Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"

Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona

SVINCOLO DI MARGONARA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

I PROGETTISTI:
Ing. FULVIO MARIA SOCCODATO
Ordine Ing. di Roma n. 18861

Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19654

IL GEOLOGO:
Geol. STEFANO SERANGELI
Ordine Geol. del Lazio n. 659

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.
Ing. GINEVRA BERETTA
Ordine Ing. di Roma n. 20458

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
Ing. NICOLA DINNELLA

PROTOCOLLO | DATA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS
Ing. Giuseppe Danilo Malgeri – Responsabile Progetto
Ing. Gianfranco Fusani – Strade
Ing. Francesco Primieri – Strade
Ing. Gabriele Giovannini – Cartografia
Ing. Attilio Petrillo – Idraulica
Ing. Pierluigi Fabbro – Interferenze
Geom. Valerio Altomare – Espropri
Ing. Luca Cedrone – Opere in sotterraneo
Ing. Rita Gandolfo – Opere in sotterraneo
Geom. Alessandro Cortese – Opere in sotterraneo
Ing. Pia Iasiello – Geotecnica
Ing. Francesco Bezzi – Impianti
Arch. Roberto Roggi – Computi
Geom. Marco Spinucci – Computi
Geol. Giuseppe Cardillo – Caratterizzazione ambientale

RESPONSABILI DI UNITA'
Ing. Fulvio Maria Soccodato – Ingegneria Territorio
Ing. Alessandro Micheli – Ingegneria Geotecnica e Impianti
Ing. Achille Devitofranceschi – Ingegneria Opere Civili
Geom. Fabio Quondam – Ingegneria Computi, Stime e Capitolati
Geol. Serena Majetta – Caratterizzazione ambientale

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione

CODICE PROGETTO				NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.		T00_MO00_MOARE01_A.pdf		
L0901A	D	1301		CODICE ELAB. T00MO00MOARE01	A	

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C					
B					
A	EMISSIONE	Ottobre 2013	Arch. B. Banchini	Ing. G. Beretta	Ing. F.M.Soccodato

INDICE

1 PREMESSA....3

2 L'OPERA STRADALE DI PROGETTO....4

3 IL QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE....5

4 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE....6

4.1 OBIETTIVI E FINALITÀ DEL PMA....6
4.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL PMA....6
4.3 MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE....7
4.4 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO....7
4.5 STRUTTURA ORGANIZZATIVA....8

5 MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO....9

5.1 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE....9
5.1.1 Obiettivi generali del SIT....9
5.1.2 Requisiti del Sistema Informativo Territoriale....9
5.1.3 Architettura generale del Sistema Informativo Territoriale....10
5.2 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DATI....11
5.2.1 Acquisizione dati....11
5.2.2 Elaborazione dati in forma cartacea....12
5.2.3 Elaborazione dati in forma digitale....12
5.3 MODALITÀ DI DIFFUSIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE....12
5.3.1 Diffusione dei dati del monitoraggio....12
5.3.2 Rapporti periodici....13

6 COMPONENTE "AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE"....14

6.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO....14
6.2 TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE....14
6.3 PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO....14
6.3.1 Parametri chimico-fisici delle acque....14
6.3.2 Parametri chimici delle acque....15
6.3.3 Parametri di inquadramento territoriale....15
6.4 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA....15
6.5 PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO....16
6.5.1 Fase ante-operam....16
6.5.2 Fase corso d'opera....17
6.5.3 Fase post-operam....17
6.5.4 Riepilogo delle indagini previste....17
6.6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO....17

7 COMPONENTE "ATMOSFERA"....19

7.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO....19
7.2 TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE....19
7.3 PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO....19
7.3.1 Parametri relativi all'inquinamento dell'aria....19
7.3.2 Parametri meteorologici....20
7.3.3 Parametri di inquadramento territoriale....20
7.4 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA....21
7.5 PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO....21
7.5.1 Fase ante-operam....21
7.5.2 Fase corso d'opera....21
7.5.3 Fase post-operam....22
7.5.4 Riepilogo delle indagini previste....22
7.6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO....22

8 COMPONENTE "RUMORE"....25

8.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO....25
8.2 TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE....25
8.3 PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO....25
8.3.1 Parametri acustici....26
8.3.2 Parametri meteorologici....26
8.3.3 Parametri di inquadramento territoriale....26
8.4 INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA....26
8.5 PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO....27
8.5.1 Fase ante-operam....27
8.5.2 Fase corso d'opera....28
8.5.3 Fase post-operam....28
8.5.4 Riepilogo delle indagini previste....28
8.6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO....28

9 COMPONENTE "VIBRAZIONI"....31

9.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO....31
9.2 TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE....31
9.3 SCELTA DEGLI INDICATORI AMBIENTALI....31
9.3.1 Parametri vibrazionali....31

9.3.2 Parametri di inquadramento territoriale 32
9.4 UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO 32
9.5 PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO 33
9.5.1 Fase ante-operam 33
9.5.2 Fase corso d'opera 33
9.5.3 Fase post-operam 33
9.5.4 Riepilogo delle indagini previste 33
9.6 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 34

10 RIEPILOGO DELLE INDAGINI PREVISTE NELL'AMBITO DEL PMA 35

1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), relativo al Progetto Definitivo del Nuovo Svincolo di Margonara della Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona, è stato sviluppato tenendo conto delle indicazioni contenute nelle *"Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 12/04/06 n.163"* (Rev. 2 del 23/07/07), predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (CSVIA).

A tale proposito, il PMA descritto nel presente documento definisce l'insieme dei controlli - attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo - di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

In particolare, la presente relazione riporta inizialmente la descrizione dell'opera stradale di progetto, per poi tracciare il quadro informativo esistente riguardo il contesto territoriale ed ambientale interessato dall'opera.

Successivamente, sono descritti gli obiettivi e l'articolazione temporale del PMA nelle tre distinte fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam, per poi individuare le componenti ambientali oggetto di indagine e definire la struttura organizzativa dedicata allo svolgimento ed alla gestione delle attività di monitoraggio.

Vengono quindi esplicitate le modalità di restituzione dei dati del monitoraggio, che saranno inseriti nell'ambito di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) appositamente creato, per quindi poter essere controllati, validati e divulgati agli Enti competenti.

Il presente documento prosegue quindi con la definizione delle diverse tipologie di indagine previste per ciascuna delle componenti ambientali considerate, con l'individuazione e l'ubicazione delle postazioni di misura in corrispondenza delle quali effettuare le rilevazioni, con la relativa frequenza.

La localizzazione delle postazioni di misura previste nell'ambito del piano di monitoraggio è riportata nell'elaborato grafico *"Piano di Monitoraggio Ambientale: Planimetria con ubicazione dei punti di misura"* (T00MO00MOACT01_A_PMA), allegato alla presente relazione.

2 L'OPERA STRADALE DI PROGETTO

L'opera stradale di cui al presente Piano di Monitoraggio Ambientale riguarda il Progetto Definitivo del Nuovo Svincolo in località p.ta Margonara, a partire dalla nuova viabilità di collegamento della SS1 Nuova Aurelia con l'Hub portuale di Savona, già appaltata.

Lo svincolo, che si estende totalmente in galleria a meno di una rotatoria all'aperto di interconnessione alla Aurelia attuale, consiste in una rampa di immissione nella carreggiata in direzione Albisola e di una rampa di uscita dalla carreggiata in direzione Savona sulla S.S.1 Aurelia che in questa tratta è denominata Lungomare Matteotti.

Entrambe le rampe si dipartono dalla Galleria naturale S. Paolo, afferente all'intervento principale della Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona-interconnessione fra i caselli della A10 di Savona e Albisola, che sarà realizzata con scavo meccanizzato mediante TBM; saranno pertanto previste due tratte di cameroni per consentire lo sfiocco dall'asse principale dei due nuovi assi. Un terzo camerone si trova in prossimità dell'imbocco in quanto le due rampe si ricongiungono per giungere affiancate nella zona di imbocco.

Le due rampe della lunghezza pari a 510 metri (rampa in uscita da Albissola Marina verso Savona) e pari a 675 metri (rampa in ingresso da Savona verso Albisola) si innestano su una nuova rotatoria da realizzarsi sull'Aurelia attuale, in corrispondenza di un distributore di carburante esistente posto sulla SS1 in direzione Savona.

Lo spazio necessario per la realizzazione della rotatoria, che presenta un diametro esterno della corona giratoria di 32 m, è rappresentato in parte dall'area del sedime dell'esistente distributore, che verrà evidentemente soppresso, ed in parte dalla zona di demanio portuale a ridosso ed alla stessa quota della SS1 lato mare, ubicata a nord della Punta Margonara. Si tratta di un'area di riporto artificiale, il cui versante lato mare risulta parzialmente rivegetatosi spontaneamente nel tempo.

La sezione tipo adottata per i raccordi dell'attuale S.S.1 Aurelia in rotatoria ha una piattaforma pavimentata di larghezza pari a 9,00 m composta da 2 corsie (1 per senso di marcia) da 3,50 m e banchine in sinistra e destra da 1,00 m; i suddetti rami sono allineati alla sede dell'Aurelia esistente e presentano pertanto una lunghezza molto ridotta (di 20m e 35 m), oltre ad ulteriori totali 55 m di semplice intervento di rifacimento dello strato di usura e sistemazione della segnaletica orizzontale.

La rotatoria avrà un diametro esterno della corona giratoria di 32 m, una piattaforma pavimentata di 9,00 m organizzata su di un'unica corsia di 7,00 m, banchina interna ed esterna di 1.0 m, nel pieno rispetto delle indicazioni della normativa vigente.

3 IL QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è stato redatto tenendo in considerazione il quadro informativo esistente; a tale proposito, si è provveduto all'acquisizione di tutti i dati disponibili, relativamente sia al contesto territoriale ed ambientale di intervento, sia al progetto dell'opera stradale.

A tale proposito, è stata considerata ed analizzata la seguente documentazione:

- Progetto Definitivo e Studio di Impatto Ambientale del Progetto di Variante alla S.S.1 Aurelia nel tratto Savona (torrente Letimbro) – Albisola Superiore
- Piano di Monitoraggio Ambientale allegato al Progetto Esecutivo della SS1 Nuova Aurelia –Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
- Progetto Definitivo del Nuovo Svincolo di Margonara, del quale il presente PMA costituisce parte integrante
- Studio di Impatto Ambientale del Nuovo Svincolo di Margonara

Nel dettaglio, per quanto riguarda il Progetto Definitivo in oggetto, si è fatto particolare riferimento agli elaborati relativi alle seguenti tematiche:

⇒ Cantierizzazione e gestione materie

⇒ Studio geologico e geotecnico (corredato dai relativi sondaggi)

⇒ Relazione Paesaggistica

⇒ Interventi di mitigazione ed inserimento ambientale e paesaggistico

Relativamente allo Studio di Impatto Ambientale, sono stati soprattutto considerati i risultati della caratterizzazione dello stato attuale delle componenti ambientali, effettuata sulla base di rilievi diretti (come nel caso delle misurazioni fonometriche appositamente svolte per la componente "Rumore"), dei sopralluoghi nell'area di intervento eseguiti dai diversi specialisti che, ad esempio, hanno consentito di poter inquadrare l'area di intervento dal punto di vista "naturalistico" (fauna, flora, vegetazione ed ecosistemi), nonché di stimare la qualità delle acque superficiali, ecc.

4 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono descritti gli obiettivi, le finalità, l'articolazione temporale, le componenti ambientali considerate e la struttura organizzativa previsti nell'ambito del presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

4.1 Obiettivi e finalità del PMA

Vengono di seguito elencati gli obiettivi generali che intende perseguire il PMA di cui al presente progetto, così come indicati nelle Linee Guida della CSVIA precedentemente citate:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nell'ambito del presente progetto, per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera stradale in oggetto
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali, nonché di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione realizzate
- Fornire, alla Commissione Speciale VIA, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, oltre che delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nell'ambito del provvedimento di compatibilità ambientale

Pertanto, in considerazione dei suddetti obiettivi, il Piano di Monitoraggio descritto nel presente documento ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendone alle cause e fornendo i parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione degli eventuali sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

Una conoscenza approfondita del territorio attraversato dall'infrastruttura e l'identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro sono stati la base per l'impostazione metodologica del Piano e, conseguentemente, per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e la definizione della frequenza e delle quantità delle campagne di misura.

Sulla base di quanto sopra riportato, la planimetria redatta a complemento della presente relazione consente di restituire in formato grafico i ricettori ambientali individuati.

Tra i concetti principali che hanno governato la stesura del presente PMA, vi è stato quello della flessibilità, in quanto la complessità delle opere e del territorio interessato, nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali, non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. Ne consegue, che la possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare è uno degli aspetti caratteristici del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione delle struttura operativa che dovrà gestire ed eseguire le indicazioni in esso contenute.

Il presente PMA potrà quindi essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisti;
- segnalazione di eventi inattesi (Non Conformità);
- verifica dell'efficienza di eventuali opere / interventi di minimizzazione / mitigazione di eventuali impatti

Si ritiene infine opportuno evidenziare, come l'elenco sopra riportato non esaurisca le casistiche di motivazioni che possono indurre variazioni nel contenuto del Piano, ma sono solamente indicative della volontà di predisporre un documento di lavoro flessibile ed operativo.

4.2 Articolazione temporale del PMA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale descritto nella presente relazione si articola nelle seguenti tre fasi operative:

- **Monitoraggio Ante Operam**, da eseguire prima dell'avvio dei cantieri, i cui obiettivi sono quelli di seguito riportati:
  - fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima dell'inizio delle attività di realizzazione dell'opera stradale di progetto;
  - fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante le fasi di costruzione, proponendo le eventuali contromisure;

- costituire il punto iniziale di riferimento al quale rapportare gli esiti delle campagne di misure in corso d'opera

- **Monitoraggio in Corso d'Opera**, da effettuare nella fase di realizzazione delle opere, i cui obiettivi sono quelli di seguito riportati:
  - documentare l'evolversi della situazione ambientale ante-operam, al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello "Studio di Impatto Ambientale" di cui al presente progetto;
  - segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
  - garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali
- **Monitoraggio Post Operam**, da effettuare dopo l'entrata in esercizio delle opere, i cui obiettivi sono quelli di seguito riportati:
  - verificare gli obiettivi prefissi dalle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate;
  - stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali;
  - verificare le ricadute ambientali positive

La struttura con la quale si sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è stata impostata tenendo in considerazione, principalmente, l'obiettivo di adottare un PMA il più possibile flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, non definibili a priori, stante la durata e la complessità del progetto in attuazione, nonchè la complessa articolazione temporale delle diverse opere e delle relative attività di cantiere.

4.3 Modalità di attuazione del monitoraggio ambientale

Vengono di seguito riportate le modalità di attuazione seguite nell'ambito della stesura del presente Piano di Monitoraggio Ambientale:

⇒ esecuzione delle operazioni propedeutiche alle misure, attraverso lo svolgimento di sopralluoghi nei punti in corrispondenza dei quali installare le apparecchiature;

⇒ scelta delle metodiche di rilievo, analisi ed elaborazione dati, che è stata differenziata in funzione delle diverse tipologie di rilievo, delle fasi di monitoraggio e dei siti interessati;

⇒ individuazione della strumentazione di misura adeguata alla tipologia di indagini previste e conforme alle indicazioni normative;

⇒ articolazione temporale delle attività e della frequenza, distinta per ciascun tipo di misura.

4.4 Individuazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Le componenti ambientali oggetto del presente PMA, che sono state individuate in considerazione delle caratteristiche dell'ambito territoriale di intervento e della tipologia dell'opera stradale di progetto, così come desunto dallo Studio di Impatto Ambientale e meglio dettagliato nei successivamente, sono quelle che vengono di seguito elencate:

- Acque superficiali
- Atmosfera
- Rumore
- Vibrazioni

Gli impatti significativi

Con riferimento alle analisi ed alle valutazioni riportate nello studio di impatto ambientale, al fine di individuare e definire i parametri e le componenti da monitorare, si riportano a seguire gli aspetti ambientali che caratterizzano la sensibilità del territorio attraversato e quelli che possono considerarsi i principali impatti della realizzazione dell'opera.

Si riportano a seguire gli impatti ritenuti 'significativi' ai fini del monitoraggio ambientale.

Impatti significativi in fase di costruzione

La fase di realizzazione delle opere di progetto può determinare potenziali alterazioni dello stato ante-operam, relativamente ad alcune componenti ambientali, con particolare riferimento ai livelli di qualità dell'acqua, dell'aria, dei livelli sonori e delle vibrazioni.

Inquinamento delle acque superficiali

Le attività di cantiere svolte in zone prossime ad alvei fluviali possono essere fonti di impatti temporanei in quanto possono aumentare la torbidità dei corsi d'acqua ed alterarne le caratteristiche fisico-chimiche. Particolare rilevanza riveste pertanto il controllo delle acque di scarico principalmente nelle aree di lavorazione posizionate in prossimità degli alvei dei corsi d'acqua.

Il cantiere operativo all'imbocco della galleria ed il cantiere base, ubicati entrambi lungo la SS1 attuale, non presentano problematiche afferenti la componente acque. L'unica zona da attenzionare è l'area di lavorazione, in corrispondenza dell'attraversamento in galleria del Rio Termine, ove sono previsti interventi di consolidamento del terreno dall'alto; i consolidamenti saranno realizzati da piano campagna mediante iniezioni di barre in VTR lunghezza variabile tra i 9 e i 17, di diametro pari a 70mm e dotati di cavità per l'iniezione della malta.

Produzione di polveri e rumore nelle aree di cantiere e dispersione di inquinanti da mezzi di trasporto

La fase di esecuzione delle opere apporterà un inquinamento da polveri e da rumore in prossimità dell'area di cantiere di imbocco della galleria e sulle strade percorse dai mezzi pesanti.

Generazione di vibrazioni

Nella fase di costruzione, e più specificatamente nelle operazioni di scavo e di movimentazione delle terre, si produrranno delle vibrazioni meccaniche, che si propagheranno attraverso il terreno e potranno interessare sia la popolazione residente che manufatti ed edifici.

Impatti significativi in fase di esercizio

Per nessuna componente ambientale sono previsti effetti rilevanti dovuti alla fase di esercizio della nuova infrastruttura.

In ogni caso, ai fini del presente piano, si è ritenuto di prevedere un'apposita attività di monitoraggio ambientale sulla componente rumore nei pressi del ricettore 1 ubicato in prossimità della rotatoria di innesto sulla SS1 attuale.

4.5 Struttura organizzativa

Nella seguente Tabella 4.1 è riportato (a titolo indicativo e non esaustivo) l'elenco delle figure professionali che dovranno essere impiegate per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ed il necessario coordinamento delle diverse fasi operative previste nell'ambito del presente PMA.

RUOLO	PROFESSIONALITA'
Responsabile del Gruppo di Lavoro	Laurea tecnica con esperienza in Project Management
Responsabile Ambientale	Laurea tecnica con esperienza in S.I.A. e gestione e coordinamento di lavori complessi
Responsabile Ambiente idrico superficiale	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Idraulica
Responsabile Atmosfera	Laurea tecnica - Abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto atmosferico
Responsabile Rumore e Vibrazioni	Laurea tecnica - Abilitazione ed esperienza professionale in materia di impatto acustico e da vibrazioni
Consulente specialistico 1	Chimico
Consulente specialistico 3	Esperto in cartografia e georeferenziazione
Consulente specialistico 4	Esperto in Data Base e sistemi informativi
Supporto operativo (staff)	Varie
Segreteria	Varie

Tabella 4.1 – Composizione del Gruppo di Lavoro

5 MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Le attività del monitoraggio ambientale producono una notevole quantità di dati – ciascuno dei quali è corredato dalle rispettive connotazioni spazio-temporali – che devono essere gestiti per il tempo significativamente esteso, pari a 36 mesi, che comprende la durata complessiva delle tre distinte fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam nelle quali è articolato il presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

Pertanto, in considerazione della quantità dei dati da archiviare e dell'esigenza che gli stessi dovranno essere consultati ed eventualmente gestiti dagli Enti e dai soggetti competenti, nell'ambito del presente piano di monitoraggio si è reso necessario prevedere un Sistema Informativo Territoriale (SIT), che rappresenta lo strumento tecnologico ed informatico in grado di consentire la gestione e la restituzione dei dati rilevati nel corso delle attività di monitoraggio ambientale.

Nei successivi paragrafi vengono descritte le principali caratteristiche del Sistema Informativo Territoriale, nonché le modalità previste per l'acquisizione, l'archiviazione, la diffusione e la restituzione dei dati provenienti dalle diverse componenti ambientali monitorare nel tempo.

5.1 Sistema Informativo Territoriale

II Sistema Informativo Territoriale (SIT) è inteso come l'insieme degli strumenti hardware e software, oltre che delle procedure di amministrazione ed utilizzo, che consentono di effettuare – tramite 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 esso correlati.

5.1.1 Obiettivi generali del SIT

Il SIT si configura come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del Monitoraggio e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato.

Con tale ottica è stato concettualizzato il Sistema e quindi ne è stata definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Nella definizione del progetto del Sistema sono state inoltre prese in considerazione le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione Speciale VIA.

Tra le funzionalità implementate per conseguire gli obiettivi perseguiti si annoverano le seguenti:

- ⇒ "recovery" dei dati in corso di monitoraggio;
- ⇒ supporto al processo di validazione del dato;
- ⇒ "recovery" definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- ⇒ supporto alla comunicazione del dato alla CSVIA del Ministero dell'Ambiente;
- ⇒ agevolazione dell'accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale;
- ⇒ garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati/autorizzati;
- ⇒ supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- ⇒ supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- ⇒ supporto alla pubblicazione dell'informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

la soluzione che si intende adottare è un sistema integrato di raccolta, analisi e sintesi di parametri ambientali, che si basa su 2 principale componenti:

- Un sito web per la divulgazione delle informazioni al pubblico relative al progetto stesso, all'avanzamento delle attività, alla pubblicazione di documenti;
- Un sistema informativo per l'implementazione di tutti i dati del monitoraggio ambientale che saranno organizzati ed opportunamente predisposti all'interno di una banca dati per potere essere immediatamente consultati dall'utente finale che potrà interrogare direttamente ciascun punto della rete di monitoraggio a partire dalla sua rappresentazione planimetrica.

5.1.2 Requisiti del Sistema Informativo Territoriale

II Sistema Informativo Territoriale è previsto allo scopo di soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibiltà ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti software in uso presso MATTM ed ISPRA;

- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati

5.1.3 Architettura generale del Sistema Informativo Territoriale

L'architettura generale del SIT, che è articolata allo scopo di conseguire gli obiettivi sopra elencati prevede, da un lato, il ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia GIS e, dall'altro, l'integrazione del Sistema sulla rete WEB intranet.

Nel dettaglio, il SIT sarà quindi strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna delle attività necessaria al monitoraggio ambientale.

La struttura della banca dati che sarà a tal fine realizzata e che di volta in volta verrà implementata in seguito all'avanzamento del monitoraggio stesso, risponde alle seguenti necessità:

- Facilità di archiviazione delle informazioni;
- possibilità di trovare facilmente determinate informazioni;
- possibilità di differenziare le informazioni sulla base della fase di monitoraggio (AO - CO - PO) e del periodo a cui si riferiscono;
- possibilità di visualizzare in breve tempo gli elaborati che descrivono l'andamento dei diversi parametri di monitoraggio nello spazio e nel tempo;
- la possibilità di trasmettere i dati.

I dati di partenza del sistema informativo realizzato sono costituiti dai valori registrati dalle apparecchiature di misura nelle diverse fasi del monitoraggio. Tali dati una volta elaborati ed opportunamente analizzati vengono di volta in volta presentati in specifici elaborati sia cartografici che di report in cui sono descritti e sintetizzati i risultati del monitoraggio.

Per mettere in relazione gli elaborati finali del monitoraggio con i singoli punti di monitoraggio cui si riferiscono il sistema consentirà di :

- centralizzare il luogo di archiviazione delle informazioni;
- assicurare la protezione e la salvaguardia delle informazioni;
- rendere disponibili e fruibili in tempo reale le informazioni, durante tutto il periodo del monitoraggio;
- rendere le informazioni disponibili di facile fruizione;
- garantire la ufficialità delle informazioni disponibili.

La banca dati realizzata risponderà a tali requisiti e permetterà di effettuare diverse selezioni o interrogazioni, sia sui dati pregressi che sulle ultime informazioni inserite, rendendo possibile, all'occorrenza il prelievo parziale o totale dei dati per ogni tematica ambientale.

Le informazioni sono state articolate in base a:

- punti di monitoraggio
- fase di monitoraggio (ante, corso d'opera)
- Componente di monitoraggio

I dati saranno organizzati in modo da risultare completamente compatibili con la struttura logica e fisica del DataBase standard ANAS; in particolare, i dati verranno trasmessi ad ANAS, oltre che nell'usuale reportistica, anche in un file MS Access Strutturato secondo lo standard fornito da ANAS.

Il sistema informativo prodotto permetterà di interrogare una mappa georeferenziata con l'ubicazione dei punti di monitoraggio per ciascuna componente ambientale, che sarà elaborata mediante software con funzionalità GIS.

L'intera area di progetto sarà rappresentata mediante layout in cui il tracciato stradale, le aree di cantiere ed i punti di monitoraggio sono evidenziati su base tipo ortofoto.

Per ogni punti di monitoraggio evidenziato sul layout con un particolare simbolo associato alla componente ambientale sarà creata una relazione con la banca dati in cui saranno organizzati tutti i risultati del monitoraggio sia per la fase Ante-Operam che per la fase di Costruzione.

Da ciascun punto visualizzato sul layout sarà possibile effettuare l'interrogazione dello stesso che sostanzialmente, avviene mediante l'apertura di una scheda collegata al punto e che funziona da menù, perché permette direttamente di aprire e consultare i risultati del monitoraggio che si vogliono visualizzare (Schede – Relazioni di report – Cartografie – Documentazione Fotografica – Rapporti di misura ed altri output di sistemi di analisi).

I punti di monitoraggio saranno forniti anche tre file Shape georeferenziati, suddivisi per tipologia (puntuali, lineari, areali) e datati degli attributi descrittivi necessari alla loro univoca roconoscibilità ed alla relazione con la struttura del database mdb ANAS).

La definizione delle diverse componenti del progetto, architettura dell'infrastruttura, dati, metadati, ecc., è conforme agli standard definiti nell'ambito del Sistema Cartografico di Riferimento e della rete SINAnet, garantendo una piena interoperabilità e la pubblicazione dei risultati nell'ambito del Portale Cartografico Nazionale.

Il suddetto Sistema garantisce la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MATTM. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

A questo riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha infatti predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e dei relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per l'integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

La base informativa georeferenziata è costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, oltre che dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali.

Tutti i dati georeferenziati dovranno essere associati ad opportuni file di strato vettoriale per la localizzazione geografica, con suddivisione a livello di limiti amministrativi fino almeno a livello comunale.

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), avendo altresì provveduto alla implementazione di algoritmi di conversione, al fine di tener conto dei diversi Sistemi di Coordinate utilizzati storicamente in cartografia.

Per quanto riguarda il tipo di proiezione, deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator). Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster, dovranno essere rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM che, grazie alla corrispondenza delle relative reti, è perfettamente relazionato col sistema nazionale, in vigore nel passato ed ancora in uso.

Al fine di operare la conversione di file vettoriali da un sistema di riferimento all'altro (datum ROMA40|ED50|WGS84 - fuso 32|33|O|E - coordinate piane/geografiche), è possibile richiedere al MATTM la consegna di apposito software.

L'Italia è interessata da due fusi, vale a dire il 32 ed il 33; in particolare, la Liguria ove è localizzato l'intervento in progetto, ricade nel fuso 32.

Il sistema deve aderire agli standard definiti nell'ambito della rete SINAnet e del Portale Cartografico Nazionale, nonché delle specifiche in corso di elaborazione a livello di Commissione Europea nell'ambito del progetto INSPIRE.

Si evidenzia, inoltre, che il progetto del Sistema Informativo Territoriale dovrà contenere i dettagli relativi sia alle specifiche dei metadati che di tutto il SIT stesso, con i suoi moduli dedicati alla gestione, visualizzazione ed analisi dei dati della base informativa, di gestione, di accesso e di elaborazione dei dati della base informativa, compresi eventuali modelli previsionali specifici per le varie problematiche ambientali, rese disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso ai dati ed alle funzioni del sistema, attraverso un'apposita interfaccia grafica con strumenti comuni di interrogazione, presentazione e visualizzazione interattiva della banca dati sia in forma alfanumerica che grafica, conformi a quanto sopra indicato.

I dati saranno condivisi via Web con le varie reti ambientali presenti sul territorio, con la rete SINAnet e con il MATTM, attraverso criteri di interoperabilità con il Portale Cartografico Nazionale; inoltre, sempre via Web, delle opportune elaborazioni dei dati rilevati dovranno essere rese disponibili al pubblico per informazione.

5.2 Modalità di acquisizione ed archiviazione dati

Nei successivi paragrafi vengono descritte le modalità di acquisizione ed archiviazione dei dati che verranno rilevati nel corso delle attività di monitoraggio ambientale.

5.2.1 Acquisizione dati

I dati relativi alle diverse componenti ambientali saranno rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo appositamente redatte.

Tali schede, che sono in formato check-list per semplificare il compito del tecnico di rilievo, si interfacciano direttamente con i più comuni format di maschere data-base dei sistemi di acquisizione informatizzati.

Nelle schede compilate verranno riportati sia tutti i parametri necessari per la componente d'interesse, sia la restituzione fotografica e cartografica della campagna di misura per una corretta documentazione espositiva.

I dati rilevati saranno disponibili sia su documenti cartacei (schede archiviate in minuta ed originale), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia su archivi informatici. Attraverso questi ultimi, sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e, quindi, poter realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

5.2.2 Elaborazione dati in forma cartacea

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione ed alle annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine.

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ciascuna delle componenti ambientali considerate, saranno redatte delle planimetrie, nelle quali verranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie dovranno essere integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA dovesse subire nel corso della costruzione dell'opera.

5.2.3 Elaborazione dati in forma digitale

Tutti i dati saranno organizzati e predisposti per un loro immediato inserimento in un Sistema Informativo (banca dati), tenendo in considerazione le seguenti necessità:

- ✓ la facilità di archiviazione delle informazioni;
- ✓ la possibilità di ricercare determinate informazioni;
- ✓ la possibilità di costruire grafici per visualizzare l'andamento dei diversi parametri nello spazio e nel tempo;
- ✓ la possibilità di trasmettere i dati

Le informazioni consisteranno essenzialmente in dati e valori registrati dalle apparecchiature di misura e, quindi, nelle successive elaborazioni ed analisi.

In particolare, l'organizzazione di dette informazioni prevede le seguenti esigenze:

- ➢ centralizzare il luogo di archiviazione delle informazioni;
- ➢ assicurare la protezione e la salvaguardia delle informazioni;
- ➢ rendere disponibili e fruibili in tempo reale le informazioni, durante tutto il periodo del monitoraggio;
- ➢ garantire l'ufficialità delle informazioni disponibili

La soluzione prevista consiste nella realizzazione di un database che consentirà di effettuare diverse selezioni o interrogazioni, sia sui dati pregressi che sulle ultime informazioni inserite nella banca-dati. Sarà possibile prelevare tutto o parte dei dati in formato tabellare, che potranno poi essere manipolati tramite strumenti standard di tipo foglio elettronico o di tipo data-base. Per ogni tematica ambientale, sarà disponibile l'elenco dei siti e punti di monitoraggio, man mano che verranno definiti durante le fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

I dati gestiti comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da allegati riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici, output di sistemi di analisi (rapporti di misura, grafici, ecc.)

Le informazioni saranno articolate in base a:

- ai punti di monitoraggio;
- alla fase di monitoraggio (ante-operam, corso d'opera e post-operam);
- alla componente oggetto di monitoraggio

I dati verranno strutturati mediante un'organizzazione di archivi, distinti in funzione:

- ▪ della fase di monitoraggio;
- ▪ delle aree territoriali oggetto d'indagine;
- ▪ delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

5.3 Modalità di diffusione e restituzione dei dati del monitoraggio ambientale

Le modalità previste per la diffusione e l'impiego dei dati che verranno rilevati nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale sono descritte nei successivi paragrafi.

5.3.1 Diffusione dei dati del monitoraggio

Lo scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili e trasferiti all'ARPAL Regione Liguria, alla Provincia (Savona) ed ai Comuni (Savona e Albissola Marina) competenti per territorio, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

Si evidenzia, inoltre, che per alcuni degli ambiti oggetto del monitoraggio, saranno definite delle soglie di attenzione o di intervento. Il superamento di tali soglie da parte di uno o più dei parametri monitorati, implicherà una situazione inaccettabile per lo stato dell'ambiente e determinerà l'attivazione di apposite procedure, finalizzate a ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di tali soglie, il soggetto titolare dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione agli enti interessati.

5.3.2 Rapporti periodici

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici per i vari punti di misura dopo ogni campagna di monitoraggio. Tali rapporti, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, delle sorgenti di inquinamento eventualmente presenti nella fase di attività in esame, nonché la descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Nell'ambito dei suddetti rapporti, sarà inoltre riportato il confronto tra le misure rilevate ed i valori di norma e, di conseguenza, verranno evidenziati gli eventuali superamenti dei limiti normativi dei parametri rilevati e le misure correttive che si fosse reso necessario porre in essere.

In particolare, per ciascuna delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio verrà redatta la seguente documentazione:

- Schede di misura, redatte per ciascuno dei rilievi effettuati in tutte le fasi del monitoraggio ambientale
- Relazione di fase per l'ante-operam, nell'ambito della quale saranno illustrati i risultati delle rilevazioni effettuate per la caratterizzazione dello stato iniziale delle diverse componenti ambientali prima dell'avvio delle attività di cantiere
- Relazioni annuali per il corso d'opera, in ciascuna delle quali verrà riportata una sintesi dei risultati dei rilievi eseguiti per ciascuno dei due anni solari nei quali si prevede di eseguire l'opera stradale di cui al presente progetto; inoltre, saranno descritte le attività svolte per la realizzazione delle opere ed evidenziate le variazioni indotte dalle attività di cantiere sull'ambiente circostante e le eventuali opere di mitigazione predisposte
- Relazione di fase per il post-operam, nella quale sarà descritto lo stato ambientale indotto a seguito della realizzazione dell'opera di progetto per ciascuna delle componenti considerate; inoltre, verrà verificata l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati e, ove presenti, saranno individuate le eventuali situazioni critiche "residue", per ciascuna delle quali si provvederà a valutare la necessità di prevedere interventi integrativi per risolvere le suddette criticità
- Schede di misura, redatte per ciascuno dei rilievi effettuati in tutte le fasi del monitoraggio ambientale

6 COMPONENTE "AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE"

Nel presente capitolo vengono descritti gli obiettivi, i parametri oggetto di rilevamento, la localizzazione dei punti di misura e l'articolazione temporale degli accertamenti previsti nell'ambito del presente PMA per la componente "Ambiente idrico superficiale".

6.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di testimoniare le eventuali variazioni quantitative e qualitative indotte, a seguito dalla realizzazione dell'intervento, sulle caratteristiche delle acque superficiali presenti nel territorio attraversato, ovvero di verificare che non siano alterate le caratteristiche fisiche e chimiche e non sia turbato il naturale deflusso delle acque né durante l'esecuzione dei lavori né ad ultimazione degli stessi. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera ed eventualmente, per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico pre-esistente.

A tale proposito, infatti, i possibili impatti dell'opera sull'ambiente idrico superficiale sono prevalentemente riconducibili alle attività di cantierizzazione; tuttavia sarà monitorata anche la fase di esercizio, per un periodo complessivo di almeno sei mesi, per verificare il ristabilirsi delle condizioni ante-operam

Gli accertamenti che si effettuano nei riguardi del sistema idrico di superficie consentono di valutare le modifiche indotte dalla costruzione dell'opera, soprattutto con riferimento alla qualità delle acque a valle delle attività di cantiere che possono indurre il rischio di inquinamenti localizzati.

Nello specifico, le attività che possono determinare impatti su tale componente sono le seguenti:

- lavorazioni in alveo o aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle lavorazioni e, di conseguenza, alterazioni di tipo chimico-fisico.

Allo stato attuale, l'unica zona da attenzionare è l'area di lavorazione, in corrispondenza dell'attraversamento in galleria del Rio Termine, ove sono previsti interventi di consolidamento del terreno dall'alto; i consolidamenti saranno realizzati da piano campagna mediante iniezioni di barre in VTR lunghezza variabile tra i 9 e i 17, di diametro pari a 70mm e dotati di cavità per l'iniezione della malta.

6.2 Tipologia delle indagini previste

Vengono di seguito elencate le diverse tipologie di indagine previste nel presente piano di monitoraggio per le acque superficiali:

- ❑ Esecuzione di campionamenti in corrispondenza di postazioni di misura che prevedono, rispettivamente:
  - il rilievo del corpo idrico a monte ed a valle della zona di interferenza del progetto nelle fasi di ante, corso e post-operam
- ❑ Rilievo dei parametri chimico-fisici delle acque
- ❑ Analisi di laboratorio dei parametri chimici delle acque

6.3 Parametri oggetto di rilevamento

Le tipologie di parametri che verranno rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio ambientale previste nel presente PMA sono quelle di seguito elencate, che vengono quindi maggiormente dettagliate nei successivi paragrafi:

- ✓ parametri chimico-fisici delle acque;
- ✓ parametri chimici delle acque;
- ✓ parametri di inquadramento territoriale

La scelta di tali parametri è stata effettuata in quanto costituiscono quelli maggiormente rappresentativi per poter effettuare una significativa caratterizzazione idrologica e qualitativa dei corpi idrici.

6.3.1 Parametri chimico-fisici delle acque

I parametri chimico-fisici verranno rilevati allo scopo di fornire un'indicazione generale sullo stato quantitativo e qualitativo delle acque del corso d'acqua in esame prima dell'inizio dei lavori; in particolare, è previsto il rilievo dei seguenti parametri:

- ❍ Portata, espressa in m^3/s
- ❍ Sapore
- ❍ Odore
- ❍ Colore
- ❍ Conducibilità elettrica, espressa in µS/cm
- ❍ Ossigeno disciolto, espresso in mg/l

- Ph, espresso con numero compreso tra 0 e 14
- Potenziale Redox, Eh, espresso in V
- Solidi sospesi totali, espressi in mg/l
- Durezza totale, D, espressa in °F
- Residuo fisso, espresso in mg/l
- Alcalinità, espressa in mgCaCO3/l
- Acidità, espressa in mgKOH/l
- Temperatura dell'acqua, espressa in °C
- Temperatura dell'aria, espressa in °C

6.3.2 *Parametri chimici delle acque*

Le analisi dei parametri chimici sono state previste allo scopo di dare delle indicazioni relative alle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo dei corsi d'acqua; nel dettaglio, verranno analizzati parametri tipicamente legati ai fenomeni di inquinamento da lavorazione con macchine operatrici, sversamenti e scarichi accidentali, oltre che con getti ed opere in calcestruzzo.

Vengono di seguito elencati i suddetti parametri, distinti tra composti inorganici non metallici, composti organici mirati, metalli ed i parametri di base; in particolare, questi ultimi sono i seguenti:

- COD, espressa in mg/l
- Colorazione
- Tensioattivi anionici, espressi in mg/l
- Torbidità

Per quanto riguarda, invece, i composti organici mirati, è previsto il rilievo dei seguenti parametri:

- BOD 5, espressa in mg/l
- Fenoli, espressi in mg/l
- Idrocarburi totali, espressi in µg/l
- Tensioattivi non ionici

Saranno infine rilevati i metalli che vengono di seguito elencati:

- Alluminio, espresso in µg/l
- Cromo totale, espresso in µg/l
- Cromo VI, espresso in µg/l
- Ferro, espresso in µg/l
- Manganese, espresso in µg/l
- Mercurio, espresso in µg/l
- Nichel, espresso in µg/l
- Piombo, espresso in µg/l
- Rame, espresso in µg/l
- Zinco, espresso in µg/l

6.3.3 *Parametri di inquadramento territoriale*

Nell'ambito del monitoraggio ambientale della componente "Ambiente idrico superficiale", è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di monitoraggio e dei relativi punti di misura.

A tale proposito, nelle schede riepilogative predisposte per ciascuna postazione di misura, saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo
- Comune
- Provincia
- Stralcio planimetrico con localizzazione del punto di misura (in scala adeguata)
- Individuazione dei corpi idrici ricettori
- Caratterizzazione dei corpi idrici
- Progressiva di riferimento
- Distanza dal tracciato stradale di progetto
- Presenza e caratterizzazione di altre sorgenti inquinanti
- Modalità di accesso al punto di misura
- Note descrittive, nelle quali riportare eventuali particolarità della postazione di misura e, relativamente al corso d'opera, le lavorazioni effettuate nel corso del rilievo

Inoltre, allo scopo di consentire il riconoscimento dei punti di misura nelle successive fasi del monitoraggio, nel corso delle rilevazioni saranno effettuate idonee riprese fotografiche, che permetteranno l'immediata individuazione e localizzazione di ciascuna postazione di misura.

6.4 Individuazione delle aree e delle postazioni di misura

La scelta delle aree di indagine e delle relative postazioni di misura in corrispondenza dei quali effettuare le rilevazioni per la componente "Ambiente idrico superficiale" è stata effettuata in considerazione dei seguenti fattori:

⇒ qualità e sensibilità del ricettore potenziale interferito;

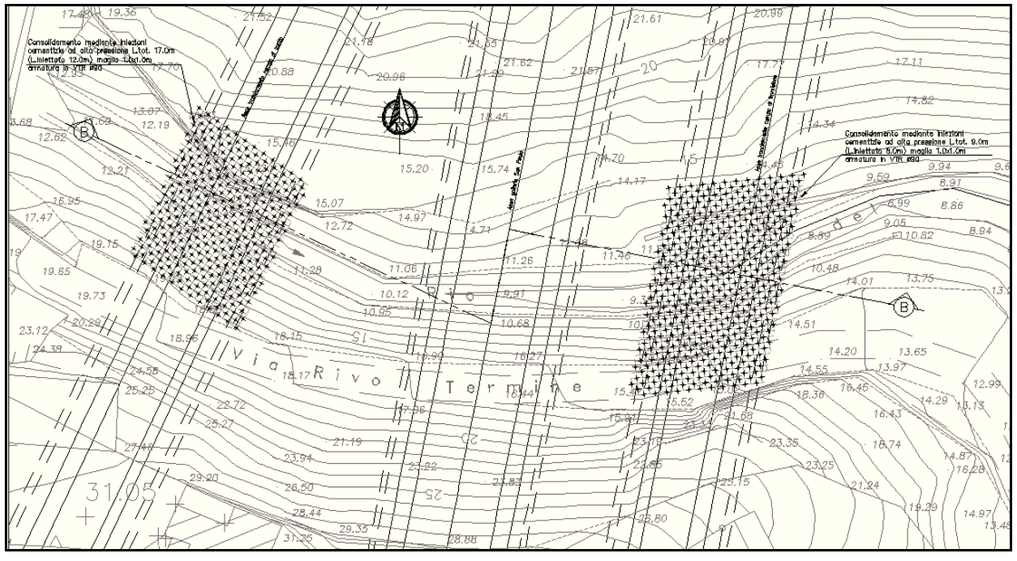
⇒ rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto che potrebbero essere causa di impatto;

⇒ modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare.

Nel dettaglio, si evidenzia che le potenziali interferenze tra l'infrastruttura stradale di progetto e la suddetta componente ambientale si verificano essenzialmente nella fase di cantiere, riguardando in particolare il fronte di avanzamento dei lavori, ovvero lo svolgimento delle attività di realizzazione della galleria naturale che interferiscono con il corso d'acqua Rio Termine. In particolare l'intervento in questa zona, ha lo scopo di ridurre i cedimenti nei tratti di realizzazione di galleria con bassa copertura, prevedendo una serie di consolidamenti realizzati da piano campagna mediante iniezioni tramite barre in VTR lunghezza variabile tra i 9 e i 17 m .

I tubi in VTR hanno un diametro di 70mm e sono dotati di cavità per l'iniezione della malta.

Il suddetto intervento di consolidamento dall'alto avverrà in 3 distinte zone lungo lo sviluppo delle due rampe in galleria, laddove le coperture della gallerie stesse si presenta modesta (minore uguale a 10m). Una di tali zone, rappresentata nello stralcio cartografico sottostante, avverrà in corrispondenza dell'attraversamento in sotterraneo del rio Termine, in corrispondenza del quale saranno realizzati gli interventi di consolidamento.



Pertanto, in considerazione di tale criticità, nel presente piano si è previsto di localizzare due postazioni di misura (una a monte ed una a valle dell'area di lavorazione) in corrispondenza di tale corso d'acqua in prossimità dell'interferenza con il fronte di avanzamento dei lavori.

Nella seguente Tabella 6.1 è riportata l'individuazione e la localizzazione delle due postazioni di misura previste nell'ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente "Ambiente idrico superficiale".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
ACS 01	A monte dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di uscita prog 0+233	AO, CO, PO	Rischio di immissione di sostanze inquinanti nelle acque
ACS 02	A vallee dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di immissione prog 0+240	AO, CO, PO	Rischio di immissione di sostanze inquinanti nelle acque

Tabella 6.1 - Ambiente idrico superficiale: Individuazione e localizzazione dei punti di misura

6.5 Programma delle attività di monitoraggio

Nei successivi paragrafi è riportato il programma di dettaglio delle indagini previste nell'ambito del presente PMA per la componente "Ambiente idrico superficiale", distinto per le tre fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam; in particolare, per i due punti di misura, sono indicati il codice identificativo, l'ubicazione e l'opera d'arte di riferimento, il tipo, la frequenza e la durata delle indagini, nonché il periodo nel quale tali misure verranno svolte.

Ciascuna delle indagini di campo prevista sarà effettuata nel corso di un'unica giornata; nei giorni successivi verranno eseguite le analisi di laboratorio dei campioni rilevati.

6.5.1 Fase ante-operam

Lo scopo, come detto, è quello di determinare le caratteristiche del corso d'acqua in termini quantitativi e qualitativi in modo da avere un riferimento da utilizzare in corso d'opera e post-operam per ristabilire le condizioni preesistenti.

I dati verranno raccolti per un periodo di sei mesi prima dell'inizio dei lavori di realizzazione delle gallerie, con cadenza trimestrale.

In sostanza nella fase ante-operam, in corrispondenza di ciascuna delle due postazioni di misura individuate, verranno eseguiti due misure, da effettuare nei sei mesi antecedenti l'inizio delle attività di costruzione delle gallerie di progetto.

6.5.2 Fase corso d'opera

Al fine di controllare che l'esecuzione delle lavorazioni previste in progetto non alterino i caratteri idrologici e qualitativi del sistema delle acque superficiali, si confrontano i dati rilevati con la situazione ante-operam. Nel caso si evidenzino differenze ed effetti negativi si dovrà dare corso alle contromisure predisposte o elaborate al momento nel caso di eventi assolutamente imprevisti.

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza trimestrale per ogni postazione di misura; pertanto, in considerazione della durata di 12 mesi prevista per la realizzazione delle gallerie (la durata totale dei lavori è 18 mesi, ma le attività di scavo delle gallerie avverranno dal 6° mese in poi), per ciascun punto di misura saranno effettuate 4 campagne di indagine.

6.5.3 Fase post-operam

Lo scopo è quello di documentare la situazione ambientale che si determinerà durante l'esercizio dell'opera in modo da controllare che le interferenze riscontrate rientrino tra quelle previste e se risultino efficaci gli interventi realizzati per garantire la mitigazione degli impatti. Saranno sottoposti a monitoraggio post-operam i corsi d'acqua precedentemente individuati.

Le misure saranno effettuate solo a valle dell'intervento. Qualora le analisi qualitative evidenziassero forme di inquinamento la misura andrà eseguita anche a monte.

Il monitoraggio post-operam avrà durata semestrale ed inizierà contemporaneamente all'entrata in esercizio dell'opera; la frequenza prevista è trimestrale.

Nella fase post-operam è previsto pertanto di effettuare due rilievi, da realizzare entro 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera stradale di progetto, in corrispondenza delle postazione di misura di valle (ASU02) individuata.

6.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella 6.2 sono riportati l'articolazione temporale ed il numero complessivo delle indagini previste per il monitoraggio della componente "Ambiente idrico superficiale".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	AO	CO	PO
ASU 01	A monte dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di uscita km 0,233	AO, CO, PO	2	4	0
ASU 02	A vallee dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di immissione km 0,240	AO, CO, PO	2	4	2

Tabella 6.2 – Ambiente idrico superficiale: Articolazione temporale e numero di indagini

6.6 Normativa di riferimento

Viene di seguito riportato l'elenco delle normative e degli standard di riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc.

Normativa Comunitaria:

- Direttiva 2009/90/CE della Commissione Europea, in data 31 luglio 2009, relativa alle *"Specifiche tecniche per l'analisi chimica ed il monitoraggio dello stato delle acque, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio"*
- Direttiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 19 novembre 2008, recante gli *"Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque"*
- Decisione 2001/2455/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 20 novembre 2001, relativa alla *"Istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE"*
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 23 ottobre 2000, che riporta il *"Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque"*
- Direttiva 1998/83/CE, in data 3 novembre 1998, concernente la *"Qualità delle acque destinate al consumo umano"*

Normativa nazionale:

- Decreto Ministero Ambiente n.56, in data 14 aprile 2009, che riporta il regolamento recante *"Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"*

- Decreto Legislativo n.4, in data 16 gennaio 2008, relativo alle *"Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. n.152 del 2006"*
- Decreto Legislativo n.152, in data 3 aprile 2006, recante le *"Norme in materia ambientale"* (cosiddetto Testo Unico Ambientale)
- Decreto Legislativo n.27, in data 2 febbraio 2002, che riporta le *"Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 02.02.2002, n.31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"*
- Decreto Legislativo n.31, in data 2 febbraio 2001, concernente la *"Attuazione della direttiva 98/83/Ce relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"*
- Decreto Ministeriale n.471, in data 25 ottobre 1999, recante il *"Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n.22, e successive modificazioni ed integrazioni"*
- Decreto Legislativo n.152, in data 11 maggio 1999, relativo alle *"Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati provenienti da fonti agricole"*, emesso a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al Decreto Legislativo n.258 del 18 agosto 2000
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, in data 4 marzo 1996, che riporta le *"Disposizioni in materia di risorse idriche" recepito dal D.Lgs. n.152/2006 del 3 aprile 2006"*
- Legge n.36, in data 5 gennaio 1994, recante le *"Disposizioni in materia di risorse idriche"*
- Legge n.183, in data 18 maggio 1989, concernente le *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"*
- Decreto Presidente della Repubblica n.470, in data 8 giugno 1982, recante la *"Attuazione della Direttiva CEE n.76/160, relativa alla qualità delle acque di balneazione"*

Analisi di laboratorio delle acque e parametri descrittori:

- Decreto Presidente della Repubblica n.236, in data 24 maggio 1988 e s.m.i., relativo alla *"Qualità delle acque destinate al consumo umano"* che, in Allegato 1, riporta i *"Requisiti di qualità - elenco parametri"* mentre, nell'Allegato 2, reca i *"Metodi analitici di riferimento"*
- Decreto Ministero della Sanità, in data 15 febbraio 1983, che riporta le *"Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all'approvvigionamento idrico-potabile"*
- Deliberazione Comitato Interministeriale, in data 4 febbraio 1977, recante i *"Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici e per la formazione del catasto degli scarichi"*

Standard per gli accertamenti:

- ISO 9001:2008 *"Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti"*
- ISO/DIS 5667-17:2008 *"Guidance on sampling of suspended sediments"*
- ISO 5667-14:1998 *"Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling"*
- ISO/TR 13530:1997 *"Guide to analytical quality control for water analysis"*
- ISO 5667-3:1994 *"Guidance on the preservation and handling of samples"*
- ISO 4363:1993 *"Measurement of liquid flow in open channels - Method for measurement of suspended sediments"*
- UNI CEI EN ISO/IEC 17025:1999 *"Requisiti generali per la competenza di laboratori di prova e taratura"*
- UNI EN 25667-1:1996 *"Guida alla definizione di programmi di campionamento"*
- UNI EN 25667-2:1996 *"Guida alle tecniche di campionamento"*
- UNI EN ISO 10005:1996 *"Linee Guida per fornitori e committenti per la preparazione, il riesame, l'accettazione e la revisione di piani di qualità"*

7 COMPONENTE "ATMOSFERA"

Nel presente capitolo vengono descritti gli obiettivi, i parametri oggetto di rilevamento, la localizzazione dei punti di misura e l'articolazione temporale degli accertamenti previsti nell'ambito del presente PMA per la componente "Atmosfera".

7.1 Obiettivi del monitoraggio

In fase di redazione dello studio di impatto ambientale è stato redatto uno studio specifico sulla componente atmosfera. Lo studio, attraverso opportuno software previsionale ha permesso di stimare, con il grado di approssimazione previsto dal modello, la concentrazione degli inquinanti emessi dal traffico stradale presso i ricettori prossimi, e di realizzare le relative carte tematiche. La simulazione ha riguardato i seguenti inquinanti: biossido di azoto (NO2), particolato fine (PM10 e PM2.5), monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO2), e benzene.

I risultati dello studio evidenziano che nello scenario attuale e futuro (2030) l'infrastruttura in esame non presenta situazioni critiche per quanto riguarda la qualità dell'aria per nessuno degli inquinanti esaminati, i quali si mantengono tutti molto al di sotto dei valori di norma.

In particolare si osserva che la realizzazione dello svincolo di Margonara, opera accessoria ma di fondamentale importanza per la realizzazione del nuovo collegamento tra la nuova Aurelia ed il porto di Savona, porterà ad un notevole miglioramento in termini di qualità dell'aria. Infatti il traffico attualmente proveniente dall'autostrada e diretto al porto di Savona, che transita attraverso l'abitato di Albissola Marina aggiungendosi al traffico locale e causando continui rallentamenti e blocchi della circolazione con notevoli rilasci di sostanze inquinanti, passerà direttamente dal casello dell'A10 di Albisola superiore al porto di Savona mediante il collegamento in galleria e lo svincolo di Margonara riducendo notevolmente il traffico che percorre la SS1 Aurelia lato Albissola Marina.

Il decongestionamento del traffico e le condizioni meteo climatiche praticamente sempre favorevoli all'allontanamento degli inquinanti dai ricettori presenti portano ad un miglioramento complessivo della qualità dell'aria.

L'attivazione del sistema di monitoraggio sulla componente "Atmosfera" è volta a conseguire gli obiettivi prioritari che vengono di seguito elencati:

- valutare la significatività del contributo delle attività di costruzione dell'infrastruttura stradale di progetto dell'opera e movimentazione di material al potenziale deterioramento della qualità dell'aria, relativamente ai parametri interferiti, con particolare riferimento alle polveri;
- proteggere i ricettori da alterazioni, anche locali, dello stato di qualità dell'aria, oltre che controllare, intervenendo con opportune misure di mitigazione, il potenziale superamento dei livelli di qualità dell'aria fissati sul territorio nazionale per la protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

7.2 Tipologia delle indagini previste

Nell'ambito del presente piano di monitoraggio della componente ambientale "Atmosfera" sono previste le diverse tipologie di misure che vengono di seguito elencate:

- ❑ Misure di 14 giorni per il rilievo degli agenti inquinanti, gassosi e particellari, da effettuare con laboratori mobili strumentati, per la caratterizzazione della qualità dell'aria nei pressi del cantiere di imbocco della galleria (ATM01) e lungo la viabilità di cantiere (ATM02), relativamente alle due distinte fasi di ante-operam e corso d'opera.

7.3 Parametri oggetto di rilevamento

Nel corso delle campagne di monitoraggio previste nelle sole fasi di AO e CO, per la componente ambientale "Atmosfera" verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- ✓ parametri relativi all'inquinamento dell'aria;
- ✓ parametri meteorologici;
- ✓ parametri di inquadramento territoriale

7.3.1 Parametri relativi all'inquinamento dell'aria

I parametri che verranno monitorati per la caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria ambiente possono essere distinti tra:

- ➢ inquinanti gassosi;
- ➢ polveri;
- ➢ metalli;
- ➢ Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

In particolare, per quanto concerne i suddetti parametri, si evidenzia che la loro individuazione e definizione all'interno del presente piano di monitoraggio è derivata dalle indicazioni riportate nel contesto normativo comunitario e nazionale vigente.

A tale proposito, infatti, è possibile rilevare come tra gli obiettivi principali del PMA ci sia quello di determinare e quantificare l'entità e l'evoluzione temporale delle emissioni indotte nella fase di realizzazione

dall'infrastruttura stradale di progetto; pertanto, si rende necessario confrontare i valori rilevati con i limiti normativi, allo scopo di poter verificare l'insorgere di eventuali situazioni di criticità.

Pertanto, in considerazione della suddetta finalità, si prevede il monitoraggio dei seguenti agenti inquinanti gassosi:

- Monossido di Carbonio (CO)
- Ossidi di Azoto (NOx)
- Ossidi di Zolfo (SOx)
- Benzene
- Ozono

Nell'ambito del presente PMA, è inoltre previsto il rilevamento degli inquinanti particellari che vengono di seguito elencati:

- Polveri Totali Sospese (PTS)
- Polveri sottili (PM_{10})
- Polveri fini ($PM_{2.5}$)

Verranno quindi rilevati i seguenti metalli e gli IPA (espressi come IPA totali), che sono contenuti sui filtri acquisiti per metodo gravimetrico per il monitoraggio delle PM_{10}:

- Arsenico
- Cadmio
- Mercurio
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

In particolare, per gli ossidi di azoto ed il monossido di carbonio, dovranno essere eseguiti dei campionamenti orari, mentre per gli altri inquinanti il campionamento è giornaliero.

7.3.2 Parametri meteorologici

Nel corso delle misure, saranno anche rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- Temperatura
- Velocità e direzione del vento
- Piovosità
- Umidità
- Radiazione solare
- Pressione atmosferica
- Precipitazioni Atmosferiche

Tali parametri, acquisiti in continuo durante un periodo di misurazione di due settimane, saranno campionati su base oraria, in maniera da poter effettuare una correlazione con i dati relativi agli inquinanti nell'aria.

7.3.3 Parametri di inquadramento territoriale

Nell'ambito del monitoraggio ambientale della componente "Atmosfera", è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di monitoraggio e dei relativi punti di misura.

A tale proposito, nelle schede riepilogative predisposte per ciascuna postazione di misura, saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo
- Comune
- Provincia
- Stralcio planimetrico con localizzazione del punto di misura (in scala adeguata)
- Tipologia del ricettore
- Progressiva di riferimento
- Distanza dal tracciato stradale di progetto
- Presenza e caratterizzazione di altre sorgenti inquinanti
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale e tipologia dell'edificato
- Modalità di accesso al punto di misura
- Note descrittive, nelle quali riportare eventuali particolarità della postazione di misura e, relativamente al corso d'opera, le lavorazioni effettuate nel corso del rilievo

Inoltre, allo scopo di consentire il riconoscimento dei punti di misura nelle successive fasi del monitoraggio, nel corso delle rilevazioni saranno effettuate idonee riprese fotografiche, che permetteranno l'immediata individuazione e localizzazione di ciascuna postazione di misura.

7.4 Individuazione delle aree e delle postazioni di misura

L'individuazione delle aree e delle postazioni in corrispondenza delle quali è previsto il monitoraggio ambientale della componente "Atmosfera" è stata effettuata in considerazione dei seguenti parametri:

- ⇒ tipologia del ricettore, privilegiando in particolare quelli sensibili e gli edifici residenziali;
- ⇒ distanza del ricettore dalla sorgente inquinante, relativamente sia all'infrastruttura stradale di progetto, che alle aree ed alla viabilità di cantiere;
- ⇒ presenza di altre sorgenti di inquinamento atmosferico, oltre a quelle dovute alla realizzazione ed all'esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto;
- ⇒ tipologia delle lavorazioni previste all'interno del cantiere (movimentazione di inerti, scavi, estrazione smarino, ecc.);
- ⇒ traffico dei mezzi d'opera indotto sulla viabilità di cantiere

Nella seguente Tabella 7.1 è riportata l'individuazione e la localizzazione delle due postazioni di misura prevista nell'ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente "Atmosfera".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
ATM 01	Insieme di edifici residenziali (sito all'uscita della galleria naturale)	AO, CO	Ricettori esposti ad aumento delle immissioni in corso d'opera.
ATM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	Ricettori esposto ad immissioni dovute ai mezzi di cantiere durante la fase di costruzione dell'opera.

Tabella 7.1 - Atmosfera: Individuazione e localizzazione dei punti di misura

7.5 Programma delle attività di monitoraggio

Nei successivi paragrafi è riportato il programma di dettaglio delle indagini previste nell'ambito del presente PMA per la componente "Atmosfera", distinto per le fasi di ante-operam e corso d'opera; in particolare, per ciascun punto di misura, sono indicati il codice identificativo, l'ubicazione e/o la progressiva di riferimento, il tipo, la frequenza e la durata delle indagini, nonché il periodo nel quale tali misure verranno svolte.

Le indagini di campo previste avranno durata, rispettivamente, di 14 giorni; a valle dei rilievi verranno quindi eseguite le analisi di laboratorio dei campioni rilevati.

7.5.1 Fase ante-operam

Si prevede di effettuare le misure della fase ante-operam una sola volta prima dell'inizio delle lavorazioni nei cantieri. La campagna di misura sarà della durata di 14 giorni per la verifica dello stato di fatto delle aree interessate e per raccogliere dati di confronto con il corso d'opera.

I risultati del monitoraggio ante-operam saranno confrontati con i dati calcolati con modello nello Studio di impatto ambientale.

Nella fase ante-operam pertanto, in corrispondenza delle due postazioni di misura individuate, verrà eseguito un solo rilievo della durata di 14 gg, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto.

7.5.2 Fase corso d'opera

In considerazione della tipologia dell'opera, gli impatti sulla componente atmosfera riferibili alla fase di costruzione sono riconducibili principalmente ad un problema di sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità.

Relativamente alle attività di costruzione della galleria, questa sarà realizzata mediante l'impiego di martelloni ed esplosivo, con una produzione media giornaliera di smarino pari a 200 mc, per una durata di 18 mesi.

Le principali sorgenti inquinanti sono dovute alle operazioni di scavo e movimentazione dei materiali con produzione di polveri e particolato (PM10), nonché al traffico dei mezzi pesanti utilizzati per tali lavorazioni. Lo scavo per mezzo di esplosivi (implosioni) costituisce una fonte di emissione di particolato.

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza semestrale e durata bisettimanale per entrambe postazione di misura previste (ATM01 e ATM02); pertanto, in considerazione della durata di 18 mesi indicata per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 3 campagne di indagine.

7.5.3 Fase post-operam

Per questa fase non sono state previste misurazioni in quanto l'intervento inciderà positivamente sulla componente atmosfera durante le fase di esercizio.

7.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella 7.2 sono riportati l'articolazione temporale ed il numero complessivo delle indagini previste per il monitoraggio della componente "Atmosfera".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure	
			AO	CO
ATM 01	Insieme di edifici residenziali (sito all'uscita della galleria naturale)	AO, CO	1	3
ATM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	1	3

Tabella 7.2 - Atmosfera: Articolazione temporale e numero di indagini

7.6 Normativa di riferimento

Viene di seguito riportato l'elenco delle normative di riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc.

Normativa comunitaria:

- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 21 maggio 2008, relativa alla *"Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"*
- Direttiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 15 dicembre 2004, concernente *"L'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente"*
- Direttiva 2002/03/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 12 febbraio 2002, relativa all'*"Ozono per l'aria"*
- Direttiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 23 ottobre 2001, recante i*" Limiti nazionali di emissione di alcuni agenti atmosferici "*
- Direttiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 16 novembre 2000, concernente i *"Valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio nell'aria ambiente"*
- Direttiva 1999/30/CE del Consiglio UE, in data 22 aprile 1999, concernente i *"Valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo"*
- Direttiva 1996/62/CE del Consiglio UE, in data 27 settembre 1996, in materia di *"Valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente"*

Normativa nazionale:

- Decreto Legislativo n.155, in data 13 agosto 2010, recante la *"Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".*
  Il suddetto decreto, che abroga le precedenti normative in materia di inquinamento atmosferico, tra l'altro, stabilisce i livelli critici, i valori limite, i valori obiettivo e le soglie di allarme per i diversi agenti inquinanti; inoltre, definisce le modalità da prevedere per la valutazione dell'aria ambiente delle zone e degli agglomerati, con particolare riferimento alla ubicazione, al numero ed alle caratteristiche delle stazioni di misurazione, oltre che alle tecniche di modellizzazione, da utilizzare congiuntamente alle misure, per la valutazione complessiva della qualità dell'aria ambiente.
  Nel contempo, specifica i piani e le misure che devono essere attuati allo scopo di consentire il rispetto dei limiti normativi, nei casi in cui si verifichino dei superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo e dei livelli critici; inoltre, definisce le procedure per l'approvazione degli strumenti di campionamento e misura della qualità dell'aria, nonché le modalità di informazione al pubblico relativamente ai livelli di qualità dell'aria rilevati dalle centraline.

- Decreto Legislativo n.120, in data 26 giugno 2008, che riporta *"Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n.152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, al cadmio, al mercurio, al nickel ed agli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente".*

- Decreto Legislativo n.152, in data 3 agosto 2007, relativo alla "*Attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, al cadmio, al mercurio, al nickel ed agli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente"*
  Tale decreto si applica al controllo degli inquinanti gassosi e delle emissioni di articolato, nonché alla vita utile dei dispositivi di controllo delle emissioni ed alla verifica della conformità dei veicoli a motore.

- Decreto Legislativo n.152, in data 3 aprile 2002, che reca le *"Norme in materia ambientale"* – Parte V: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera.
  In particolare, nella Parte V (e nei relativi allegati) del suddetto decreto sono fissate le norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera, ai fini della prevenzione e limitazioni delle emissioni stesse da parte degli impianti e delle altre sorgenti inquinanti; nell'ambito di tale decreto, sono inoltre stabiliti i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissione, nonché i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite indicati dalla normativa.

- Decreto Legislativo n.183, in data 21 maggio 2004, riguardante la *"Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria"*

- Decreto Legislativo n.171, in data 21 maggio 2004, relativo alla *"Attuazione della direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici"*

- Decreto Ministero Ambiente n.261, in data 1 ottobre 2002, che riporta il *"Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli artt.8 e 9 del D.Lgs. 4 agosto 1999, n.351"*

- Decreto Ministero Ambiente n.60, in data 2 aprile 2002, riguardante il *"Recepimento della Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio".*
  Tale decreto stabilisce i limiti e le modalità di rilevamento e di comunicazione dei dati relativamente ai seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio. Il decreto recepisce le direttive europee 1999/30/CE e 2000/69/CE. Nello specifico, la norma ha la finalità di stabilire per gli inquinanti suddetti: a) i valori limite e le soglie di allarme; b) il margine di tolleranza e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo; c) il termine entro il quale l'obiettivo deve essere raggiunto; d) i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, con particolare riferimento all'ubicazione ed al numero minimo dei punti di campionamento, nonché alle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi; e) la soglia di valutazione superiore, la soglia di valutazione inferiore ed i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati; f) le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme.

- Decreto Ministeri dell'Ambiente e della Sanità, in data 25 agosto 2000, concernente l'*"Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1986, n.203".*

- Decreto Legislativo n.351, in data 4 agosto 1999, relativo alla *"Attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria-ambiente".*
  In particolare, tale decreto definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato, ecc..
  Nel contempo, definisce in modo articolato il livello delle competenze tra Stato, Regioni, Province e Comuni declinando i compiti di ciascun Ente.
  Ferme restando le funzioni tipicamente di livello ministeriale, quali il recepimento delle nuove soglie di inquinamento derivanti da Direttive europee, vengono individuate nelle Regioni le articolazioni locali di riferimento. Ad esse, sono demandate le mansioni di valutazione della qualità dell'aria, la misurazione nei differenti territori opportunamente aggregati in zone, definizione di piani di azione contenenti le misure da attuare per evitare il superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

- Decreto Ministeri dell'Ambiente e della Sanità, in data 16 maggio 1996, che riporta la *"Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono"*

- Decreto Ministero Ambiente, in data 25 novembre 1994, riguardante l'*"Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994".*
  In questo decreto vengono introdotti i sistemi di misura e gli obiettivi di qualità dell'aria per gli idrocarburi policiclici aromatici, per il benzene e per la frazione di polveri sospese con diametro aerodinamico inferiore a 10 micron

- Decreto Ministero Ambiente, in data 15 aprile 1994, recante le *"Norme tecniche in materia di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli articoli 3 e 4 del DPR 24 maggio 1988, n.203 e dell'art.9 del D.M. 20 maggio 1991"*
- Decreto Ministero Ambiente, in data 12 novembre 1992, che fissava i *"Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria".*

  Il suddetto decreto definisce i livelli di attenzione e di allarme, concentrazioni di sostanze che, se superate, nel breve periodo determinano condizioni di rischio ambientale e sanitario tali da far scattare lo stato di allarme; inoltre, definisce i criteri generali per la formazione dei piani di intervento operativi.

- Decreto Ministero Ambiente, in data 20 maggio 1991, relativo ai *"Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria, il riordino delle competenze per la vigilanza, il controllo, la gestione e l'esercizio dei sistemi di rilevamento pubblici, nonché la regolamentazione delle situazioni di inquinamento atmosferico che determinano stati di allerta e/o emergenza "Criteri generali per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico nelle grandi zone urbane e disposizioni per il miglioramento della qualità dell'aria".*

  Tale decreto individua la struttura della rete di rilevamento, classificando le stazioni secondo quattro classi (A, B, C, D) ed individuando, per ciascuna classe, il numero minimo di centraline richieste nel centro urbano, sulla base del numero di abitanti del centro stesso.

- Decreto Presidente della Repubblica n.203, in data 24 maggio 1988, recante la *"Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, numero 183".*

  Il suddetto decreto detta norme sulla qualità dell'aria e specifica i metodi di campionamento, le analisi e le valutazioni da fare per verificare gli standard della qualità dell'aria. In particolare, con tale decreto vengono modificati i valori limite di qualità dell'aria per SO2 e NO_2, introdotti i valori guida per SO_2, NO_2 e particelle sospese, nonché modificati ed integrati i metodi di prelievo e di analisi degli inquinanti.

- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, in data 28 marzo 1983, che riporta i *"Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno".*

  Tale decreto fissa i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e delle esposizioni relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno ed i relativi metodi di prelievo e di analisi chimica, al fine della tutela igienico-sanitaria delle persone o comunità esposte. Il suddetto decreto fissa limiti standard di qualità dell'aria per un gruppo specifico di inquinanti tra i più diffusi nell'ambiente, vale a dire: SO_2, NO_2, O_3, CO, Pb, F, PTS e HCT.

8 COMPONENTE "RUMORE"

Nel presente capitolo vengono descritti gli obiettivi, i parametri oggetto di rilevamento, la localizzazione dei punti di misura e l'articolazione temporale degli accertamenti previsti nell'ambito del presente PMA per la componente "Rumore".

8.1 Obiettivi del monitoraggio

Lo studio acustico elaborato e presentato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale è stato strutturato con una serie di simulazioni modellistiche, affiancate da una campagna di misura condotta allo scopo di verificare il clima acustico e se necessario tarare il modello di simulazione.

Le simulazioni hanno dimostrato un sostanziale rispetto in fase di esercizio dei limiti di rumorosità prescritti dalla normativa.

In fase di cantiere le lavorazioni che determinano il maggiore impatto acustico sono quelle di costruzione dell'imbocco della galleria ed i livelli sonori indotti dai mezzi di trasporto dei materiali.

Obiettivo generale del monitoraggio acustico dell'intervento in esame è quello di:

- accertare il clima acustico ante-operam dei recettori in posizione critica rispetto al tracciato stradale;
- accertare l'apporto di rumore delle attività del cantiere fisso e di quello lungo linea;
- monitorare il rumore nella fase di esercizio per verificare l'eventuale necessità di interventi di mitigazione.

Nell'ambito del presente piano, il monitoraggio della componente "Rumore" è stato pertanto differenziato in: monitoraggio del rumore nella fase ante opera; monitoraggio del rumore nella fase costruttiva (cantiere di imbocco e viabilità) e monitoraggio del rumore in fase di esercizio sul ricettore ritenuto più critico.

8.2 Tipologia delle indagini previste

Il presente PMA della componente "Rumore" prevede le tipologie di misure che vengono di seguito indicate:

- ❑ Misure di 7 giorni in continuo, da effettuare in corrispondenza di postazioni fisse non assistite dall'operatore, finalizzate ai rilievi dei livelli sonori indotti dal traffico stradale e da eseguire nelle due distinte fasi di ante e post-operam (Misura Tipo A)
- ❑ Misure di 24 ore, da effettuare nella fase di corso d'opera con postazioni semi-fisse parzialmente assistite dall'operatore, previste in corrispondenza delle aree e delle piste di cantiere (Misura Tipo B)

8.3 Parametri oggetto di rilevamento

Nel corso delle campagne di monitoraggio previste nell'ambito del presente piano relativamente alla componente "Rumore", per ciascuna delle tre distinte fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam, verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- ✓ parametri acustici;
- ✓ parametri meteorologici;
- ✓ parametri di inquadramento territoriale.

8.3.1 Parametri acustici

Il presente progetto prevede il monitoraggio dei seguenti parametri acustici:

- Livello Equivalente Continuo, LAeq (diurno e notturno), che rappresenta l'indicatore utilizzato dalla normativa per caratterizzare il clima acustico
- Lmax, che caratterizza gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico (sirene, ambulanze, moto, ecc.)
- Lmin, che connota la soglia di rumorosità di un'area
- Livello statistico L1, rappresentativo degli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco)
- Livello statistico L10, che consente di rappresentare la variabilità degli eventi di rumore rilevati
- Livello statistico L50, che costituisce l'indice di valutazione della tipologia di emissione della sorgente, viene spesso utilizzato come indicatore del rumore da traffico veicolare
- Livello statistico L90, rappresentativo del rumore di fondo
- Livello statistico L99, che connota in dettaglio la rumorosità di fondo e consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie

8.3.2 Parametri meteorologici

Nel corso delle misurazioni, si prevede di rilevare anche i parametri meteorologici che vengono di seguito elencati:

- Temperatura
- Velocità e direzione del vento
- Piovosità
- Umidità

Tali parametri, acquisiti in continuo mediante l'utilizzo di una centralina meteo, durante la settimana di misura fonometrica, saranno rilevati allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, caratteristiche dell'area di indagine, nonché di verificare il rispetto delle prescrizioni legislative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di nebbia, pioggia e di neve

In particolare, i parametri meteorologici saranno campionati su base oraria; in questo modo, si potrà evincere se il dato fonometrico orario prima descritto è stato rilevato con condizioni meteorologiche accettabili.

8.3.3 Parametri di inquadramento territoriale

Nell'ambito del monitoraggio ambientale della componente "Rumore", è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di monitoraggio e dei relativi punti di misura.

A tale proposito, nelle schede riepilogative predisposte per ciascuna postazione di misura, saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo
- Comune
- Provincia
- Stralcio planimetrico con localizzazione del punto di misura (in scala adeguata)
- Tipologia del ricettore
- Progressiva di riferimento
- Distanza dal tracciato stradale di progetto
- Presenza e caratterizzazione di altre sorgenti inquinanti
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale e tipologia dell'edificato
- Modalità di accesso al punto di misura
- Note descrittive, nelle quali riportare eventuali particolarità della postazione di misura e, relativamente al corso d'opera, le lavorazioni effettuate nel corso del rilievo

Inoltre, allo scopo di consentire il riconoscimento dei punti di misura nelle successive fasi del monitoraggio, nel corso delle rilevazioni saranno effettuate idonee riprese fotografiche, che permetteranno l'immediata individuazione e localizzazione di ciascuna postazione di misura.

8.4 Individuazione delle aree e delle postazioni di misura

Nell'ambito della stesura del presente piano di monitoraggio per la componente ambientale "Rumore", l'individuazione degli ambiti da sottoporre ad indagine è stata effettuata in considerazione dei seguenti parametri:

⇒ classificazione e destinazione d'uso del ricettore, privilegiando in particolare quelli sensibili e gli edifici residenziali;

⇒ clima acustico esistente, considerando sia le zone in corrispondenza delle quali i livelli sonori attuali sono bassi (per le quali, pertanto, verrà indotto un significativo incremento dell'inquinamento acustico a seguito della realizzazione dell'opera stradale di progetto), sia le aree che già attualmente sono interessate da un clima acustico elevato (in modo da poter verificare se l'immissione di nuove sorgenti sonore sia sostenibile);

⇒ caratteristiche del territorio in cui si propaga il rumore generato dall'opera stradale di progetto e/o dalle attività di cantiere, soprattutto in considerazione della morfologia dei terreni e dell'eventuale presenza di ostacoli schermanti alla propagazione del rumore, in modo da individuare ricettori che siano in diretta visibilità con la fonte di emissione;

⇒ impatto atteso, con particolare riferimento alla vicinanza dei ricettori alla sorgente sonora da rilevare (strada di progetto, aree e viabilità di cantiere) ed all'intensità del rumore che viene da questi generato;

⇒ traffico dei mezzi d'opera indotto sulla viabilità di cantiere;

⇒ presenza di altre sorgenti di inquinamento acustico, oltre a quelle dovute alla realizzazione ed all'esercizio dell'opera stradale di progetto.

Nella seguente Tabella 8.1 è riportata l'individuazione e la localizzazione delle due postazioni di misura prevista nell'ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente "Rumore".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
RUM 01	Insieme di edifici residenziali (situati all'uscita della galleria naturale)	AO, CO, PO	Ricettori esposti ad aumento delle immissioni in corso d'opera.
RUM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola M. verso Savona	AO, CO	Ricettori esposto ad immissioni dovute ai mezzi di cantiere durante la fase di costruzione dell'opera.

Tabella 8.1 - Rumore: Individuazione e localizzazione dei punti di misura

8.5 Programma delle attività di monitoraggio

Nei successivi paragrafi è riportato il programma di dettaglio delle indagini previste nell'ambito del presente PMA per la componente "Rumore", distinto per le tre fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam; in particolare, per ciascun punto di misura, sono indicati il codice identificativo, l'ubicazione e/o la progressiva di riferimento, il tipo, la frequenza e la durata delle indagini, nonché il periodo nel quale tali misure verranno svolte.

Le indagini di campo previste avranno durata, rispettivamente, di 7 giorni (Indagini di Tipo A) e di 24 ore in continuo (Indagini di Tipo B); a valle dei rilievi, verranno quindi eseguite le elaborazioni dei risultati rilevati.

8.5.1 Fase ante-operam

Prima della realizzazione dell'opera verrà eseguita una campagna di monitoraggio per verificare il clima acustico sui 2 ricettori individuati, che costituiranno la base di confronto per valutare i livelli acustici in corso d'opera ed in esercizio. Il monitoraggio ante-operam prevede prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto:

- Una misura settimanale (indagine tipo A) una sola volta prima dell'apertura dei cantieri in corrispondenza dei ricettori potenzialmente impattati anche in fase di esercizio (punto ATM01);
- Una misura della durata di 24 ore (indagine Tipo B) una sola volta prima dell'apertura dei cantieri in corrispondenza dei ricettori potenzialmente impattato nella sola fase di cantiere (punto ATM02).

8.5.2 Fase corso d'opera

Le misure in corso d'opera hanno l'obiettivo di verificare gli effetti sul clima acustico prodotti dall'attività dei cantieri e dall'incremento dei flussi di traffico indotto sulle viabilità interessate dai mezzi di cantiere . La fase in-operam si sviluppa per l'intero periodo di apertura dei cantieri.

Le principali sorgenti di rumore sono identificabili con i macchinari impiegati per le operazioni di scavo e movimentazione dei materiali, nonché con il traffico dei mezzi pesanti utilizzati per tali lavorazioni.

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza trimestrale e della durata di 24 ore (tipo B) per entrambe le postazioni di misura previste; pertanto, in considerazione della durata di 18 mesi indicata per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 6 campagne di indagine.

8.5.3 Fase post-operam

Al termine dei lavori verrà eseguito un monitoraggio post-operam per verificare gli effetti sul clima acustico prodotti dall'esercizio dell'infrastruttura e verificare l'effettiva non occorrenza di opere di mitigazione, così come evidenziato dallo studio acustico allegato al SIA.

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, della durata di 7 giorni (tipo A), da realizzare entro 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera stradale di progetto, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata per questa tipologia di misura (RUM 01).

8.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella 8.2 sono riportati l'articolazione temporale ed il numero complessivo delle indagini previste per il monitoraggio della componente "Rumore".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
			AO	CO	PO
RUM 01	Insieme di edifici residenziali (situati all'uscita della galleria naturale)	AO, CO, PO	1 (Tipo A)	6 (Tipo B)	1 (Tipo A)
RUM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	1 (Tipo B)	6 (Tipo B)	0

Tabella 11.2 - Rumore: Articolazione temporale e numero di indagini

8.6 Normativa di riferimento

Viene di seguito riportato l'elenco delle normative e degli standard di riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc.

Normativa comunitaria:

- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 17 maggio 2006, relativa alle *"Macchine, che modifica la direttiva 95/16/CE"*
- Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 2 febbraio 2003, concernente le *"Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"*
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 25 giugno 2002, che riporta la *"Determinazione e gestione del rumore ambientale"*
- Direttiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 8 maggio 2000, relativa alla *"Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"*

Normativa nazionale:

- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la *"Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale"*
- Circolare del Ministero dell'Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla *"Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali"*
- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le *"Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447"*
- Decreto Legislativo n.262, in data 4 settembre 2002, recante la *"Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"*
- Decreto Ministero Ambiente, in data 23 novembre 2001, che riporta le *"Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 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*"

- Decreto Ministero Ambiente, in data 29 novembre 2000, relativo ai *"Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, di piani di contenimento ed abbattimento del rumore"*
- Decreto Legislativo n.528, in data 19 novembre 1999, concernente le *"Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n.494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili"*
- Decreto Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato n.308, in data 26 giugno 1998, che riporta il *"Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatrici"*
- Decreto Ministero Ambiente, in data 31 marzo 1998, riguardante l'*"Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b) e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico)"*
- Decreto Ministero Ambiente, in data 16 marzo 1998, che fissa le *"Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"*
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, in data 5 dicembre 1997, relativo alla *"Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"*
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, in data 14 novembre 1997, concernente la *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*
- Legge n.447, in data 26 ottobre 1995, recante la *"Legge Quadro sull'inquinamento acustico"*
- Decreto Ministero Industria n.316, in data 4 marzo 1994, relativo al *"Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici ed a funi, apripista e pale caricatrici"*
- Decreto Legislativo n.135, in data 27 gennaio 1992, concernente la *"Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici"*
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, in data 1 marzo 1991, che fissa i *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"*
- Decreto Ministro Coordinamento Politiche Comunitarie n.588, in data 28 novembre 1987, recante la *"Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n. 85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile"*
- Decreto Ministeriale n.1444, in data 2 aprile 1968, relativo ai *"Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e i rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione di nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della Legge 6 agosto 1967, n. 765"*

Standard per gli accertamenti:

- Norma UNI ISO 1996-2:2010, concernente "*Acustica - Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale - Parte 2: Determinazione dei livelli di rumore ambientale"*
- Norma UNI 11296:2009, relativa ad *"Acustica - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto"*
- Norma UNI ISO 9613-1:2006, che riguarda *"Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico"*
- Norma UNI 10991:2002, concernente *"Acustica - Verifica in sito della catena di misurazione che utilizza la registrazione dell'evento sonoro"*
- Norma UNI ISO 6926:2001, relativa ad *"Acustica - Requisiti per le prestazioni e la calibrazione della sorgente sonora di riferimento per la determinazione dei livelli di potenza sonora"*
- Norma CEI EN 60942:1999, riguardante *"Elettroacustica - Calibratori acustici"*
- Norma CEI EN 60804:1999, che concerne *"Fonometri integratori mediatori"*
- Norma UNI 10855:1999, relativa ad *"Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti"*
- Norma UNI EN ISO 4871:1998, riguardante "*Acustica - Dichiarazione e verifica dei valori di emissione sonora di macchine e apparecchiature*"
- Norma CEI EN 61260:1997, che concerne *"Filtri di bande di ottava e di frazioni di ottava"*
- Norma UNI EN ISO 11200:1197, relativa ad "*Acustica - Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature - Linee guida per l'uso delle norme di base per la determinazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro ed in altre specifiche posizioni*"
- Norma ISO/TR 11690-3:1997, riguardante "*Acoustics - Reccomended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery - Part 3: Sound propagation and noise prediction in workrooms*"

- Norma ISO 9612:1997, che concerne *"Acoustics - Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment"*
- Guida UNI CEI 9:1997, recante la *"Guida all'espressione dell'incertezza di misura"*
- Norma CEI EN 61252:1996, relativa ad *"Elettroacustica - Specifiche dei misuratori individuali di esposizione sonora"*
- Norma UNI EN 61094-4:1995, relativa a "*Measurements microphones – Part 4: Specifications for working standard microphones*"'
- Norma UNI EN 21683:1995, concernente "*Acustica - Grandezze di riferimento preferite per i livelli acustici*'
- Norma UNI EN 61260:1955, recante *"Octave-band and fractional octave-band filters"*
- Norma UNI EN 9433:1995, che riporta la *"Descrizione e misurazione del rumore immesso negli ambienti abitativi"*
- Norma UNI EN 61094-3:1994, che riporta "*Measurements microphones – Part 3: Primary mehod for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity tecnique*"'
- Norma UNI EN 61094-1:1994, concernente "*Measurements microphones – Part 1: Specifications for laboratory standard microphones*"'
- Norma UNI ISO 226:1994, riguardante *"Acustica – Curve isolivello di sensazione per i toni puri"*
- Norma UNI EN 61094-2:1993, che reca "*Measurements microphones – Part 2: Primary mehod for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity tecnique*"'
- Norma UNI EN 457:1993, relativa a *"Sicurezza del macchinario - Segnali acustici di pericolo - Requisiti generali, progettazione e prove"*
- Norma UNI 9884:1991, concernente la *"Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"*
- Norma ISO 1999:1990, che riguarda "*Acoustics - Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment"*
- Norma UNI 9432:1989, che reca la *"Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell' ambiente di lavoro"*
- Norma ISO 1996-3:1987, relativa ad *"Acoustics - Description and measurement of environmental noise"*
- Norma ISO 1996-2:1987, che concerne *"Acoustics - Description and measurement of environmental noise - Part 2: Acquisition of data pertinent to land use"*
- Norma ISO 226:1987, che riguarda *"Acoustics – Normal equal-loudness level contours"*
- Norma CEI EN 60651:1982, riguardante *"Misuratori di livello sonoro (fonometri)"*
- Norma ISO 1996-1:1982, relative ad *"Acoustics - Description and measurement of environmental noise - Part 1: Basic quantities and procedures"*
- Norma ISO 2204:1979, concernente: *"Acoustics - Guide to International Standards on the measurement of airborne acoustical noise and evaluation of its effects on human beings"*
- Documento Interaziendale Ministero dell'Ambiente, Ministero dei Lavori Pubblici, Ente Ferrovie, Anas, Aiscat, Autostrade, relativo alle *"Istruzioni per l'inserimento ambientale delle infrastrutture stradali e ferroviarie con riferimento al controllo dell'inquinamento acustico"* (1992)

9 COMPONENTE "VIBRAZIONI"

Nel presente capitolo vengono descritti gli obiettivi, i parametri oggetto di rilevamento, la localizzazione dei punti di misura e l'articolazione temporale degli accertamenti previsti nell'ambito del presente PMA per la componente "Vibrazioni".

9.1 Obiettivi del monitoraggio

Durante le attività di costruzione dell'opera di progetto la generazione di vibrazioni è imputabile al funzionamento dei macchinari adibiti allo scavo.

L'analisi delle caratteristiche delle opere in progetto e del tessuto territoriale in cui si inserisce ha messo in evidenza che le maggiori criticità sono da attribuire alla realizzazione delle gallerie naturali.

Per quanto riguarda le attività di costruzione della galleria, sono state individuate 5 aree critiche, in cui sono presenti edifici che potrebbero essere interessati da fenomeni vibratori intensi, capaci di indurre disturbo alle persone che li abitano e potenziali impatti in termini di danno strutturale. Le 5 aree critiche individuate si trovano lungo gli assi delle gallerie naturali o in loro prossimità; si tratta degli edifici che risultano impattati dalle operazioni di abbattimento del fronte di scavo della galleria naturale. Le situazioni più problematiche risultano quelle in cui lo scavo avviene all'interno delle argille che hanno un'area di influenza maggiore. Non si segnalano criticità nella zona di imbocco.

In questo ambito le maggiori problematiche sono da attribuire alle operazioni di abbattimento dei volumi di terreno in sotterraneo (gallerie naturali).

Nell'ambito del presente piano, il monitoraggio della componente "Vibrazioni" è stato differenziato tra quello antecedente alle fasi di lavorazione e quello relativo alla fase di realizzazione dell'opera stradale di progetto.

A tale proposito, i due tipi di monitoraggio hanno, rispettivamente, l'obiettivo di definire lo stato di bianco nei pressi delle aree critiche individuate e rilevare l'eventuale immissioni di vibrazioni nei ricettori localizzati nei pressi del fronte avanzamento delle gallerie (fase di corso d'opera), per verificare i possibili danni materiali alle strutture.

9.2 Tipologia delle indagini previste

Per la definizione dello "stato zero" saranno incluse le aree interessate dalle attività di cantiere; lo stato di bianco sarà riferito orientativamente ad aspetti quali:

- Campo vibrazionale e sua variazione del tempo;
- Stato di integrità delle strutture degli edifici;
- Grado di disturbo degli utenti;
- Identificazione e caratteristiche delle sorgenti di vibrazioni presenti.

Per quanto riguarda il monitoraggio durante la costruzione si provvederà all'acquisizione degli elementi di valutazione individuati nella fase precedente, al confronto con i valori limite e, eventualmente, alla formulazione di indicazioni per l'attuazione di opportune misure di mitigazione.

Si prevede di rilevare le vibrazioni dovute:

- Alle attività svolte per la costruzione della galleria in corrispondenza di ricettori vicini al fronte di avanzamento lavori.

Per le rilevazioni in corso d'opera si terrà conto del fatto che le sorgenti vibrazionali sono numerose e possono realizzarsi sinergie d'emissione, oltre che generare l'esaltazione del fenomeno se s'interessano le frequenze di risonanza delle strutture degli edifici monitorati. Le rilevazione durante la fase di cantiere saranno effettuate in corrispondenza degli stessi punti di misura previsti nella fase ante-operam, con analoghe modalità e strumentazioni.

Verranno eseguite misure dei livelli vibrazionali in continuo per 24 ore, con postazioni fisse non assistite dall'operatore, da effettuare contestualmente in corrispondenza del piano terra e dell'ultimo piano dell'edificio.

9.3 Scelta degli indicatori ambientali

Nel corso delle campagne di monitoraggio previste nell'ambito del presente PMA, per ciascuna delle due distinte fasi di AO e CO, verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- ✓ parametri vibrazionali;
- ✓ parametri di inquadramento territoriale

9.3.1 Parametri vibrazionali

Nel corso delle misurazioni e prevista l'acquisizione dei seguenti dati che, cosi come richiesto dalla normativa (UNI 9614), verranno rilevati nel range di frequenza compreso tra 1 ed 80 Hz:

- Valore efficace dell'accelerazione, (Aw), relativo all'intero periodo di registrazione, che può essere espresso in m/s2 o mm/s2, ovvero in termini di livello dell'accelerazione, espresso in dB

- Valore massimo di velocita, (Vmax), riscontrato su una singola banda di frequenza e relativa all'intero periodo di registrazione
- Time history del rilievo per l'intero range di frequenza considerato, con risoluzione pari ad 1 secondo (dato di controllo, da non riportare nella scheda di misura)
- Predisposizione dello spettro di accelerazione per l'intero periodo di misura (spettro medio e spettro dei massimi)

Si evidenzia, inoltre, che la valutazione dei risultati dovrà comprendere l'analisi dei superamenti della soglia di sensibilità indicati dalla normativa vigente; in particolare, per:

- data ed ora di inizio intervento;
- durata dell'evento;
- valori di accelerazione relativi all'intera durata dell'evento;
- accelerazione di picco e fattore di cresta, nel caso di eventi impulsivi (battitura dei pali, ecc.);
- spettro di accelerazione per l'intero evento (spettro medio e spettro dei massimi)

Le vibrazioni saranno rilevate lungo i tre assi di propagazione x, y e z, che sono riferiti alla posizione del soggetto esposto.

9.3.2 Parametri di inquadramento territoriale

Nell'ambito del monitoraggio ambientale della componente "Vibrazioni", è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di monitoraggio e dei relativi punti di misura.

A tale proposito, nelle schede riepilogative predisposte per ciascuna postazione di misura, saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo
- Comune
- Provincia
- Stralcio planimetrico con localizzazione del punto di misura (in scala adeguata)
- Tipologia del ricettore
- Progressiva di riferimento
- Distanza dal tracciato stradale di progetto
- Presenza e caratterizzazione di altre sorgenti inquinanti
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: tipologia dell'edificato e dei terreni
- Lesioni agli edifici derivanti da cedimenti o da altri dissesti e non dovuti alle vibrazioni
- Modalità di accesso al punto di misura
- Note descrittive, nelle quali riportare eventuali particolarità della postazione di misura e, relativamente al corso d'opera, le lavorazioni effettuate nel corso del rilievo

Inoltre, allo scopo di consentire il riconoscimento dei punti di misura nelle successive fasi del monitoraggio, nel corso delle rilevazioni saranno effettuate idonee riprese fotografiche, che permetteranno l'immediata individuazione e localizzazione di ciascuna postazione di misura.

9.4 Ubicazione delle Stazioni di Campionamento

Il posizionamento delle stazioni di monitoraggio delle vibrazioni è stato definito in considerazione delle lavorazioni previste e in funzione:

• della distanza orizzontale calcolata tra l'asse del tracciato e il potenziale ricettore .

Nelle fasi successive dovrà essere altresì valutata la distanza tra il piano campagna e le fondazioni del ricettore individuato come potenzialmente interferito in funzione alla distanza orizzontale (come descritto al punto precedente) e la quota dell'estradosso della calotta della galleria (in corrispondenza della mezzeria della strada).

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
VIB 01	Insieme di edifici residenziali (situati all'uscita della galleria naturale)	AO, CO	Ricettore esposto a vibrazioni dovute alle attività di scavo delle gallerie
VIB 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	Ricettore esposto a vibrazioni dovute alle attività di scavo delle gallerie
VIB 03	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	Ricettore esposto a vibrazioni dovute alle attività di scavo delle gallerie
VIB 04	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	Ricettore esposto a vibrazioni dovute alle attività di scavo delle gallerie
VIB 05	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	Ricettore esposto a vibrazioni dovute alle attività di scavo delle gallerie
VIB 06	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	Ricettore esposto a vibrazioni dovute alle attività di scavo delle gallerie

Tabella 9.5 - Vibrazioni: Individuazione e localizzazione dei punti di misura

9.5 Programma delle attività di monitoraggio

Il programma dei rilievi e delle attività di monitoraggio dovrà essere integrato al cronoprogramma lavori, vista la necessità di valutare i condizionamenti che la produzione infrastrutturale determina sull'ambiente.

Eccezion fatta per i rilevamenti ante-operam, da realizzarsi prima dell'approntamento delle aree di cantiere, il monitoraggio del campo vibrazionale sarà effettuata con cadenza trimestrale, al fine di garantire la ricostituzione causa/effetto tra le operazioni in corso di esecuzione ed i condizionamenti riscontrati nei ricettori. La programmazione dell'acquisizione dati dovrà essere prevista in contemporanea alle lavorazioni più critiche, mentre per quanto concerne i tempi di restituzione dei dati, non si dovranno eccedere in modo significativo i tempi tecnici per la conduzione delle prove.

9.5.1 Fase ante-operam

Il primo step dovrà consentire la caratterizzazione dello stato attuale del campo vibrazionale apprezzabile in situ, fornendo un criterio di paragone per la definizione degli obiettivi di qualità che si vorrebbero garantire durante le successive fasi di lavorazione. A tal proposito si predisporrà per le sei stazioni di monitoraggio un'unica campagna di 24 ore di acquisizione dati, in grado di caratterizzare lo stato attuale, individuare le sorgenti di disturbo presenti e mappare con puntualità tutte le fessurazioni e le problematiche strutturali dei manufatti bersaglio.

9.5.2 Fase corso d'opera

Nelle medesime stazioni di misura si effettueranno accertamenti con frequenza trimestrale. Le indagini in corso d'opera, della durata di 24 ore, dovranno protrarsi per tutta la durata delle lavorazioni, e la loro interruzione potrà essere disposta solo al venir meno delle condizioni di disturbo o su indicazione del responsabile ambientale; ciò si rende necessario perché le azioni di cantiere potrebbero indurre effetti apprezzabili nel tempo, non tanto in relazione all'origine del disturbo, ma nel merito dei vizi strutturali rilevati e relativa evoluzione.

9.5.3 Fase post-operam

Poiché le criticità associate alla componente ambientale vibrazioni, sono imputabili alla conduzione dei lavori, il completamento delle opere infrastrutturali coinciderà con il venir meno del disturbo; ciò detto non si prevedono accertamenti nel post operam.

9.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella seguente sono riportati l'articolazione temporale ed il numero complessivo delle indagini previste per il monitoraggio della componente "Vibrazioni".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
			AO	CO	PO
VIB 01	Edificio situato alla progr. 0+430 della rampa uscita	AO, CO	1	6	0
VIB 02	Edificio situato alla progr. 0+120 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
VIB 03	Edificio situato alla progr. 0+420 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
VIB 04	Edificio situato alla progr. 0+505 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
VIB 05	Edificio situato alla progr. 0+560 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
VIB 06	Edificio situato alla progr. 0+620 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0

Tabella 9.6 - Vibrazioni: Articolazione temporale e numero di indagini

9.6 Normativa di riferimento

Viene di seguito riportato l'elenco delle normative e degli standard di riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare, le grandezze da misurare, ecc.

Normativa comunitaria:

- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2002/44/Ce : *Esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni - Testo consolidato*
- DIN 4150-3: *Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici (norma tecnica tedesca)* I
- SO 2631 (1/2): (prima edizione 1985, sostituita da edizione 1997) *Stima dell'esposizione degli individui a vibrazioni globali del corpo - Parte 1: Specifiche generali; Parte 2: Vibrazioni continue ed impulsive negli edifici (da 1 a 80 Hz).*
- DIN 4150-3: *Le vibrazioni nelle costruzioni parte 3: effetti sui manufatti*
- ISO 4866*: Vibrazioni meccaniche ed impulsi - Vibrazioni degli edifici - Guida per la misura delle vibrazioni e valutazione dei loro effetti sugli edifici;*

Normativa nazionale

- Dlgs 19 agosto 2005, n. 187: *Attuazione della direttiva 2002/44/Ce sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche - Testo consolidato*
- UNI 9614*:(Marzo 1990) Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo;*
- UNI 9916*:(Novembre 1991) Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici*;
- UNI 9513: *(1989) vibrazioni ed urti - vocabolario*

10 RIEPILOGO DELLE INDAGINI PREVISTE NELL'AMBITO DEL PMA

Nella seguente Tabella 10.1 è riportato il riepilogo del numero e della tipologia delle indagini previste nell'ambito del presente Piano di Monitoraggio Ambientale, distinto per fase e per ciascuna delle componenti ambientali considerate.

Componente ambientale	Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
				AO	CO	PO
Ambiente Idrico Superficiale	ASU 01	A monte dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di uscita progr. 0+233	AO, CO, PO	2	4	0
	ASU 02	A vallee dell'interferenza con il Rio Termine, rampa di immissione progr. 0+240	AO, CO, PO	2	4	2
Atmosfera	ATM 01	Insieme di edifici residenziali (sito all'uscita della galleria naturale)	AO, CO	1	3	0
	ATM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	1	3	0
Rumore	RUM 01	Insieme di edifici residenziali (situati all'uscita della galleria naturale)	AO, CO, PO	1 (Tipo A)	6 (Tipo B)	1 (Tipo A)
	RUM 02	Edificio lungo la S.S.1 Aurelia in uscita da Albissola verso Savona	AO, CO	1 (Tipo B)	6 (Tipo B)	0
Vibrazioni	VIB 01	Edificio situato alla progr. 0+430 della rampa uscita	AO, CO	1	6	0
	VIB 02	Edificio situato alla progr. 0+120 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 03	Edificio situato alla progr. 0+420 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 04	Edificio situato alla progr. 0+505 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 05	Edificio situato alla progr. 0+560 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0
	VIB 06	Edificio situato alla progr. 0+620 della rampa immissione	AO, CO	1	6	0

Tabella 10.1 – Tabella riepilogativa delle indagini previste

Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

S.S. 1 "Nuova Aurelia"
Viabilità di accesso all'hub portuale di Savona
Svincolo di Margonara
PROGETTO DEFINITIVO

LEGENDA

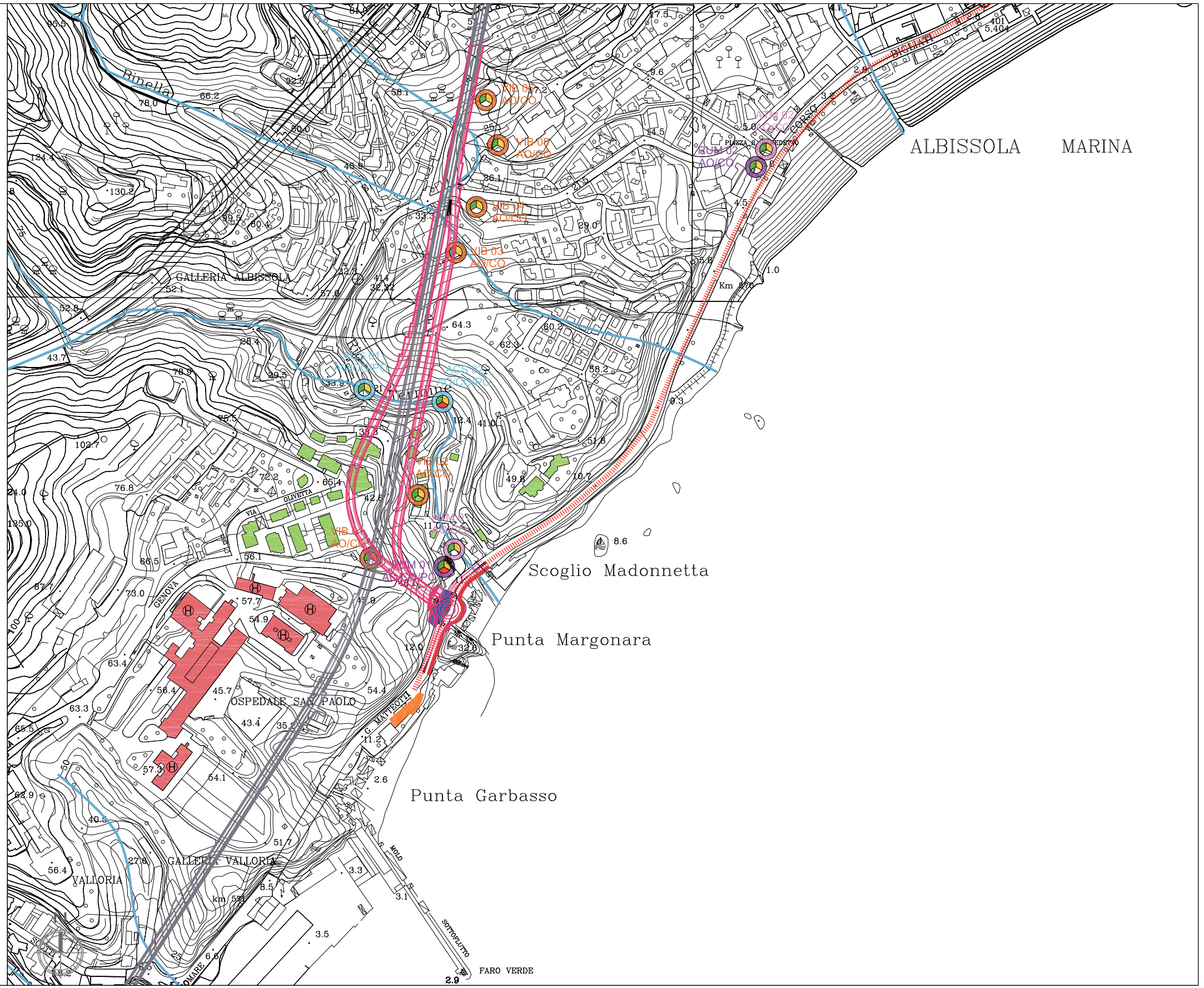
- Edifici residenziali prossimi alla rotatoria
- Ricettori sensibili prossimi alla rotatoria: Ospedale S. Paolo
- Reticolo idrografico
- Cantiere base
- Cantiere operativo
- Viabilità ordinaria utilizzata in fase di cantiere
- Intervento di Progetto
- Tracciato del PE in appalto "*viabilità di accesso all'hub portuale di Savona interconnessione tra i caselli dalla A-10 di Savona e Albisola*"

TIPOLOGIA POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

ACS XX AO ACS XX CO ACSXX PO	Acque superficiali: misura ante-operam Acque superficiali: misura in-operam Acque superficiali: misura post-operam
RUM XX AO RUM XX CO RUM XX PO	Rumore: misura ante-operam Rumore: misura in-operam Rumore: misura post-operam
ATM XX AO ATM XX CO ATM XX PO	Atmosfera: misura ante-operam Atmosfera: misura in-operam Atmosfera:misura post-operam
VIB XX AO VIB XX CO VIB XX PO	Vibrazioni: misura ante-operam Vibrazioni: misura in-operam Vibrazioni: misura post-operam

FASE DI MONITORAGGIO

Ante-operam · In-operam · Post-operam



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
PLANIMETRIA CON UBICAZIONE PUNTI DI MISURA

cod. elaborato :	T00MO00MOACT01_A
file :	T00MO00MOACT01_A.DWG
tavola:	1
scala :	1:5.000