



# Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

**AUTOSTRADA A3 SALERNO – REGGIO CALABRIA  
 AMMODERNAMENTO DEL TRONCO 1°– TRATTO 6° – LOTTO 3°  
 NUOVO SVINCOLO DI PADULA–BUONABITACOLO AL KM 103+200  
 (COLLEGAMENTO DELLA S.S. 517 "BUSSENTINA" CON LA A3)**

## PROGETTO DEFINITIVO

### PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE CENTRALE PROGETTAZIONE

**I PROGETTISTI:**

Dott. Ing. PIA IASIELLO      Dott. Ing. GIANFRANCO FUSANI  
 Ordine Ing. di Foggia n. 1895      Ordine Ing. di Roma n. 18008  
 Dott. Arch. GIANLUCA BONOLI  
 Ordine Arch. di Roma n. 16639

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. STEFANO SERANGELI  
 Ordine Geol. del Lazio n. 659

**IL RESPONSABILE DEL S.I.A.**

Dott. Arch. FRANCESCA IETTO      Dott. Ing. GINEVRA BERETTA  
 Ordine Arch. di Roma n. 15857      Ordine Ing. di Roma n. 20458

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Geom. FABIO QUONDAM

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :**

Dott. Ing. ANTONIO VALENTE

PROTOCOLLO

DATA

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE ANAS**

Ing. Luca Zampaglione      – Responsabile di Progetto  
 Ing. Francesca Bario      – Strutture  
 Ing. Francesco Bezzi      – Impianti  
 Ing. Pierluigi Fabbro      – Interferenze  
 Ing. Fiorenzo Forcone      – Monitoraggio Ambientale  
 Ing. Gabriele Giovannini      – Cartografia  
 Ing. Attilio Petrillo      – Idraulica  
 Arch. Roberto Roggi      – Sicurezza  
 Geom. Valerio Altomare      – Espropri  
 Geom. Alessandro Cortese      – Geotecnica  
 Geom. Michele Pacelli      – Strade  
 Geom. Marco Spinucci      – Computi, Stime e Capitolati

**RESPONSABILI UNITA' DI INGEGNERIA :**

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

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00IM000MOARE01_A		
LO411J	D	1101	T00M000MOARE01		A
D	–	–	–	–	–
C	–	–	–	–	–
B	–	–	–	–	–
A	EMISSIONE	NOV 2012	arch. F.R. letto	ing. G. Beretta	ing. F.M. Soccodato
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>	6.5.3	<i>Fase post-operam</i> .....	15
<b>2</b>	<b>L'OPERA STRADALE DI PROGETTO.....</b>	<b>4</b>	6.5.4	<i>Riepilogo delle indagini previste</i> .....	15
<b>3</b>	<b>IL QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE.....</b>	<b>5</b>	6.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	16
<b>4</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>COMPONENTE "AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO" .....</b>	<b>18</b>
4.1	OBIETTIVI E FINALITÀ DEL PMA .....	6	7.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	18
4.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL PMA.....	6	7.2	TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE .....	18
4.3	MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	7	7.3	PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO .....	18
4.4	INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO .....	7	7.3.1	<i>Parametri chimico-fisici delle acque</i> .....	18
4.5	STRUTTURA ORGANIZZATIVA .....	7	7.3.2	<i>Parametri chimici delle acque</i> .....	18
<b>5</b>	<b>MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>9</b>	7.3.3	<i>Parametri microbiologici delle acque</i> .....	19
5.1	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE.....	9	7.3.4	<i>Parametri di inquadramento territoriale</i> .....	19
5.1.1	<i>Obiettivi generali del SIT</i> .....	9	7.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA.....	19
5.1.2	<i>Requisiti del Sistema Informativo Territoriale</i> .....	9	7.5	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	20
5.1.3	<i>Architettura generale del Sistema Informativo Territoriale</i> .....	9	7.5.1	<i>Fase ante-operam</i> .....	20
5.2	MODALITÀ DI ACQUISIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DATI .....	10	7.5.2	<i>Fase corso d'opera</i> .....	20
5.2.1	<i>Acquisizione dati</i> .....	10	7.5.3	<i>Fase post-operam</i> .....	20
5.2.2	<i>Elaborazione dati in forma cartacea</i> .....	11	7.5.4	<i>Riepilogo delle indagini previste</i> .....	20
5.2.3	<i>Elaborazione dati in forma digitale</i> .....	11	7.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	20
5.3	MODALITÀ DI DIFFUSIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	11	<b>8</b>	<b>COMPONENTE "SUOLO" .....</b>	<b>23</b>
5.3.1	<i>Diffusione dei dati del monitoraggio</i> .....	11	8.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	23
5.3.2	<i>Rapporti periodici</i> .....	12	8.2	TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE .....	23
<b>6</b>	<b>COMPONENTE "AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE" .....</b>	<b>13</b>	8.3	PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO .....	23
6.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	13	8.3.1	<i>Parametri pedologici</i> .....	23
6.2	TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE .....	13	8.3.2	<i>Parametri fisico-chimici</i> .....	24
6.3	PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO .....	13	8.3.3	<i>Parametri chimici</i> .....	24
6.3.1	<i>Parametri chimico-fisici delle acque</i> .....	13	8.3.4	<i>Parametri di inquadramento territoriale</i> .....	25
6.3.2	<i>Parametri chimici delle acque</i> .....	14	8.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA.....	25
6.3.3	<i>Parametri microbiologici delle acque</i> .....	14	8.5	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	25
6.3.4	<i>Parametri di inquadramento territoriale</i> .....	14	8.5.1	<i>Fase ante-operam</i> .....	26
6.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA .....	15	8.5.2	<i>Fase corso d'opera</i> .....	26
6.5	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	15	8.5.3	<i>Fase post-operam</i> .....	26
6.5.1	<i>Fase ante-operam</i> .....	15	8.5.4	<i>Riepilogo delle indagini previste</i> .....	26
6.5.2	<i>Fase corso d'opera</i> .....	15	8.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	26
			<b>9</b>	<b>COMPONENTE "FAUNA" .....</b>	<b>28</b>
			9.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	28
			9.2	TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE .....	28
			9.3	PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO .....	28

9.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA .....	28	<b>12 RIEPILOGO DELLE INDAGINI PREVISTE NELL'AMBITO DEL PMA..... 42</b>
9.5	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	29	
9.5.1	<i>Fase ante-operam</i> .....	29	
9.5.2	<i>Fase corso d'opera</i> .....	29	
9.5.3	<i>Fase post-operam</i> .....	29	
9.5.4	<i>Riepilogo delle indagini previste</i> .....	29	
9.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	29	
<b>10</b>	<b>COMPONENTE "ATMOSFERA" .....</b>	<b>31</b>	
10.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	31	
10.2	TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE .....	31	
10.3	PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO .....	31	
10.3.1	<i>Parametri relativi all'inquinamento dell'aria</i> .....	31	
10.3.2	<i>Parametri meteorologici</i> .....	32	
10.3.3	<i>Parametri di inquadramento territoriale</i> .....	32	
10.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA .....	32	
10.5	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	33	
10.5.1	<i>Fase ante-operam</i> .....	33	
10.5.2	<i>Fase corso d'opera</i> .....	33	
10.5.3	<i>Fase post-operam</i> .....	33	
10.5.4	<i>Riepilogo delle indagini previste</i> .....	33	
10.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	33	
<b>11</b>	<b>COMPONENTE "RUMORE" .....</b>	<b>37</b>	
11.1	OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	37	
11.2	TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PREVISTE .....	37	
11.3	PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO .....	37	
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:.....			
11.3.1	<i>Parametri acustici</i> .....	37	
11.3.2	<i>Parametri meteorologici</i> .....	37	
11.3.3	<i>Parametri di inquadramento territoriale</i> .....	38	
11.4	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE E DELLE POSTAZIONI DI MISURA .....	38	
11.5	PROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....	39	
11.5.1	<i>Fase ante-operam</i> .....	39	
11.5.2	<i>Fase corso d'opera</i> .....	39	
11.5.3	<i>Fase post-operam</i> .....	39	
11.5.4	<i>Riepilogo delle indagini previste</i> .....	39	
11.6	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	39	

## 1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), relativo al Progetto Definitivo del Nuovo Svincolo di Padula-Buonabitacolo dell'Autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria 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"* (T00MO00MOAPL01A), 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 autostradale di Padula-Buonabitacolo, localizzato alla progr. 103+200 circa dell'A3 "Salerno-Reggio Calabria".

L'intervento di progetto, che si sviluppa per 600m complessivi, è ubicato nel territorio del Comune di Padula, in Provincia di Salerno.

Lo svincolo di progetto è stato previsto in sostituzione dello svincolo esistente "Buonabitacolo", che non soddisfa gli standard geometrici e di sicurezza previsti dall'attuale normativa e necessari a seguito dell'adeguamento della Autostrada A3.

La soluzione progettuale consiste nella realizzazione di uno svincolo con due rampe "dirette" (uscita provenendo da Salerno e entrata in direzione Reggio Calabria) in rilevato e due rampe "semidirette" di scavalco della sede autostradale (di ingresso direzione Salerno ed uscita provenendo da Reggio Calabria), oltre che dell'asta di collegamento e della rotatoria per la connessione alla S.S. 19 esistente.

Nell'ambito del presente progetto sono inoltre previsti gli allargamenti dei manufatti (opere idrauliche) già presenti lungo l'autostrada in corrispondenza delle corsie specializzate, nonché la realizzazione di due scatolari in corrispondenza dell'attraversamento di un fosso e di una piccola strada esistente che verrà risagomata, la costruzione di un ponte idraulico per l'attraversamento del fosso Acqua dell'Imperatore e, infine, la costruzione di una nuova strada locale per non occludere alcune aree, ad uso agricolo, alla viabilità esistente e permettere l'accesso del personale all'area di esazione.

### 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 del Nuovo Svincolo di Padula-Buonabitacolo, del quale il presente PMA costituisce parte integrante
- Studio di Impatto Ambientale del Nuovo Svincolo di Padula-Buonabitacolo

Nel dettaglio, per quanto riguarda il Progetto Definitivo, 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 della 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 riportare 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, nonché 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 meglio dettagliato nei successivi capitoli della presente relazione, sono quelle che vengono di seguito elencate:

- Acque superficiali e sotterranee, considerate come componenti, ambienti e risorse
- Suolo e sottosuolo: inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e podologico, nel quadro dell’ambiente in esame, oltre che come risorsa non rinnovabile
- Fauna: associazioni animali, specie protette ed equilibri naturali
- Atmosfera: qualità dell’aria e caratterizzazione meteo-climatica
- Rumore: considerato in rapporto all’ambiente umano

#### 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.

<b>RUOLO</b>	<b>PROFESSIONALITA'</b>
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 e sotterraneo	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Idraulica
Responsabile Suolo e Sottosuolo	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio – Geologia
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
Responsabile Fauna	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio - Scienze naturali o biologiche - Agraria - Scienze Forestali ed Ambientali, ecc.
Consulente specialistico 1	Chimico
Consulente specialistico 2	Esperto in zoologia – ornitologia
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 MODALITA' 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

Il 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 Sistema Informativo Territoriale è principalmente previsto allo scopo di supportare sia i gruppi di lavoro operanti nelle attività di monitoraggio ambientale, ai fini del "recovery" dei dati, sia i responsabili di processo nella gestione e nella comunicazione del dato.

A tale proposito, vengono di seguito elencate le funzionalità implementate nel SIT allo scopo di conseguire i suddetti obiettivi:

- ⇒ "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 "real time" ai soggetti titolari/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")

#### 5.1.2 Requisiti del Sistema Informativo Territoriale

Il 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;
- manutenibilità 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 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.

In generale, la struttura dati della base informativa è una struttura basata su un modello dei dati per cui i dati alfanumerici (organizzati in un database relazionale - RDBMS) ed i dati cartografici (organizzati in un GIS) sono collegati tra loro tramite un geo-codice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio, risultino georeferenziati.

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 Campania ove è localizzato l'intervento in progetto, ricade nel fuso 33.

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 data-base 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'ARPA Regionale (Campania), alla Provincia (Salerno) ed al Comune (Padula) 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 esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. 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, trattandosi di un'infrastruttura stradale, sarà monitorata anche la fase di esercizio, per un periodo complessivo di almeno sei mesi.

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, ma anche ove è prevista la realizzazione di opere d'arte principali.

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

- costruzione delle opere in alveo (che non riguarda il presente progetto) o di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque e, di conseguenza, alterazioni o sottrazione di habitat naturali;
- scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree cantiere, o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle lavorazioni, che potrebbero determinare alterazioni di tipo chimico-fisico e batteriologico

Allo stato attuale, in considerazione dell'impossibilità di verificare la presenza, nelle aree di cantiere, di impianti di scarico collegati alla rete fognaria comunale, è stato scelto di monitorare i corpi idrici che potrebbero potenzialmente ricevere gli scarichi stessi.

### 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 dell'infrastruttura stradale di progetto nella fase di corso d'opera, allo scopo di poter valutare le eventuali variazioni riscontrate a seguito della presenza del cantiere e dell'esecuzione di lavorazioni particolari;
  - il rilievo del corpo idrico a valle dell'infrastruttura per le fasi di ante e post-operam
- Rilievo dei parametri chimico-fisici delle acque
- Analisi di laboratorio dei parametri fisici, chimici e biologici 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 microbiologici 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<sup>3</sup>/s
- Conducibilità elettrica, espressa in µS/cm
- Ossigeno disciolto, espresso in mg/l
- Ph, espresso con numero compreso tra 0 e 14
- Solidi sospesi totali, espressi in mg/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

I composti inorganici non metallici dei quali è previsto il rilievo sono quelli che vengono di seguito elencati:

- Ammoniaca, espressa in mg/l
- Cloruri, espressi in mg/l
- Fosforo totale, espresso in mg/l
- Nitrati, espressi in mg/l
- Nitriti, espressi in mg/l
- Solfati, espressi in mg/l

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
- Arsenico, espresso in µg/l
- Cadmio, espresso in µg/l
- Cromo, espresso in µg/l
- Ferro, 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 microbiologici delle acque**

Il rilievo dei parametri microbiologici delle acque è stato previsto al fine avere delle indicazioni relative alle eventuali interferenze tra le lavorazioni che saranno effettuate e la carica "batterologica" iniziale dei corsi d'acqua interferiti.

Nel dettaglio, saranno rilevati i seguenti parametri:

- Coliformi fecali, espressa in ufc/100 ml
- Coliformi totali, espressi in ufc/100 ml
- Streptococchi fecali, espressi in ufc/100 ml

Nell'ambito del presente progetto, è infine previsto il rilevamento di eseguire valutazioni dei livelli di qualità dell'acqua mediante l'applicazione del Metodo IBE (Indice Biotico Estesio), che consente di determinare il grado di naturalità dei corsi d'acqua.

### 6.3.4 **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 del corpo idrico ricettore
- Caratterizzazione del corpo idrico
- 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 suddette 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 di opere d'arte, quali viadotti, tombini, scatolari, ponti e manufatti;
- gli scarichi di cantiere che, in ogni caso, dovranno essere preventivamente autorizzati dagli enti territoriali competenti e, nella fase di esecuzione dei lavori, essere comunque soggetti a specifiche procedure di autocontrollo, con tempistiche definite

Pertanto, in considerazione delle suddette criticità, nel presente piano si è previsto di localizzare le postazioni di misura in corrispondenza di corsi d'acqua rappresentativi delle seguenti situazioni:

- ✓ prossimità dell'interferenza con il fronte di avanzamento dei lavori;
- ✓ adiacenze agli scarichi di cantiere

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
ASU 01	Ponte sul Canale Acqua dell'Imperatore	AO, CO, PO	Rischio di immissione di sostanze inquinanti nelle acque
ASU 02	Tombino sul Fosso Romito	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 ciascun punto 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 previste 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**

Nella fase ante-operam, in corrispondenza di ciascuna delle due postazioni di misura individuate, verrà eseguito un unico rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto.

##### **6.5.2 Fase corso d'opera**

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza bimestrale per ogni postazione di misura; pertanto, in considerazione della durata di 24 mesi prevista per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 12 campagne di indagine.

##### **6.5.3 Fase post-operam**

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, da realizzare entro 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera stradale di progetto, in corrispondenza di ciascuna delle due postazioni di misura individuate.

##### **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	Numero misure		
			AO	CO	PO
ASU 01	Ponte sul Canale Acqua dell'Imperatore	AO, CO, PO	1	12	1
ASU 02	Tombino sul Fosso Romito	AO, CO, PO	1	12	0

**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 descrittivi:

- 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 “AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO”

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 sotterraneo”.

### 7.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha lo scopo di controllare l’impatto indotto dalla costruzione delle opere stradali di progetto sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed, eventualmente, programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

A tale proposito, le attività che possono comportare risentimenti sul livello della falda nell’area indagata, creando sbarramenti o situazioni di drenaggio, sono principalmente le attività di costruzione delle fondazioni profonde, delle gallerie artificiali e/o delle opere di rilevante altezza da richiedere opere di contenimento al piede; si evidenzia, comunque, il possibile insorgere di situazioni in cui le lavorazioni e le attività di cantiere possano determinare fenomeni di inquinamento delle falde superficiali, nonché l’eventuale sovra sfruttamento delle falde, con il conseguente instaurarsi fenomeni di riduzione, abbassamento ed intrusione salina.

In particolare, le possibilità di inquinamento delle acque sotterranee sono dovute essenzialmente:

- alle sostanze impiegate nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- all’utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed olii;
- ai getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura

Pertanto, in considerazione di quanto sopra riportato, nell’ambito del presente PMA, allo scopo di caratterizzare i parametri quali-quantitativi delle acque sotterranee nella zona di potenziale impatto, si è prevista la localizzazione di una postazione di misura, nella quale verranno svolte attività di controllo mediante il campionamento e l’analisi di laboratorio dell’acqua di falda.

### 7.2 Tipologia delle indagini previste

Il presente piano di monitoraggio della componente ambientale “Ambiente idrico sotterraneo” prevede l’esecuzione delle diverse tipologie di indagine che vengono di seguito riportate:

- Realizzazione dei piezometri per il campionamento delle acque sotterranee
- Analisi di laboratorio dei parametri fisici, chimici e microbiologici biologici delle acque sotterranee

### 7.3 Parametri oggetto di rilevamento

Il presente PMA prevede, per la componente “Acque sotterranee”, il rilievo delle tipologie di parametri che vengono di seguito elencate e, quindi, brevemente caratterizzate nei paragrafi successivi:

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

#### 7.3.1 Parametri chimico-fisici delle acque

I parametri chimico-fisici delle acque sotterranee che verranno rilevati nell’ambito del presente piano di monitoraggio ambientale sono quelli di seguito elencati:

- Portata, espressa in m<sup>3</sup>/s
- Conducibilità elettrica, espressa in µS/cm
- Livello statico della falda, espresso in m
- Ossigeno disciolto, espresso in mg/l
- Parametri idrodinamici degli acquiferi, quali la permeabilità K e la trasmissività T
- Ph, espresso con numero compreso tra 0 e 14
- Temperatura dell’acqua, espressa in °C
- Temperatura dell’aria, espressa in °C

#### 7.3.2 Parametri chimici delle acque

Vengono di seguito elencati i parametri chimici delle acque dei quali è previsto il monitoraggio che, per maggiore chiarezza, sono stati distinti tra composti inorganici non metallici, composti organici mirati, metalli ed i parametri di base; in particolare, questi ultimi sono i seguenti:

- Residuo fisso, espresso in mg/l
- Tensioattivi anionici, espressi in mg/l

I composti inorganici non metallici dei quali è previsto il rilievo sono quelli che vengono di seguito elencati:

- Ammoniaca, espressa in mg/l
- Cloruri, espressi in mg/l

- Fosforo totale, espresso in mg/l
- Nitrati, espressi in mg/l
- Nitriti, espressi in mg/l
- Solfati, espressi in mg/l

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

- Idrocarburi aromatici, espressi in µg/l
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), espressi in µg/l
- Idrocarburi totali, espressi in µg/l
- Tensioattivi non ionici, espressi in mg/l

Saranno infine rilevati i metalli che vengono di seguito elencati:

- Alluminio, espresso in µg/l
- Arsenico, espresso in µg/l
- Cadmio, espresso in µg/l
- Calcio, espresso in µg/l
- Cromo, espresso in µg/l
- Ferro, espresso in µg/l
- Manganese, espresso in µg/l
- Nichel, espresso in µg/l
- Piombo, espresso in µg/l
- Rame, espresso in µg/l
- Zinco, espresso in µg/l

### **7.3.3 Parametri microbiologici delle acque**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale prevede il rilievo dei parametri microbiologici delle acque sotterranee che vengono di seguito elencati:

- Coliformi fecali, espressa in ufc/100 ml
- Coliformi totali, espressi in ufc/100 ml
- Streptococchi fecali, espressi in ufc/100 ml

### **7.3.4 Parametri di inquadramento territoriale**

Nell'ambito del monitoraggio ambientale della componente "Ambiente idrico sotterraneo", 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 del ricettore
- Caratterizzazione del ricettore
- 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.

### **7.4 Individuazione delle aree e delle postazioni di misura**

La scelta dell'area di indagine e della relativa postazione di misura in corrispondenza della quale effettuare le rilevazioni per la componente "Ambiente idrico sotterraneo" 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 determinano gli impatti maggiormente significativi;
- ⇒ distanza del ricettore dal corpo stradale di progetto e dalle aree di cantiere;
- ⇒ modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare

Nella seguente Tabella 7.1 è riportata l'individuazione e la localizzazione dell'unica postazione di misura prevista nell'ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente "Ambiente idrico sotterraneo".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
AST 01	Pila 4 del Viadotto della Rampa A dello svincolo di progetto	AO, CO, PO	Rischio interferenza con il flusso della falda idrica sotterranea

**Tabella 7.1 - Ambiente idrico sotterraneo: Individuazione e localizzazione del punto 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 "Ambiente idrico sotterraneo", 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 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 previste sarà effettuata nel corso di un'unica giornata; nei giorni successivi verranno eseguite le analisi di laboratorio dei campioni rilevati.

### 7.5.1 Fase ante-operam

Nella fase ante-operam, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata, verrà eseguito un solo rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto.

### 7.5.2 Fase corso d'opera

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza bimestrale per ogni postazione di misura; pertanto, in considerazione della durata di 24 mesi prevista per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 12 campagne di indagine.

### 7.5.3 Fase post-operam

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, da realizzare entro 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera stradale di progetto, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata.

### 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 "Ambiente idrico sotterraneo".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
			AO	CO	PO
AST 01	Pila 4 del Viadotto della Rampa A dello svincolo di progetto	AO, CO, PO	1	12	1

**Tabella 7.2 – Ambiente idrico sotterraneo: Articolazione temporale e numero di indagini**

## 7.6 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"
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio UE, in data 12 dicembre 2006, riguardante la "Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"
- 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"*
- Direttiva 91/676/CEE del Consiglio UE, in data 12 dicembre 1991, che riguarda la *"Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola"*
- Direttiva 80/68/CEE del Consiglio UE, in data 17 dicembre 1979, relativa alla *"Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose"*

#### **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.30, in data 16 marzo 2009, riguardante la *"Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"*
- 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"*
- Decreto Legislativo n.132, in data 27 gennaio 1992, relativo alla *"Attuazione della direttiva 80/68/CEE, concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose"*
- 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 descrittivi:**

- Decreto Presidente 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"*
- 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"*

#### **Campionamento delle acque:**

- UNI EN 25667-1:1996 *"Guida alla definizione di programmi di campionamento"*
- UNI EN 25667-2:1996 *"Guida alle tecniche di campionamento"*

#### **Trivellazione di pozzi:**

- Legge n.36, in data 5 gennaio 1994, recante le *"Disposizione in materia di acque pubbliche, e successive modifiche ed integrazioni"*
- Decreto Legislativo n.275, in data 12 luglio 1993, relativo al *"Riordino in materia di acque pubbliche"*
- Testo approvato dal Consiglio Superiore LL.PP., in data 24 maggio 1988, recante le *"Norme tecniche per lo scavo, la perforazione, la manutenzione e la chiusura di pozzi d'acqua (art.8 D.P.R. n.236/88)"*
- Legge n.464, in data 4 agosto 1984, concernente le *"Norme per agevolare l'acquisizione da parte del Servizio Geologico elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale"*
- Regio Decreto n.1775, in data 11 dicembre 1933, recante il *"Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici"*

**Letteratura scientifica:**

- *"Monitoring Water Quality: National Water Quality Inventory"* - U.S. EPA Office of Water (1996), report to Congress
- *"Lo sfruttamento ad uso acquedottistico delle acque sotterranee dell'alta pianura veneta"* in *Geologica Romana n.30'* - P. Bullo, A. Dal Prà, (1994)
- *"Pozzi di Rilevazione: I Quaderni delle acque sotterranee, n.1"* - G. Chiesa (1994), Editrice Geo-Graph (Milano)
- *"Inquinamento delle acque sotterranee, metodi di indagine e di studio per la bonifica e la gestione delle acque inquinate"* - G.Chiesa (1992), Editore Hoepli
- *"RCRA: Groundwater monitoring technical enforcement guidance document"* - National Water Well Association (1986), NWWA/EPA series – Dublin (Ohio)
- *"Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche"* - Associazione Geotecnica Italiana, (1977)
- *"Manual of water well construction practices"* - Report N.EPA -570/9-75-001 - U.S. EPA (1975), Washington D.C.
- *"Metodi di indagine e di rilevazione per l'inquinamento: I Quaderni delle acque sotterranee"* - G. Chiesa
- *"Protezione e recupero delle acque sotterranee"* – GNDCI: V.Francani e G.P. Beretta
- *"National Recommended Water Quality Criteria"* - U.S. EPA Office of Water
- *"Monitoring Water Quality Inventory: Environmental Indicators of Water Quality Of United States"* - U.S. EPA Office of Water

## 8 COMPONENTE "SUOLO"

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 "Suolo".

### 8.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente "Suolo", che sarà effettuato in corrispondenza delle aree di cantiere e dei siti di deposito temporaneo delle terre e delle rocce da scavo, è stato previsto allo scopo di conseguire gli obiettivi che vengono di seguito elencati:

- valutare le modifiche alle caratteristiche pedologiche dei terreni indotte dalle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto;
- controllare che le modalità operative e le attività di cantiere siano conformi a quanto previsto nell'ambito del progetto;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli

L'individuazione dei suddetti obiettivi è stata effettuata in considerazione della tipologia di impatti che possono essere determinati sui terreni in seguito all'impianto del cantiere che, così come indicati nelle Linee Guida ministeriali di riferimento, riguardano in particolare i seguenti aspetti:

- modifiche delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- riduzione della fertilità dei terreni dovuta alla rimozione degli strati organici superficiali per operazioni di scavo, alle modifiche delle caratteristiche di drenaggio, al rimescolamento degli strati costitutivi, alla infiltrazione di sostanze chimiche, ecc.;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti nella fase di esercizio dei cantieri

### 8.2 Tipologia delle indagini previste

Il presente piano di monitoraggio della componente ambientale "Suolo" prevede l'esecuzione delle diverse tipologie di indagine che vengono di seguito riportate:

- Esecuzione di scavi e/o trivellate
- Analisi di laboratorio dei parametri fisici, chimici e biologici dei suoli
- Rilievo dei parametri pedologici

### 8.3 Parametri oggetto di rilevamento

Vengono di seguito elencate e, nei successivi paragrafi, brevemente descritte le diverse tipologie di parametri che saranno rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio previste nell'ambito del presente PMA per la componente "Suolo":

- ✓ parametri pedologici;
- ✓ parametri fisico-chimici dei terreni;
- ✓ parametri chimici dei terreni;
- ✓ parametri di inquadramento territoriale

L'individuazione della suddetta tipologia di parametri è stata effettuata allo scopo di poter descrivere la capacità del suolo ad interagire con gli elementi che in esso sono contenuti, ovvero con quelli che in esso vengono aggiunti o che vengono distribuiti sul suolo stesso.

A solo titolo esemplificativo, si evidenzia come alcuni parametri fisico-chimici (quali il pH, la tessitura, la sostanza organica e la capacità di scambio cationico) rappresentano i caratteri base la cui variazione può condizionare fortemente il suolo e, quindi, far modificare in maniera significativa la capacità protettiva, filtrante o adsorbente del suolo nei confronti di sostanze potenzialmente inquinanti.

Per quanto concerne i parametri chimici, è possibile rilevare come alcuni di questi (come l'azoto, il fosforo, il potassio, ecc.) definisce il livello di concentrazione e, quindi, l'eventuale grado di contaminazione indotto sul suolo a seguito, per esempio, delle pratiche di concimazione o difesa antiparassitaria normalmente eseguite in agricoltura; inoltre, sempre in materia della suddetta tipologia di parametri, si sottolinea come il rilievo dei metalli pesanti (rame, arsenico, cadmio, cromo, ecc.) consenta di verificare l'eventuale presenza sul territorio di fitofarmaci, concimi minerali e/o organici, liquami zootecnici, fanghi di depurazione, ecc.

#### 8.3.1 Parametri pedologici

I parametri pedologici che saranno rilevati per la caratterizzazione delle peculiarità territoriali del sito di indagine sono quelli di seguito indicati:

- Classi di drenaggio, che saranno individuate in funzione delle modalità di rimozione dell'acqua del suolo e distinte in 7 diverse classi (da rapida ad impedita)
- Esposizione, intesa come l'immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire dal Nord in senso orario

- Fenditure superficiali, relative ad un'area campione di circa 100m<sup>2</sup>, in corrispondenza della quale saranno rilevati il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità delle fessure presenti in superficie (espresse in cm)
- Microrilievo, nell'ambito del quale saranno individuati gli elementi caratteristici eventualmente presenti nel sito di indagine, quali ad esempio cunette e rilievi da movimenti di terra, terrazzette, cuscinetti erbosi, ribaltamento di alberi, ecc.
- Pendenza, espressa in gradi sessagesimali ed intesa come l'inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza
- Permeabilità, intesa come la velocità di trasmissione dell'acqua attraverso il suolo in direzione verticale e classificata in una scala compresa tra il valore 0 (permeabilità molto bassa, tipica dei terreni argillosi) ed il valore 6 (corrispondente ad un valore di permeabilità molto alta, tipica delle ghiaie lavate)
- Pietrosità superficiale, intesa come percentuale relativa di frammenti di roccia alterata presenti nell'areale del punto di monitoraggio e classificata con 8 diversi livelli di pietrosità
- Rocciosità affiorante, espressa come percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di circa 1.000m<sup>2</sup> nell'intorno del punto di misura
- Substrato pedogenetico, definito come il materiale localizzato immediatamente al di sotto del "suolo", che sarà differenziato su base granulometrica
- Uso del suolo, riferito al tipo di utilizzo del suolo di un'area di circa 100m<sup>2</sup> all'intorno del punto di monitoraggio
- Vegetazione, consistente nella descrizione della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di misura ed espressa in termini di unità fisionomiche o floristiche

### **8.3.2 Parametri fisico-chimici**

Vengono di seguito elencati e brevemente caratterizzati i parametri fisico-chimici di cui il presente piano di monitoraggio ambientale prevede il rilievo:

- Colore allo stato secco ed umido, espresso come la colorazione della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche ed umide, che viene definito mediante il confronto con le "Tavole Munsell", utilizzando a tale proposito i tre codici alfanumerici previsti dalla notazione "Munsell (colore, valore, cromatismo)

- Consistenza, intesa come la caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione ed adesione, che viene espressa intermini di "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità"
- Fenditure, consistenti nei vuoti ad andamento planare che delimitano gli aggregati, le zolle ed i frammenti, misurati in termini di "larghezza"
- Ph, parametro rappresentativo dello stato di acidità/alcalinità del suolo, che condiziona i fenomeni di scambio, ritenzione ed accumulo che avvengono nel suolo stesso
- Porosità, espressa come vuoti di diametro superiore a 60 micron, che sono misurati in termini di "diametro" e "quantità"
- Struttura, consistente nella entità e nella modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte, separate da superfici di minore resistenza, che danno unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), ovvero meno persistenti (come zolle e frammenti)
- Tessitura, intesa come la stima delle percentuali di sabbia, limo ed argilla presenti nella terra fine, che viene misurata rispetto al valore totale della terra fine
- Umidità, consistente nelle condizioni di umidità dell'orizzonte, che sono classificate su 5 livelli, che vanno dal valore 1 (terreno asciutto) al valore 5 (terreno bagnato)

### **8.3.3 Parametri chimici**

I parametri chimici che verranno rilevati nell'ambito del presente piano di monitoraggio ambientale della componente "Suolo" sono quelli di seguito indicati e brevemente descritti:

- Idrocarburi, per la valutazione dell'interferenza dovuta principalmente agli sversamenti accidentali degli olii; in particolare, saranno misurati:
  - Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)
  - Idrocarburi leggeri, con C < 12
  - Idrocarburi pesanti, con C > 12
  - Benzene
  - Etilbenzene
  - Stirene
  - Toluene
  - Xilene

- Metalli pesanti, la cui presenza sul suolo deriva principalmente dall'utilizzo di sostanze utilizzate nell'agricoltura come antiparassitari o fertilizzanti, oltre che da processi di fallout atmosferico (relativamente al piombo):
  - Cadmio
  - Cromo
  - Nichel
  - Piombo
  - Rame
  - Zinco
- Sostanza organica, intesa come composti del carbonio che derivano da processi di trasformazione di componenti di organismi viventi e la cui presenza determina la struttura e la porosità del suolo, influenzando di conseguenza i fenomeni di ritenzione, accumulo, permeabilità, drenaggio e ruscellamento dell'acqua che arriva al suolo ed i relativi fenomeni di erosione; in particolare, per la caratterizzazione della sostanza organica si provvederà alla determinazione di:
  - Contenuto di Carbonio organico, espresso in percentuale e determinato secondo il metodo Walkley e Black, che consiste nell'ossidazione con bicromato di potassio del carbonio organico stesso

#### **8.3.4 Parametri di inquadramento territoriale**

Nell'ambito del monitoraggio ambientale della componente "Suolo", 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 del ricettore
- Caratterizzazione del ricettore
- Progressiva di riferimento

- Distanza dal tracciato stradale di progetto
- 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**

La scelta dell'area di indagine e della relativa postazione di misura in corrispondenza della quale effettuare le rilevazioni per la componente "Suolo" è stata effettuata in considerazione dei seguenti fattori:

- ⇒ rappresentatività del sito in relazione alle caratteristiche pedologiche e di utilizzo dell'area;
- ⇒ significatività del sito, in termini di superficie interessata;
- ⇒ caratteristiche degli interventi di riambientalizzazione e/o ripristino delle destinazioni d'uso ante-operam previsti in corrispondenza delle aree di cantiere;
- ⇒ individuazione nell'ambito dei siti di cantiere, delle zone maggiormente critiche per la componente "Suolo", con particolare riferimento alle aree per il deposito dei carburanti e degli olii, oltre che a quelle destinate alla sosta dei mezzi d'opera, ecc.;
- ⇒ facile accessibilità

Nella seguente Tabella 8.1 è riportata l'individuazione e la localizzazione dell'unica postazione di misura prevista nell'ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente "Suolo".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
SUO 01	Cantiere Base	AO, CO, PO	Rischio di alterazione della qualità dei suoli

**Tabella 8.1 - Suolo: Individuazione e localizzazione del punto 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 "Suolo", 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 di riferimento (che, per questa componente, è rappresentato dall'area del Cantiere Base), il tipo, la frequenza e la durata delle indagini, nonché il periodo nel quale tali misure verranno svolte.

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

### **8.5.1 Fase ante-operam**

Nella fase ante-operam, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata, verrà eseguito un solo rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto.

### **8.5.2 Fase corso d'opera**

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza semestrale per ogni postazione di misura; pertanto, in considerazione della durata di 24 mesi prevista per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 4 campagne di indagine.

### **8.5.3 Fase post-operam**

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, da realizzare entro 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera stradale di progetto, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata.

### **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 "Suolo".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
			AO	CO	PO
SUO 01	Cantiere Base	AO, CO, PO	1	4	1

**Tabella 8.2 – Suolo: 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 nazionale:**

- Decreto Legislativo n.4, in data 16 gennaio 2008, che riporta "*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale*"
- Decreto Legislativo n.284, in data 8 novembre 2006, relativo alle "*Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale*"
- Decreto Legislativo n.152, in data 3 aprile 2006, che determina "*Norme in materia ambientale*"
- Decreto Ministeriale, in data 21 marzo 2005, concernente "*Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo*"
- Decreto Ministeriale, in data 8 luglio 2002, che reca "*Approvazione ed ufficializzazione dei metodi di analisi microbiologica del suolo*"
- Decreto Legislativo n.31, in data 2 febbraio 2001, relativo alla "*Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*"
- Decreto Ministeriale, in data 13 settembre 1999, concernente "*Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo*"
- Legge n.226, in data 13 luglio 1999, che riporta la "*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 13 maggio 1999, n.132, recante interventi urgenti in materia di protezione civile*"
- Decreto Presidente della Repubblica n.238, in data 18 febbraio 1999, che determina il "*Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni del D.M. 01 agosto 1997, relativo ai Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo*"
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri, in data 4 marzo 1996, concernente le "*Disposizioni in materia di risorse idriche*"
- Decreto Presidente della Repubblica, in data 18 luglio 1995, relativo alla "*Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino*"
- Decreto Legislativo n.275, in data 12 luglio 1993, recante "*Riordino in materia di concessione di acque pubbliche*"
- Legge n.253, in data 7 agosto 1990, che riporta "*Disposizioni integrative alla L. 18 maggio 1989 n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*"
- Legge n.183, in data 18 maggio 1989, concernente "*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*"
- Decreto Presidente della Repubblica n.236, in data 24 maggio 1988, relativo alla "*Attuazione della direttiva n. 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, n.183*"
- Regio Decreto n.1775, in data 11 dicembre 1933, che reca il "*Testo unico delle leggi sulle acque e gli impianti elettrici*"

### **Analisi fisiche e chimiche di campo e di laboratorio:**

- Decreto Ministeriale, in data 25 marzo 2002, riguardante le *"Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999, riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"*
- Decreto Ministeriale, in data 13 settembre 1999, relativo alla *"Approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"*
- Decreto Ministeriale, in data 11 novembre 1998, concernente le *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"*
- Circolare Ministeriale n.30843, in data 24 settembre 1998, relativo alle *"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione"*
- Decreto Ministeriale, in data 1 agosto 1997, che reca la *"Approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica dei suoli"*

### **Letteratura scientifica:**

- *"Manuale per la descrizione del suolo"* – Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo: Sezione di Genesi, Classificazione e Cartografia del Suolo – L. Gardin, E.A.C. Costantini, R. Napoli, A. Lachi, L. Venuti, (2002)
- *"Metodo di analisi chimica del suolo"* - Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del suolo – P. Violante, (2000)
- *"World References Base for Soil Resources – Versione italiana di E.A.C. Costantini, C. Dazzi, (1999)*
- *"Guidelines for soil description"* – FAO UNESCO (1998)
- *"Metodo di analisi fisica del suolo"* - Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del suolo – M. Pagliai, (1997)
- *"Keys to Soil Taxonomy"* – USDA, Soil Conservation Service Washington, (1998)
- *"Guida alla descrizione dei suoli"* - CNR – G. Sanesi, (1977)

## 9 COMPONENTE “FAUNA”

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 “Fauna”.

### 9.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della fauna viene eseguito al fine di tenere sotto controllo gli effetti che possono produrre le attività di costruzione dell’opera sugli habitat naturali per la fauna interferita.

Una ulteriore finalità, è quella di verificare la corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi di sistemazione a verde previsti per il ripristino di un’area naturale che, a lungo termine, possa sviluppare o migliorare le caratteristiche che aveva l’area coinvolta prima dei lavori.

I potenziali impatti individuati per tale componente sono sintetizzabili nelle seguenti categorie:

- sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- abbattimento della fauna

Per quanto riguarda gli ambiti faunistici, il presente PMA è pertanto finalizzato a verificare l’insorgere di tali tipologie di impatto e, laddove possibile, consentire interventi correttivi in corso d’opera al fine di minimizzarne l’entità.

A tale proposito, saranno condotte delle indagini finalizzate a conoscere le caratteristiche dell’avifauna e della fauna terrestre mobile, oltre che a verificare i potenziali impatti costituiti dalle interruzioni della continuità degli habitat da parte dei tratti stradali in rilevato, nonché dalla sottrazione di habitat faunistici.

### 9.2 Tipologia delle indagini previste

Nell’ambito del presente piano di monitoraggio della componente ambientale “Fauna” sono previste le diverse tipologie di misure che vengono di seguito elencate:

- Monitoraggio dei popolamenti ornitici
- Monitoraggio dei mammiferi
- Stima della mortalità per collisione

### 9.3 Parametri oggetto di rilevamento

Nell’ambito del presente PMA, per la componente “Fauna” si prevede di rilevare le specie presenti, nonché la loro frequenza e distribuzione all’interno dell’area campionata.

In particolare, le specie relative alla fauna terrestre mobile verranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l’osservazione diretta e mediante l’utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i Mammiferi con abitudini notturne. In questi casi, per il riconoscimento delle specie, si prenderanno in considerazione le tracce, le feci, gli scavi e le tane; inoltre, verranno misurate le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità) di alcuni reperti, quali feci, scavi e tane.

Per quanto riguarda la batracofauna e l’erpetofauna, saranno invece effettuate delle osservazioni dirette.

Le tracce di Mammiferi verranno identificate ed attribuite alle diverse specie fin dal loro ritrovamento in campagna; in taluni casi, per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini al microscopio binoculare.

Le comunità ornitiche si prestano bene a rappresentare e descrivere la situazione qualitativa ambientale e le sue variazioni nel tempo; infatti, questo gruppo faunistico risponde velocemente agli eventuali cambiamenti degli habitat, grazie alla sua elevata mobilità e sensibilità. Per il rilevamento delle comunità ornitiche, occorre individuare percorsi lineari rappresentativi, al fine di registrare tutti gli individui delle diverse specie presenti nelle stazioni di rilevamento, oltre che descrivere in modo sufficientemente approfondito la comunità avifaunistica presente e le sue caratteristiche ecologiche e qualitative.

### 9.4 Individuazione delle aree e delle postazioni di misura

La scelta dell’area di indagine e della relativa postazione di misura in corrispondenza della quale effettuare le rilevazioni per la componente “Fauna” è stata effettuata in considerazione dei seguenti fattori:

- ⇒ rappresentatività della postazione di misura, in modo da poter estendere i risultati ottenuti ad altri siti con caratteristiche simili;
- ⇒ assetto dell’ecomosaico;
- ⇒ uso del suolo;
- ⇒ facile accessibilità;
- ⇒ verifica dell’effettivo utilizzo dei sottopassi faunistici previsti

Nella seguente Tabella 9.1 è riportata l’individuazione e la localizzazione dell’unica postazione di misura prevista nell’ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente “Fauna”.

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Criticità del punto di misura
FAU 01	Sottopasso faunistico n.2 (in corrispondenza del Fosso Romito)	AO, CO, PO	Zona di interesse faunistico

Tabella 9.1 - Fauna: Individuazione e localizzazione del punto di misura

## 9.5 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 "Fauna", distinto per le tre fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam; in particolare, per l'unico punto di misura previsto, 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 previste sarà effettuata per 3 giorni consecutivi.

### 9.5.1 Fase ante-operam

Nella fase ante-operam, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata, verrà eseguito un solo rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto.

### 9.5.2 Fase corso d'opera

Nella fase di corso d'opera, nell'unico punto di misura previsto i rilievi verranno eseguiti con cadenza bimestrale; pertanto, in considerazione della durata di 24 mesi prevista per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 12 campagne di indagine.

### 9.5.3 Fase post-operam

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, da realizzare entro 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera stradale di progetto, in corrispondenza dell'unica postazione di misura individuata.

### 9.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella 9.2 sono riportati l'articolazione temporale ed il numero complessivo delle indagini previste per il monitoraggio della componente "Fauna".

Punto di misura	Ubicazione/Progressiva	Fasi	Numero misure		
			AO	CO	PO
FAU 01	Sottopasso faunistico n.2 (in corrispondenza del Fosso Romito)	AO, CO, PO	1	12	1

Tabella 9.2 – Fauna: Articolazione temporale e numero di indagini

## 9.6 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 parametri da rilevare, ecc.

### Normativa comunitaria

- Direttiva n.97/62/CE del Consiglio, in data 27 ottobre 1997, recante l'"Adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"
- Convenzione di Berna del Consiglio, in data 19 settembre 1997, concernente la "Conservazione della fauna e della flora europea e degli habitat naturali"
- Direttiva n.92/43/CEE del Consiglio, in data 21 maggio 1992, relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"
- Convenzione di Berna, in data 19 settembre 1979, recante la "Convenzione del Consiglio Europeo sulla convenzione della fauna e della flora europea e habitat naturali"
- Convenzione di Bonn, in data 23 giugno 1979, che riguarda la "Convenzione delle specie migratrici"
- Direttiva CEE n.92/42, in data 21 maggio 1979, concernente la "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"
- Direttiva CEE n.79/409, in data 2 aprile 1979, relativa alla "Conservazione degli uccelli selvatici"

- Convenzione di Ramsar, in data 2 febbraio 1971, concernente le *"Zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici"*

#### **Normativa nazionale**

- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio n.224, in data 3 settembre 2002, che fissa le *"Linee Guida per la gestione dei siti Natura 2000"*
- Decreto del Presidente della Repubblica n.357, in data 8 settembre 1997, che riporta il *"Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche"*. Testo coordinato al D.P.R. n.120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003)
- Legge n.124, in data 14 febbraio 1994, concernente la *"Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992"*
- Legge n.157, in data 11 febbraio 1992, che determina le *"Norme per la protezione della fauna selvatica e per il prelievo venatorio"*
- Legge n.394 del 6 dicembre 1991, recante la *"Legge quadro sulle aree protette"*
- Legge n.431, in data 18 agosto 1985, relativa alla *"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 1985, n.312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale"*
- Decreto Legge n.312, in data 27 giugno 1985, riguardante le *"Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale"*
- Legge n.503, in data 5 agosto 1981, che riporta la *"Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979"*

## 10 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".

### 10.1 Obiettivi del monitoraggio

La componente "Atmosfera" sarà sottoposta a monitoraggio ambientale al fine di conseguire gli obiettivi prioritari che vengono di seguito elencati:

- valutare la significatività del contributo delle attività di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto al potenziale deterioramento della qualità dell'aria, relativamente ai parametri interferiti, con particolare riferimento alle polveri;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità dell'aria indicati dalla normativa o da linee guida pertinenti;
- proteggere i ricettori sensibili 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

### 10.2 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 tracciato stradale di progetto, che sono previste per le due distinte fasi di ante-operam e post-operam (Misura Tipo A)
- ☐ Misure di 7 giorni per il rilievo degli agenti inquinanti, gassosi e particellari, che saranno svolte con laboratori mobili strumentati, da ubicare lungo la viabilità di cantiere, relativamente alle due distinte fasi di ante-operam e corso d'opera (Misura Tipo B)

### 10.3 Parametri oggetto di rilevamento

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

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

#### 10.3.1 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 e di esercizio 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)
- Benzene, Toluene, Xilene (BTX)
- Ozono (O<sub>3</sub>)

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<sub>10</sub>)
- Polveri fini (PM<sub>2.5</sub>)

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<sub>10</sub>:

- Cadmio
- 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.

Per quanto riguarda l'ozono, si prevede la misurazione nei soli periodi estivi, in quanto l'O<sub>3</sub> è uno dei principali responsabili dello smog fotochimico.

### **10.3.2 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

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.

### **10.3.3 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'edificio
- 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.

### **10.4 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 10.1 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	Edificio residenziale (sito alla progr. 0+360 circa della viabilità di servizio di progetto)	AO, CO, PO	Ricettore esposto ad immissioni in corso d'opera e nella fase di esercizio
ATM 02	Edificio residenziale lungo la S.S. 19 (sito circa 150m a sud della rotatoria di progetto)	AO, CO	Ricettore esposto ad immissioni in corso d'opera

**Tabella 10.1 - Atmosfera: Individuazione e localizzazione dei punti di misura**

## 10.5 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 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 14 giorni (Indagini di Tipo A) e di 7 giorni (Indagini di Tipo B); a valle dei rilievi verranno quindi eseguite le analisi di laboratorio dei campioni rilevati.

### 10.5.1 Fase ante-operam

Nella fase ante-operam, in corrispondenza delle due postazioni di misura individuate, verrà eseguito un solo rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto; in particolare, la durata del rilievo (14 o 7 giorni) è variabile in funzione della tipologia di rilevazione da effettuare (indagine di Tipo A o B).

### 10.5.2 Fase corso d'opera

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza semestrale e durata settimanale per l'unica postazione di misura prevista (ATM 02); pertanto, in considerazione della durata di 24 mesi indicata per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 4 campagne di indagine.

### 10.5.3 Fase post-operam

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, della durata di 14 giorni, 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 (ATM 01).

### 10.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella 10.2 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	PO
ATM 01	Edificio residenziale (sito alla progr. 0+360 circa della viabilità di servizio di progetto)	AO, PO	1	4	1
ATM 02	Edificio residenziale lungo la S.S. 19 (sito circa 150m a sud della rotatoria di progetto)	AO, CO	1	4	0

**Tabella 10.2 - Atmosfera: Articolazione temporale e numero di indagini**

## 10.6 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 verificano 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 emissioni, 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 SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>, introdotti i valori guida per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, Pb, F, PTS e HCT.

## 11 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".

### 11.1 Obiettivi del monitoraggio

Nell'ambito del presente piano, il monitoraggio della componente "Rumore" è stato differenziato tra quello relativo alla fase di realizzazione dell'opera stradale di progetto e quello concernente la fase di esercizio dell'opera stessa.

A tale proposito, i due tipi di monitoraggio hanno, rispettivamente, l'obiettivo di rilevare il clima acustico dei ricettori localizzati nei pressi delle aree e delle piste di cantiere (fase di corso d'opera), oltre che quello di rilevare gli incrementi dei livelli sonori indotti a seguito dell'entrata in esercizio dello svincolo di progetto in corrispondenza dei ricettori limitrofi all'area di intervento (fase post-operam).

### 11.2 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)

### 11.3 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

#### 11.3.1 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

#### 11.3.2 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.

### **11.3.3 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.

### **11.4 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 11.1 è riportata l'individuazione e la localizzazione delle due postazioni di misura prevista nell'ambito del presente progetto per il monitoraggio della componente "Rumore".

<b>Punto di misura</b>	<b>Ubicazione/Progressiva</b>	<b>Fasi</b>	<b>Criticità del punto di misura</b>
RUM 01	Edificio residenziale (sito alla progr. 0+360 circa della viabilità di servizio di progetto)	AO, CO, PO	Ricettore esposto ad immissioni acustiche in corso d'opera e nella fase di esercizio
RUM 02	Edificio residenziale lungo la S.S. 19 (sito circa 150m a sud della rotatoria di progetto)	AO, CO	Ricettore esposto ad immissioni acustiche in corso d'opera

**Tabella 11.1 - Rumore: Individuazione e localizzazione dei punti di misura**

## 11.5 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.

### 11.5.1 Fase ante-operam

Nella fase ante-operam, in corrispondenza delle due postazioni di misura individuate, verrà eseguito un solo rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di costruzione dell'opera di progetto; in particolare, la durata del rilievo (7 giorni o 24 ore) è variabile in funzione della tipologia di rilevazione da effettuare (indagine di Tipo A o B).

### 11.5.2 Fase corso d'opera

Nella fase di corso d'opera, i rilievi verranno eseguiti con cadenza bimestrale e della durata di 24 ore per entrambe le postazioni di misura previste; pertanto, in considerazione della durata di 24 mesi indicata per la realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto, per ciascun punto di misura saranno effettuate 12 campagne di indagine.

### 11.5.3 Fase post-operam

Nella fase post-operam è previsto di effettuare un unico rilievo, della durata di 7 giorni, 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).

### 11.5.4 Riepilogo delle indagini previste

Nella seguente Tabella 11.2 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
ATM 01	Edificio residenziale (sito alla progr. 0+360 circa della viabilità di servizio di progetto)	AO, CO, PO	1 (Tipo A)	12 (Tipo B)	1 (Tipo A)
ATM 02	Edificio residenziale lungo la S.S. 19 (sito circa 150m a sud della rotatoria di progetto)	AO, CO	1 (Tipo B)	12 (Tipo B)	0

Tabella 11.2 - Rumore: Articolazione temporale e numero di indagini

## 11.6 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 11200:1997, 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 - Recommended 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 method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique"*
- 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 method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique"*
- 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, relativa 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)

## 12 RIEPILOGO DELLE INDAGINI PREVISTE NELL'AMBITO DEL PMA

Nella seguente Tabella 12.1 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	Fase	Numero misure		
				AO	CO	PO
Ambiente idrico superficiale	ASU 01	Canale Acqua dell'Imperatore (Km 0+033 dell'Asta principale)	AO, CO, PO	1	12	1
	ASU 02	Fosso Romito (Km 0+033 dell'Asta principale)	AO, CO, PO	1	12	1
Ambiente idrico sotterraneo	AST 01	Pila 4 del Viadotto della Rampa A dello svincolo di progetto	AO, CO, PO	1	12	1
Suolo e sottosuolo	SUO 01	Cantiere Base	AO, CO, PO	1	4	1
Fauna	FAU 01	Attraversamento del Fosso Romito	AO, CO, PO	1	12	1
Atmosfera	ATM 01	Edificio all'altezza del Km 0+550 della Rampa C dello Svincolo di progetto	AO, CO, PO	1 (Tipo A)	4 (Tipo B)	1 (Tipo A)
	ATM 02	Edificio all'altezza del Km 0+550 della Rampa C dello Svincolo di progetto	AO, CO	1 (Tipo B)	4 (Tipo B)	0
Rumore	RUM 01	Edificio residenziale (sito alla progr. 0+360 circa della viabilità di servizio di progetto)	AO, CO, PO	1 (Tipo A)	12 (Tipo B)	1 (Tipo A)
	RUM 02	Edificio residenziale lungo la S.S. 19 (sito circa 150m a sud della rotatoria di progetto)	AO, CO	1 (Tipo B)	12 (Tipo B)	0

**Tabella 12.1 – Tabella riepilogativa delle indagini previste**



# Anas SpA

Direzione Centrale Progettazione

## AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA NUOVO SVINCOLO DI PADULA - BUONABITACOLO

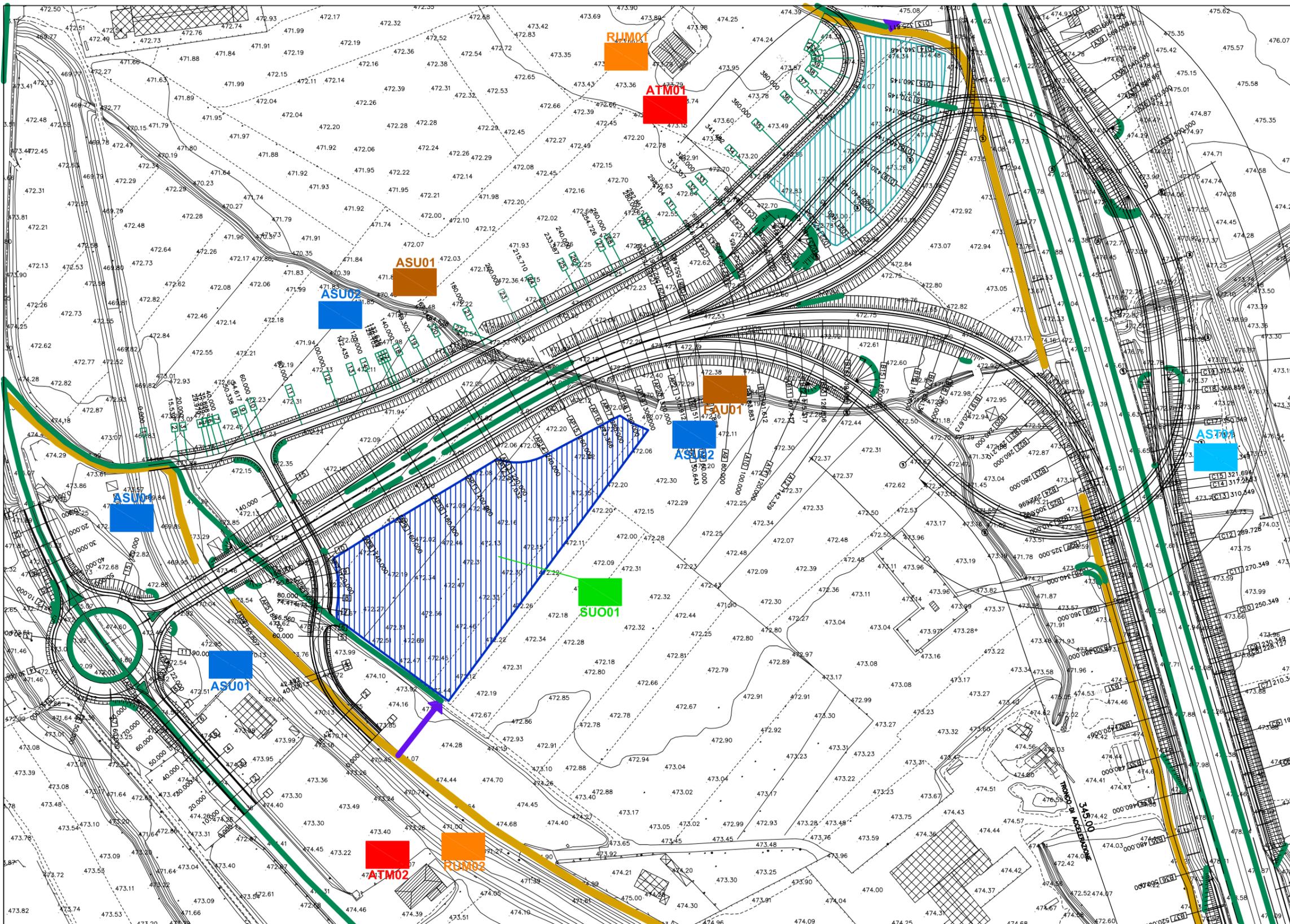
### PROGETTO DEFINITIVO

#### LEGENDA

COMPONENTI AMBIENTALI		
	RUM0X	Rumore
	ATM0X	Atmosfera
	ASU0X	Ambiente Idrico Superficiale
	AST0X	Ambiente idrico sotterraneo
	FAU0X	Fauna
	SUO0X	Suolo

#### AREA CANTIERE E VIABILITA

	Cantiere Base
	Cantiere Operativo
	Viabilita' di servizio esistente
	Viabilita' di collegamento cantiere - siti di cava e viceversa
	Accessi al cantiere dalla viabilita' esistente



## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Planimetria con ubicazione dei punti di misura

cod. elaborato :  
T00M000MOAPL01A

file :

tavola:

1

scala :

1:2.000