolte in continuità con le attività pregresse definite nel PMA del Masterplan 2021.

In ragione delle peculiarità predette al par. 2.1, si ritiene che nel caso in specie, le attività di monitoraggio siano articolate nella fase di esercizio<sup>1</sup>.

Il monitoraggio della qualità delle acque presso le stazioni ASL01\_S1 e ASL01\_S2 sarà inoltre integrato attraverso la raccolta di tutte le informazioni provenienti dalle reti di monitoraggio esistenti, considerando in particolare le stazioni localizzate nell'area lagunare di indagine e quelle alle foci fluviali.

Considerata la variabilità stagionale dei processi che influenzano le caratteristiche di qualità chimica delle acque, il monitoraggio avrà una frequenza stagionale (4 campagne annuali).

Inoltre, al fine di verificare il carattere occasionale di alcune possibili variazioni delle caratteristiche qualitative delle acque attese a seguito di eventi di precipitazioni intense, nelle due stazioni di monitoraggio localizzate nei bassofondi antistanti la pista saranno eseguite due ulteriori campagne annuali:

- in occasione di condizioni meteorologiche perturbate (verosimilmente in corrispondenza dello scemare della perturbazione);
- dopo alcuni giorni dalla perturbazione, in condizioni meteorologiche ristabilite.

L'orizzonte temporale, in accordo a quanto indicato dalla Regione Veneto nell'ambito della procedura VIA del Masterplan 2021, avrà una durata di 10 anni successiva all'orizzonte di progetto, ovvero fino al 2047. Ciò sarà oggetto di attenzione nel regime concessorio dell'aeroporto in capo al Concedente ENAC.

---

<sup>1</sup> Per monitoraggio di esercizio si identificano le attività di monitoraggio che saranno condotte a partire dallo stato attuale e che, senza interruzione, si protrarranno nel tempo in quanto finalizzate alla verifica degli effetti sull'ambiente indotti dall'esercizio dell'infrastruttura.

### 4.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

In continuità con le attività pregresse i punti individuati sono:

Area di indagine	Punto di misura	Coordinate UTM	
		Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)
Bassofondo lagunare antistante l'aeroporto	ASL01_S1	293194	5041772
	ASL01_S2	293957	5042561

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio della qualità delle acque lagunari è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio", ovvero alla successiva immagine



Figura 4-1 Localizzazione delle postazioni di rilievo acque lagunari

## 4.3 MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE

### 4.3.1 Metodologia e strumentazione

#### 4.3.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per quanto riguarda il monitoraggio delle acque sotterranee lo scopo è quello di controllare lo stato quali-quantitativo 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.

Il monitoraggio ha quindi come scopo l'intercettazione delle fonti complessive di eventuale contaminazione provenienti dalle attività aeroportuali (sia dall'attività dei cantieri sia dall'esercizio aeroportuale).

Di seguito si riporta nel dettaglio il procedimento operativo per il campionamento e le misurazioni in situ delle acque sotterranee, oltre che delle analisi di laboratorio.

### Misure in situ

In campo, preliminarmente al prelievo del campione di acque sotterranee da sottoporre alle analisi di laboratorio, verranno misurati: il livello di falda (soggiacenza della falda) e i parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto OD e potenziale redox Eh).

Le misure del livello statico della falda verranno effettuate, verificando la staticità dei pozzi circostanti, mediante freatometro. La misura andrà effettuata dalla bocca del piezometro (bordo del rivestimento) o da altro punto fisso e ben individuabile; verrà quindi misurata l'altezza della bocca del piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo. L'indicazione del punto di riferimento dovrà essere riportata sulla scheda di misura. Il livello statico sarà indicato con l'approssimazione del centimetro. Prima dell'esecuzione del monitoraggio, il soggetto incaricato di tale attività dovrà provvedere a determinare:

- la quota assoluta dell'estremità superiore della tubazione (testa piezometro), nonché la quota del piezometro;
- la localizzazione del piezometro in termini di coordinate geografiche.

Il rilievo dei parametri fisico-chimici da valutare in campo, tramite sonda multiparametrica, dovrà essere eseguito subito dopo la misura del livello statico della falda e dopo un adeguato spurgo del pozzo/piezometro e la stabilizzazione delle condizioni idrochimiche. Difatti, nel caso di piezometri o pozzi non in funzione prima del prelievo, deve essere eseguito lo spurgo fino al conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- eliminazione di 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di monitoraggio);
- ottenimento d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi dei parametri speditivi (pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale redox Eh ed ossigeno disciolto OD).

Nel caso in cui si renda necessario un campionamento a basso flusso, saranno utilizzate pompe a bassa portata (a 0,5 l/min per acquiferi a granulometria fine e fino a 1 l/min per acquiferi a granulometria grossolana), fino alla stabilizzazione dei suddetti parametri speditivi.

### Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il campionamento da piezometri dovrà essere preceduto dallo spurgo di un congruo volume di acqua in modo da scartare l'acqua giacente e prelevare l'aliquota rappresentativa della falda. Con la stessa pompa si provvederà poi a riempire direttamente le bottiglie come di seguito indicate:

- bottiglia sterile da 0,5 litri per le analisi batteriologiche;
- bottiglia di due litri in vetro per le analisi chimico-fisiche;
- bottiglia di due litri in plastica per le analisi di metalli e di anioni.

Qualora il campionamento da pompa non fosse praticabile dovrà essere utilizzato un recipiente unico ben pulito per raccogliere le acque destinate alle analisi chimiche, riempiendo poi con questa acqua le bottiglie ed evitando di lasciare aria tra il pelo libero ed il tappo. Il campionamento per le analisi batteriologiche invece richiede la massima attenzione nell'evitare qualsiasi contatto tra l'acqua ed altri corpi estranei diversi dalla bottiglia sterile. La stessa bocca di acqua va sterilizzata con fiamma a gas del tipo portatile. Per pozzi invece non serviti da pompa, si dovrà campionare per immersione della bottiglia sterile sotto il pelo libero dell'acqua. Analoghe precauzioni, nei limiti delle possibilità, dovranno essere adottate per il campionamento da piezometri. I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- data e ora del campionamento.

Per ogni prelievo dovrà essere redatto un verbale di campionamento che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi. Inoltre, per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4°C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate. Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso, presso laboratori certificati che seguiranno metodiche standard, quali ad esempio le procedure indicate da APAT, ISPRA, CNR, IRSA, ISO, EPA, UNI. Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi e, pertanto, i laboratori coinvolti nelle attività di monitoraggio dovranno essere accreditati ed operare in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025.

#### 4.3.1.2 Parametri da monitorare

I parametri da monitorare sui campioni d'acqua individuati sono quelli opportunamente selezionati dalla lista delle sostanze già monitorate in laguna di Venezia. Di seguito le tabelle riportate nel PMA del Masterplan 2021, che mantengono validità anche per il presente PMA.

**Tabella 4-5 Parametri chimici da analizzare nelle acque di falda nei punti di monitoraggio (Valori limite ex tabella 2, allegato 5 alla Parte quarta, Titolo V, del D.Lvo 152/06 e ss.mm.ii.)**

Parametro	Valori soglia [ $\mu\text{g/l}$ ]
Temperatura	
conducibilità	
pH	
Benzo(a)pirene	0.01
Triclorometano	0.15
1,2-Dicloroetano	3
Tricloroetilene	1.5
Tetracloroetilene	1.1
Esaclorobutadiene	0.15
Pentaclorobenzene	5
Esaclorobenzene	0.01
Ferro	200
Arsenico	10
Rame	1000
Cadmio	5
Cromo totale	50
Mercurio	1
Nichel	20
Piombo	10
Zinco	3000
Cianuri liberi	50
Nitriti	500
Solfati	250 [mg/l]
Fluoruri	1500
Ammoniaca (ione ammonio)	500
Benzene	1
Toluene	15
Para-xilene	10
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350

A seguito di indicazioni da parte di ARPAV il suddetto elenco è stato integrato con il parametro Boro (valore soglia pari a 1000  $\mu\text{l}$ ).

Nei punti individuati sarà inoltre misurato il livello piezometrico al fine di determinare l'andamento della falda superficiale in loco e l'influenza sulla stessa delle precipitazioni e della marea.

#### 4.3.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

La misura dei livelli di falda dovrà essere eseguita tramite il classico freatimetro o altra strumentazione in grado di assicurare analoga accuratezza nella misura, in modalità manuale o mediante acquisizioni in continuo se il pozzo/piezometro è attrezzato con sonde automatiche per la misurazione del livello di falda. Particolare attenzione va posta al riferimento del punto di misura, punto univoco a cui riferire la misura di profondità della falda la cui quota è espressa in m. s.l.m. Nel caso di pozzi in esercizio la misura di livello non viene effettuata. In funzione della misura di soggiacenza si dovrà stabilire la profondità di immersione della pompa e per quanto possibile mantenerla invariata nelle diverse campagne di monitoraggio. Tale

informazione andrà comunicata nell'ambito della restituzione dei dati. Per quanto riguarda le misure in campo dei parametri chimico-fisici, verrà effettuata tramite l'utilizzo di una sonda multiparametrica. Al fine di consentire una definizione della variabilità stagionale dei parametri, si dovrà cercare di eseguire i rilievi o il prelievo di campioni nei momenti di minimo/massima condizioni idrologiche (periodo di magra e di ricarica della falda) per definire meglio il range della variabilità stagionale (es. a primavera, fine estate, autunno o dopo un periodo caratterizzato da precipitazioni eccezionali). I rilievi ed i campionamenti dovranno essere eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri dovrà essere identico.

Il prelievo dei campioni sarà eseguito a monte di ogni trattamento, mediante attrezzature e modalità atte a prevenire ogni contaminazione od alterazione delle caratteristiche chimico-fisico e 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 devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

#### 4.3.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Come detto le attività di monitoraggio saranno svolte in continuità con le attività pregresse definite nel PMA del Masterplan 2021: i campionamenti avverranno 2 volte l'anno con cadenza semestrale in primavera (aprile-maggio) ed autunno (ottobre-novembre), in corrispondenza dei periodi di campionamento della rete gestita da ARPAV.

In ragione delle peculiarità predette al par. 2.1, si ritiene che nel caso in specie, le attività di monitoraggio siano articolate nella fase di esercizio, ovvero a partire dallo stato attuale e protratte nel tempo con un orizzonte temporale al 2047<sup>2</sup> nelle due stazioni ASS\_S1 e ASS\_S2.

<sup>2</sup> in accordo a quanto indicato dalla Regione Veneto nell'ambito della procedura VIA del Masterplan 2021

L'ubicazione è riportata nel dettaglio nella planimetria PMA-PM-CT-01-A e schematicamente nella figura di seguito.



**Figura 4-2 Localizzazione delle postazioni di rilievo acque sotterranee per l'esercizio**

Si evidenzia che nella fase di corso d'opera, le attività di monitoraggio, finalizzate al controllo delle azioni di realizzazione degli interventi in progetto, in aggiunta ai due suddetti punti, saranno eseguite su due ulteriori stazioni ASS\_S3 e ASS\_S4, la cui localizzazione è indicata nel successivo paragrafo e riportata nella figura che segue e connesse ad attività specifiche di realizzazione (Piazzola de-icing e terminal) e pertanto i rilievi saranno eseguiti per il solo periodo di costruzione delle opere a cui si riferiscono che saranno determinati in funzione del programma dei lavori e preventivamente comunicati dal gestore



**Figura 4-3 Localizzazione delle postazioni di rilievo acque sotterranee per la fase di costruzione**

### 4.3.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Al fine di determinare l'eventuale variazione dello stato quali-quantitativo delle acque sotterranee, sono previsti i seguenti punti di monitoraggio:

- il punto di monitoraggio ASS01\_S1 si trova in un'area permeabile vicina al confine Nord-Ovest aeroportuale;
- il punto di monitoraggio ASS01\_S2 in area permeabile vicina alle piste di atterraggio al confine Sud-Est del sedime aeroportuale;
- i punti di monitoraggio ASS01\_S3, collocato in corrispondenza dell'area *deicing*;
- il punto di monitoraggio ASS01\_S4, collocato in corrispondenza dell'area dell'ampliamento Terminal lotto 2°.

Si evidenzia che i punti di monitoraggio ASS01\_S1 e ASS01\_S2 sono gli stessi definiti nell'ambito del PMA del Masterplan 2021. Tali punti sono ubicati a monte e a valle idrogeologica dell'infrastruttura aeroportuale secondo le direttrici di deflusso del Brenta Pleistocenico e delle acque superficiali.

I punti ASS01\_S3 e ASS01\_S4 sono stati introdotti al fine di controllare eventuali contaminazioni determinate dai cantieri degli interventi.

Nella tabella sottostante sono riportate le coordinate dei punti di monitoraggio.

Punto di misura	Coordinate UTM	
	Coordinata X (m)	Coordinata Y (m)
ASS01_S1	292006	5043098
ASS01_S2	292346	5041438
ASS01_S3	291886	5041758
ASS01_S4	292136	5042913

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

#### 4.4 MONITORAGGIO DEL TRAFFICO ACQUEO

##### 4.4.1 Metodologia e strumentazione

In continuità con le indicazioni presenti nel PMA del Masterplan 2021 e delle sue successive modifiche e integrazioni, nel presente piano è previsto il monitoraggio del "traffico acqueo", monitorato con l'obiettivo di quantificare il fenomeno, in modo da creare una base conoscitiva per future scelte di controllo e/o mitigazione da parte degli enti competenti, in quanto né ENAC né il gestore aeroportuale hanno giurisdizione in merito.

Tale tipologia di monitoraggio è stata inserita a partire dal PMA relativo al Masterplan 2021 in risposta a quanto richiesto nel Decreto di compatibilità ambientale n. 9 del 19 gennaio 2016 dell'allora MATTM.

Il monitoraggio specifico del traffico acqueo è legato alla realizzazione della misura di mitigazione "Dissuasori di velocità in canale di Tesserà", prevista dal MP 2021<sup>3</sup>.

In linea con quanto definito nel PMA 2021 e nelle successive modifiche e integrazioni, il sistema è composto da 2 stazioni di misura (AST01\_S1 e AST01\_S2) organizzate con:

- una telecamera per la ripresa continua di un determinato tratto di canale antistante l'installazione;
- un armadio contenente gli apparati di supporto: alimentatori, un server con apposito software per l'elaborazione dati, un router ADSL per il collegamento al server da remoto tramite internet;
- un pannello a led che mostra la velocità rilevata.

<sup>3</sup> I dissuasori sono stati progettati ed hanno ottenuto tutte le approvazioni ed autorizzazioni necessarie nel 2018

Il sistema proposto è analogo a quello già presente in laguna (Venezia centro storico, Murano, Burano e Chioggia) di competenza del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia (ex Magistrato alle Acque).

Il sistema, attraverso le telecamere, è in grado di registrare, per ciascun mezzo transitante:

- vettore "velocità":
  - direzione;
  - modulo della velocità (che poi compare sul display, come effetto di mitigazione);
- immagine del mezzo.

Le registrazioni popolano un database, fisicamente posto nel server di cui è dotata ciascuna postazione, in cui ciascun passaggio di un mezzo nautico è identificato con un ID univoco.

Dal server i dati sono poi scaricabili da remoto. Si prevede di programmare uno scarico settimanale del dato al fine di valutarne la qualità e l'eventuale necessità di interventi manutentivi straordinari delle attrezzature.

La telecamera sarà oggetto di controllo periodico mensile per quanto concerne i punti fissi di riferimento per la messa a fuoco.

Per quanto concerne i valori soglia e limite, sarà possibile confrontare i dati di velocità con il limite vigente nel tratto di canale monitorato che è pari a 7 km/h.

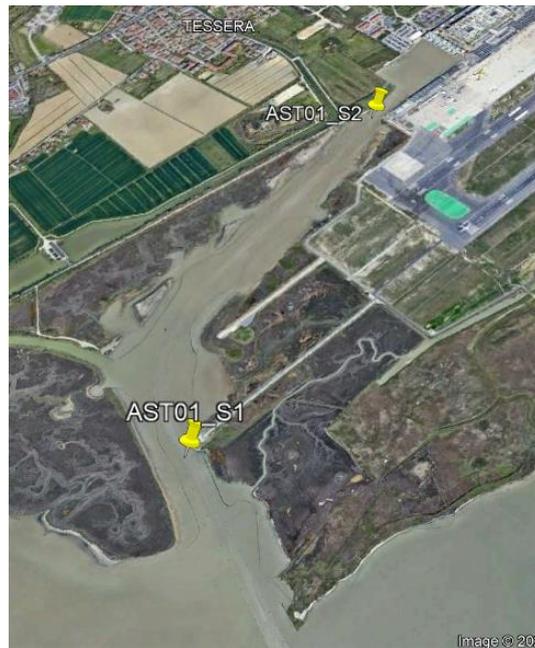
#### **4.4.2 Tempi e frequenza del monitoraggio**

L'attività sarà svolta in continuo nella fase di esercizio.

#### **4.4.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio**

L'area di indagine è rappresentata dal tratto di canale di Tessera prospiciente l'aeroporto, cioè il tratto effettivamente monitorato, che corrisponde a quello contornato da strutture barenali.

È prevista l'installazione di n. 2 stazioni di misura (AST01\_S1 e AST01\_S2) all'imbocco della darsena e sul canale di Tessera



**Figura 4-4** Posizione delle stazioni di monitoraggio (AST01\_S1 e AST01\_S2) dell'ambiente idrico-traffico acque

#### 4.5 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE

Nelle seguenti Tabelle sono riportate, in maniera schematica, le attività di monitoraggio previste per il fattore Acque (acque superficiali, sotterranee e traffico acqueo), per ciascun punto oggetto di indagine, i parametri, la frequenza e la durata delle campagne di monitoraggio.

**Tabella 4-6** Quadro sinottico PMA acque superficiali

Fase	Punto di misura	Coordinate UTM		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X (m)	Y (m)				
Esercizio	ASL01_S1	293194	5041772	Prelievo campioni, analisi di laboratorio	Antracene, Benzene, Benzo(a)pirene, Cadmio, Di(2-etilhexilftalato), 1,2 dicloroetano, Diclorometano, difeniletero bromato, Esaclorobenzene, aclorobutadiene, Fluorantene, Mercurio, Naftalene, Nichel, 4-nonilfenolo, Ottilfenolo, Pentaclorobenzene, iombo, Tetracloroetilene, Tetracloruro di carbonio, Triclorobenzeni, Tricloroetilene, Triclorometano, Arsenico, Cromo totale, Toluene,	per ciascuna anno: 4 campagne stagionali + n. 2 campagne in corrispondenza di eventi meteorologici avversi	Fino al 2047
	ASL01_S2	293957	5042561				

Fase	Punto di misura	Coordinate UTM		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X (m)	Y (m)				
					Xileni, Ferro, Rame, Zinco, Solidi sospesi (TSS), carbonio organico disciolto (DOC), carbonio organico particellato (POC), azoto ammoniacale, Azoto nitrico, azoto nitroso, azoto totale disciolto, Azoto inorganico disciolto, Fosforo Totale Disciolto, Fosforo inorganico disciolto, Clorofilla a, Feopigmenti, Profondità, Trasparenza, Temperatura, Conducibilità/Salinità, Ossigeno disciolto, pH, Potenziale redox, Torbidità, Fluorescenza in vivo (Clorofilla a)		
<p>I Report inerenti le analisi sulle acque superficiali conterranno anche i risultati delle analisi di autocontrollo operate dal gestore aeroportuale sugli scarichi delle acque meteoriche di dilavamento del sedime aeroportuale, in rispetto dei parametri definiti dal DM 30/07/1999 "Limiti agli scarichi industriali e civili che recapitano nella laguna di Venezia e nei corpi idrici del suo bacino scolante, ai sensi del punto 5 del DM 23/04/1998 recante requisiti di qualità delle acque e caratteristiche degli impianti di depurazione per la tutela della laguna di Venezia".</p>							

Tabella 4-7 Quadro sinottico PMA acque sotterranee

Fase	Punto di misura	Coordinate UTM		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X (m)	Y (m)				
Esercizio	ASS_S1	292006	5043098	piezometro, sonda multiparametrica e prelievo di campioni	livello piezometrico, Temperatura, Conduttività, pH, Benzo(a)pirene, Triclorometano, 1,2-Dicloroetano, Tricloroetilene,	Semestrale (in primavera e in autunno)	fino a 2047
	ASS_S2	292346	5041438				
Corso d'opera	ASS_S1	292006	5043098	piezometro, sonda multiparametrica e prelievo di campioni	Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, Pentaclorobenzene, Esaclorobenzene, Ferro, Arsenico, Rame, Cadmio, Cromo totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Zinco, Cianuri liberi, Nitriti, Solfati, Fluoruri, Ammoniaca (ione ammonio), Benzene, Toluene, Para-Xilene	Semestrale (in primavera e in autunno)	per la durata dei lavori
	ASS_S2	292346	5041438				
	ASS_S3	291886	5041758				
	ASS_S4	292136	5042913				

Tabella 4-8 Quadro sinottico PMA traffico acqueo

Fase	Punto di misura	Posizione	Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
Esercizio	AST01_S01	Dissuasore su canale di Tesserà	Analisi degli andamenti del traffico, rispetto all'operatività aeroportuale (n. passeggeri) e dell'efficacia dei dissuasori nel tratto monitorato per entrambe le direzioni (da e per l'aeroporto)	immagine del mezzo acqueo, velocità del mezzo acqueo, direzione del mezzo acqueo	in continuo	fino a 2047
	AST01_S02	Dissuasore all'imbocco della darsena				

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per le acque (superficiali, sotterranee e traffico acqueo) dovrà essere restituito un rapporto periodico con le caratteristiche indicate al par. 9.2.2. Inoltre, alla fine di ogni anno, per ogni fase di riferimento, dovrà essere restituito il rapporto annuale con le caratteristiche indicate al par. 9.2.3.

## 5 FAUNA

### 5.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE

#### 5.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il gestore aeroportuale, anche in ottemperanza a normative vigenti, prevede ed effettua specifiche attività di monitoraggio ambientale.

In termini di obiettivi generali, i monitoraggi faunistici vengono eseguiti al fine di verificare l'effettivo stato dei luoghi, gli effetti delle attività di realizzazione di un'opera in progetto, e per individuare le eventuali variazioni causate dall'esercizio. In questo modo è possibile intervenire tempestivamente con eventuali azioni correttive mitigando in maniera opportuna gli impatti negativi.

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

Si precisa che l'aeroporto di Venezia "Marco Polo" è già soggetto a questo tipo di monitoraggio secondo quanto stabilito dalla Circolare ENAC APT - 01B del 23/12/2011. Il controllo avviene secondo due differenti procedure:

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

Oggetto di tale controllo, di conseguenza, risulta essere l'intera area di sorvolo degli aerei in linea con le piste di volo e quindi in intra ed extra sedime aeroportuale.

Oltre al monitoraggio delle collisioni verrà effettuato un controllo di avifauna e altra fauna sia in intra che extra sedime aeroportuale. Di preciso il monitoraggio riguarda: l'avifauna, sia a terra che in volo, al confine del sedime aeroportuale con la laguna; i mammiferi, l'erpetofauna e l'avifauna della Barena di Tessera e quella del Dese; l'ittiofauna nella laguna; l'avifauna ed erpetofauna nell'area del bacino di laminazione e dintorni.

Nel territorio circostante l'aeroporto, dai monitoraggi precedentemente effettuati, sono state osservate specie di Direttiva e obiettivo del monitoraggio è anche quello di ottenere informazioni sulle specie di interesse comunitario.

Nei successivi paragrafi verranno descritte le modalità, gli strumenti e le tempistiche per effettuare tali monitoraggi.

#### 5.1.2 Riferimenti normativi

La normativa vigente in materia di Aviazione Civile affida alle società di gestione degli aeroporti il compito della predisposizione e attuazione di misure idonee per ridurre i rischi d'impatto tra uccelli e aeromobili (Circolare ENAC APT-01 del 20 maggio 1999 - "Direttiva sulle procedure da adottare per la prevenzione dei rischi di impatto con volatili negli aeroporti" e successivo aggiornamento APT-01B del 23/12/2011).

## 5.2 MONITORAGGIO DELLA FAUNA ALL'INTERNO DEL SEDIME AEROPORTUALE

### 5.2.1 Metodologia e strumentazione

#### 5.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Il monitoraggio del fenomeno del *wildlife strike* è una prassi di routine negli ambiti aeroportuali. Tale attività ha il fine di aumentare la conoscenza della reale incidenza, per il fenomeno di cui in oggetto, delle specie identificate; d'interesse inoltre è anche la sua distribuzione temporale sia oraria che stagionale. Nei casi in cui la determinazione specifica non risulti possibile, si procederà ad una determinazione al livello tassonomico più accurato possibile (genere, famiglia o ordine).

Per il monitoraggio del *Wildlife strike* - già attualmente svolto in continuo - si prevede una prosecuzione con la medesima modalità. Come esito di tali attività si definirà una probabile variazione in termini di numerosità / avvistamenti; si avranno, cioè, delle fluttuazioni nel numero di specie frequentanti la zona ma che non paiono già da ora legate all'andamento / funzionamento dell'aeroporto.

Durante il monitoraggio l'operatore, attraverso una scheda di raccolta dati (allegato 2 della circolare APT-01B del 23/12/2011) dovrebbe raccogliere almeno le seguenti informazioni:

- data e ora dell'ispezione/controllo;
- aree dell'aeroporto oggetto di monitoraggio;
- numero, ubicazione e specie degli uccelli o altra fauna osservati;
- iniziative adottate per la dispersione dei volatili/fauna;
- risultato delle iniziative.

Come riferimento spaziale si utilizza la suddivisione in quadrati della superficie aeroportuale. La griglia individuata dovrebbe essere sovrapponibile ad eventuali altre suddivisioni attuate nell'ambito dell'SMS e con esse integrabile. La dimensione del lato dei quadrati è preferibilmente di 100-300 m, e la griglia dovrebbe essere posizionata in maniera che le piste ricadano in posizione centrale rispetto ai quadrati.

Le ispezioni dovrebbero coprire almeno tutta l'area delle piste fino ad una distanza di circa 500 m dall'asse mediano delle piste stesse e comprendere i corridoi di avvicinamento. Si censiscono tutti gli animali a terra o in volo fino ad un'altezza di circa 300ft.

#### 5.2.1.2 Parametri da monitorare

Il parametro che, secondo quanto definito dalla Circolare ENAC APT-01B, è valutato ai fini della conoscenza dell'andamento del fenomeno del *BirdStrike* all'interno dell'aeroporto è il cosiddetto indice BRI2 (*BirdStrike Risk Index* ver. 2), un indice univoco e standardizzato che si basa sulla conoscenza delle seguenti informazioni:

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

Secondo quanto definito nel successivo paragrafo sulla metodologia, il BRI2 rappresenta un indice che mediante formulazione matematica consente di determinare il rischio a cui è esposto l'aeroporto su una scala di valori variabile tra 0 e 2.

### 5.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

#### Segnalazione delle collisioni

Il fenomeno del *wildlife strike* può essere contrastato in maniera efficace solo attraverso le azioni messe in atto da tutti i soggetti coinvolti; tra queste la raccolta e la comunicazione dei dati di evento di *wildlife strike* è di fondamentale importanza per la conoscenza del fenomeno da parte dell'ENAC, nonché per ottemperare a quanto disposto dal D. Lgs. n. 213 del 2.5.2006 di recepimento della Direttiva CE 2003/42.

Tale metodologia di monitoraggio permetterà di raccogliere le seguenti informazioni:

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

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

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

Tutte le segnalazioni vanno riportate sul modello Bird Strike Reporting Form (BSFR) e tutti i BSFR vanno poi inviati a:

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

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

Il monitoraggio sarà attuato con i metodi opportuni e scientificamente consolidati, a seconda della specie target, al fine di definire il numero effettivo di coppie riproduttive.

Le osservazioni saranno poi plottate, al fine di ottenere una carta dell'uso e dello spazio, nonché elaborare carte predittive dell'idoneità dell'habitat. Il confronto temporale delle carte distributive così originate servirà, congiuntamente all'evoluzione degli effetti, ad evidenziare l'eventuale evoluzione e differenza nella frequentazione ed utilizzo del sito. Per cercare di differenziare gli effetti legati all'attività aeroportuale da quelli dovuti alle modifiche vegetazionali dell'area, i dati saranno valutati anche in relazione alle modifiche evidenziate dal monitoraggio degli habitat.

### Monitoraggio dell'avifauna

Accanto al monitoraggio delle collisioni si svolgerà un controllo sull'eventuale presenza di volatili sia a terra che in volo. Questo monitoraggio fa riferimento all'attività già svolta dalla BCU (Bird Control Unit), un servizio di controllo, monitoraggio e allontanamento volatili che, secondo quanto definito dalla Circolare ENAC, deve essere costituito all'interno di ogni infrastruttura aeroportuale.

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

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

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

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

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

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

### Elaborazione dei dati

In seguito alla raccolta delle informazioni ottenute tramite la segnalazione di collisione e mediante le ispezioni del sedime, viene calcolato il parametro  $BRI_2$ , così come riportato nella Circolare ENAC.

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

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

I fattori sono:

- $W$ : media dei pesi di ciascuna specie di cui è stata accertata la presenza nell'area da quando è iniziata l'attività di monitoraggio;
- $Ag$ : fattore di aggregazione, media degli stormi registrata nell'aeroporto da quando è iniziata l'attività di monitoraggio;
- $BS_i$ : numero di impatti (a partire dall'inizio dell'attività di raccolta dei report) dell' $i$ -esimo gruppo funzionale;
- $EOF_{i95}$ : 95° percentile degli EOF (*Effect On Flight*) riportati dall'inizio dell'attività di raccolta dei report per l' $i$ -esimo gruppo funzionale. Se un gruppo funzionale non ha avuto impatti  $EOF = 1$ ;
- $TFN$ : media annuale dei voli calcolato a partire dall'inizio dell'attività di raccolta dei report.

Quindi si calcola il fattore di gruppo:

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

Per ogni gruppo funzionale viene standardizzato il fattore gruppo e viene calcolato il  $GSR_i$  (Fattore di Rischio) per ogni mese dell'anno di cui si vuole calcolare il  $BRI_2$ .

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

Con:

- $N$ : numero totale dei gruppi funzionali presenti nell'aeroporto;
- $DB_i$ : abbondanza media giornaliera dell' $i$ -esimo gruppo funzionale: numero medio di individui al giorno per ogni mese dell'anno di cui si vuole calcolare il  $BRI_2$ , calcolato dividendo il totale degli individui (per mese e gruppo) per il numero di ispezioni di monitoraggio complete effettuate nel mese.

Quindi si calcola il  $BRI_2$ :

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

Con:

- DF: media giornaliera dei voli del mese (calcolata in base al numero di voli del singolo mese);
- TFN: media mensile dei voli per l'anno per il quale si sta calcolando il BRI2.

### 5.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio in intra sedime aeroportuale

Complessivamente, le attività previste dal monitoraggio sono:

1. controllo del fenomeno del *wildlifestrike*;
2. controllo dell'avifauna;

La durata complessiva delle attività di monitoraggio di cui al punto 2 sarà dall'inizio dei lavori fino a 3 anni successivi al 2037, con rilievi triennali. Il monitoraggio del fenomeno di *wildlifestrike* sarà invece condotto in continuo e in maniera regolare e comunque a richiesta o per avvistamento.

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

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

### 5.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio del *wildlife strike* è previsto nell'intera area di sorvolo degli aerei in linea con le piste di volo, mentre il monitoraggio di altra avifauna è previsto nell'area di manovra degli aerei e aree adiacenti.

**Tabella 5-1. Punti di monitoraggio fauna in intra sedime aeroportuale**

Codice	Localizzazione	Specie target
FAU_11	Area di sorvolo degli aerei in linea con le piste di volo	Avifauna associata al fenomeno del <i>birdstrike</i>
FAU_06	Area di manovra degli aerei e aree adiacenti	Avifauna
FAU_07	Area di manovra degli aerei e aree adiacenti	Avifauna



Figura 5-1. Posizione delle stazioni di monitoraggio per la avifauna nel sedime (l'area in verde si riferisce all'avifauna del *birdstrike* FAU\_11).

### 5.3 MONITORAGGIO DELLA FAUNA IN AMBITO ESTERNO AL SEDIME AEROPORTUALE

#### 5.3.1 Metodologia e strumentazione

##### 5.3.1.1 Tipologia di monitoraggio

Si prevede il monitoraggio dell'avifauna, erpetofauna e mammiferi all'interno dei due Siti Natura 2000 ZSC IT3250031 e ZPS IT3250046. L'area d'indagine si estende dunque fino ad includere:

- La barena Tesserà;
- le barene e i canneti della foce del Dese;

Le attività saranno portate avanti con lo scopo di:

- 1) aggiornare la check list delle specie presenti anche sulla base delle diverse fasi dell'anno;
- 2) definire la distribuzione spaziale e la selezione dell'habitat specie-specifici;
- 3) definire numerosità e densità delle specie di accipitriformi, charadriformi e di anfibi e rettili e mammiferi di interesse comunitario e/o conservazionistico;

- 4) censire individui svernanti e le popolazioni nidificanti delle specie di interesse comunitario o conservazionistico considerate sensibili e/o vulnerabili rispetto ai fattori di pressione analizzati.

I principali metodi per lo studio della fauna ittica di ambienti di transizione si basano su campionamenti che utilizzano differenti attrezzi da pesca, tra i principali tratta manuale, rete da posta e nassa tipo bertovello.

- La batimetria del sito di campionamento determina la scelta del tipo di attrezzo da utilizzare: • con profondità entro 1,5 metri i campionamenti devono essere eseguiti mediante l'uso di rete a tratta manuale (sciabica).
- con profondità superiori a 1,5 metri i campionamenti dovranno essere realizzati mediante rete da posta monofilamento

#### 5.3.1.2 Parametri da monitorare

Per quanto riguarda l'erpetofauna, cioè rettili e gli anfibi, e mammiferi dovranno essere individuati a terra dei tracciati da ripetere nel tempo, fissando dei punti di controllo da cui effettuare le ricerche a vista o con binocolo, in modo da poter ottenere dei riscontri paragonabili in termini statistici.

Per gli anfibi, in periodo riproduttivo, dovrà essere inoltre verificata la presenza di ovature e a tale scopo dovranno essere individuate pozze da controllare periodicamente.

Per quanto riguarda l'avifauna i punti dovranno essere almeno due, uno per lato delle piste, da individuare nelle barene a est e a ovest; dovranno essere inoltre individuati uno o due punti "di bianco", vale a dire punti non condizionati dal traffico aereo, per valutare l'eventuale incidenza di questo sulle popolazioni faunistiche.

Per quanto riguarda le tipologie di conteggio si utilizzeranno censimenti campionari (conteggio completo in una porzione rappresentativa in un data superficie ed in un dato momento) o conteggi per indici, espressi come valori relativi per unità lineari o di superficie.

In caso di conteggi lungo percorsi prestabiliti, dovrà essere individuata un'area d'interesse entro la quale effettuare i conteggi (ad es. una fascia di 100 m a cavallo dell'itinerario, da percorrere a velocità costante).

#### 5.3.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Il monitoraggio sarà attuato con i metodi opportuni e scientificamente consolidati, a seconda della specie target, al fine di definire il numero effettivo di coppie riproduttive.

Le osservazioni saranno poi plottate, al fine di ottenere una carta dell'uso e dello spazio, nonché elaborare carte predittive dell'idoneità dell'habitat. Il confronto temporale delle carte distributive così originate servirà, congiuntamente all'evoluzione degli effetti, ad evidenziare l'eventuale evoluzione e differenza nella frequentazione ed utilizzo del sito. Per cercare di differenziare gli effetti legati all'attività aeroportuale da quelli dovuti alle modifiche

vegetazionali dell'area, i dati saranno valutati anche in relazione alle modifiche evidenziate dal monitoraggio degli habitat.

Si sottolinea come il monitoraggio, sia nelle fasi di campagna che di analisi ed elaborazione, debba essere condotto da tecnici faunisti senior in possesso di laurea in scienze naturali, biologiche o equipollenti, e con comprovata esperienza nella realizzazione di monitoraggi e studi faunistici inerenti all'ecologia dell'avifauna.

Dall'inizio dei lavori si continuerà quindi con le consuete attività di monitoraggio che risultano attualmente in essere. Alla fine dei lavori, previsti per il 2037, si propongono 3 anni aggiuntivi di monitoraggio. Le attività di cui sopra si intendono da predisporre e mettere in atto con cadenza triennale.

### 5.3.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Complessivamente, le attività previste dal monitoraggio sono:

1. monitoraggio avifauna;
2. monitoraggio erpetofauna;
3. monitoraggio mammiferi;
4. monitoraggio fauna ittica.

Per l'avifauna nidificante con cadenza biennale verranno svolti rilievi quindicinali (2 al mese) a partire dal 1° marzo fino al 15 agosto, per un totale di 11 rilievi. Il monitoraggio degli svernanti verrà svolto, con cadenza biennale, dal 1° dicembre al 1° marzo attraverso periodiche uscite mensili. Al termine di ogni attività si provvederà alla stesura di appositi report, atti ad evidenziare i risultati ottenuti, fornire dati georeferenziati, elaborare cartografie di dettaglio.

Gli anfibi devono essere monitorati con frequenza annuale durante i tre periodi "biologici": riproduttivo, post-riproduttivo, pre-ibernazione. Per i rettili il monitoraggio deve avvenire con regolarità nell'arco di 12 mesi con copertura temporale che tenga conto dei differenti cicli vitali delle varie specie (stagione riproduttiva). La frequenza dei campionamenti deve essere almeno stagionale.

Il monitoraggio viene generalmente condotto in una notte, durante la stagione riproduttiva, quando le femmine si allontanano meno dai roosts. Anche il conteggio presso i roost dovrebbe essere eseguito in modo da ottenere dati robusti per ciascuna annualità, effettuando repliche di conteggio in più giorni per compensare un'eventuale variazione temporale del numero di soggetti (Agnelli et al. 2004).

Per quanto riguarda il monitoraggio della fauna ittica i campionamenti con attrezzi da pesca devono essere effettuati almeno 2 volte l'anno (primavera ed autunno) ma preferibilmente con cadenza stagionale, in modo da permettere una sufficiente replicabilità e copertura temporale che tenga conto dei differenti cicli vitali (es. stagione riproduttiva).

Si sottolinea come il monitoraggio, sia nelle fasi di campagna che di analisi ed elaborazione, debba essere condotto da tecnici faunisti senior in possesso di laurea in scienze naturali,

biologiche o equipollenti, e con comprovata esperienza nella realizzazione di monitoraggi e studi faunistici inerenti all'ecologia dell'avifauna.

Dall'inizio dei lavori si continuerà quindi con le consuete attività di monitoraggio che risultano attualmente in essere. Alla fine dei lavori, previsti per il 2037, si propongono 3 anni aggiuntivi di monitoraggio. Le attività di cui sopra si intendono da predisporre e mettere in atto con cadenza triennale.

### 5.3.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio nelle barene potranno essere individuati in funzione della facilità di raggiungimento del punto stesso, non compromessa da eventuali ostacoli come basse maree o altro, o che non siano oggetto di alterazione / chiusura noti al momento della loro individuazione. Non dovranno inoltre essere prossimi ad attività rumorose quali cantieri o manutenzioni periodiche e/o straordinarie di vario tipo, per non inficiare la regolarità dei dati raccolti.

**Tabella 5-2. Punti di monitoraggio della fauna esterna al sedime aeroportuale.**

Codice	Localizzazione	Specie target
FAU_01	Barena del Dese	Avifauna, erpetofauna e mammiferi
FAU_02	Barena di Tesserà	Avifauna, erpetofauna e mammiferi
FAU_03	Barena di Tesserà	Avifauna, erpetofauna e mammiferi
FAU_04	Barena del Dese	Avifauna, erpetofauna e mammiferi
FAU_05	Laguna di Venezia	Ittiofauna
FAU_08	Bacino di laminazione	Avifauna ed erpetofauna
FAU_09	Area a copertura erbacea e arborea	Avifauna ed erpetofauna
FAU_10	Filare di specie arboree	Avifauna ed erpetofauna

Per la localizzazione di dettaglio dei punti/aree di monitoraggio è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" e riportati per comodità nella figura che segue



Figura 5-2. Posizione delle stazioni di monitoraggio per la fauna all'esterno del sedime.

#### 5.4 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLA FAUNA

Nella seguente Tabella è riportata, in maniera schematica, l'attività di monitoraggio prevista per la Fauna, per ciascun punto oggetto di indagine, i parametri, la frequenza e la durata delle campagne di monitoraggio.

Tabella 5-3 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Fauna"

Fase	Punti di misura	Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
ESERCIZIO	FAU_11 FAU_06 FAU_07	Visivo	Wildlike strike e altra Avifauna	Per Wildlike strike rilievi in continuo Per l'avifauna rilievi triennali	Fino al 2047
ESERCIZIO	FAU_01 FAU_02 FAU_03 FAU_04 FAU_05	Visivo	Ittiofauna; Mammiferi; avifauna, erpetofauna	Per l'avifauna nidificante con cadenza biennale verranno svolti rilievi quindicinali (2 al mese, 11 rilievi). Il monitoraggio degli svernanti verrà svolto, con cadenza biennale, dal 1° dicembre al	Fino al 2047

Fase	Punti di misura	Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
	FAU_08 FAU_09 FAU_10			1° marzo attraverso periodiche uscite mensili.  Per gli anfibi e i rettili frequenza annuale.  Per la fauna ittica frequenza biennale (primavera ed autunno)	

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per la fauna dovrà essere restituito un rapporto periodico con le caratteristiche indicate al par. 9.2.2. Inoltre, alla fine di ogni anno, per ogni fase di riferimento, dovrà essere restituito il rapporto annuale con le caratteristiche indicate al par. 9.2.3.

## 6 VEGETAZIONE E HABITAT

### 6.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE

#### 6.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio floristico ha lo scopo di individuare eventuali popolamenti delle specie floristiche di interesse conservazionistico citate nei formulari standard dei siti Rete Natura 2000 all'interno delle barene artificiali circostanti.

Il monitoraggio degli habitat ha lo scopo principale di fornire aggiornamenti periodici sull'evoluzione della vegetazione e sugli habitat e fornire una base per le analisi specie-habitat.

#### 6.1.2 Riferimenti normativi

Il monitoraggio ambientale verrà effettuato tramite analisi geobotaniche sui ricettori di maggior criticità e sensibilità presenti lungo il tracciato e in particolare sugli habitat d'interesse comunitario secondo la direttiva 92/43/CEE.

L'area di monitoraggio sarà costituita da 5 punti di controllo, di cui quattro nelle barene e 1 nella laguna. Non verranno effettuate indagini nelle aree prative ai lati delle piste, a causa delle modalità di gestione delle stesse, che mira a ridurre l'andata a fiore per non favorire l'alimentazione delle popolazioni di avifauna e ridurre così il rischio di *wildlife strike*, compreso quello di rapaci in predazione.

### 6.2 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E DEGLI HABITAT ESTERNI AL SEDIME AEROPORTUALE

#### 6.2.1 Metodologia e strumentazione

##### 6.2.1.1 Tipologia di monitoraggio

Il monitoraggio deve essere condotto da botanici fitosociologi senior laureati in scienze naturali (o equipollenti).

Il monitoraggio delle specie di flora ha lo scopo di individuare eventuali popolamenti delle specie floristiche di interesse conservazionistico, riportate nel Formulario standard dei siti Natura 2000 ZSC IT3250031 e ZPS IT3250046,

Per quanto concerne il monitoraggio degli habitat, sono oggetto di monitoraggio quelli alofili di interesse comunitario 1310, 1410, 1420 presenti nelle barene davanti l'aeroporto, e gli habitat acquatici 1140 e 1150\* presenti in laguna.

### 6.2.1.2 Parametri da monitorare

#### Vegetazione

I parametri descrittivi utilizzati per il monitoraggio dello stato delle popolazioni saranno:

- presenza/assenza;
- copertura %;
- n. di fusti fiorali (in particolare *Epipactis palustris*).

I parametri verranno analizzati tramite plot permanenti di 25 m<sup>2</sup> per i rilievi fitosociologici.

Si vuole precisare che la ricerca delle specie floristiche target verrà fatta mediante una perlustrazione completa dell'area di monitoraggio dedicata. In questa sede sono stati individuati dei punti di monitoraggio ma sarebbe opportuno individuarne degli altri in coincidenza dei popolamenti rinvenuti.

#### Habitat

I parametri descrittivi utilizzati per il monitoraggio degli habitat emersi saranno:

- estensione dell'habitat;
- alterazione della composizione floristica;
- erosione del margine barenale;
- variazione del grado di conservazione.

Per il monitoraggio degli habitat 1140 e 1150\* si utilizzeranno quali parametri descrittivi:

- indice M-AMBI, calcolato sui dati di abbondanza della comunità macrozoobentonica (Muxika et al., 2007);
- indice MAQI, calcolato sui dati di biomassa algale;
- indice HFI, calcolato sui dati della fauna ittica;
- variazione del grado di conservazione degli habitat acquatici.

Al fine di analizzare l'estensione dell'habitat, l'alterazione della composizione floristica e la variazione del grado di conservazione verranno utilizzati plot permanenti di 25 m<sup>2</sup>; per l'erosione del margine barenale verranno analizzati i poligoni degli habitat desunti dalla carta degli habitat.

### 6.2.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

#### Vegetazione

La presenza/assenza delle specie target sarà definita mediante esplorazione esaustiva dell'area di monitoraggio.

Il popolamento individuato verrà mappato mediante GPS e contrassegnato da un picchetto infisso al centro dello stesso, in posizione idonea a non danneggiare gli individui. Entro un plot

circolare di 25 m<sup>2</sup> verrà stimata la copertura della specie (m<sub>2</sub>). Per l'orchidacea *Epipactis palustris*, verranno contati i fusti fiorali presenti all'interno del plot.

Lo stato delle popolazioni sarà valutato confrontando le variazioni dei valori dei singoli parametri tra le successive sessioni di monitoraggio. La possibilità di testare statisticamente le eventuali differenze rilevate tra sessioni successive o tra stazioni a diversa collocazione sarà valutata sulla base del campione di stazioni che risulterà disponibile.

### Habitat

La composizione floristica degli habitat emersi sarà definita mediante rilievi fitosociologici in plot permanenti condotti nelle stazioni individuate con il metodo quali-quantitativo di Braun-Blanquet (1928). Per le associazioni erbacee normalmente l'area minima è compresa tra i 10 e i 50 m<sup>2</sup> (Pignatti, 1969) e per habitat di prateria è stata definita, in contributi scientifici più recenti, una superficie standard di campionamento pari a 25 m<sup>2</sup> (Chytrý e Otýpková, 2003). In ogni stazione, il rilievo fitosociologico verrà pertanto fatto in un plot circolare di 25 m<sup>2</sup> all'interno del quale si procederà al censimento delle specie presenti e alla stima della loro abbondanza (copertura) percentuale espressa nelle sette classi previste (Tabella 5-3). Il centro del plot sarà materializzato sul terreno da un picchetto, per consentire l'esattezza delle repliche.

**Tabella 6-1. Classi di copertura stimata delle specie floristiche nel metodo di Braun-Blanquet.**

Indice	Copertura
r	Specie rara
+	Copertura scarsa (inferiore a 1%)
1	Copertura compresa tra 1 e 5%
2	Copertura compresa tra 5 e 25%
3	Copertura compresa tra 25 e 50%
4	Copertura compresa tra 50 e 75%
5	Copertura superiore al 75%

Estensione degli habitat ed erosione dei margini barenali - La carta degli habitat consentirà la misurazione dell'estensione complessiva (in ha) dei singoli habitat di interesse comunitario presenti e la verifica della loro variazione occorsa tra sessioni successive. Per ogni sessione verrà calcolata la dimensione media delle patch (poligoni) di ciascuna tipologia di habitat, la deviazione standard e l'errore standard del campione. In caso di differenze tra i set di poligoni di sessioni successive, la significatività delle differenze sarà esaminata mediante test ANOVA.

Alterazione della composizione floristica - L'alterazione della composizione floristica verrà definita confrontando, per ogni plot, il grado di somiglianza tra rilievi successivi mediante l'indice di Jaccard (1901). L'analisi verifica la stabilità della composizione floristica del plot nell'arco del periodo di monitoraggio. Per ogni habitat si procederà al calcolo del valore medio dell'indice rilevato nell'insieme dei plot, corredato dalla deviazione standard e dall'errore standard del campione. I risultati verranno interpretati e discussi in base alle dinamiche ambientali in corso, con particolare riferimento al processo di colonizzazione in atto nelle strutture morfologiche artificiali di origine recente.

Variazione del grado di conservazione habitat emersi - La verifica della variazione del grado di conservazione dell'habitat occorsa tra campagne successive all'interno dell'area di indagine sarà fatta confrontando il grado di conservazione di ciascun poligono di habitat riportato negli aggiornamenti successivi della carta degli habitat e calcolato in base ai valori di grado di conservazione della struttura, grado di conservazione delle funzioni e possibilità di ripristino.

Per quanto invece riguarda il grado di conservazione della struttura si farà riferimento a due parametri:

- il primo, comune per entrambi gli habitat, sarà la rappresentatività e corrispondenza delle associazioni e delle facies biocenotiche presenti, appartenenti prevalentemente alla Biocenosi delle Lagune Eurialine ed Euri-terme (LEE), con quelle indicate dal Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Biondi & Blasi, 2009) e dalla loro importanza relativa e priorità secondo il protocollo RAC/BIO (Relini & Giaccone, 2009);
- il secondo parametro invece sarà la coerenza morfologica per l'habitat 1140 e la classe di quota batimetrica media per l'habitat 1150.

### 6.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Per flora e habitat i monitoraggi sono legati alla stagionalità. Le attività da predisporre, nella zona geografica d'interesse per il presente elaborato, sono quindi da pianificare nei seguenti periodi:

- fine del mese di aprile e l'inizio di maggio;
- mese di giugno, prima dell'effettiva fase vegetativa delle specie;
- settembre.

Tali attività sono quindi da pianificare per 3 volte l'anno: le dinamiche delle specie floristiche sono infatti tali da generare situazioni e momenti come quelli del periodo di fine aprile, in cui solo alcune tipologie di specie sono effettivamente ritrovabili all'interno del lotto d'analisi. Altre si svilupperanno, fiorendo, solo in seguito. A fine estate si andrà poi a valutare se tutte le specie identificate nel corso dei precedenti monitoraggi sono effettivamente presenti e in che numero / composizione. Si cerca quindi di dare significato ai valori così ottenuti, cercando di interpretare se la dinamica ottenuta risulta connessa o meno alle attività aeroportuali.

Per gli habitat 1310, 1410, 1420 il monitoraggio sarà triennale con una replica annuale. Per gli habitat 1140, 1150\* il monitoraggio sarà triennale.

Il monitoraggio sarà effettuato in esercizio a partire dalla realizzazione dei lavori fino a 3 anni successivi al 2037.

### 6.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

Di seguito la tabella dei punti di monitoraggio di vegetazione e habitat.

Codice	Localizzazione	Target
VEG_01	Barena del Dese	Specie floristiche riportate nei Formulari standard dei siti Natura 2000 ZSC IT3250031 e ZPS IT3250046
VEG_02	Barena di Tesserà	Specie floristiche riportate nei Formulari standard dei siti Natura 2000 ZSC IT3250031 e ZPS IT3250046
VEG_03	Barena di Tesserà	Specie floristiche riportate nei Formulari standard dei siti Natura 2000 ZSC IT3250031 e ZPS IT3250046
VEG_04	Barena del Dese	Specie floristiche riportate nei Formulari standard dei siti Natura 2000 ZSC IT3250031 e ZPS IT3250046
VEG_05	Laguna	Fanerogame acquatiche
HAB_01	Barena del Dese	Habitat 1310, 1410, 1420
HAB_02	Barena di Tesserà	Habitat 1310, 1410, 1420
HAB_03	Barena di Tesserà	Habitat 1310, 1410, 1420
HAB_04	Barena del Dese	Habitat 1310, 1410, 1420
HAB_05	Laguna	Habitat 1140, 1150*

**Tabella 6-2. Punti di monitoraggio di vegetazione e habitat**

Per la localizzazione di dettaglio dei punti/aree di monitoraggio è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "*Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio*" e di seguito per facilità di lettura



**Figura 6-1** Posizione delle stazioni di monitoraggio per la vegetazione e gli habitat

### 6.3 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E HABITAT

Nella seguente Tabella è riportata, in maniera schematica, l'attività di monitoraggio prevista per Vegetazione e habitat, per ciascun punto oggetto di indagine, i parametri, la frequenza e la durata delle campagne di monitoraggio.

**Tabella 6-3** Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Vegetazione"

Fase	Punti di misura	Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
ESERCIZIO	VEG_01	Rilievi fitosociologici	Specie significative	Tre volte l'anno	Fino al 2047
	VEG_02				
	VEG_03				
	VEG_04				
	VEG_05				
ESERCIZIO	HAB_01	Rilievi fitosociologici	Habitat: - estensione dell'habitat; alterazione della composizione floristica; erosione del margine barenale; variazione del grado di conservazione. - indice M-AMBI, calcolato sui dati di abbondanza	Triennale	Fino al 2047
	HAB_02				
	HAB_03				
	HAB_04				

Fase	Punti di misura	Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
	HAB_05		della comunità macrozoobentonica (Muxika et al., 2007); indice MAQI, calcolato sui dati di biomassa algale; indice HFI, calcolato sui dati della fauna ittica; variazione del grado di conservazione degli habitat acquatici.		

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per la vegetazione dovrà essere restituito un rapporto periodico con le caratteristiche indicate al par. 9.2.2. Inoltre, alla fine di ogni anno, per ogni fase di riferimento, dovrà essere restituito il rapporto annuale con le caratteristiche indicate al par. 9.2.3.

## 7 RUMORE

### 7.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE

#### 7.1.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio della componente Rumore è quello di verificare e controllare le possibili ripercussioni sul clima acustico, sia nella fase di realizzazione che di esercizio degli interventi del Masterplan in oggetto.

Lo scopo principale è quindi quello di monitorare il grado di compatibilità dell'infrastruttura stessa intercettando le eventuali interferenze per il rumore e le relative cause al fine di adottare opportune misure di riorientamento.

Nello specifico, gli obiettivi del monitoraggio del rumore aeroportuale, veicolare indotto e degli scenari critici di cantiere legati alle attività di ampliamento dell'aeroporto Marco Polo di Venezia (Masterplan 2037) possono essere così riassunti:

- individuare le eventuali anomalie ambientali che si manifestano in fase di esercizio dell'aeroporto e delle infrastrutture stradali circostanti, così da attivare tempestivamente le opportune misure di mitigazione;
- individuare e valutare gli effetti sul clima acustico indotti dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione delle attività critiche previste all'interno del MP 2037;
- fornire agli Enti di controllo competenti tutti gli elementi idonei per la verifica sia della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio sia degli esiti delle indagini effettuate.

#### 7.1.2 Riferimenti normativi

La progettazione del monitoraggio è stata sviluppata tenendo conto delle specifiche linee guida predisposte a livello nazionale e della normativa oggi in vigore per quanto concerne il rumore. Le normative di riferimento sono in particolare:

- Norme per la gestione del rumore aeroportuale:
  - DM 31 ottobre 1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
  - DPR 11 dicembre 1997, n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
  - DM 20 maggio 1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico";
  - DPR 9 novembre 1999, n. 476 "Regolamento recante modificazioni al decreto del Presidente della Repubblica 11 dicembre 1997, n. 496, concernente il divieto di voli notturni";
  - DM 3 dicembre 1999 "Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti";

- DM 29 novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”;
- D.Lvo 17 gennaio 2005, n. 13, Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari;
- D.Lvo 19 agosto 2005 n. 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
- Linee Guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale” emanate da ISPRA
- Normativa riferita alla gestione del rumore del territorio in funzione della destinazione d'uso delle aree:
  - DPCM 1° marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
  - Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 “Legge quadro sul rumore”;
  - DPCM 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
  - DPR n.142 del 30 marzo 2004 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”;
- Normativa sui rumori da cantiere:
  - Legge regionale del Veneto n. 21 del 10.05.1999 “Norme in materia di inquinamento acustico”, art. 7, che regola le attività temporanee (tipicamente i cantieri) per le quali possono essere autorizzate deroghe ai limiti di emissione sonora su richiesta scritta e motivata del soggetto interessato.
  - Regolamenti comunali (Comune di Venezia).

## 7.2 MONITORAGGIO DEL RUMORE AEROPORTUALE DERIVANTE DAL MP 2021

Prima di porre l'attenzione sulla campagna di monitoraggio prevista per il Masterplan 2037 dell'Aeroporto Marco Polo di Venezia, in questo paragrafo vengono analizzate le attività di monitoraggio del rumore aeroportuale definite nel precedente Masterplan 2021 e ancora in corso di esecuzione. Nello specifico, i relativi punti di misura verranno parzialmente riconfermati anche nel piano di monitoraggio ambientale del nuovo Masterplan 2037.

Per ciò che concerne il monitoraggio dello scenario di esercizio previsto nel MP 2021 (intervallo temporale 2021-2031) è stata prevista l'adozione di:

- N. 4 centraline di rilevazione fonometrica, dislocate in modo permanente o mobile in punti del territorio che risultino essere significativi sia dal punto di vista tecnico, sia per la presenza di centri sensibili;
- N. 5 stazioni di monitoraggio posizionate in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti, individuati nelle aree abitate direttamente influenzate dal rumore aeroportuale.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle postazioni di misura del rumore aeroportuale in atto, con indicazione della codifica e del luogo di posizionamento.

**Tabella 7-1 Postazioni fonometriche rumore aeroportuale MP 2021 (agenti in continuo nell'intervallo temporale 2021-2031) attualmente in atto e confermate**

Componente	Fattore	Stazioni di monitoraggio			Frequenza e durata monitoraggio	Frequenza report
		Codifica	Coordinate <sup>(1)</sup>			
			X	Y		
Rumore	Componente aeroportuale al clima acustico	1603	2313871.9	5044289.6	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
		1604	2314924.3	5044365.1	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
		1704	2316928.5	5046266.3	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
		1718	2319717.3	5048212.9	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
	Componente aeroportuale al clima acustico presso i ricettori	RUM01_C1 (1630)	2311295.7	5041992.4	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		RUM02_F2 (1705)	2310963.8	5041732.2	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		RUM03_F3 (1702)	2311388.2	5042218.2	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		RUM04_F4 (1701)	2312714.4	5043511.2	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		RUM05_F5 (1703)	2313481.1	5043825.9	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

Si riporta una raffigurazione schematica dei n. 9 punti di monitoraggio posti, come detto, in punti strategici per la rilevazione del clima acustico aeroportuale.



Figura 7-1 Postazioni di misura Masterplan 2021 in attività nel periodo 2021-2031

## 7.3 MONITORAGGIO DEL RUMORE AEROPORTUALE MP 2037

### 7.3.1 Metodologia e strumentazione

#### 7.3.1.1 Tipologia di monitoraggio

L'aeroporto Marco Polo di Venezia, come visto nel precedente paragrafo, prevede già, su indicazione del precedente Masterplan, un sistema di monitoraggio acustico costituito da 9 postazioni di misura disseminate sul territorio circostante l'aeroporto. La campagna di monitoraggio prevista nell'ambito del Masterplan 2037, stante gli incrementi di traffico attesi, prevede:

- la conferma di 8 delle 9 attuali postazioni di misura, con prolungamento del monitoraggio fino a 10 anni oltre il termine delle previsioni di Masterplan;
- il riposizionamento della postazione RUM05\_F5 (1703), in quanto ricadente all'interno del futuro sedime aeroportuale al 2037. La nuova postazione, di tipo M secondo la distinzione definita dalla "Linee Guida per la progettazione e la gestione delle reti di monitoraggio acustico aeroportuale" emanate da ISPRA, sarà riposizionata ai bordi del futuro sedime aeroportuale al 2037 e rinominata come postazione RUM\_A\_01;

### 7.3.1.2 Parametri da monitorare

Il descrittore acustico utilizzato per il rumore aeroportuale, come da riferimento normativo del DM 31/10/1997, è il Livello di Valutazione del rumore Aeroportuale (LVA), utilizzato per la definizione dell'intorno aeroportuale tramite suddivisione dello stesso nelle zone di rispetto A, B e C.

Inoltre, il DPCM 14/11/1997 stabilisce come al di fuori delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto (aree di rispetto nel caso degli aeroporti), il rumore indotto concorra al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione dettati dal Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune territorialmente competente. Pertanto, quale descrittore acustico per la valutazione della concorsualità della sorgente aeroportuale in oggetto, sarà utilizzato il Livello continuo equivalente ponderato A  $L_{A,eq}$ . Saranno quindi monitorati, oltre ai parametri caratterizzanti la situazione meteorologica, l'andamento del livello di pressione sonora (Time History fonometrica) e il relativo spettro in frequenza in bande di terzi di ottava (Time History Spettrale) al fine di poter sempre calcolare e derivare i seguenti descrittori:

- LVA secondo DM 31/10/1997; calcolo relativo alle tre settimane presentanti i valori di maggior traffico;
- $Leq(A)$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{min}$  e livelli acustici percentili ( $L_{99}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_1$ );
- $Leq(A)$  nel periodo diurno (6:00-22:00);
- $Leq(A)$  nel periodo notturno (22:00-6:00);

### 7.3.2 Tempi e frequenza del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore connesso all'esercizio dell'infrastruttura aeroportuale si esplicherà sia durante la fase di evoluzione operativa prevista dal Masterplan nel periodo temporale 2024-2037, che nel successivo decennio (2037-2047). In particolare:

- Le 8 centraline attualmente esistenti verranno mantenute, proseguendo il monitoraggio previsto dal precedente MP 2021 (periodo temporale 2021-2031) e prolungando la campagna di monitoraggio oltre l'orizzonte previsto dal Masterplan 2037 (periodo temporale dal 2031 al 2047);
- La postazione di misura ricadente nel futuro sedime aeroportuale manterrà l'attuale collocazione al più sino al 2035 (anno di costruzione della Courier City), per poi essere ricollocata in una nuova posizione proseguendo il monitoraggio fino al 2047;

Secondo il quadro prescrittivo normativo, il monitoraggio del rumore indotto dagli aeromobili sarà in continuo durante l'anno. Per ogni postazione individuata verrà valutato e calcolato annualmente il valore LVA nel periodo delle tre settimane di maggior traffico, individuate in relazione ai dati di traffico aereo, secondo quanto stabilito dal DM 31/10/1997.

### 7.3.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio

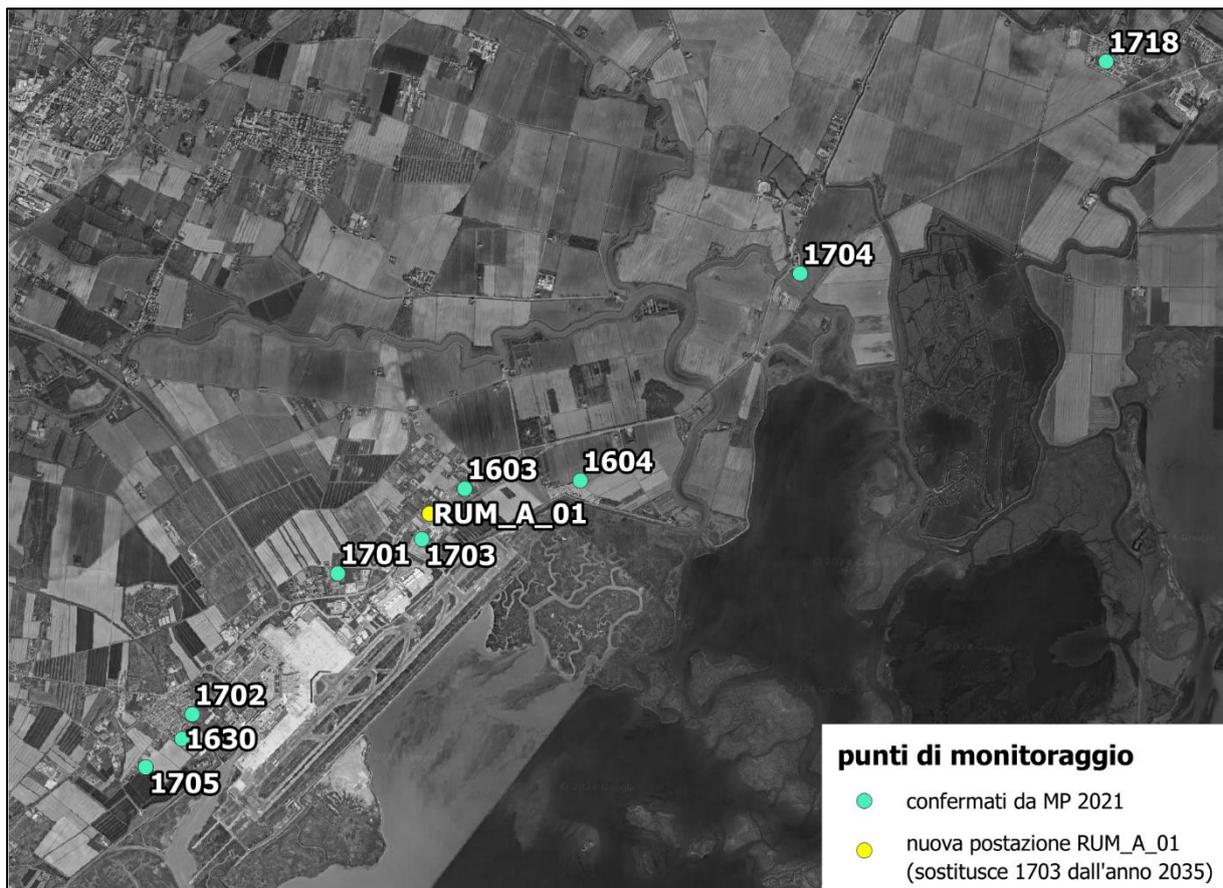
Allo stato attuale, come visto in precedenza, la società di gestione presenta già un sistema di monitoraggio costituito da n. 9 postazioni di misura posizionate nei pressi dell'intorno aeroportuale. L'aggiornamento della rete di monitoraggio esistente prevede in sostanza il riposizionamento di una delle nove postazioni attualmente operanti. Si riporta, di seguito, il riepilogo tabellare delle caratteristiche delle postazioni di misura previste.

**Tabella 7-2 Postazioni fonometriche rumore aeroportuale MP 2037 (agenti in continuo fino al 2047)**

Componente	Fattore	Stazioni di monitoraggio			Frequenza e durata monitoraggio	Frequenza report
		Codifica	Coordinate <sup>(1)</sup>			
			X	Y		
Rumore	Componente aeroportuale al clima acustico	1603	2313871.9	5044289.6	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
		1604	2314924.3	5044365.1	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
		1704	2316928.5	5046266.3	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
		1718	2319717.3	5048212.9	In continuo fino al 2031 con centraline fisse	Quadrimestrale Annuale
	Componente aeroportuale al clima acustico presso i ricettori	1630	2311295.7	5041992.4	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		1705	2310963.8	5041732.2	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		1702	2311388.2	5042218.2	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		1701	2312714.4	5043511.2	In continuo durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		1703	2313481.1	5043825.9	In continuo fino al 2035 durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale
		RUM_A_01	2313550.2	5044060.8	In continuo dal 2035 durante la misurazione presso ciascun ricettore	Quadrimestrale Annuale

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

Nella figura seguente sono invece raffigurate le postazioni esistenti e l'ubicazione indicativa della nuova postazione di misura che sostituirà la centralina ricadente nel sedime aeroportuale. L'esatta ubicazione della nuova centralina sarà definita in una fase successiva, a valle di un sopralluogo sul territorio e di accordi con le proprietà e con gli Enti preposti alle verifiche. L'attuale posizionamento è stato effettuato sulla base degli esiti delle modellazioni acustiche effettuate nell'ambito dello SIA.



**Figura 7-2 Postazioni di misura Masterplan 2037 in attività nel periodo 2024-2037 e nel successivo decennio**

Per la localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

### 7.3.4 Monitoraggio "spot" in postazioni di misura integrative

Ad integrazione delle postazioni di misura sopra individuate si eseguiranno anche delle campagne di misura "spot" presso i punti nei quali gli approfondimenti e le simulazioni previsionali effettuate nell'ambito dello SIA hanno evidenziato potenziali criticità, ovvero:

- presso i ricettori sensibili presenti nell'abitato di Tesserà (Scuola Primaria "C. Collodi" e Scuola Materna "G. Franchin)
- presso i ricettori posti all'interno della zona B della zonizzazione acustica aeroportuale ed esposti quindi a livelli LVA potenzialmente superiori a 65 dB(A).
- presso i ricettori posti in classe III ed esposti a livelli Leq(A) potenzialmente superiori a 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e a 50 dB(A) nel periodo notturno.
- presso i ricettori posti in classe I ed esposti a livelli Leq(A) potenzialmente superiori a 50 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e a 40 dB(A) nel periodo notturno.
- presso i punti derivanti da prescrizioni al progetto di monitoraggio ambientale del Masterplan 2021 (Decreto VIA n° 9 del 19/01/2016).

Considerata l'ubicazione contigua tra i ricettori potenzialmente interessati da criticità, saranno individuati tra questi dei punti di monitoraggio rappresentativi sulla base della posizione reciproca tra i ricettori e tra l'infrastruttura aeroportuale e i ricettori stessi.

Nello specifico saranno previsti i seguenti punti di misura spot:

- RUM\_AS\_01, RUM\_AS\_02 ubicati presso i ricettori sensibili localizzati nell'abitato di Tessera.
- RUM\_AS\_03, ubicato in prossimità di ricettori residenziali posti a nord-est del sedime aeroportuale, ricadenti all'interno della zona B della zonizzazione acustica aeroportuale ed esposti a livelli LVA potenzialmente superiori a 65 dB(A)
- RUM\_AS\_04, ubicato in prossimità di ricettori residenziali posti a nord-est del sedime aeroportuale, ricadenti in classe III nel PCCA di Venezia ed esposti a livelli Leq(A) potenzialmente superiori a 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e a 50 dB(A) nel periodo notturno.
- RUM\_AS\_05, RUM\_AS\_06, RUM\_AS\_07, RUM\_AS\_08 ubicati in prossimità di ricettori residenziali posti a nord del sedime aeroportuale, ricadenti in classe III nel PCCA di Venezia ed esposti a livelli Leq(A) potenzialmente superiori a 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e a 50 dB(A) nel periodo notturno.
- RUM\_AS\_09 ubicato in prossimità di ricettori residenziali posti a nord-ovest del sedime aeroportuale, ricadenti in classe I ed esposti a livelli Leq(A) potenzialmente superiori a 50 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e a 40 dB(A) nel periodo notturno.

Presso i punti individuati si svolgeranno misure giornaliere al fine di evidenziare e monitorare le eventuali ulteriori situazioni di criticità.

Tutti i monitoraggi "spot" andranno eseguiti nel periodo dell'anno caratterizzato da traffico aereo più intenso, così da allinearsi alla teoria del "Worst Case Scenario".

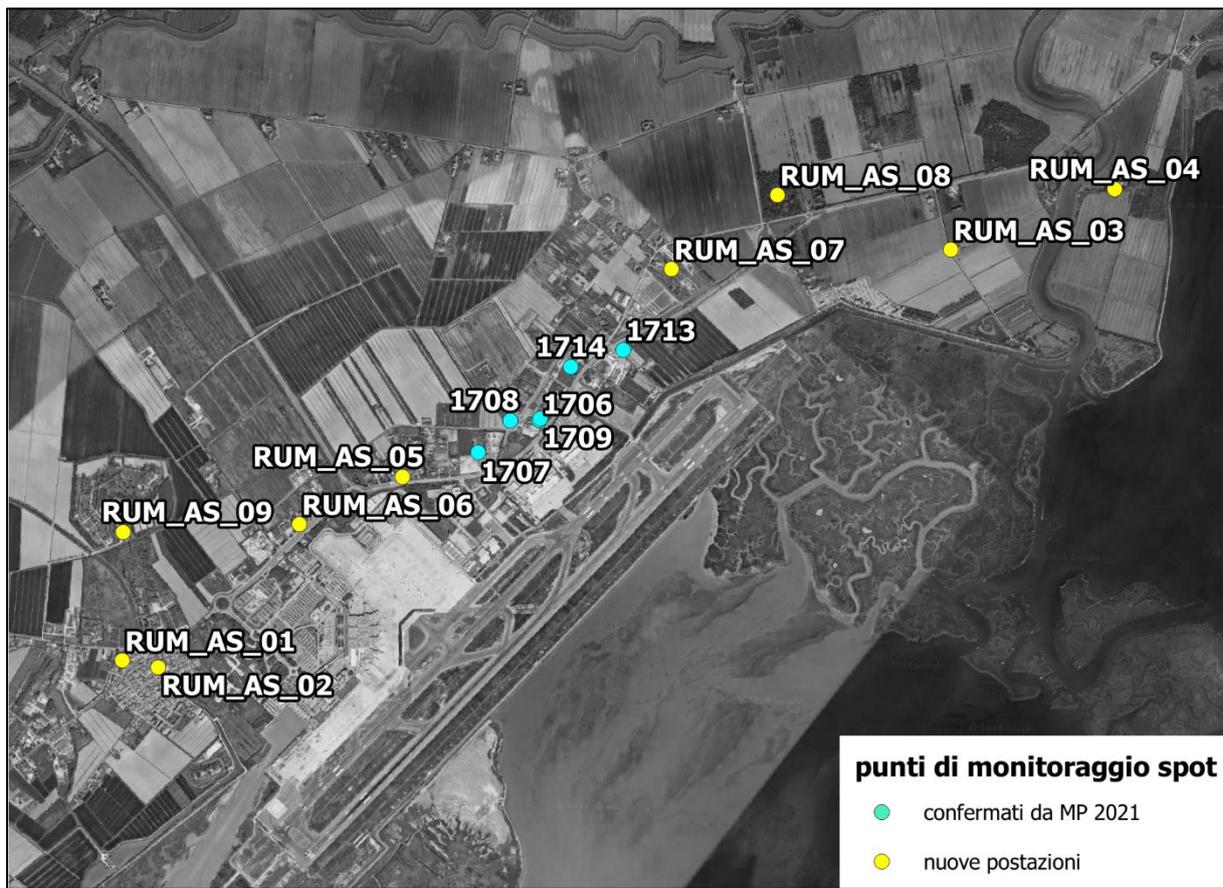
Di seguito una tabella riportante la sintesi dei punti di misura spot individuati.

**Tabella 7-3 Postazioni fonometriche "spot" integrative rumore aeroportuale presso i ricettori**

Componente	Fattore	Stazioni di monitoraggio spot			Frequenza e durata monitoraggio
		Codifica	Coordinate <sup>(1)</sup>		
			X	Y	
Rumore	Componente aeroportuale al clima acustico presso i ricettori	1706	2313201.8	5043607.5	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		1707	2312884.0	5043437.7	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		1708	2313052.1	5043605.1	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		1709	2313208.9	5043615.2	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		1713	2313643.5	5043977.2	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		1714	2313368.7	5043888.1	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_01	2311021.8	5042341.6	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_02	2311209.9	5042304.8	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_03	2315357.3	5044506.1	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_04	2316214.8	5044825.0	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_05	2312488.1	5043308.8	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_06	2311948.5	5043059.2	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_07	2311026.4	5043017.7	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
		RUM_AS_08	2313895.6	5044403.6	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047
RUM_AS_09	2314450.2	5044793.9	Misurazioni "spot" di durata variabile in funzione delle necessità fino al 2047		

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

Nell'immagine seguente l'individuazione su ortofoto delle posizioni che verranno monitorate con misure spot distinte tra punti confermati dal PMA del Masterplan 2021 e nuovi punti di monitoraggio.



**Figura 7-3** Postazioni di misura "spot" aggiuntive nei pressi di ricettori ritenuti sensibili

Per la localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

## 7.4 MONITORAGGIO DEL RUMORE DA TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALL'AEROPORTO

### 7.4.1 Metodologia e strumentazione

#### 7.4.1.1 Tipologia di monitoraggio

Per quanto concerne il monitoraggio del rumore derivante dal traffico stradale indotto dall'aeroporto sulla viabilità di connessione con l'infrastruttura aeroportuale stessa, sulla base degli esiti modellistici eseguiti nell'ambito dello SIA, si è ritenuto prioritario il monitoraggio dei ricettori sensibili posti nelle immediatezze degli assi stradali di interesse. Si prevede pertanto l'inserimento di n. 2 punti di misura con l'obiettivo di valutare l'influenza sul clima acustico limitrofo all'aeroporto del traffico veicolare circolante sull'infrastruttura SS14.

Ad integrazione delle postazioni di misura individuate si potranno prevedere in accordo con ARPA, per i tratti stradali passanti vicino ad agglomerati urbani, potenzialmente interferiti dal rumore veicolare indotto, misure giornaliere in grado di evidenziare e monitorare le eventuali ulteriori situazioni di criticità.

L'attività consisterà in una serie di misure fonometriche programmate durante l'intero intervallo temporale 2024-2037 e nel successivo decennio.

#### 7.4.1.2 Parametri da monitorare

Oltre ai parametri caratterizzanti la situazione meteorologica, l'andamento del livello di pressione sonora (Time History fonometrica) e il relativo spettro in frequenza in bande di terzi di ottava (Time History Spettrale), i descrittori acustici monitorati saranno i seguenti:

- $Leq(A)$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{min}$  e livelli acustici percentili ( $L_{99}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_1$ );
- $Leq(A)$  nel periodo diurno (6:00-22:00);
- $Leq(A)$  nel periodo notturno (22:00-6:00)-

#### 7.4.1.3 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Per quanto concerne le metodiche di monitoraggio il rilievo sarà effettuato mediante fonometro integratore di classe I, dotato di certificato di taratura conforme alle normative vigenti, installato in apposito "box". 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 sarà opportuno caratterizzare la postazione di misura (coordinate geografiche, Comune, toponimo, indirizzo, tipologia e numero piani del ricettore, documentazione fotografica) ed il 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 DM 16/03/1998, utilizzando a tal 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 sarà di 0,5 dB.

Il posizionamento del fonometro dovrà 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 dovranno essere eseguite in assenza di pioggia, neve o nebbia e in condizioni anemometriche caratterizzate da una velocità inferiore ai 5 m/s.

Le misure previste saranno di tipo settimanale.

Durante l'intero periodo di misura dovranno essere rilevati contemporaneamente anche i dati meteo avvalendosi di una specifica stazione per il monitoraggio. I dati meteorologici oggetto di monitoraggio saranno:

- velocità e direzione del vento;
- temperatura dell'aria;
- umidità relativa;
- pressione atmosferica;
- precipitazioni.

Per ogni ciclo di misura verrà predisposto un report contenente i dati di inquadramento territoriale che permettono l'esatta localizzazione sul territorio del punto 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 conterrà:

- 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 di inizio e fine misura;
- Esito della calibrazione della strumentazione;
- Parametri acustici monitorati;
- Parametri meteo rilevati;
- Certificati di taratura della strumentazione;
- Firma del Tecnico Competente in Acustica Ambientale.

#### **7.4.2 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Il monitoraggio dell'influenza acustica delle infrastrutture stradali limitrofe all'aeroporto si esplicherà durante l'intervallo temporale 2024-2037 e nel successivo decennio.

Si prevedono misure settimanali con frequenza quadrimestrale.

#### **7.4.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio**

I punti sono stati individuati sulla scorta degli obiettivi che il monitoraggio intende perseguire e delle attività oggetto di verifica.

La scelta di tali punti è stata determinata in funzione della localizzazione dei ricettori potenzialmente coinvolti dal rumore stradale e della destinazione d'uso, individuando nello specifico i due ricettori scolastici presso cui si sono riscontrate, nell'ambito delle analisi acustiche nel SIA, potenziali criticità in ragione della loro prossimità alle infrastrutture stradali.

In particolare, si è scelto di posizionare i punti di monitoraggio RUM\_S\_01 e RUM\_S\_02 rispettivamente in prossimità dei ricettori n° 267 e 386 corrispondenti ai ricettori scolastici presenti presso l'abitato di Tessera (Scuola Primaria "C. Collodi" e Scuola dell'Infanzia "G. Franchin), entrambi adiacenti le infrastrutture stradali.

I punti saranno collocati in posizione protetta (in ambiti recintati o, se possibile, al balcone del primo piano dei ricettori limitrofi). Come da specifica indicazione del DM 16/03/1998, le misurazioni dovranno essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e la velocità del vento dovrà essere non superiore a 5 m/s. In aggiunta a ciò, il microfono dovrà essere munito di cuffia antivento.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva delle postazioni di misura individuate per il monitoraggio del rumore originato da traffico stradale sulla viabilità limitrofa l'aeroporto "Marco Polo", con indicazione specifica delle coordinate e dei ricettori posti nelle immediate vicinanze, per la cui identificazione puntuale si rimanda alla parte 6 del SIA capitolo Rumore.

**Tabella 7-4 Localizzazione dei punti di monitoraggio per il rumore di origine stradale**

Punti di monitoraggio per il rumore da traffico veicolare			
Codifica punto di monitoraggio	Ricettore posto nelle vicinanze	Coordinate UTM <sup>(1)</sup>	
		X	Y
RUM_S_01	267	2311025.3	5042384.4
RUM_S_02	386	2311210.5	5042337.9

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

In aggiunta si riporta una vista planimetrica di tali punti di monitoraggio.



**Figura 7-4 Localizzazione planimetrica postazioni di misura rumore stradale RUM\_S\_01 e RUM\_S\_02**

Per la localizzazione di dettaglio dei punti di monitoraggio è possibile fare riferimento all'elaborato grafico PMA-PM-CT-01-A "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio".

## **7.5 MONITORAGGIO DEL RUMORE INDOTTO DAL CANTIERE**

### **7.5.1 Metodologia e strumentazione**

#### **7.5.1.1 Criterio di monitoraggio specifico per attività di costruzione**

Come noto le attività di realizzazione sono spesso attuate con un'ottimizzazione delle fasi progettuali. Al fine di non incorrere in malintesi e incomprensioni, in questo caso specifico la proposta del PMA precede una doppia fase.

La prima prevede che a seguito dell'aggiudicazione dei lavori all'impresa affidataria l'attività di controllo prevede in primis l'esecuzione di una nuova verifica previsionale (aggiornamento delle simulazioni eseguite nel presente SIA) implementando il worst case effettivo (crono ed attività reali comunicate dalle imprese aggiudicatrici); se questa dovessero confermare presso i ricettori potenziali superamenti allora in accordo con ARPAV viene assunto il monitoraggio previsto in questa sede, altrimenti lo stesso è adeguato alle nuove esigenze. Da qui il secondo momento è relativo al monitoraggio vero e proprio che in linea di principio e sulla base dei risultati del presente SIA si occuperà di quanto di seguito indicato.

Qui bisogna attuare altra strategia.

### 7.5.1.2 Tipologia di monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio delle attività di cantiere è quello di verificare i livelli acustici indotti dalle lavorazioni di cantiere in prossimità dei ricettori più esposti. L'attività consisterà pertanto in una serie di misure fonometriche programmate durante i due scenari critici di cantiere (anni 2029 e 2034) in modo da:

- rendere alta la probabilità che il monitoraggio individui le situazioni maggiormente impattanti dal punto di vista acustico;
- consentire la valutazione dell'emissione sonora del solo cantiere.

### 7.5.1.3 Parametri da monitorare

Oltre ai parametri caratterizzanti la situazione meteorologica, l'andamento del livello di pressione sonora (Time History fonometrica) e il relativo spettro in frequenza in bande di terzi di ottava (Time History Spettrale), i descrittori acustici monitorati saranno i seguenti:

- $Leq(A)$ ,  $L_{max}$ ,  $L_{min}$  e livelli acustici percentili ( $L_{99}$ ,  $L_{95}$ ,  $L_{90}$ ,  $L_{50}$ ,  $L_{10}$ ,  $L_1$ );
- $Leq(A)$  nel periodo diurno (6:00-22:00);
- $Leq(A)$  nel periodo notturno (22:00-6:00).

### 7.5.1.4 Metodiche di monitoraggio e strumentazione

Per quanto concerne le metodiche di monitoraggio, si rimanda integralmente al paragrafo 7.4.1.3.

## 7.5.2 **Tempi e frequenza del monitoraggio**

Il monitoraggio dell'influenza sul clima acustico limitrofo delle lavorazioni di cantiere si esplicherà nel periodo temporale immediatamente precedente l'avvio dei lavori e per l'intera durata dei periodi critici 2029 e 2034.

Si prevedono misure giornaliere con frequenza trimestrale, per un totale di:

- N. 1 misurazione di durata 24 ore per ciascuna delle postazioni di misura nel periodo antecedente l'avvio dei lavori;
- N. 4 misurazioni di durata 24 ore per ciascuna delle postazioni di misura relative allo scenario critico all'anno 2029 (RUM\_C\_01 e RUM\_C\_03);
- N. 4 misurazioni di durata 24 ore per la postazione di misura relativa allo scenario critico all'anno 2034 (RUM\_C\_02).

## 7.5.3 **Localizzazione dei punti di monitoraggio**

I punti sono stati individuati cautelativamente sulla scorta degli obiettivi di tutela e prevenzione il monitoraggio intende perseguire. Gli esiti modellistici realizzati nell'ambito dello SIA in

riferimento alla fase di realizzazione delle opere previste dal Masterplan 2037, hanno infatti evidenziato la sostanziale assenza di interferenze oltre i limiti stabiliti dalla normativa vigente.

La scelta di tali punti è stata pertanto determinata principalmente in funzione della localizzazione dei ricettori potenzialmente coinvolti dal rumore di cantiere sulla base della dislocazione planimetrica delle aree di lavoro. Nello specifico, si è scelto di posizionare i punti di misura RUM\_C\_01 e RUM\_C\_02 in prossimità rispettivamente dei ricettori n° 562 e 732, rappresentanti i ricettori residenziali più prossimi alle aree di cantiere definiti all'interno dei due scenari critici.

In via cautelativa, si è inoltre individuata una postazione di misura (RUM\_C\_03) presso l'abitato di Tesserà (sebbene questo sia posto oltre l'ambito di studio indagato e pertanto difficilmente impattato dalle lavorazioni in progetto), in prossimità del ricettore n° 455.

I punti saranno collocati in posizione protetta (in ambiti recintati o, se possibile, al balcone del primo piano dei ricettori limitrofi). Come da specifica indicazione del DM 16/03/1998, le misurazioni dovranno essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e la velocità del vento dovrà essere non superiore a 5 m/s. In aggiunta a ciò, il microfono dovrà essere munito di cuffia antivento.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle caratteristiche dei punti di monitoraggio individuati per la fase di cantiere, per ciò che concerne la componente ambientale "Rumore", con indicazione specifica delle coordinate e dei ricettori posti nelle immediate vicinanze, per la cui identificazione puntuale si rimanda alla parte 5 del SIA, capitolo Rumore.

**Tabella 7-5 Localizzazione dei punti di monitoraggio per il rumore indotto dal cantiere**

Punti di monitoraggio per il rumore indotto nella fase di cantiere				
Scenario di cantiere critico	Codifica punto di monitoraggio	Ricettore posto nelle vicinanze	Coordinate <sup>(1)</sup>	
			X	Y
2029	RUM_C_01	562	2312488.1	5043308.8
2034	RUM_C_02	732	2313550.2	5044062.8
2029	RUM_C_03	455	2311430.1	5042256.8

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

In aggiunta si riporta una vista planimetrica delle postazioni di misura descritte, relative al monitoraggio del rumore di cantiere.



Figura 7-5 Localizzazione planimetrica postazioni di misura rumore cantiere RUM\_C\_01, RUM\_C\_02 e RUM\_C\_03

## 7.6 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DEL RUMORE

Nelle seguenti Tabelle sono riportate, in maniera schematica, le attività di monitoraggio previste per Rumore (aeronautico, stradale, cantiere), per ciascun punto oggetto di indagine, i parametri, la frequenza e la durata delle campagne di monitoraggio.

Tabella 7-6 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Rumore" - Monitoraggio del rumore aeroportuale

Fase	Punti di misura	Coordinate <sup>(1)</sup>		Tipo di monitoraggio	Descrittori	Frequenza e durata monitoraggio
		X	Y			
ESERCIZIO	1603	2313871.9	5044289.6	Centralina fissa	LVA	In continuo fino al 2047 con centraline fisse
	1604	2314924.3	5044365.1	Centralina fissa	LVA	In continuo fino al 2047 con centraline fisse
	1704	2316928.5	5046266.3	Centralina fissa	LVA	In continuo fino al 2047 con centraline fisse
	1718	2319717.3	5048212.9	Centralina fissa	LVA	In continuo fino al 2047 con centraline fisse
	1630	2311295.7	5041992.4	Centralina fissa/mobile	Leq, LVA	In continuo fino al 2047 con centraline fisse
	1705	2310963.8	5041732.2	Centralina fissa/mobile	Leq, LVA	In continuo fino al 2047
	1702	2311388.2	5042218.2	Centralina fissa/mobile	Leq, LVA	In continuo fino al 2047

Fase	Punti di misura	Coordinate <sup>(1)</sup>		Tipo di monitoraggio	Descrittori	Frequenza e durata monitoraggio
		X	Y			
	1701	2312714.4	5043511.2	Centralina fissa/mobile	Leq, LVA	In continuo fino al 2047
	1703	2313481.1	5043825.9	Centralina fissa/mobile	Leq, LVA	In continuo fino al 2035
	RUM_A_01	2313550.2	5044060.8	Centralina fissa/mobile	Leq, LVA	In continuo dal 2035 fino al 2047

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

**Tabella 7-7 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Rumore" - Monitoraggio "spot" integrativo in prossimità di ricettori influenzati dal rumore aeroportuale**

Fase	Punti di misura	Coordinate <sup>(1)</sup>		Tipo di monitoraggio	Descrittori	Frequenza	Durata
		X	Y				
ESERCIZIO	1706	2313201.8	5043607.5	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	1707	2312884.0	5043437.7	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	1708	2313052.1	5043605.1	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	1709	2313208.9	5043615.2	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	1713	2313643.5	5043977.2	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	1714	2313368.7	5043888.1	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_01	2311021.8	5042341.6	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_02	2311209.9	5042304.8	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_03	2315357.3	5044506.1	Centralina mobile	Leq, LVA	Una tantum	24 h
	RUM_AS_04	2316214.8	5044825.0	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_05	2312488.1	5043308.8	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_06	2311948.5	5043059.2	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_07	2313895.6	5044403.6	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
	RUM_AS_08	2314450.2	5044793.9	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h
RUM_AS_09	2311026.4	5043017.7	Centralina mobile	Leq	Una tantum	24 h	

(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)

**Tabella 7-8 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Rumore" - Monitoraggio del rumore veicolare indotto**

Fase	Punti di misura	Coordinate <sup>(1)</sup>		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X	Y				
ESERCIZIO	RUM_S_01	2311025.3	5042384.4	Centralina mobile	Leq	Quadrimestrale	Settimanale
	RUM_S_02	2311210.5	5042337.9	Centralina mobile	Leq	Quadrimestrale	Settimanale

Fase	Punti di misura	Coordinate <sup>(1)</sup>		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X	Y				
(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)							

**Tabella 7-9 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Rumore" - Monitoraggio del rumore indotto dal cantiere \***

Fase	Punti di misura	Coordinate <sup>(1)</sup>		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza	Durata
		X	Y				
CANTIERE	RUM_C_01	2312488.1	5043308.8	Centralina mobile	Leq	Trimestrale	Giornaliera
	RUM_C_02	2313550.2	5044062.8	Centralina mobile	Leq	Trimestrale	Giornaliera
	RUM_C_03	2311430.1	5042256.8	Centralina mobile	Leq	Trimestrale	Giornaliera
(1) sistema di coordinate Monte Mario Est (EPSG 3004)							

\*da verificare sulla base delle effettive attività programmate dalle ditte esecutrici dei lavori

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio del rumore (aeronautico, veicolare indotto e di cantiere) dovrà essere restituito un rapporto periodico con le caratteristiche indicate al par. 9.2.2. Inoltre, alla fine di ogni anno, per ogni fase di riferimento, dovrà essere restituito il rapporto annuale con le caratteristiche indicate al par. 9.2.3.

## 8 PAESAGGIO

### 8.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE

#### 8.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale, relativamente al sistema paesaggistico è strutturato seguendo le scelte, le impostazioni metodologiche ed il modello operativo indicato nell'impianto metodologico generale riferito alle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale".

Il concetto di Paesaggio deve essere ricondotto alla definizione riportata nella Convenzione Europea del Paesaggio, secondo la quale il termine "designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni", e che impegna tra l'altro i paesi firmatari a "riconoscere giuridicamente il Paesaggio in quanto componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità".

L'infrastruttura aeroportuale è per sua natura necessariamente proiettata verso esigenze crescenti di spazi e nuove costruzioni in continua evoluzione e trasformazione. In ordine a tale ragione, tenuto conto delle specificità degli interventi programmati nell'ambito del Masterplan aeroportuale, il monitoraggio ambientale per il paesaggio è espressamente riferito a verificare la bontà degli interventi previsti nelle aree funzionali allo sviluppo aeroportuale in rapporto alla qualità dei caratteri del paesaggio agricolo della terraferma. Nello specifico agli interventi che prevedono la riqualificazione ambientale e paesaggistica e interventi per l'approvvigionamento energetico tramite la realizzazione di un impianto agrivoltaico in aree extrasedime.

#### 8.1.2 Riferimenti normativi

Nella redazione del PMA si è tenuto conto anche delle indicazioni contenute nelle LLGG delle opere soggette a VIA (D.lgs. 152/2006 e s.m.i., D.lgs. 163/2006 e s.m.i.), nella fattispecie agli indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Paesaggio e Beni culturali. In merito a tale componente/fattore, le linee guida considerano indispensabili per la definizione della qualità paesaggistica i parametri di lettura dettate dal DPCM 12 dicembre 2005, tra cui:

- *diversità*: riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici, ecc.;
- *integrità*: permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi);
- *qualità visiva*: presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, ecc.;
- *rarietà*: presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;

- *sensibilità*: capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva;
- *capacità di assorbimento visuale*: attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità.

Le stesse linee guida prevedono in sede di monitoraggio ambientale la verifica della rispondenza del progetto con gli obiettivi di qualità paesaggistica definiti dai piani paesaggistici per ogni ambito territoriale da essi individuati come disposto dal D.lgs. 42/2004 e smi.

I nuovi orientamenti introdotti dalla Convenzione Europea del Paesaggio coinvolgono inevitabilmente anche gli aspetti relativi alla valutazione della qualità paesaggistica e sulla definizione di indicatori atti a misurarla.

Muovendo da quanto riportato nella succitata convenzione e nei riferimenti normativi e disciplinari riportati, il presente PMA assume quali criteri ai fini dell'individuazione delle aree da monitorare:

- il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali;
- il sistema delle attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, delle presenze infrastrutturali in esso riscontrabili;
- le condizioni naturali e umane che ne hanno generato l'evoluzione;
- lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

Attraverso l'interpretazione degli atti normativi inerenti al paesaggio si evince che il Sistema paesaggistico costituisce un fenomeno culturale di notevole complessità che rende particolarmente articolata l'indagine, la valutazione delle sue componenti e l'individuazione degli indicatori che lo descrivono.

Muovendo da tali considerazioni il PMA per il sistema paesaggistico è finalizzato alla verifica degli effetti indotti a seguito della realizzazione degli interventi previsti nelle aree extrasedime.

## 8.2 MONITORAGGIO DEL SISTEMA PAESAGGISTICO

### 8.2.1 Metodologia e strumentazione

Il Paesaggio si configura come un insieme di aspetti eterogenei costituiti da:

- caratteri fisici e naturali;
- caratteri visuali e percettivi;
- caratteri sociali, culturali, storici, insediativi ed architettonici.

Il principale fattore di rischio nelle previsioni di Masterplan è dato dalla riuscita delle opere di riqualificazione paesaggistica e ambientale e di inserimento paesaggistico degli interventi per l'approvvigionamento energetico, unitamente all'introduzione di nuovi elementi nel contesto paesaggistico della terraferma e della laguna di Venezia, derivata dalla realizzazione di nuovi manufatti di supporto all'aeroporto dando luogo alla possibilità che si possano generare fenomeni di alterazione dell'equilibrio percettivo del paesaggio a seguito dell'inserimento di strutture estranee al contesto di forma, dimensione, materiali o colori.

Pertanto, la presente indagine farà riferimento all'analisi dei caratteri visuali e percettivi riconducibili agli elementi di sensibilità paesaggistica rappresentati da:

- percorsi con visibilità diretta;
- rete infrastrutturale e centralità ad alta frequentazione;
- elementi emergenti e qualificanti del territorio, costituiti da testimonianze storico-culturali e beni naturali.

L'indagine di monitoraggio dei caratteri visuali e percettivi da tali aree viene effettuato rapportando le caratteristiche salienti del contesto paesaggistico e contemporaneamente lo stato di frequentazione dei siti rispetto alla presenza dell'opera.

Per far sì, sono stati individuati una serie di parametri di monitoraggio partendo dalla consultazione dell'Allegato al DPCM 12.12.2005 in merito alla analisi delle condizioni paesaggistiche allo stato attuale e alla valutazione degli effetti con riferimento alle principali tipologie di modificazione o alterazione. I parametri così individuati sono:

- Intrusione fisica  
Inserimento di elementi estranei ed incongrui ai suoi peculiari compositivi (materiali, colori, ecc)
- Quinta visiva  
Modificazione dello skyline naturale o antropico
- Relazioni visive  
Alterazioni delle relazioni visive degli elementi significativi con il contesto paesaggistico e gli altri elementi del sistema.

Tali parametri saranno pertanto monitorati da tutti gli ambiti ed elementi individuati come sensibili dal punto di vista della percezione visiva, ovvero intesi quali elementi principali di connotazione del paesaggio, ossia:

- le emergenze naturali,
- le emergenze storico-culturali,
- la viabilità e le aree ad alta frequentazione.

L'indagine prevista dal presente PMA, con lo scopo di documentare la fase successiva alla realizzazione degli interventi in aree extrasedime, si comporrà delle seguenti attività:

1. Rilievo fotografico dagli elementi di sensibilità paesaggistica, avendo cura di rilevare le porzioni di territorio ove è prevedibile la massima visibilità dell'opera e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo, in modo da poter illustrare la percezione che si ha dell'opera dall'elemento significativo individuato.
2. Redazione di una scheda di rilievo e di uno stralcio planimetrico con l'individuazione dei coni di visuali e dei principali elementi del progetto presenti nel campo visivo;
3. Redazione di una relazione descrittiva che illustri per ogni elemento di sensibilità paesaggistica:
  - a. le principali caratteristiche in funzione della sua natura (bene storico-culturale, area naturale protetta, punto panoramico, ecc...),
  - b. livello di fruibilità e percettività,
  - c. i risultati ottenuti a seguito del rilievo fotografico in termini sensibilità percettiva rispetto all'infrastruttura ferroviaria.

Facendo riferimento a quanto espressamente previsto dal DPCM 12.12.2005, il presente PMA prevede l'esecuzione dell'indagine da "luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici". Ne consegue quindi che la prima operazione da condursi risulta essere quella della individuazione di quei punti di vista individuati come sensibili secondo i parametri precedentemente elencati.

Tutti i rilievi fotografici dovranno essere effettuati con apposita attrezzatura in modo da coprire 180° di visuale dai punti e nelle direzioni individuate.

La tecnica migliore per fotografare tutta la visuale di 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.

Per evitare deformazioni geometriche si utilizzerà un obiettivo di focale pari a 35 mm. Per la rappresentazione del paesaggio si consiglia l'utilizzo di tale focale, in quanto l'angolo di campo coperto dal 35 mm corrisponde ad un'immagine più vicina alla percezione generale dell'occhio

umano nell'ambiente. Un paesaggio ripreso con un 35 mm è analogo alla percezione ricevuta mentre si osserva attivamente il panorama.

### **8.2.2 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Al fine di seguire nella loro evoluzione le attività di realizzazione degli interventi programmati in aree extrasedime, l'attività di monitoraggio sarà condotta:

- Prima della realizzazione degli interventi
- Successivamente alla realizzazione degli interventi

I rilievi, in ragione del loro carattere visuale – percettivo e del loro essere basati su campagne fotografiche, dovranno essere realizzati nel periodo primaverile o autunnale, e comunque in condizioni meteorologiche favorevoli, in quanto la presenza di fenomeni meteorologici perturbativi può alterare la qualità e i risultati dell'indagine.

### **8.2.3 Localizzazione dei punti di monitoraggio**

Facendo seguito alle specificità del caso in specie, il monitoraggio per il fattore paesaggio è riferito alle categorie di opera come rappresentate nella successiva immagine. I punti di monitoraggio sono previsti in corrispondenza delle diverse tipologie di interventi e manufatti previsti nelle aree extra-sedime. Nello specifico oggetto di monitoraggio saranno gli interventi inerenti a:

- riqualificazione ambientale e paesaggistica e segnatamente:
  - PAE\_01 opere a verde ambito bacino di laminazione
  - PAE\_02 riqualificazione morfologica area tecnologica
  - PAE\_03 opere a verde in ambito Dese
- interventi per l'approvvigionamento energetico
  - PAE\_02 agrivoltaico e campo geotermico in area Cà Bolzan
  - PAE\_02 nuovi manufatti di supporto alle aree di impianto.



**Figura 8-1 Individuazione dei punti di monitoraggio per Paesaggio**

### 8.3 SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DEL PAESAGGIO

Nella seguente Tabella è riportata, in maniera schematica, l'attività di monitoraggio prevista per il fattore Paesaggio, per ciascun punto oggetto di indagine, i parametri, la frequenza e la durata delle campagne di monitoraggio.

Tabella 8-1 Quadro sinottico PMA fattore ambientale "Paesaggio"

Fase	Punti di misura	Coordinate		Tipo di monitoraggio	Parametri	Frequenza e durata monitoraggio
		X	Y			
Prima e dopo la realizzazione degli interventi	PAE_01	292083	5043428	Rilievo fotografico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intrusione fisica</li> </ul> Inserimento di elementi estranei ed incongrui ai suoi peculiari compositivi	Una tantum
	PAE_02	291804	5043889	Rilievo fotografico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quinta visiva</li> </ul> Modificazione dello skyline	Una tantum
	PAE_03	291107	5045271	Rilievo fotografico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relazioni visive</li> </ul> Alterazioni delle relazioni visive degli elementi significativi con il contesto paesaggistico e gli altri elementi del sistema.	Una tantum

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per il paesaggio dovrà essere restituito un rapporto periodico con le caratteristiche indicate al par. 9.2.2. Inoltre, alla fine di ogni anno, per ogni fase di riferimento, dovrà essere restituito il rapporto annuale con le caratteristiche indicate al par. 9.2.3.

## 9 MODALITÀ DI TRASMISSIONE DATI SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 9.1 IL SISTEMA INFORMATIVO DEL MONITORAGGIO

#### 9.1.1 Contenuti e finalità

Le attività del Monitoraggio Ambientale producono generalmente un importante volume di dati ciascuno dei quali risulta corredato delle proprie connotazioni spazio-temporali; nel caso del Progetto di Monitoraggio Ambientale del Masterplan 2037 di Venezia Tessera, stante la sua rilevanza a livello nazionale, sussiste l'esigenza di gestione di tali dati in quantità quindi rilevanti, e con la necessità di fare partecipare alla gestione stessa numerosi attori, ciascuno con le proprie specifiche autorità.

Si impone pertanto l'inserimento, tra gli strumenti di gestione del Progetto/Intervento, di un sistema complesso e con una articolata struttura di controllo che consenta la gestione avanzata del dato di Monitoraggio Ambientale: il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.), con cui si intende l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo che consentono, per il tramite di una struttura di risorse specializzate, il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati del Monitoraggio Ambientale e dei documenti ad essi correlati.

All'interno del Progetto di Monitoraggio Ambientale, il Sistema Informativo Territoriale (S.I.T.) sarà implementato come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del Monitoraggio e pertanto dovrà supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato.

Nella definizione del progetto del S.I.T. saranno assunti tra i requisiti di base le indicazioni fornite dalle citate "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.)".

#### 9.1.2 Architettura del sistema

Il SIM è una banca dati avente due interfacce:

- Interfaccia alfanumerica costruita ad hoc;
- Interfaccia geografica.

La base informativa georeferenziata è costituita dagli elementi caratteristici del progetto e dei diversi fattori ambientali, dal database delle misure, degli indicatori e delle schede di rilevamento. L'entità fondamentale è il sito/strumento di misura, presente sul DB alfanumerico con scheda monografica e scheda dei rilievi, e presente sul GIS per l'analisi spaziale dei dati.

I dati alfanumerici non sono altro che la caratterizzazione dei punti di rilievo e di tutte le misurazioni effettuate e validate dalle ditte specializzate; questi dati vengono archiviati in un database strutturato. Il database alfanumerico è in pratica una collezione di dati già validati, verificati ed elaborati, suddivisi per temi ambientali ed indicatori sintetici di stato d'ambiente; nel diagramma sottostante viene mostrata la struttura che definisce il flusso dei dati alfanumerici.

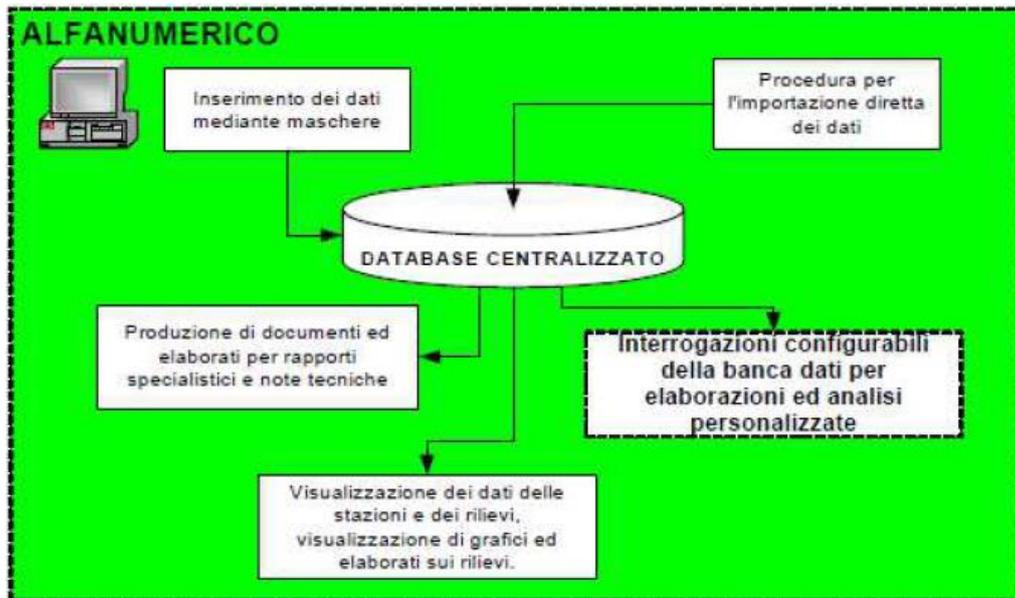


Figura 9-1 SIT - Interfaccia alfanumerica

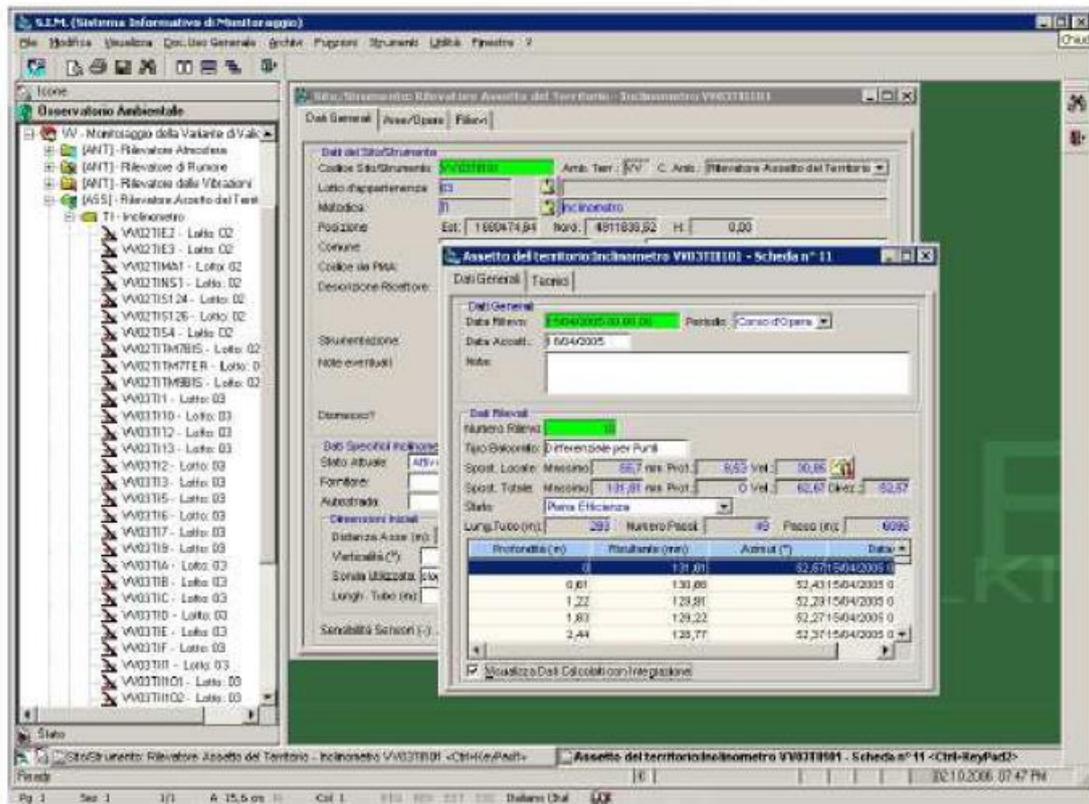


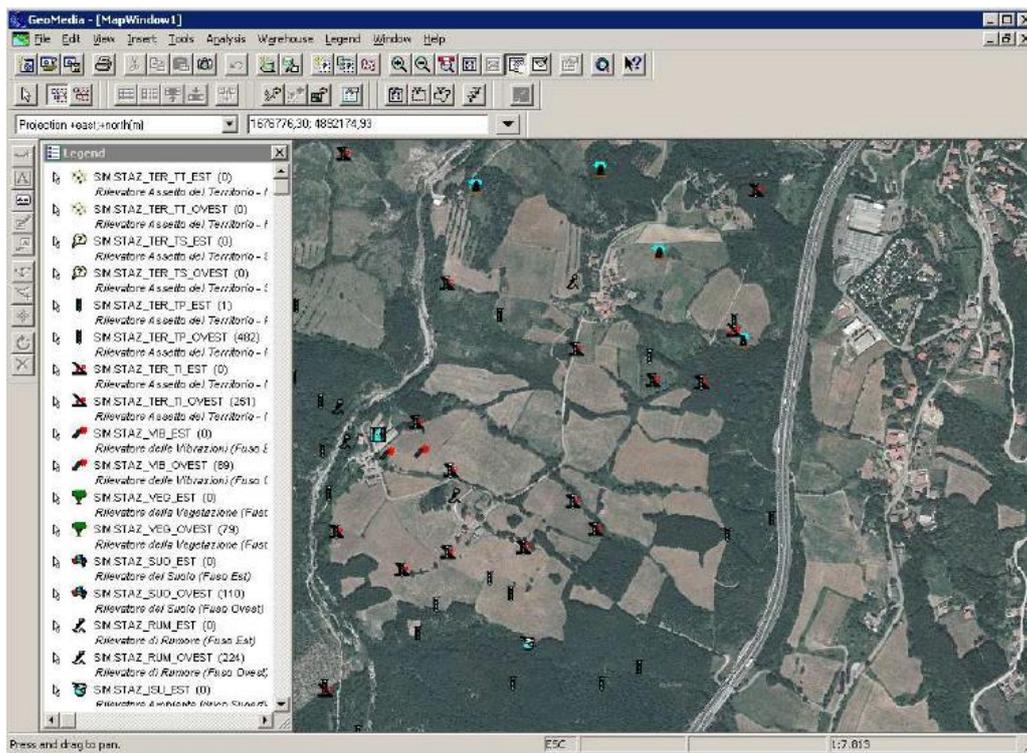
Figura 9-2 SIM interfaccia alfanumerica

Le tipologie di dati grafici e cartografici che interessano il sistema di monitoraggio sono le seguenti:

- tavole di progetto;
- cartografia geografica e tematica;
- dati territoriali, intesi come localizzazione dei punti di rilievo nel territorio.

Le tavole di progetto sono archiviate in file di tipo Autocad, mentre gli altri dati di tipo cartografico, quali cartografia geografica e tematica e dati territoriali, sono archiviati in un sistema GIS (Geographic Information System) che salva i propri dati in un database.

Con il GIS è possibile eseguire delle interrogazioni cartografiche e creare delle mappe tematiche; ad esempio la visualizzazione di tutti i sensori di rumore che si trovano nell'intorno dell'opera progettata o del fronte d'avanzamento dei lavori, e la stampa di tale carta geografica.



**Figura 9-3 SIM – Interfaccia geografica**

I dati che confluiscono nel SIM possono essere raggruppati in due categorie principali:

- dati provenienti da strumentazione → formati Excel o XML;
- dati forniti da consulenti esterni → formati di interscambio Excel o Access o XML.

Il processo di importazione fa confluire questi dati in tabelle di appoggio, le quali permettono sia il controllo automatico che la validazione del dato da parte dei vari responsabili del fattore ambientale; solo i dati controllati e validati (con registro del processo di controllo e validazione) confluiscono nelle tabelle definitive del SIT.

## 9.2 RESTITUZIONE E MEMORIZZAZIONE DEI DATI

### 9.2.1 I rapporti di misura

I dati ottenuti attraverso il monitoraggio dovranno essere elaborati e caricati sulla piattaforma SIT. A tal fine saranno predisposte delle schede di rilievo contenenti la codifica (univoca) del rilievo oltre alle seguenti informazioni:

- codice rilievo,
- codice stazione,
- fattore ambientale monitorato,
- data e ora di inizio e fine rilievo,
- metodo di rilevamento,
- nome/unità di misura/valore del parametro rilevato,
- dati stagionali significativi per il rilievo.

### 9.2.2 I rapporti di campagna

Al termine di ciascuna campagna di monitoraggio per ciascun fattore ambientale dovranno essere restituiti dei rapporti periodici.

Il rapporto descrive le attività svolte nel periodo di riferimento riportando i dati rilevati in corrispondenza delle singole stazioni e include le seguenti informazioni minime:

- premessa (fattore ambientale, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio, ecc);
- riferimenti normativi e standard di qualità;
- protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste);
- attività eseguite (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite);
- attività da eseguire (quadro di sintesi);
- sintesi e conclusioni (considerazioni e valutazioni sullo stato del fattore ambientale);
- previsione interazioni fattore ambientale - progetto (considerazioni, criticità, eventuali azioni corretti-ve aggiuntive);
- indirizzo per il monitoraggio ambientale (fasi esercizio e corso d'opera);
- aggiornamento SIM (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIM);
- bibliografia;
- appendice 1 - Programma avanzamento attività;
- appendice 2 - Tabella riepilogativa fattore ambientale-attività-rilievi;
- appendice 3 - Documentazione fotografica.

### 9.2.3 I rapporti annuali

Annualmente dovrà essere predisposto un report, che analizza e interpreta i singoli fattori ambientali sulla base dei dati acquisiti nel periodo precedente all'emissione del rapporto stesso e ha carattere conclusivo per la fase di monitoraggio a cui si riferisce (ante, corso, post).

Prevede la caratterizzazione dello stato dei singoli fattori ambientali tenendo conto dei dati acquisiti nelle fasi di monitoraggio precedenti.

Il rapporto, con riferimento a ciascun fattore ambientale, include le seguenti informazioni minime:

- introduzione (fattore ambientale, fase di monitoraggio, periodo di riferimento, finalità);
- area di studio (descrizione);
- riferimenti normativi / standard di qualità;
- protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite);
- risultati e analisi (risultati, analisi ed interpretazione conclusive);
- analisi delle criticità (criticità in atto, superamenti soglie normate / standard di qualità);
- quadro interpretativo del fattore ambientale (considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato del fattore ambientale per il periodo di riferimento);
- previsione interazioni fattore ambientale - progetto (considerazioni conclusive per il periodo di riferimento, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive);
- indirizzo per le fasi/periodi di monitoraggio successivi;
- bibliografia;
- appendice 1 - programma avanzamento attività;
- appendice 2 - tabella riepilogativa fattore ambientale-attività-rilievi;
- appendice 3 - grafici / tabelle dati;
- appendice 4 - documentazione fotografica".