

# ADEGUAMENTO S.S. n°87 "SANNITICA"

## INTERVENTI LOCALIZZATI PER GARANTIRE LA PERCORRIBILITA' IMMEDIATA TRATTO "CAMPOBASSO – BIVIO S.ELIA"

### LOTTI A2 E A3

PROGETTO DEFINITIVO

CB-150

A.T.I. di PROGETTAZIONE:  
(Mandataria)

**bonifica spa**

(Mandante)

**SOIL** Geotechnics Geology Structures Offshore  
ENGINEERING

(Mandante)

**FRANCHETTI**

IL PROGETTISTA:

Ing. Franco Persio Bocchetto - Ordine Ing. Roma n.° 8664-Sez A  
Ing. Luigi Albert – Ordine Ing. Milano n.° 14725-Sez A  
Ing. Paolo Franchetti – Ordine Ing. Vicenza n.° 2013-Sez A

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Anna Maria Bruna  
- Ordine Geol. Lazio n. 1531

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE  
DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. Franco Persio Bocchetto - Ordine Ing. Roma n.° 8664-Sez A

COORDINATORE PER LA SICUREZZA:

Ing. Andrea Maria Enea Failla - Ordine Ing. Catania n.°A6701

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. CLAUDIO BUCCI

## IA-INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE PMA

Relazione Piano di Monitoraggio Ambientale

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV.PROG. ANNO

D P C B 0 1 5 0    D    2 2

NOME FILE:

T00IA00MOARE01B.DOCX

REVISIONE

SCALA

CODICE  
ELAB.

T 0 0 I A 0 0 M O A R E 0 1

B

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
B	ISTRUTTORIA ANAS	Aprile 2022	Arch.D. Dari	Arch. C. Caminiti	Ing.F.P.Bocchetto
A	EMISSIONE	Aprile 2022	Arch.D. Dari	Arch. C. Caminiti	Ing.F.P.Bocchetto

**INDICE**

1	GENERALITA' SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	3
1.1	DEFINIZIONI E FUNZIONI .....	3
1.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE .....	4
1.3	ASPETTI METODOLOGICI .....	5
1.4	GESTIONE DELLE ANOMALIE .....	5
1.5	RESTITUZIONE DEI DATI.....	7
1.5.1	Acquisizione dati .....	7
1.5.2	Restituzione dati .....	7
1.5.3	La reportistica .....	8
1.6	SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT).....	12
1.6.1	Obiettivi generali del SIT .....	12
1.6.2	Requisiti del SIT .....	13
1.6.3	Architettura generale del SIT .....	14
1.6.4	Interoperabilità del SIT.....	15
1.7	SCHEDE DI RILEVAMENTO DATI.....	0
1.8	COMPONENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVE OGGETTO DI MONITORAGGIO .....	0
2	IL PROGETTO STRADALE E IL TERRITORIO .....	1
2.1	INQUADRAMENTO GENERALE.....	1
2.2	IL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE .....	4
2.2.1	Tempi di realizzazione dell'opera.....	9
3	ATMOSFERA .....	9
3.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	9
3.1.1	Obiettivi del Monitoraggio .....	9
3.1.2	Riferimenti Normativi .....	10
3.2	MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA .....	11
3.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	11
3.2.2	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	15
3.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	18
3.3	SINTESI DELLE ATTIVITA' .....	19
4	ACQUE SUPERFICIALI.....	20
4.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	20
4.1.1	Obiettivi del Monitoraggio .....	20
4.1.2	Riferimenti Normativi .....	21
4.2	MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI .....	22
4.2.1	Quadro conoscitivo della componente .....	22
4.2.2	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	24
5	ACQUE SOTTERRANEE.....	24
5.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	24
5.1.1	Obiettivi del Monitoraggio .....	24
5.1.2	Riferimenti Normativi .....	25
5.2	MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE.....	27
5.2.1	Quadro conoscitivo della componente .....	27
5.2.2	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	30
5.2.3	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	31
5.2.4	Riferimenti Normativi .....	33
5.2.5	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	43

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

5.3	SINTESI DELLE ATTIVITA' .....	45
6	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	45
6.1	FINALITA' E ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	45
6.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	45
6.1.2	Riferimenti normativi .....	47
6.2	MONITORAGGIO SUOLO E SOTTOSUOLO.....	49
6.2.1	Quadro conoscitivo della componente .....	49
6.2.2	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	55
6.2.3	Potenziali interferenze dell'opera sulla componente .....	56
6.2.4	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	56
6.2.5	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	58
6.3	SINTESI DELLE ATTIVITA' .....	61
6.4	MONITORAGGIO GEOTECNICO DEI VERSANTI .....	61
6.4.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio e strumentazione impiegata .....	61
6.4.2	Durata del Monitoraggio.....	63
7	VEGETAZIONE E FLORA .....	64
7.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	64
7.1.1	Obiettivi e finalità.....	64
7.1.2	Riferimenti Normativi .....	64
7.2	MONITORAGGIO VEGETAZIONE E FLORA.....	66
7.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	66
7.2.2	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	67
7.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	69
7.3	SINTESI DELLE ATTIVITA' .....	69
8	FAUNA.....	70
8.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	70
8.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	70
8.2	MONITORAGGIO FAUNA .....	70
8.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	70
8.3	PARAMETRI CARATTERISTICI E METODICHE DI INDAGINE .....	71
8.3.1	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	77
8.4	SINTESI DELLE ATTIVITA' .....	77
9	RUMORE.....	77
9.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	77
9.1.1	Obiettivi del Monitoraggio.....	77
9.1.2	Riferimenti Normativi .....	78
9.2	MONITORAGGIO DEL RUMORE STRADALE.....	79
9.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	79
9.2.2	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	80
9.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	81
9.3	MONITORAGGIO DEL RUMORE INDOTTO DAL CANTIERE .....	81
9.3.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	81
9.3.2	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	82
9.3.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	84
9.4	SINTESI DELLE ATTIVITA' .....	84
10	VIBRAZIONI.....	85
10.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	85
10.1.1	Obiettivi del Monitoraggio.....	85

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

10.1.2	Riferimenti Normativi .....	86
10.2	MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI .....	86
10.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	86
10.2.2	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	88
10.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	88
10.3	SINTESI DELLE ATTIVITA'.....	89
11	PAESAGGIO .....	89
11.1	FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	89
11.1.1	Obiettivi e finalità.....	89
11.1.2	Riferimenti Normativi .....	90
11.1.3	Localizzazione delle aree di monitoraggio .....	91
11.1.4	Parametri caratteristici e metodiche di indagine.....	92
11.1.5	Tempi e frequenze.....	93
12	ALLEGATO 1: SCHEDE DEL MONITORAGGIO .....	95
12.1	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE ATMOSFERA .....	96
12.2	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE .....	98
12.3	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE SUOLO 104	
12.4	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE VEGETAZIONE.....	113
12.5	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE FAUNA 116	
12.6	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE RUMORE 118	
12.7	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE VIBRAZIONI 122	
12.8	SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE PAESAGGIO 125	

## **1 GENERALITA' SUL MONITORAGGIO AMBIENTALE**

### **1.1 DEFINIZIONI E FUNZIONI**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale è riferito al progetto definitivo per l'Adeguamento del tratto di viabilità della SS87 "Sannitica" nel tratto Campobasso – Bivio S.Elia.

Il documento è redatto in coerenza con quanto definito nelle linee Guida del Consiglio SNPA - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente-, che ha redatto le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale, definendo le finalità e le caratteristiche delle attività di monitoraggio ambientale previste.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto. Esso prevede un insieme di controlli, effettuati periodicamente o in maniera continua attraverso rilevazioni e misurazioni nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali coinvolte in modo significativo dalla realizzazione e dall'esercizio di un'opera.

Il PMA ha come obiettivo, nell'ambito delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera, la verifica dello stato ambientale *ante operam*, dell'effettivo manifestarsi delle previsioni di impatto (sia in fase di costruzione che in fase di esercizio) e dell'efficacia dei sistemi di mitigazione previsti.

Considerate le tipologie di opere previste e la loro localizzazione, le attività di monitoraggio saranno ripartite lungo tutto il contesto interessato dal tracciato.

La tipologia dei parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati alla natura, all'ubicazione, alle dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Le attività previste permettono di:

- verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio *ante operam*);
- verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nel SIA, in termini di variazione dei parametri ambientali significativi (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti previsti (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*);
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e *post operam*).

Sulla base delle analisi già svolte, sarà possibile concentrarsi sui parametri maggiormente a rischio, escludendo al contempo quelli la cui significatività è già stata valutata bassa/irrilevante.

Le attività di monitoraggio *ante operam* e *post operam* sono a carico del proponente Anas, mentre le attività di monitoraggio ambientale in *corso d'opera* sono a carico dell'Appaltatore.

In corso di esecuzione delle attività di monitoraggio sarà indispensabile uno stretto coordinamento con gli Enti territoriali e ambientali che operano nell'ambito della tutela delle risorse ambientali.

## **1.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE**

Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

- Monitoraggio *ante operam* (AO)

In tale fase saranno verificati e, se necessario, approfonditi ed aggiornati, tutti i dati reperiti e misurati durante la redazione del SIA e le successive fasi di approfondimento. Si deve concludere prima dell'inizio delle attività potenzialmente interferenti con le componenti ambientali.

Si provvederà a:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza della Commissione VIA.
- Monitoraggio in corso d'opera (CO):

Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri, fino al loro smantellamento, al ripristino delle aree e alla realizzazione degli interventi di mitigazione.

Si provvederà a:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase *ante operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.
- Monitoraggio *post operam* (PO):

A partire dall'entrata in esercizio dell'opera la durata delle attività di monitoraggio è funzione sia della componente indagata, sia della tipologia dell'opera.

Si provvederà a:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato *ante operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni *ante operam*, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione, anche al fine del collaudo.

### **1.3 ASPETTI METODOLOGICI**

La scelta delle aree e dei parametri da monitorare è stata effettuata in base alle caratteristiche progettuali dell'opera, alle indicazioni normative di settore per ciascuna componente, alle valutazioni emerse nel corso dello Studio di Impatto Ambientale e alle mitigazioni che ne sono derivate.

I criteri principali riguardano:

- valutazione delle interferenze/interconnessioni dell'opera da realizzare con il territorio in cui la stessa è collocata;
- interfaccia con le reti locali di monitoraggio, ove esistenti, ed eventualmente potenziamento delle stesse, in modo da integrare i dati da queste ricavabili.

Per ogni componente ambientale monitorata, negli specifici capitoli a seguire, sono definiti:

- parametri da monitorare;
- valori soglia e valori di riferimento;
- criteri di campionamento.

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi e la possibilità di realizzare una banca dati aggiornabile ed integrabile successivamente, è indispensabile che i rilievi siano svolti con metodologie univoche e prestabilite.

Le metodiche di analisi, le tecniche analitiche, i parametri ed i limiti di rilevabilità potranno essere suscettibili di modifiche con riferimento all'evoluzione della normativa di settore vigente ed in relazione ad eventuali specifici Tavoli Tecnici che potranno essere svolti nelle fasi successive con ARPAM.

### **1.4 GESTIONE DELLE ANOMALIE**

Le situazioni ambientali anomale rispetto alle soglie di attenzione ed allarme relative ai parametri indicatori, emergeranno essenzialmente:

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- dai rilievi strumentali di campo, indagini ed osservazioni da parte di tecnici;
- dai referti di laboratorio per singoli indicatori;
- dalle elaborazioni ed analisi di sede per indici complessi.

I valori di soglia saranno definiti a valle dell'esecuzione del monitoraggio *ante operam*.

Nel caso in cui, dai rilievi strumentali di campo e/o dalle osservazioni da parte dei tecnici preposti al monitoraggio, venga evidenziata una situazione anomala rispetto ai valori attesi sarà attivata tempestivamente (entro 1 giorno dalla misurazione, compatibilmente con l'entità della problematica) la procedura di seguito descritta.

La procedura prevista in questo caso è l'eventuale ripetizione della misura per la conferma del dato anomalo. Successivamente sarà compilata immediatamente da parte del tecnico di campo unitamente al responsabile della componente in esame una apposita "SCHEDA RILIEVI ANOMALIE" in cui si specificheranno i seguenti dati:

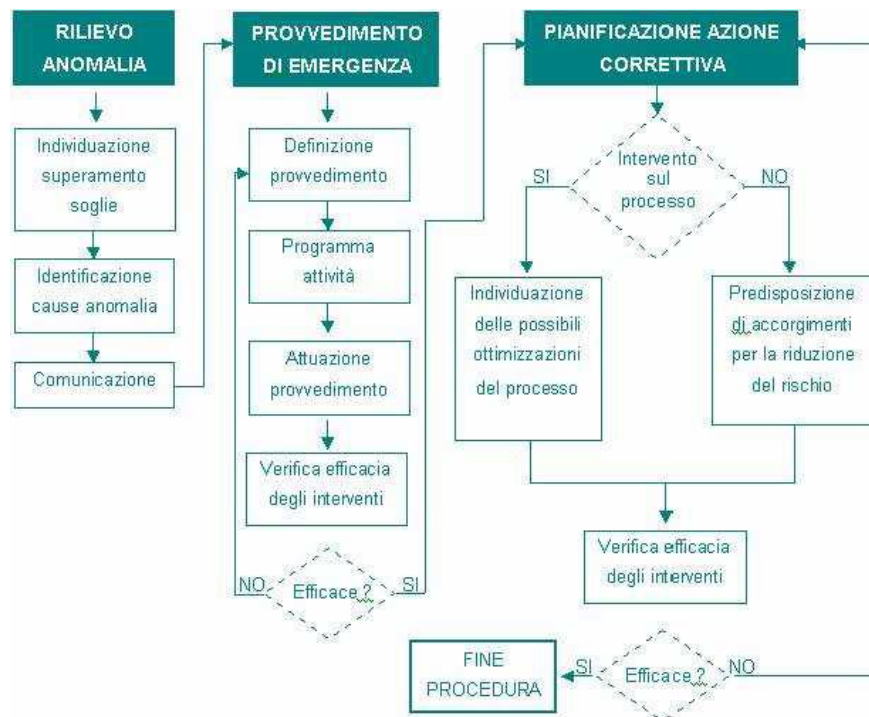
- data del rilievo;
- parametri indicatori risultati superiori alle soglie di attenzione/allarme e/o osservazioni di situazioni ritenute non conformi alle attese;
- tipo di interferenza sul punto di monitoraggio (scavo di trincee, realizzazione dei rilevati ecc);
- valutazione del potenziale rapporto causa-effetto con l'opera;
- azioni da intraprendere (approfondimenti, ripetizione misure o, nel caso di anomalia accertata, azioni da intraprendere).

Tale scheda sarà inviata al responsabile ambiente al fine di porre in atto tutte le misure necessarie atte a rimuovere la fonte di contaminazione e/o impedire il propagarsi dell'inquinamento stesso. Successivamente saranno attuate tutte le misure necessarie al ripristino dei luoghi ed alla verifica delle azioni correttive intraprese per evitare il ripetersi dell'azione che ha generato l'anomalia.

Le azioni susseguenti a tale fase (verifiche di efficacia) dipenderanno ovviamente dalla gravità o meno della situazione e saranno oggetto di eventuali piani di approfondimento e/o di intervento. Anche la gestione dell'anomalia sarà effettuata mediante il supporto del sistema informativo di monitoraggio ambientale.



**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**



## 1.5 RESTITUZIONE DEI DATI

### 1.5.1 Acquisizione dati

L'acquisizione dei dati, in funzione della componente e del tipo di monitoraggio, avverrà o in automatico, attraverso strumentazione dedicata, o "manualmente" mediante operatore.

Tutti i dati, per ciascuna componente monitorata, sono memorizzati su apposite "schede di rilievo".

Le schede sono da compilare per ciascun singolo rilievo, riportando le informazioni relative al punto di rilevamento, alla fase e alla campagna di misura, al metodo di misura e ai parametri rilevati.

Per completare le informazioni, a titolo indicativo, sono da riportare i cosiddetti 'parametri di inquadramento territoriale', ovvero toponimo; comune con relativo codice ISTAT; ubicazione dei ricettori sensibili; presenza e caratterizzazione di sorgenti inquinanti/di disturbo; descrizione delle principali caratteristiche del territorio quali copertura vegetale e tipologia dell'edificato.

Per le specifiche componenti si possono poi prevedere ulteriori informazioni utili a completare il quadro informativo.

La scheda si completa con l'eventuale documentazione fotografica e cartografica.

### 1.5.2 Restituzione dati

I dati rilevati sono resi disponibili sia mediante documentazione cartacea (report), da trasmettere agli enti interessati, sia mediante archivi informatici che saranno messi a disposizione degli stessi. Attraverso

questi ultimi è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

Con la restituzione dei report e dei dati di monitoraggio verranno dichiarati i metodi di campionamento e di analisi secondo i criteri descritti nei metodi ufficiali APAT o IRSA.

### **1.5.3 La reportistica**

In ciascuna fase di monitoraggio, AO, CO e PO e con riferimento a ciascuna componente monitorata verrà redatta la seguente documentazione:

- **planimetria delle stazioni di monitoraggio** – aggiornamento della planimetria allegata al presente PMA, con esatta ubicazione delle stazioni, mediante rilievo delle coordinate GPS in campo.

In fase AO, prima dell'avvio delle attività, verrà verificata l'accessibilità, da parte di uomini e (se necessario) mezzi/attrezzature, alle stazioni indicate nel PMA. Al contempo, verrà verificata la rappresentatività delle stazioni rispetto al protocollo di monitoraggio da eseguire, in funzione del reale stato dei luoghi al momento dell'esecuzione del monitoraggio.

Nelle fasi CO e PO la planimetria dovrà essere aggiornata, ogni qual volta necessario, al fine di tenere conto della necessità di modificare/integrare il piano delle stazioni.

La planimetria eventualmente aggiornata, sostituirà la planimetria allegata al presente PMA e riporterà, oltre alle stazioni, l'intervento in progetto (tracciato o cantierizzazione).

- **schede monografiche dalle stazioni di monitoraggio** - schede da redigere per ciascuna stazione di monitoraggio, così come individuate nella "planimetria delle stazioni". Le schede rappresentano l'anagrafica delle stazioni, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa, ovvero: coordinate x,y,z del punto, codifica del punto, toponimo, codice ISTAT comune, provincia, regione, stralcio planimetrico in scala 1:5.000 o 1.000, indicazioni sullo stato dei (uso del suolo, edificato, etc).

Le schede verranno redatte una sola volta in fase AO ovvero ogni qual volta sia necessario aggiornare il piano delle stazioni. Le schede, una volta redatte, saranno di riferimento per tutte le fasi di monitoraggio successive. In qualunque fase di monitoraggio, ad una modifica/integrazione del piano delle stazioni corrisponderà un aggiornamento delle schede monografiche.

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il seguente format, riportandovi le informazioni minime di seguito indicate:

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

SCHEDE STAZIONE	
codice stazione	
componente monitorata	
coord X	
coord Y	
coord Z	
provincia (nome e codice ISTAT)	
comune (nome e codice ISTAT)	
toponimo	
tipo stazione (puntuale, areale, transetto)	
tipo rilievo/misura	
descrizione stazione	
STRALCIO ORTOFOTO AL 5:000 / 1.000	STRALCIO
FOTO RAPPRESENTATIVA DELLA STAZIONE	

- **schede di rilievo/campionamento** - schede redatte per ciascun rilievo/campionamento eseguito, per ciascuna fase di monitoraggio. Le schede riportano i dati e le informazioni per la corretta lettura ed interpretazione del dato, sia rilevato in campo sia analizzato in laboratorio. Le schede verranno restituite assieme al rapporto di campagna.

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il format riportato in Allegato 1.

Da restituire assieme ai rapporti di campagna.

- **rapporti di campagna** - rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento ad una singola componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente. Ogni rapporto di campagna dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice:

INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA
a) <b>Premessa</b> (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio)
b) Riferimenti normativi e standard di qualità

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- c) **Protocollo di monitoraggio** (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste)
- d) **Attività eseguite** (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite)
- e) Attività da eseguire (*quadro di sintesi*)
- f) **Sintesi e conclusioni** (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente)
- g) **Previsione interazioni componente - progetto** (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive)
- h) **Indirizzo per il monitoraggio ambientale** (fasi ante opera, corso d'opera, post opera)
- i) **Aggiornamento SIT** (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT)
- j) Bibliografia

Appendice 1 - Cronoprogramma avanzamento attività

Appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi

Appendice 3 - Documentazione fotografica

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO, i rapporti di campagna verranno restituiti per ogni componente con la seguente frequenza:

- AO e PO semestrale

- CO trimestrale.

- **rapporto annuale AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito con frequenza annuale, per ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso dell'anno di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna", avrà carattere conclusivo per l'anno di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o corrisponda all'ultimo anno di monitoraggio, il rapporto annuale coinciderà con il "Rapporto di fine fase" avendo quindi carattere conclusivo per l'intera fase di monitoraggio.

Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice

**INDICE RAPPORTO ANNUALE / RAPPORTO DI FINE FASE**

- a) **Introduzione** (componente, fase di monitoraggio, finalità)
- b) Area di studio (*descrizione*)
- c) Riferimenti normativi / standard di qualità
- d) **Protocollo di monitoraggio** (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite)
- e) **Risultati e analisi** (risultati, analisi ed interpretazione conclusive)
- f) **Analisi delle criticità** (criticità in atto, superamenti soglie normate / standard di qualità)
- g) **Quadro interpretativo della componente** (considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato della componente)

- h) **Previsione interazioni componente - progetto** (considerazioni conclusive, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive)
- i) Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive (*fasi corso d'opera e post opera*)
- j) Bibliografia
- k) Appendice 1 - Grafici / tabelle
- l) Appendice 2 - Documentazione fotografica

- **rapporto di fine fase AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito al termine di ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso della fase di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna" e nei "Rapporti annuali", anche delle eventuali fasi precedenti, avrà carattere conclusivo per la fase di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o il rapporto sia riferito all'ultimo periodo di monitoraggio, il "Rapporto di fine fase" sostituirà il "Rapporto annuale" restituendo tutti i dati e le analisi relativi alle attività di fase.

Il rapporto verrà strutturato a partire dall'indice di cui al precedente "Rapporto annuale".

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO, verranno restituiti i seguenti rapporti annuali/di fine fase:

- fase AO n. 1 rapporto
- fase CO n. 1 rapporto
- fase PO n. 1 rapporto

- **certificati di taratura della strumentazione:** La strumentazione utilizzata per i rilievi deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Da restituire assieme ai rapporti di campagna.

- **Certificati di laboratorio.**

Da restituire assieme ai rapporti di campagna

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 1.6 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT)

La complessità e la quantità delle informazioni che occorre gestire richiedono un'attenta programmazione delle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati è basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione, l'elaborazione e la trasmissione dei dati e delle informazioni acquisite con le attività di monitoraggio previste dal presente PMA, è necessario

l'utilizzo di un sistema informativo dedicato, ovvero di un Sistema Informativo Territoriale (SIT).

Un SIT è l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo, attraverso il quale effettuare il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati e dei documenti relativi, nel caso in oggetto, alle attività di monitoraggio ambientale descritto nel presente piano.

#### 1.6.1 Obiettivi generali del SIT

Il SIT si configura come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del PMA e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato. Con tale ottica deve essere concettualizzato il Sistema e quindi definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Inoltre, nella definizione del progetto del SIT devono essere prese in considerazione le indicazioni fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione VIA.

Tra le funzionalità da implementare per conseguire gli obiettivi da perseguire, si annoverano:

- "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;

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- supporto alla comunicazione del dato per la CTVA del Ministero dell'Ambiente;
- accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale (ARPA Piemonte, Regione Piemonte, etc);
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati/autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione dell'informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

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

- un Sistema Informativo Territoriale per l'implementazione di tutti i dati alfanumerici del monitoraggio ambientale, organizzati ed opportunamente predisposti all'interno di una banca dati geografica, per essere immediatamente consultati dall'utente finale;
- un Sito Web per la divulgazione delle informazioni al pubblico relative al progetto di monitoraggio stesso, all'avanzamento delle attività, alla pubblicazione de i documenti.

### **1.6.2 Requisiti del SIT**

Il Sistema Informativo Territoriale deve 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 MiTe ed ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici, alfanumerici e documentali;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati;
- accessibilità, mediante credenziali, personalizzata per diversi utenti;
- facilità di estrazione dei dati
- sicurezza delle informazioni.

Il SIT andrà progettato e implementato sin dalla fase ante operam e dovrà essere pienamente funzionante all'avvio delle relative attività di monitoraggio.

Con l'entrata in funzione del SIT, dovrà essere prodotto e progressivamente aggiornato il "Manuale utente" contenente la spiegazione tecnico-operativa delle modalità di acquisizione, validazione, gestione, interrogazione ed estrazione dei dati e delle informazioni dal SIT.

Il SIT dovrà supportare pienamente tutte le fasi attuative del PMA, in fase ante opera, in corso d'opera e post opera, gestendo tutti i dati derivanti dalle attività di monitoraggio previste da l presente PMA.

Nel corso del PMA si dovrà garantire l'integrità dell'intera banca dati, alfanumerica, cartografica e documentale, affinché nessun dato e informazione venga perduto.

Nel processo di modellazione dei dati, particolare cura dovrà essere posta nella definizione del modello logico dei dati al fine di consentire la massima modularità di sviluppo e la piena interoperabilità con altri sistemi.

### **1.6.3 Architettura generale del SIT**

L'architettura generale del SIT, 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 è strutturato in moduli tra loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna delle attività necessaria al monitoraggio ambientale.

La struttura della banca dati, che è a tal fine realizzata e di volta in volta implementata a seguito dell'avanzamento delle attività previste nel PMA, risponde alle seguenti necessità:

- facilità di archiviazione delle informazioni;
- possibilità di consultazione dei dati e delle informazioni;
- disponibilità e fruibilità in tempo reale delle informazioni, durante tutto le fasi di monitoraggio;
- possibilità di differenziare i dati e le informazioni sulla base della fase di monitoraggio (AO, CO, PO) e della campagna di monitoraggio cui si riferiscono;
- possibilità di estrazione dei dati, parziale o totale, per ogni componente ambientale;
- possibilità di reporting, ovvero di visualizzazione di report di sintesi, grafici e descrittivi, con l'andamento dei parametri monitorati nello spazio e nel tempo;
- possibilità di trasmissione dei dati.

I dati di partenza del sistema informativo sono costituiti dai valori registrati dalle apparecchiature di misura o acquisiti in campo nelle diverse fasi del monitoraggio. Tali dati, elaborati ed opportunamente interpretati, possono essere resi sia mediante elaborati

cartografici sia mediante report in cui sono descritti e sintetizzati i risultati del monitoraggio.

Le informazioni sono strutturate e archiviate in base a:

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

Tra le interfacce utente del SIT è prevista la consultazione ed interrogazione dei dati mediante strumenti GIS. I punti di monitoraggio sono così visualizzabili su mappa rispetto al tracciato stradale e alle aree di



cantiere e sono sempre relazionabili alla banca dati alfanumerica relativa ai dati delle fasi di monitoraggio ante in e post. Attraverso un geocodice è quindi possibile interrogare la banca dati stessa ed estrarre i dati sotto forma di schede, report di misura, documentazione varia (foto, relazioni, carte, etc). Tutti i dati sono georiferiti nel medesimo sistema di riferimento, ovvero in WGS84 (World Geodetic System 1984) UTM (Universal Transverse Mercator). Il SIT consente altresì l'esportazione dei dati anche nel sistema di riferimento nazionale Gauss Boaga Roma 40.

Le modalità di gestione e utilizzo del SIT sono consultabili mediante apposita documentazione, resa disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso, attraverso apposita interfaccia.

#### **1.6.4 Interoperabilità del SIT**

Il SIT deve essere conforme agli standard definiti nell'ambito della rete SINA net e del Portale Cartografico Nazionale, nonché nell'ambito delle specifiche INSPIRE.

Il Sistema deve garantire 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 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 struttura dei dati e dei metadati devono inoltre essere compatibili con la struttura logica e fisica del database standard ANAS, in modo da consentire l'esportazione e trasmissione dei dati, oltre che nell'usuale reportistica, anche in un file MS Access strutturato secondo lo standard fornito da ANAS.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**1.7 SCHEDE DI RILEVAMENTO DATI**

Si riporta a seguire le schede da utilizzare per il rilevamento dei dati in campo e in laboratorio:

id.	Codice Rilievo	Codice stazione	Profondità Rilievo/Misura (min)	Profondità Rilievo/Misura (max)	Unità misura profondità rilievo/misura	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data misura	ora (legale) inizio rilievo	ora (legale) fine rilievo	soggetto incaricato	note
1	XXX0n_0m	XXX0n																		
2	XXX0n_0m	XXX0n																		
XXX0n = codice stazione																				
0m = numero progressivo rilievo																				

id.	Codice Campione	Codice rapporto di prova	Codice stazione	Profondità Rilievo/Misura (min)	Profondità Rilievo/Misura (max)	Unità misura profondità rilievo/misura	fase di monitoraggio	componente monitorata	tipo rilievo/misura	strumentazione	metodo / procedura campionamento	metodo preparazione campione (laboratorio)	metodo analisi campione	matrice ambientale	nome analita/parametro	valore analita/parametro	unità di misura analita/parametro	soglia/limite di legge (dell'analita/parametro)	unità di misura soglia/limite di legge	campagna di monitoraggio	data misura	ora (legale) prelievo campione	laboratorio	soggetto incaricato	note
1	AST0n_0m		AST0n																						
2	AST0n_0m		AST0n																						
XXX0n = codice stazione																									
0m = numero progressivo campione																									

## **1.8 COMPONENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVE OGGETTO DI MONITORAGGIO**

Il PMA è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione *ante operam*, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative delle componenti ambientali potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

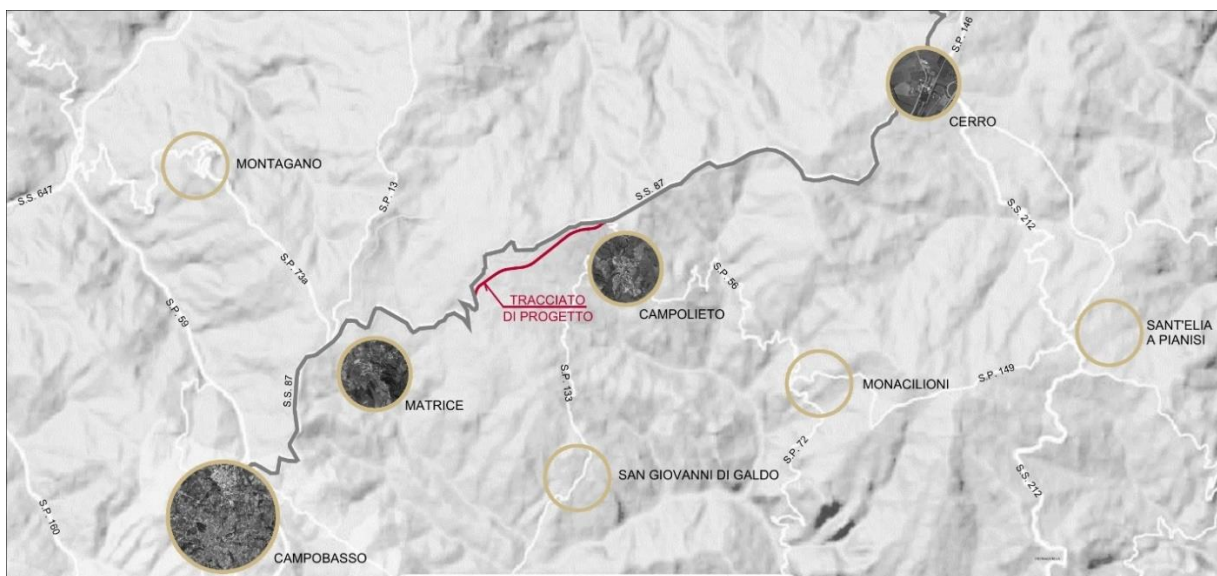
Pertanto, in base alle suddette considerazioni e in relazione al rapporto opera-contesto ambientale peculiari caratteristiche dell'opera nonché alle valutazioni emerse nel corso dello Studio di Impatto Ambientale e alle mitigazioni che ne sono derivate, è stato previsto il monitoraggio ambientale delle seguenti componenti:

- Atmosfera,
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo,
- Suolo
- Sottosuolo,
- Vegetazione,
- Fauna,
- Rumore,
- Vibrazioni,
- Paesaggio

## 2 IL PROGETTO STRADALE E IL TERRITORIO

### 2.1 INQUADRAMENTO GENERALE

L'intervento riguarda l'adeguamento del tratto di viabilità della SS87 “Sannitica” nel tratto Campobasso – Bivio S.Elia, nel Comune di Campolieto, prov. di Campobasso, in Molise.



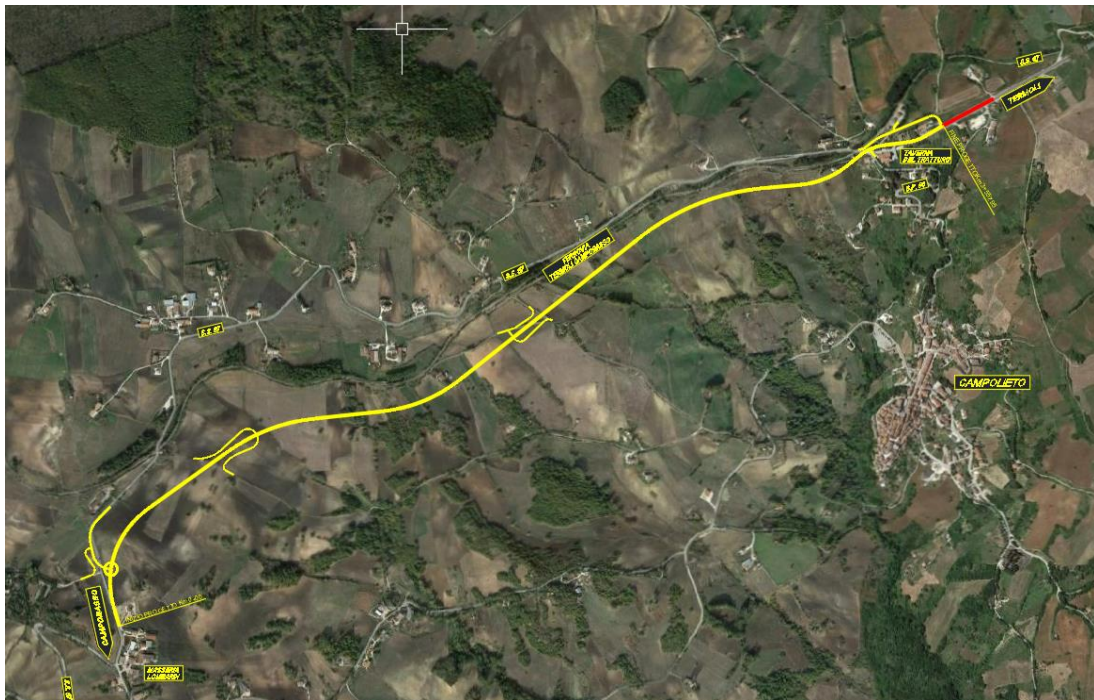
*Figura 1 – Corografia di inquadramento dell'intervento*

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione dei lotti A2 e A3, funzionali se realizzati entrambi, e si pone in continuità con gli interventi già eseguiti e proseguono l'ammodernamento della S.S.87 in direzione di Campobasso per un'estesa di circa 3+558,00 m in comune di Campolieto.

Il tracciato di progetto prevede un tracciato in variante tra il Km 155+500 ed il Km 159+600, il miglioramento degli standard esistenti lungo la S.S.87 alle caratteristiche tecnico-funzionali di una strada tipo C2 “extraurbana secondaria” ai sensi del DM 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, cui è associato un intervallo di velocità 60÷100 Km/h.

L'intervento è caratterizzato dall'eliminazione per la direttrice principale di traffico di due passaggi a livello sulla linea FS “Campobasso-Termoli”, il primo al Km 156+250 della S.S.87 “Sannitica” ed il secondo al Km 159+600 in corrispondenza della stazione di Campolieto, che però restano attivi per il transito della sola viabilità locale.

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



*Figura 2 – Individuazione del tracciato del progetto*

La variante in progetto ha inizio al Km 155+500 in località "Masseria Lombardi", dove è prevista una rotatoria per consentire l'innesto con l'attuale "Sannitica" e per la ricucitura con la viabilità locale, nel primo chilometro di tracciato si va in variante ad un tratto della S.S. 87 attuale ad elevata tortuosità tra il Km 156+000 ed il 158+000 consentendo velocità di percorrenza più elevate ed accorciando lo sviluppo dell'itinerario. Il tracciato prosegue per circa due chilometri in affiancamento alla linea FS "Campobasso-Termoli" con curve di ampio raggio e tratti in rettilineo, dopo aver oltrepassato la strada provinciale di Campolieto termina ricollegandosi alla S.S.87 attuale all'altezza della stazione FS di Campolieto-Monacigliani al km 159+600 circa, lo sviluppo totale dell'intervento è di circa 3.335 ml.

Per il progetto geometrico dell'andamento plano-altimetrico è stato adottato un valore di velocità di progetto di 60/100 km/h e 30 Km/h nella zona della rotatoria

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione tipo stradale a due corsie di marcia con ciascuna corsia pari a m 3,50 e banchine laterali pari a m 1,25 per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a m 9,50.

Di seguito l'elenco delle opere in che fanno parte del progetto:

- N. 1 Rotatoria,
- N. 2 Intersezioni a raso con la S.P.56 e con la viabilità locale,
- N.6 Piazzole di sosta,

- N. 9 interventi di adeguamento con la viabilità esistente interferita,
- N.4 Viadotti,
- N. 5 tombini idraulici,
- N.2 Opere di sostegno.

Nel contesto territoriale è presente il sito iscritto nella Rete Natura 2000 con denominazione ZSC IT7222264 – Boschi di Castellino e Morrone. Il progetto non attraversa o intercetta l'area, ma già nella configurazione infrastrutturale attuale, si mantiene a circa 500 Km di distanza dal ZSC

Al fine di identificare, quantificare e valutare i potenziali impatti su habitat naturali di rilevanza ambientale per il mantenimento dell'integrità complessiva del sito è stato predisposto lo Screening livello I, redatto secondo le Linee Guida Vinca del 2019 e le linee Vinca del 2021 della Regione Molise.

A valle della fase di screening è possibile concludere che non si produrranno effetti significativi sul sito.

Il progetto intercetta i seguenti i Beni tutelati ai sensi del D.L.gs 42/2004:

- Beni Paesaggistici (art. 136 co. 1 D.Lgs. 42/2004)
  - *Immobili ed aree di notevole interesse pubblico.*
- Beni culturali" (art. 13 del D.Lgs. 42/2004)
  - *Rete tratturale - Braccio Cortile-Centocelle*

Sulla base di quanto emerso, sarà avviata la procedura di richiesta di AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA, ai sensi del D.lgs. 42/2004 "*Codice dei Beni Culturali e del paesaggio*". La relazione paesaggistica, redatta conformemente a quanto disposto del Decreto del Consiglio dei Ministri 12 Dicembre 2005, contiene tutte gli elementi necessari alla verifica delle compatibilità paesaggistica, con riferimento ai contenuti e alle indicazioni del piano paesaggistico con specifica considerazione dei valori paesaggistici;

Sui tratturi molisani vige la dichiarazione dell'interesse culturale ai sensi del D.M. 15/06/1976 e D.M. 20/03/1980, per cui gli stessi sono oggetto di tutela ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs. 42/2004. Sarà pertanto avviata la richiesta di autorizzazione ai sensi dell'art.21 co. 5 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

## 2.2 IL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Per la realizzazione dell'intervento sono previste le seguenti aree di cantiere, distinte in tre tipologie:

- Cantiere Base;
- Aree di stoccaggio materie
- Cantieri Operativi lungo linea in corrispondenza dei Viadotti 1, 2, 3 e 4.

Tutte le aree di cantiere si rapportheranno in modo sinergico, attraverso la rete delle piste di cantiere e la viabilità esistente.



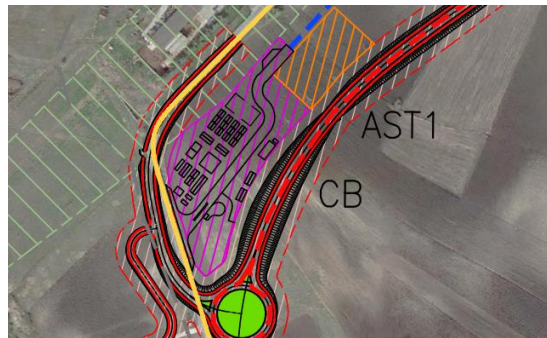
*Figura 3 – Planimetria generale sistema di cantierizzazione*

### Campo Base

Il Campo Base viene previsto e localizzato in area contigua all'opera di progetto, in corrispondenza della prevista rotatoria di innesto con l'attuale strada Statale "Sannitica" al Km 155+500, in località "Masseria Lombardi"; in particolare nell'area tra il tratto stradale contiguo l'innesto e il tratto della medesima S.S. n.87 in avvicinamento al passaggio ferroviario della linea Campobasso-Teroli.

Il cantiere base occupa una superficie di circa 8880 mq, all'interno della quale vengono disposti i baraccamenti necessari alle maestranze e tutto ciò che occorre alla realizzazione dell'opera in termini di direzione lavori ed uffici, nonché di gestione dei rapporti con l'esterno. Resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smobilizzo e smantellamento.

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



### Aree di Stoccaggio

Per la gestione dei materiali, tra i quali ci si riferisce principalmente alle terre provenienti dagli scavi, si è ritenuto di prevedere delle zone di stoccaggio temporaneo lungo l'asse della nuova strada e localizzate in prossimità dei viadotti.

In corrispondenza delle aree di stoccaggio, sono state individuate al loro interno, delle zone destinate al deposito del terreno vegetale di scotico, contraddistinte nelle tavole grafiche col suffisso " V " (a significare Vegetale) meglio individuabili con la sigla (ASTX-V).

Nel dettaglio: è stata prevista e individuata un'area di deposito di materie, terre e rocce da scavo, in corrispondenza e in prossimità di ciascuna area ove sorgeranno i nuovi viadotti. Regola che trova una eccezione per il Viadotto 1; in questo caso, la vicinanza con il Campo Base ha suggerito di prevedere la possibilità di utilizzo come area di stoccaggio anche dell'area di stoccaggio del Campo Base (AST1) oltre che dell'area di stoccaggio prevista in corrispondenza del Viadotto 1 (AST1B). Per il deposito specifico della terra vegetale di scotico, l'area individuata è quella localizzata in prossimità del Campo Base (AST1-V).

L'area di Stoccaggio AST1 è accessibile sia attraverso il Campo Base (ovvero dalla Statale S.S. 87 attraverso il varco di accesso principale al campo base) che dalle aree di cantiere attraverso le piste interne.

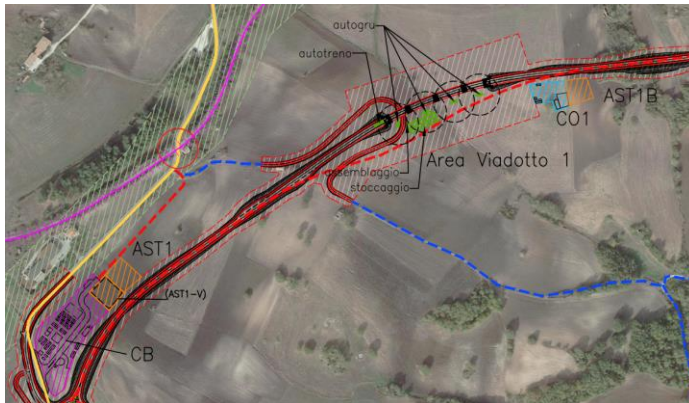
L'area di Stoccaggio AST1B è accessibile attraverso il Campo Operativo 1 attraverso la normale Viabilità di cantiere.

Di seguito, rispettivamente, le immagini delle aree di stoccaggio.



Area di stoccaggio adiacente al campo base AST1 e AST1B:

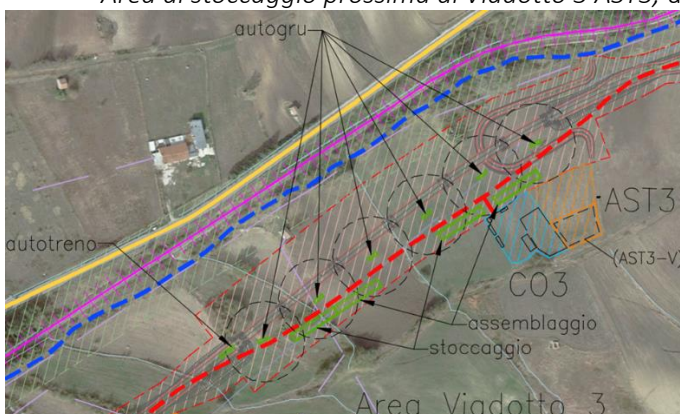
- AST1 avente un'estensione di circa 2850 mq;
- AST1B avente estensione di circa 1250 mq.



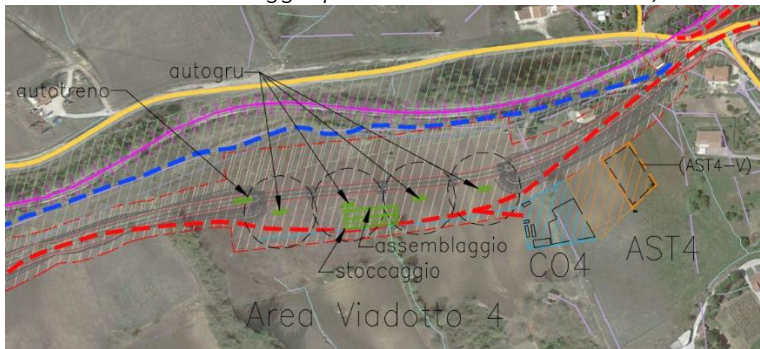
✓ Area di stoccaggio prossima al Viadotto 2 AST2, avente un'estensione di circa 6071 mq



✓ Area di stoccaggio prossima al Viadotto 3 AST3, avente un'estensione di circa 2760 mq



- ✓ Area di stoccaggio prossima al Viadotto 4 AST4; avente un'estensione di circa 3255 mq



Nelle aree di deposito è previsto lo stoccaggio provvisorio dei materiali di approvvigionamento e di tutti i materiali provenienti dalle lavorazioni, prevalentemente trattandosi di materiale di smarino prodotto nella fase di realizzazione dei pali di sostegno a valle e monte della sezione stradale, di materiale di scavo dei volumi dei tratti in trincea e del materiale prodotto nella fase di realizzazione delle fondazioni delle opere d'arte.

#### Cantieri Operativi

Ciascun Cantiere operativo consente l'istallazione di presidi logistici per il personale addetto e il personale tecnico oltre che spazi adeguati alla realizzazione delle opere d'arte e per lo stoccaggio ed eventuale assemblaggio parziale dei componenti del ponte a piè d'opera.

I cantieri operativi sono rispettivamente:

- CO-1: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 1; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1826 mq;
- CO-2: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 2; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei conci dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 1982 mq;
- CO-3: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 3; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

dei concetti dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2486 mq;

- CO-4: cantiere operativo per la realizzazione del Viadotto 4; allestito per accogliere le strutture logistiche e servizi a supporto del personale addetto, per lo stoccaggio e l'assemblaggio parziale dei concetti dell'impalcato del viadotto; in tali aree è prevista la sosta dei mezzi, attrezzature a disposizione e non impegnate nelle attività. La superficie è di circa 2388 mq.

La realizzazione delle diverse aree prevede sistemazioni preliminari con realizzazione di opere provvisorie per le piste di cantiere ed eventuale sostegno delle aree in sterro e/o riporto.

Alla fine dei lavori tali aree dovranno essere ripristinate nello stato originale anche tramite lo smantellamento di tali apprestamenti.

Ogni cantiere operativo verrà approntato con tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative legate sia alle opere civili che alle opere impiantistiche. Tali cantieri saranno attivati secondo la sequenza realizzativa individuata dalla successione delle fasi di lavoro prescelta.

I mezzi d'opera si muoveranno lungo la viabilità in linea o secondaria esterna le aree di cantiere fino a raggiungere le aree di lavoro nel caso di opere di modifica della viabilità esistente e fino ai punti di accesso alle piste di cantiere con cui si raggiungeranno i cantieri operativi per la realizzazione delle opere d'arte.

L'ubicazione e l'estensione delle aree di cantiere sono state determinate in funzione della specifica logistica e funzionalità. Considerando il contesto d'intervento, interferenze e "condizionamenti di natura geologica, idrogeologica" non sono evitabili.

I corpi di frana, sia attivi che quiescenti, presenti nell'area consistono in ogni caso in movimenti lenti di versante, di conseguenza l'interferenza con essi delle aree di cantiere risulta trascurabile, data la natura provvisoria di queste ultime.

Le caratteristiche geotecniche dei materiali ottenuti dagli scavi portano ad escludere totalmente la possibilità di riutilizzare tali materiali in sito o in altri siti anche a seguito di eventuali trattamenti di normale pratica industriale.

L'unica tipologia di materiale che sarà possibile riutilizzare in sito è costituita dal terreno vegetale, prodotto in quantità inferiore rispetto ai quantitativi necessari per il completamento dell'opera. Tutto il materiale da costruzione sarà approvvigionato quindi da cave.

Sulla base di quanto sopra esposto è stata redatta specifica relazione Piano di Utilizzo delle Terre e rocce da scavo (*rif. TOOGEOCANRE01*), in conformità all'Allegato 5 del DPR 120/2017) ed attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'art. 4, a cui si rimanda per la trattazione di dettaglio.

### **2.2.1 Tempi di realizzazione dell'opera**

La durata complessiva dei lavori è determinata in 1280 giorni naturali e consecutivi; durata che corrisponde a 915 giorni lavorativi.

## **3 ATMOSFERA**

### **3.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO**

#### **3.1.1 Obiettivi del Monitoraggio**

Il monitoraggio ambientale della componente Atmosfera si prefigge l'obiettivo di indagare lo stato di qualità dell'aria nell'area in oggetto nelle diverse fasi di attività, verificando eventuali superamenti delle soglie ammissibili e fornendo i dati di base per la determinazione delle eventuali misure correttive e di mitigazione.

Il monitoraggio per la componente atmosfera dell'infrastruttura in progetto sarà effettuato nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate.

Un monitoraggio efficace in tal senso permette, in particolare per la fase di cantiere, di intervenire tempestivamente con opere di mitigazione e protezione specifiche, ulteriori rispetto a quelle previste negli studi svolti nella fase di Studio di Impatto Ambientale.

L'infrastruttura stradale in oggetto si colloca in un contesto scarsamente antropizzato, con presenza sporadica di ricettori soprattutto in corrispondenza del futuro tracciato di progetto.

Relativamente al corridoio di interferenza del nuovo tracciato di progetto con il territorio, non sono state individuate situazioni critiche: l'infrastruttura di progetto ottimizza infatti l'attuale tracciato.

### *3.1.2 Riferimenti Normativi*

Le principali normative italiane di riferimento relativamente a valori limite e soglie di allarme riguardo i criteri per la raccolta dei dati inerenti alla qualità dell'aria, 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, sono:

- Decreto legislativo 4 agosto 1999 n. 351
- D.M. 60/2002
- Decreto legislativo 13 agosto 2010 n. 155
- Decreto legislativo 24 dicembre 2012 n. 250
- D.M. del 05/05/2015 "Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155"
- D.M. 26/01/2017 Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente

Fino all'anno 2010 il D.M. 60/2002 rappresentava il riferimento per i valori limite di qualità dell'aria per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, il PM10, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio: nell'allegato VIII al D.M. 60/2002 erano stabiliti i criteri per determinare l'ubicazione dei punti di campionamento per le misurazioni nei siti fissi degli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, piombo, benzene e monossido di carbonio; mentre nell'allegato IX al medesimo decreto sono stabiliti il numero minimo dei punti di campionamento per le misurazioni nei siti fissi.

La normativa italiana relativamente all'inquinamento atmosferico ha subito una radicale revisione attraverso il recepimento della Direttiva 2008/50/CE, avvenuta tramite il Decreto Legislativo 13/08/2010, n. 155, che ha abrogato praticamente tutte le norme precedentemente vigenti.

Fanno eccezione le disposizioni relative alle emissioni e alle loro autorizzazioni che continuano ad essere normate dal DLgs 152/06 e successive modifiche tra le quali, di particolare importanza risultano essere quelle apportate dal Decreto legislativo 29/06/2010, n. 128.

L'obiettivo del Dlgs 155/10 è quello di istituire un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria (art. 1).

L'acquisizione di dati rappresentativi delle condizioni di inquinamento di un sito comporta la definizione dei periodi significativi in cui effettuare il monitoraggio, scelti in relazione alla variabilità stagionale dei parametri indagati con le condizioni meteorologiche e di emissione degli inquinanti. La scelta dei tempi deve conciliare ragioni di tipo economico con la necessità di raccogliere dati indicativi delle condizioni di qualità dell'aria.

La distribuzione del monitoraggio durante l'intero anno consente di caratterizzare l'andamento annuale dei parametri indagati e rende inoltre possibile il confronto con i limiti di legge su base annuale.

Il D.Lgs. del 13/08/2010 n. 155 è stato modificato dal D. Lgs. Del 24/12/2012 n. 250, il quale sostituisce le disposizioni previgenti di attuazione della Direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria, istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente.

Recentemente con il D.M. 26/01/2017 Allegato VI Metodi di riferimento, viene sostituito l'Allegato VI del D.Lgs. 13/08/2010 n. 155.

## **3.2 MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**

### **3.2.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

La determinazione delle postazioni di rilevamento dell'inquinamento atmosferico è stata effettuata secondo le indicazioni dell'allegato III del D. L.vo 155/2010, sulla base dei seguenti criteri di scelta.

#### Posizionamento su microscala

- rappresentatività del punto sull'area, determinata in base alle caratteristiche della zona ed alla posizione della sorgente inquinante d'interesse (morfologia del territorio che si traduce nella presenza di ostacoli alla naturale dispersione degli inquinanti nei siti ad orografia complessa, condizioni meteorologiche dell'area che determinano la capacità di dispersione degli inquinanti in atmosfera e la loro direzione prevalente di spostamento, la presenza di sorgenti inquinanti nei dintorni del sito in esame che contribuiscono ai livelli di concentrazione di fondo dell'area)
- presenza di ulteriori sorgenti inquinanti fisse, indipendenti dall'opera in oggetto, localizzate in prossimità del punto di misura, che possano alterare significativamente i valori rilevati
- sensibilità del ricettore rispetto ai fattori di impatto indotti dall'opera

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- localizzazione delle aree di cantiere e delle viabilità dei mezzi d'opera
- problematiche di tipo logistico legate allo stazionamento della base (sicurezza, accesso, disponibilità di energia elettrica e di linee telefoniche, visibilità del punto di prelievo rispetto all'ambiente circostante, rischi per il pubblico e per gli operatori, opportunità di ubicare punti di campionamento per diversi inquinanti nello stesso sito, vincoli di varia natura)

La corretta gestione del monitoraggio richiede lo svolgimento di una serie di attività preliminari, quali i sopralluoghi dei punti da monitorare, l'acquisizione dei permessi di accesso alle aree su cui posizionare il mezzo, la georeferenziazione delle stazioni di misura.

Il posizionamento su microscala deve altresì soddisfare le caratteristiche di seguito riportate:

- l'ingresso della sonda di campionamento deve essere libero da qualsiasi ostruzione, per un angolo almeno di 270°. Al fine di evitare ostacoli al flusso dell'aria, il campionatore deve essere posto ad una distanza di alcuni metri rispetto ad edifici, balconi, alberi e altri ostacoli e, nel caso in cui si intendano valutare i livelli in prossimità degli edifici, ad una distanza di almeno 0.5 metri dalla facciata dell'edificio più vicino
- il punto di ingresso della sonda deve essere posto ad un'altezza compresa tra 1.5 ÷ 4 m dal suolo; una collocazione più elevata, fino al limite di 8 metri, può essere richiesta in presenza di particolari situazioni o anche oltre il limite di 8 metri nel caso in cui la stazione di misurazione sia rappresentativa di una vasta zona
- il punto di ingresso non deve essere collocato nelle immediate vicinanze di fonti di emissione per evitare l'aspirazione diretta di emissioni non miscelate con l'aria ambiente
- il punto di ingresso della sonda non deve essere posizionato nelle immediate vicinanze di fonti di emissione al fine di evitare l'aspirazione diretta di emissioni non disperse nell'aria ambiente;
- lo scarico del campionatore deve essere posizionato in modo da evitare il ricircolo dell'aria scaricata verso l'ingresso della sonda di prelievo
- i campionatori delle stazioni di misurazione di traffico devono essere localizzati ad almeno 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina, a non oltre 10 m dal bordo stradale e ad almeno 25 m di distanza dal limite dei grandi incroci e da altri insediamenti caratterizzati da scarsa rappresentatività come i semafori, i parcheggi e le fermate degli autobus. Il punto di ingresso della

sonda deve essere localizzato in modo tale che la stazione di misurazione rappresenti i livelli in prossimità degli edifici

- TIPO DISTANZA:
  - Strade → Minimo 4 m dal centro della corsia di traffico più vicina e non oltre 10 m dal bordo stradale
  - Grandi incroci → Minimo 25 m dal bordo dell'incrocio

#### Posizionamento su macroscala

I siti fissi di campionamento devono essere individuati in modo da fornire dati sui livelli degli inquinanti presso le aree, ubicate all'interno di zone o agglomerati, nelle quali la popolazione, secondo la valutazione di cui all'articolo 5 del D. L.vo 155/2010, può essere esposta, in modo diretto o indiretto, per un periodo significativo in relazione al periodo di mediazione del valore limite o del valore obiettivo, alle concentrazioni più elevate.

I siti fissi di campionamento devono essere individuati in modo tale da evitare misurazioni rappresentative di microambienti nelle immediate vicinanze.

L'area di rappresentatività delle stazioni di misurazione deve essere:

- a) tale da rappresentare la qualità dell'aria su un tratto di strada di almeno 100 m in caso di stazioni di traffico, ove tecnicamente fattibile, per la valutazione dei livelli di tutti gli inquinanti, eccetto arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici
- b) pari ad almeno 200 m<sup>2</sup> in caso di stazioni di traffico, per la valutazione dei livelli di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici

Le postazioni di misura complessivamente individuate per la caratterizzazione della componente atmosfera sono due, denominate con il codice progressivo ATM (ATM\_01; ATM\_02).

Per quanto riguarda la fase di esercizio la scelta dei punti di monitoraggio è stata condotta considerando le aree di maggior interferenza opera-ambiente per la componente in oggetto; si possono distinguere le seguenti aree:

- *Area 1*: presso il ricettore R.42 al km 3+270; per questa area si prevede un punto di monitoraggio durante la fase di esercizio (identificato con il codice ATM\_02)



## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Su tale postazione il monitoraggio ante operam e post operam sarà di tipo settimanale, con due ripetizioni semestrali.

Per quanto riguarda la *fase di cantierizzazione*, l'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente un problema d'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione al suolo, oltre alle emissioni dei mezzi e macchinari di cantiere.

Il superamento dei livelli di soglia, non conseguente a conclamata situazione meteorologica e attribuibile per quota rilevante all'attività di cantiere, determina la necessità di individuare le cause di inquinamento e di mettere in atto tempestive azioni di contenimento, rivisitando eventualmente anche le modalità di gestione delle attività e di esecuzione dell'opera.

Nello specifico sono da valutare quindi gli impatti derivanti da:

- sollevamento di polveri per effetto del transito dei camion sulla viabilità di accesso e per la movimentazione e trattamento del materiale inerte
- immissione dei gas di scarico inquinanti prodotti dai motori dei mezzi operativi nei cantieri e dei camion per il trasporto dei materiali

La produzione ed il sollevamento delle polveri nei cantieri e sulle piste di accesso possono determinare, più degli altri inquinanti, situazioni di criticità con rischi sia per la salute umana sia per la viabilità stradale a causa della deposizione delle polveri sul manto stradale.

La scelta delle postazioni può variare in relazione alle attività del cantiere presenti durante il periodo di monitoraggio, ossia allo stato di avanzamento dei lavori.

I punti di misura sono stati individuati in corrispondenza dei ricettori ubicati a ridosso delle aree e delle viabilità di cantiere, per i quali il monitoraggio sarà effettuato nei periodi individuati, in accordo con la tempistica dei cantieri, durante le attività maggiormente critiche per la produzione di polveri nell'arco dell'intera durata dei lavori.

Nel caso specifico la valutazione atmosferica è stata portata sui cantieri mobili, perché le attività del fronte avanzamento dei lavori sono quelle che portano un potenziale disturbo ai ricettori individuati, portandosi in stratta adiacenza ad essi: sulla base di tale valutazione non sono state tuttavia riscontrate criticità.

Il monitoraggio è stato allora impostato sulla viabilità stradale, per il passaggio dei mezzi d'opera, e sui cantieri fissi a servizio del viadotto 4, ubicati a distanza tale da far ipotizzare interferenze con i ricettori.

Di seguito sono indicati i punti di monitoraggio per la fase di esercizio e le aree dei cantieri fissi più prossime ai ricettori individuati:

<i>PUNTO DI MONITORAGGIO</i>	<i>PK PROGETTO</i>	<i>RICETTORE STUDIO ACUSTICO</i>	<i>AREA DI CANTIERE</i>	<i>TIPOLOGIA</i>	<i>COMUNE</i>
ATM_01	0+380	R.12	---	Viabilità di cantiere	Campolieto
ATM_01	0+380	R.12	---	Viabilità di cantiere	Campolieto
ATM_02	3+270	R.42	Area CO	Cantiere operativo	Campolieto
ATM_02	3+270	R.42	Area AST4	Area stoccaggio	Campolieto

### *3.2.2 Parametri caratteristici e metodiche di indagine*

La normativa di riferimento (D. L.vo 155/2010) indica una serie di inquinanti atmosferici da considerare nel quadro della valutazione e della gestione della qualità dell'aria.

Nel caso oggetto di studio, le principali fonti inquinanti sono rappresentate dalle emissioni dei veicoli nella fase di esercizio, dei mezzi e macchinari operanti nel cantiere e di quelli addetti al trasporto dei materiali e dalla produzione e sollevamento delle polveri nelle attività di movimentazione, stoccaggio, trattamento e trasporto dei materiali.

Il rilievo delle concentrazioni sarà effettuato per i seguenti inquinanti:

- Monossido di carbonio (CO)
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)
- Ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NO)
- Polveri, tra cui il particolato PM<sub>10</sub> ed il PM<sub>2.5</sub>
- Benzene, toluene, xilene (BTX)

Contemporaneamente devono essere rilevati i seguenti parametri meteorologici con restituzione dei dati oraria:

- Direzione e velocità del vento
- Umidità relativa
- Temperatura

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Precipitazioni atmosferiche
- Pressione barometrica
- Radiazione solare

Il D. L.vo 155/2010 rappresenta allo stato attuale la principale normativa di riferimento per l'individuazione di criteri e metodi omogenei di valutazione della qualità dell'aria rispetto agli inquinanti biossido di azoto, biossido di zolfo, ossidi di azoto, materiale particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), piombo, benzene e monossido di carbonio, con indicazioni circa l'ubicazione ed il numero minimo dei punti di campionamento.

In allegato I sono riportati i valori di qualità e le modalità di acquisizione dei dati di campionamento, con la raccomandazione di adottare le procedure di garanzia di qualità per le reti di monitoraggio. Nella valutazione della qualità dell'aria sono stabiliti gli obiettivi in materia di incertezza dei metodi di valutazione, di periodo minimo di copertura e di raccolta minima dei dati.

MISURAZIONI INDICATIVE	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO	MATERIALE PARTICOLATO E PIOMBO	BENZENE
<i>incertezza</i>	25%	50%	30%
<i>raccolta minima dei dati</i>	90%	90%	90%
<i>periodo minimo di copertura</i>	14% (una misurazione in un giorno variabile di ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno oppure 8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno)	14% (una misurazione in un giorno variabile di ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno oppure 8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno)	14% (una misurazione in un giorno fisso scelto a caso in ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno oppure 8 settimane di misurazioni distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno)

L'allegato II del D.L.vo 155/2010 presenta le soglie di riferimento inferiore e superiore per ciascun inquinante.

INQUINANTE	PARAMETRO DI RIFERIMENTO	SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE	SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE
SO <sub>2</sub>	Protezione della salute umana	60% del val. lim. sulle 24 ore (75 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte/anno)	40% val. lim. sulle 24 ore (50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte/anno)
SO <sub>2</sub>	Protezione della vegetazione	60% del livello critico invernale (12 µg/m <sup>3</sup> )	40% del livello critico invernale (8 µg/m <sup>3</sup> )

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

<b>INQUINANTE</b>	<b>PARAMETRO DI RIFERIMENTO</b>	<b>SOGLIA VALUTAZIONE SUPERIORE</b>	<b>SOGLIA VALUTAZIONE INFERIORE</b>
<b>NO<sub>2</sub></b>	Protezione della salute umana	70 % del val. lim. orario (140 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte/anno)	50 % del val. lim. orario (100 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte)
<b>NO<sub>2</sub></b>	Protezione della salute umana Media annuale	80 % del valore limite annuale (32 µg/m <sup>3</sup> )	65% del valore limite annuale (26 µg/m <sup>3</sup> )
<b>NO<sub>x</sub></b>	Protezione della Vegetazione	80 % del livello critico annuale (24 µg/m <sup>3</sup> )	65 % del valore limite critico (19.5 µg/m <sup>3</sup> )
<b>PM<sub>10</sub></b>	Media su 24 ore	70 % del valore limite (35 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 % del valore limite (25 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile)
<b>PM<sub>10</sub></b>	Media annuale	70 % del valore limite (28 µg/m <sup>3</sup> )	50 % del valore limite (20 µg/m <sup>3</sup> )
<b>PM<sub>2.5</sub></b>	Media annuale	70 % del valore limite (17 µg/m <sup>3</sup> )	50 % del valore limite (12 µg/m <sup>3</sup> )
<b>Pb</b>	Media annuale	70 % del valore limite (0.35 µg/m <sup>3</sup> )	50 % del valore limite (0.25 µg/m <sup>3</sup> )
<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Media annuale	70 % del valore limite (3.5 µg/m <sup>3</sup> )	40 % del valore limite (2.0 µg/m <sup>3</sup> )
<b>CO</b>	Media su 8 ore	70 % del valore limite (7 mg/m <sup>3</sup> )	50 % del valore limite (5 mg/m <sup>3</sup> )
<b>Arsenico</b>	In percentuale del valore obiettivo	60% (3.6 ng/m <sup>3</sup> )	40% (2.4 ng/m <sup>3</sup> )
<b>Cadmio</b>	In percentuale del valore obiettivo	60% (3 ng/m <sup>3</sup> )	40% (2 ng/m <sup>3</sup> )
<b>Nichel</b>	In percentuale del valore obiettivo	70% (14 ng/m <sup>3</sup> )	50% (10 ng/m <sup>3</sup> )
<b>B(a)P</b>	In percentuale del valore obiettivo	60% (0.6 ng/m <sup>3</sup> )	40% (0.4 ng/m <sup>3</sup> )

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuato tramite strumentazione di misura su mezzi mobili, purché con modalità conformi ai criteri riportati nel decreto legislativo 155/2010. I principali inquinanti correlati al traffico stradale e alla movimentazione dei mezzi d'opera sono rilevati tramite due tipologie di rilievi:

- Monitoraggio continuo (denominato "TOT"): descrive su base settimanale i livelli di concentrazioni di Monossido di Carbonio (CO), Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), Ossidi d'azoto, PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub> e BTX (benzene-toluene-xilene)

- Monitoraggio di tipo spot delle polveri (denominato "POLV"): acquisisce puntualmente la concentrazione del PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>. La durata del campionamento è pari a 24 h

Per entrambe le tipologie di rilievo sono acquisiti i parametri meteorologici indicativi del fenomeno di dispersione, quali velocità e direzione del vento, umidità relativa, temperatura, pressione barometrica, radiazione solare ed eventuali precipitazioni atmosferiche.

### **3.2.3 Tempi e frequenza del monitoraggio**

La struttura della rete di monitoraggio deve consentire di acquisire informazioni relative alla concentrazione degli inquinanti in atmosfera ed alle condizioni meteo climatiche, relativamente alla fase ante operam, alla fase di cantiere (corso d'opera) e alla fase di esercizio a regime dell'infrastruttura.

Di seguito una sintesi delle attività di monitoraggio nelle diverse fasi operative:

- Le misure relative alla fase ante operam saranno effettuate nell'anno precedente l'inizio dei lavori con un monitoraggio settimanale sulle due postazioni di misura previste, scelte in modo tale da poter effettuare un confronto significativo ed esaustivo nella successiva fase di esercizio. Il monitoraggio ante operam sarà effettuato con due ripetizioni semestrali
- Nella fase corso d'opera i punti di monitoraggio riguardano le aree di cantiere e le viabilità dei mezzi d'opera. Per quanto riguarda le aree di cantiere si prevede l'allestimento di un cantiere base, di aree di stoccaggio e di cantieri operativi lungo le aree di fronte avanzamento lavori. Le postazioni di monitoraggio sono complessivamente due, con rilievi delle polveri a cadenza trimestrale e rilievo totale degli inquinanti a cadenza annuale (in quest'ultimo caso per la verifica del potenziale inquinamento generato dalle macchine operatrici). La tempistica del monitoraggio dovrà comunque tenere conto dell'effettivo stato di avanzamento dei lavori e delle attività presenti nei cantieri al momento del rilievo, in accordo con il Direttore dei Lavori ed il Responsabile Ambientale. Dovrà altresì tener conto delle attività maggiormente critiche per la produzione di polveri nell'arco dell'intera durata dei lavori
- Le misure relative alla fase post operam saranno effettuate durante il primo anno di esercizio dell'infrastruttura. La cadenza dei rilievi in fase di esercizio dell'infrastruttura è per ogni semestre una misura della durata di una settimana di tutti i principali inquinanti da traffico, da effettuarsi su una delle due postazioni di misura individuate nella fase ante operam

–

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**3.3 SINTESI DELLE ATTIVITA'**

Nella planimetria di localizzazione dei punti di misura del Piano di Monitoraggio Ambientale sono individuate le postazioni di rilievo per la componente Atmosfera.

Nella tabella seguente sono specificate nel dettaglio le tipologie di misura, distinguendo i rilievi settimanali in continuo "TOT" (per le concentrazioni di CO, NOx, PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, BTX) e dei punti di rilievo con misure "POLV", di tipologia spot per la misura delle polveri in prossimità dei cantieri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>).

Inoltre, si specifica il periodo di osservazione in mesi.

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	ANTE	IN	POST	ANTE		IN		POST	
		MESI			TIPO	NR.	TIPO	NR.	TIPO	NR.
ATM_01	0+380	12	43	12	TOT	2	POLV	8	TOT	---
							TOT	1		
ATM_02	3+270	12	43	12	TOT	2	POLV	8	TOT	2
							TOT	1		

Cod. stazione	Ricettore	Fase monitoraggio	Durata fase	frequenza	Durata rilievo singolo	Nr. campagne
ATM_01	R.12	AO	12	6 MESI	7GG	2
		CO	43	4/5 MESI	24h/7GG	9
		PO	12	---	---	---
ATM_02	R.42	AO	12	6 MESI	7GG	2
		CO	43	4/5 MESI	24h/7GG	9
		PO	12	6 MESI	7GG	2

## **4 ACQUE SUPERFICIALI**

### **4.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO**

#### *4.1.1 Obiettivi del Monitoraggio*

Lo scopo principale del monitoraggio delle acque superficiali è quello di controllare e prevenire le alterazioni quali-quantitative dei corpi idrici superficiali presenti nell'area di progetto tenuto conto delle potenziali criticità connesse alle attività necessarie per la realizzazione dell'opera e alla sensibilità dei corpi idrici superficiali. Il monitoraggio dovrà essere in grado di produrre dati che siano confrontabili con i criteri normativi concernenti le diverse componenti ambientali di riferimento e che allo stesso tempo siano dotati di una risoluzione sufficiente per consentire di verificare se le variazioni misurate siano imputabili all'Opera o siano viceversa variazioni che si sarebbero verificate indipendentemente dalla sua realizzazione.

I principi di seguito descritti dovranno essere rispettati durante l'esecuzione delle attività di monitoraggio:

- corretta individuazione della distribuzione e frequenza spaziale e temporale delle misure;
- procedura definita univocamente per la validazione e la post-elaborazione dei dati.
- Le metodologie di analisi proposte sono state selezionate nell'ottica di perseguire i migliori risultati in termini di efficienza e affidabilità e di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso.

Alla luce quanto sopra esposto il monitoraggio della componente acque superficiali focalizza il controllo, mediante l'analisi dell'andamento di specifici indicatori e di valutazioni causa-effetto, sulla seguente tipologia di ricettori:

- i corpi idrici potenzialmente interessati dalle alterazioni dirette o indirette provocate dai cantieri e dalle lavorazioni;
- la presenza di sorgenti puntuali di interferenza (es. scarichi idrici etc.);
- le eventuali modifiche del reticolo idrografico superficiale dovute alla costruzione dei rilevati;
- l'efficacia delle misure di prevenzione adottate e di quelle correttive eventualmente attuate in caso di anomalie.

Tale verifica verrà effettuata mediante la programmazione di mirati sopralluoghi ed osservazioni che avranno lo scopo di evidenziare possibili interferenze da parte delle lavorazioni in esame rapportate agli esiti del rilevamento in situ e delle analisi di laboratorio (parametri idrologici, fisico-chimici delle acque e di qualità biologica ed ecologica delle acque).

Il monitoraggio della componente acque superficiali dovrà essere articolato nelle seguenti fasi temporali:

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- fase di monitoraggio *ante operam*, prima dell'inizio dei lavori;
- fase di monitoraggio in *corso d'opera* che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi. Il monitoraggio sarà condotto per l'intera durata dei lavori di realizzazione dell'Opera;
- fase di monitoraggio *post operam* della durata di un anno solare successivo alla completa realizzazione dell'Opera: il periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi:
  - al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio),
  - all'esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo,

Considerando le caratteristiche dei corsi d'acqua in esame e la variabilità temporale delle portate, tutti i risultati saranno sempre riferiti con particolare attenzione, alle condizioni idrologiche presente al momento del rilievo.

### **4.1.2 Riferimenti Normativi**

- D.Lgs. n. 172 del 13 Ottobre 2015. Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- D.M. Ambiente 6 Luglio 2016 - Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento – Modifica dell'allegato 1 Parte III del Dlgs 152/2006.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico REV. 1 DEL 17/06/2015.
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010 n. 219 - "Attuazione della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".



## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Decreto legislativo n. 205 del 3 dicembre 2010 "Recepimento della direttiva 2008/98/Ce". Modifiche alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260. "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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 medesimo decreto legislativo (11G0035) (GU n. 30 del 7-2-2011 - Suppl. Ordinario n. 31).
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49: Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. (GU n. 77 del 2-4-2010).
- Decreto Ministeriale 14 Aprile 2009, N. 56. 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 Ministeriale n. 131 del 16 giugno 2008, n. 56. Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) 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 4, dello stesso decreto.
- D.Lgs. 08.11.2006, n. 284: Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.Lgs. 03.04.2006, n. 152: "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. 4 del 16.01.2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.Lgs. 02.02.2001, n. 31: "Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano" come modificato dal D.Lgs. n. 27 del 02.02.2002.

## 4.2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI

### 4.2.1 Quadro conoscitivo della componente

#### 4.2.1.1 Stato qualitativo delle acque superficiali

L'area di progetto percorre il crinale di separazione tra il bacino idrografico del fiume Biferno a Nord ed il fiume Fortore a Sud, rientrando comunque nel bacino idrografico di monte di quest'ultimo. Il tracciato di progetto intercetta la testata di rii e canali che scorrono in direzione Sud Est confluendo in corpi idrici via via maggiori fino all'innesto con il Fiume Fortore. Le testate dei piccoli fossi sopra menzionati trovano origine da piccole sorgenti ubicate a quote variabili tra 830m slm e 870m slm. il settore più occidentale

dell'area di progetto è interessato dal vallone San Salvatore, il settore centrale dal Vallone della Martina e il settore più orientale è solcato dal Vallone Canonico. I tre valloni confluiscono a Sud Est dopo un percorso di circa 3km, nel Vallone San Salvatore alla quota di circa 530m slm. Il Vallone San Salvatore dopo un percorso di circa 5Km confluisce a sud nel torrente Fiumarello. Il bacino idrografico del Torrente Fiumarello ha una superficie maggiore di 10Km<sup>2</sup> pertanto rientra nell'elenco dei "tipi fluviali" codificato nel Piano di Tutela delle acque della Regione Molise con il codice **018-EP-7-T** a cui corrisponde *"un corso d'acqua temporaneo a carattere episodico con morfologia dell'alveo meandriforme, sinuosa o confinata e influenza del bacino di monte nulla o trascurabile.*

Il Torrente Fiumarello costituisce quindi il primo corso d'acqua censito dalla Regione Molise, in cui confluiscono i canali posti a monte, che si originano dal crinale interessato dalle opere di progetto, che invece non sono censiti.

Nel contesto di progetto le acque superficiali sono quindi costituite da scoli talora effimeri che scorrono seguendo le pendenze maggiori delle strutture morfologiche depresse e convergenti verso sud Est. L'alimentazione di tali corsi d'acqua (di testata) avviene a partire dalle piccole sorgenti come sopra indicato, attive soprattutto in tempi di pioggia. Verso valle, fossi e canali sono alimentati dalle acque derivanti dal drenaggio dei terreni attraversati, soprattutto di quelli di tipo detritico, maggiormente permeabili.

Per tale motivo sono state identificate solo a valle delle opere di progetto due stazioni di monitoraggio delle acque superficiali in corrispondenza di due canali probabilmente non sempre attivi ma caratterizzati da una condizione idromorfologica propria che invece i canali a monte non possiedono.

Il corpo idrico principale nel quale confluiscono le acque che si generano nell'area d'interesse, è costituito dal Fiume Fortore e in particolare dall'invaso di Occhito.

Come descritto in precedenza, prima di giungere al Fortore, i corpi idrici superficiali che interessano l'area di progetto, seguono un lungo percorso organizzato inizialmente in valloni scoscesi e successivamente in torrenti (Fiumarello e Tappino). Durante il lungo percorso le acque superficiali subiscono una notevole evoluzione sotto l'aspetto quantitativo e qualitativo. L'ARPA Molise, nel triennio 2016-2018, ha effettuato i campionamenti per gli elementi di qualità fisico-chimici e chimici di tutti i corpi idrici principali, sottoposti a monitoraggio operativo o di sorveglianza, ad esclusione del torrente Fortore codice I015-018\_SS\_3\_T, per cui è stata effettuata solo una campagna di campionamenti per i soli elementi di qualità biologica.

I risultati del monitoraggio operativo 2016 sono i seguenti:

- Stato ecologico sufficiente
- Stato chimico buono

I risultati del monitoraggio operativo 2019 sono i seguenti:

- Stato ecologico buono
- Stato chimico buono

#### **4.2.2 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

Stante la definizione del Piano di Tutela delle Acque del Molise, sui tipi fluviali presenti a valle dell'area di progetto "un corso d'acqua temporaneo a carattere episodico con morfologia dell'alveo meandriforme, sinuosa o confinata e influenza del bacino di monte nulla o trascurabile", in considerazione, inoltre, che nell'area di progetto l'influenza del bacino di monte sui corpi idrici superficiali si riduce ulteriormente, pertanto occupando la strada una linea di cresta. A seguito di tale condizione, vista l'assenza di criticità per tale componente, non è previsto il monitoraggio delle acque superficiali nelle fasi ante operam, in corso d'opera e post operam.

## **5 ACQUE SOTTERRANEE**

### **5.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO**

#### **5.1.1 Obiettivi del Monitoraggio**

Per componente "Acque sotterranee" si intendono, come da definizione di cui all'art 54 del D.Lgs. 152/2006 (e s.m.i.) "tutte le acque che si trovano al di sotto della superficie del suolo, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo".

Le acque sotterranee sono potenzialmente soggette a tre principali cause di degrado della qualità o di riduzione della disponibilità e rappresentate da:

- inquinamento da scarichi per introduzione dell'inquinante nel terreno, migrazione ed evoluzione dell'inquinante nella zona non satura, propagazione ed evoluzione dell'inquinante nell'acquifero;
- sovrasfruttamento;
- eventuali modifiche delle condizioni idrologiche e di circolazione idrica

Alla luce di quanto sopra esposto il presente documento si propone nello specifico della componente acque sotterranee di:

- verificare le condizioni idrogeologiche e di qualità delle acque di falda, allo scopo di segnalare eventuali modificazioni e criticità ascrivibili alle successive attività di costruzione, per le quali venga accertato o sospettato un rapporto di causa-effetto con le attività di costruzione e all'esercizio dell'opera; qualora accertate le cause, fornire indicazioni per approntare le necessarie misure correttive;
- verificare l'efficacia delle eventuali misure correttive attuate;

- gestire ogni eventuale monitoraggio integrativo a seguito del manifestarsi di situazioni di criticità ed emergenza. Tale procedura risulterà insita nel sistema di gestione ambientale del cantiere ma seguirà, di fatto, modalità e procedure di base di cui al presente documento

In via ordinaria saranno sottoposti al monitoraggio le falde acquifere presenti nelle zone interessate dall'opera, dai cantieri e da movimenti terra.

### **5.1.2 Riferimenti Normativi**

#### **NORMATIVA COMUNITARIA**

- DIRETTIVA 2006/118/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 12.12.2006: protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GUUE L372 del 27.12.2006).
- Decisione UE 229/2018 del 12 febbraio 2018 che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE della Commissione;
- DIRETTIVA 2009/90/CE del 31/07/2009. Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio delle acque.
- DIRETTIVA 2008/105/CE. Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque.
- DIRETTIVA 2007/60/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- DIRETTIVA 2006/44/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 06/09/2006 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.
- DECISIONE 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001. Istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la Direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
- DIRETTIVA 2000/60/CE del 23/10/2000. Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).
- DIRETTIVA 91/676/CEE del 12/12/1991. Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

#### **NORMATIVA NAZIONALE**

- Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento – Modifica dell'allegato 1 Parte III del Dlgs 152/2006.

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- D.Lgs. 16.03.2009, n. 30 "Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee.
- D.Lgs. 16.01.2008, n. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.P.R. 18.02.1999, n. 238: Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della D.P.C.M. 04.03.1996: Disposizioni in materia di risorse idriche.
- L. 05.01.1994, n. 36, in materia di risorse idriche.
- D.Lgs. 12.07.1993, n. 275: Riordino in materia di concessione di acque pubbliche.
- D.Lgs. n. 172 del 13 Ottobre 2015. Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- D.M. Ambiente 6 Luglio 2016 - Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento – Modifica dell'allegato 1 Parte III del Dlgs 152/2006.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico REV. 1 DEL 17/06/2015.
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010 n. 219 - "Attuazione della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".
- Decreto legislativo n. 205 del 3 dicembre 2010 "Recepimento della direttiva 2008/98/Ce". Modifiche alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260. "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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 medesimo decreto legislativo (11G0035) (GU n. 30 del 7-2-2011 - Suppl. Ordinario n. 31).
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49: Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. (GU n. 77 del 2-4-2010).

## 5.2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

### 5.2.1 Quadro conoscitivo della componente

Le formazioni possono essere distinte in 3 complessi idrogeologici distinti sulla base della permeabilità relativa distinta in Alta, Media e Bassa in funzione che si tratti di permeabilità primaria (porosità) o secondaria (fessurazione).

n.	Complessi idrogeologico	Permeabilità						Descrizione
		Primaria			Secondaria			
		Alta	Media	Bassa	Alta	Media	Bassa	
1	Detrito	X					X	Terreni di frana
2	Saggioso-Argilloso		X				X	Formazione del F. Fortone
3	Calcareo-marnoso			X		X	X	Membro lapideo delle Argille Varicolori
4	Argilloso-marnoso			X			X	Membro pelitico delle Argille Varicolori Argille del F. Fortone

**1 - Complesso detritico:** Comprende prevalentemente i terreni di frana formati da depositi di argille destrutturate a prevalente matrice pelitica con l'inclusione di elementi lapidei. Lo spessore dei depositi varia da qualche metro a qualche decina di metri in funzione dell'importanza del dissesto. La permeabilità risulta molto variabile in funzione dell'importanza dei livelli pelitici ma generalmente si presenta medio-alta, anche per via dei piani di scollamento e scivolamento su cui sono impostati i dissesti.

**2 - Complesso sabbioso-argilloso:** Generalmente coincide con la successione argilloso-arenacea della Formazione del F. Fortone e presentano una permeabilità primaria e secondaria medio-bassa.

**3 - Complesso delle alternanze calcareo-marnose:** In questo complesso sono raggruppate le successioni lapidee della formazione Argille-Varicolori, le quali sono caratterizzate da un'alternanza irregolare di calcari e marne calcaree, argille e argille siltose. La permeabilità varia da molto bassa a media in funzione che si tratti degli orizzonti pelitici o di quelli lapidei, dove la permeabilità secondaria risulta nettamente prevalente.

**4 - Complesso argilloso-marnoso:** Generalmente associato a terreni litologicamente complessi riferibili ai depositi delle Argille Varicolori, questo complesso svolge sovente il ruolo idrogeologico di acquicluda ed è formato da argille, argille marnose stratificate-deformate-tettonizzate e intercalazioni di calcari-calcolutiti-

calcareniti e marne.

Per quanto concerne i punti emersione della falda, lungo la porzione di territorio indaga non sono presenti sorgenti degni di nota. Tale aspetto era già stato confermato nelle precedenti fasi progettuali, in occasione delle quali erano state verificate le sorgenti denominate "F.te Trocche e F.te dei Cesari" che stando al data base delle sorgenti del Molise erano censite in prossimità del tracciato. Vi sono invece numerosi ristagni superficiali legati alla bassa permeabilità dei depositi, che non permettono una efficiente infiltrazione delle acque meteoriche. Emersioni minori si individuano anche ai lati di alcuni dei principali corpi di frana, ad indicazione dell'elevata permeabilità dei depositi coinvolti nel dissesto in rapporto ai materiali in posto. Inoltre, lungo tutta la tratta sono stati individuati n.7 pozzi irrigui, in buona parte dismessi, ma utili per avere una indicazione della quota di soggiacenza della falda, che nella maggior parte dei casi si attesta a breve profondità dal piano campagna (soggiacenza tendenzialmente compresa tra -1.5m e -2.0m e valori massimi compresi tra -5/-6m). La direzione del deflusso segue la pendenza del pendio, con una concentrazione delle direttrici in corrispondenza degli assi degli impluvi. Questi, proseguendo verso sud, si fanno via via più incisi e favoriscono il drenaggio dei depositi superficiali.

#### **5.2.1.1 Livelli di falda**

Nel corso della campagna per la progettazione dell'asse stradale, sono stati realizzati alcuni piezometria tubo aperto che hanno permesso di ricostruire la circolazione idrica sotterranea.

La direzione principale del deflusso sotterraneo è orientata da nord verso sud seguendo il naturale declivio del piano campagna.

Le principali isopieze si sviluppano alle quote comprese tra 860m slm a nord del tracciato e 830m slm a sud del tracciato. La geometria delle isopieze, a grandi linee segue le isoipse della morfologia locale.

La falda acquifera sotterranea in corrispondenza dei piezometri si stabilizza a diverse profondità dal piano campagna comprese tra 2m e 12m.

#### **5.2.1.2 Stato qualitativo della risorsa idrica sotterranea**

La normativa italiana, così come quella comunitaria, definisce lo stato ambientale di un corpo idrico sotterraneo in base allo *stato quantitativo* ed allo *stato chimico*.

L'adeguamento della Normativa Nazionale alla Direttiva Quadro 2000/60/CE e alla Direttiva Figlia 2006/118/CE, attraverso l'emanazione del D.Lgs. 30/2009 e del DM 260/2010, ha richiesto una revisione e/o adeguamento dei piani di monitoraggio per la tutela delle acque. Il D.Lgs. 30/2009, modifica il D.Lgs. 152/2006 per quanto attiene la caratterizzazione e l'individuazione dei corpi idrici sotterranei, stabilisce i

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

valori soglia e gli standard di qualità per definire il buono stato chimico delle acque sotterranee, definisce i criteri per il monitoraggio quantitativo e per la classificazione dei corpi idrici sotterranei o dei raggruppamenti degli stessi.

Seppur restano sostanzialmente invariati, rispetto alla preesistente normativa (D.Lgs. 152/99), i criteri di effettuazione del monitoraggio (qualitativo e quantitativo), tuttavia cambiano invece i criteri di classificazione dello stato delle acque sotterranee, che si riducono a due (buono o scadente) invece dei cinque (elevato, buono, sufficiente, scadente naturale particolare).

La normativa richiede due tipi di monitoraggi dei Corpi Idrici Sotterranei, uno per la valutazione dello *stato quantitativo* ed uno per quello dello *stato chimico*.

Lo "*Stato delle Acque Sotterranee*" è l'espressione complessiva dello stato di un corpo idrico sotterraneo, determinato dal valore più basso del suo stato quantitativo e del suo stato chimico. Pertanto lo stato delle acque sotterranee è buono se il corpo idrico raggiunge uno stato buono sia sotto il profilo qualitativo che chimico.

Lo "*Stato Quantitativo*" può essere definito come l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette.

La rete di monitoraggio quantitativo è individuata al fine di integrare e confermare la validità della caratterizzazione e della procedura di valutazione di rischio, determinare lo stato quantitativo del corpo idrico sotterraneo, supportare la valutazione dello stato chimico, l'analisi delle tendenze e la progettazione e la valutazione di programmi e misure.

In generale un corpo idrico sotterraneo è in stato "buono" (D.Lgs. 30/09 - Tabella 4 dell'Allegato 3) quando sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il livello delle acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisce le risorse idriche sotterranee disponibili;
- non si ha un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
- non si hanno danni significativi agli ecosistemi terrestri dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

È ammesso che possano verificarsi alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello, su base temporanea o permanente, purché: interessino un'area delimitata nello spazio, non causino l'intrusione di acqua salata o di altro tipo, non imprimano alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare intrusioni.

La definizione dello *Stato Chimico delle Acque Sotterranee*, secondo le direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, si basa sul rispetto di norme di qualità, espresse attraverso concentrazioni limite, che vengono definite a livello europeo per nitrati e pesticidi (standard di qualità), mentre per altri inquinanti, di cui è fornita una



## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

lista minima all'Allegato 2 parte B della direttiva 2006/118/CE, spetta agli Stati Membri la definizione dei valori soglia. I valori soglia adottati dall'Italia sono quelli definiti all'Allegato 3, tabella 3, D.Lgs. 30/2009.

Per quanto riguarda la conformità, la valutazione si basa sulla comparazione dei dati di monitoraggio (in termini di concentrazione media annua) con i valori standard numerici (D.Lgs. 30/2009 - Tabella 2 e Tabella 3 dell'Allegato 3).

In maniera schematica, un corpo idrico sotterraneo è considerato in buono stato chimico se:

1. i valori standard (SQ o VS) delle acque sotterranee non sono superati in nessun punto di monitoraggio;
2. il valore per una norma di qualità (SQ o VS) delle acque sotterranee è superato in uno o più punti di monitoraggio, che comunque non devono rappresentare più del 20% dell'area totale o del volume del corpo idrico, ma un'appropriata indagine dimostra che la capacità del corpo idrico sotterraneo di sostenere gli usi umani non è stata danneggiata in maniera significativa dall'inquinamento.

Lo Stato chimico evidenzia, quindi, le zone sulle quali insistono criticità ambientali rappresentate dagli impatti di tipo chimico delle attività antropiche sui corpi idrici sotterranei. Diverse sono le sostanze indesiderate o inquinanti presenti nelle acque sotterranee che possono compromettere gli usi pregiati della risorsa idrica, come ad esempio quello potabile, ma non per questo tutte le sostanze indesiderate sono sempre di origine antropica.

Esistono, infatti, molte sostanze ed elementi chimici che si trovano naturalmente negli acquiferi, la cui origine geologica non può essere considerata causa di impatti antropici sulla risorsa idrica sotterranea. Pertanto, lo stato chimico delle acque sotterranee è quello influenzato dalla sola componente antropica delle sostanze indesiderate trovate, una volta discriminata la componente naturale attraverso la quantificazione del suo valore di fondo naturale per ciascun corpo idrico sotterraneo.

### **5.2.2 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

La scelta è stata effettuata in base all'ubicazione delle opere previste dal progetto definitivo e dall'interazione che è stata ipotizzata tra queste e il modello idrogeologico.

I punti di monitoraggio sono stati ubicati rispettando il criterio "**Monte**" e "**Valle**" rispetto alla direzione di deflusso della falda acquifera.

Tale criterio consente infatti di valutare, non soltanto il valore assoluto degli indicatori in ciascun sito, quanto invece la variazione dello stesso parametro tra i due punti di misura e di riconoscere eventuali impatti determinati dalla presenza di lavorazioni/cantieri e dell'opera stessa.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

In particolare sono oggetto di monitoraggio n.3 piezometri a tubo aperto realizzati per la caratterizzazione geologica e idrogeologica nell'area di progetto, mentre dovranno essere realizzati n.3 nuovi piezometri a tubo aperto.

I punti di monitoraggio previsti sono i seguenti:

- **ASO1:** a nord del nuovo rilevato e della spalla ovest del primo viadotto lato Campobasso, corrispondente al piezometro esistente PD-S1
- **ASO2:** a sud del nuovo rilevato e della spalla ovest del primo viadotto lato Campobasso. Nuovo piezometro da realizzare,
- **ASO3:** a nord del nuovo rilevato e della spalla est del primo viadotto lato Campobasso, corrispondente al piezometro esistente PD-S8
- **ASO4:** a sud del nuovo rilevato e della spalla est del primo viadotto lato Campobasso. Nuovo piezometro da realizzare.
- **ASO5:** a nord del secondo viadotto, corrispondente al piezometro esistente PD-S20
- **ASO6:** a sud del secondo viadotto. Nuovo piezometro da realizzare.

I nuovi piezometri previsti per il monitoraggio delle acque sotterranee saranno tipo "tubo aperto", installati in fori di sondaggio realizzati a carotaggio continuo della lunghezza non inferiore a 20m.

**5.2.3 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

**5.2.3.1 Analisi chimico fisiche di laboratorio**

La scelta dei parametri chimici è derivata dall'esigenza di effettuare il calcolo di indici di qualità utili per verificare eventuali variazioni ambientali imputabili alla costruzione dell'Opera. I parametri sono stati scelti, sulla base delle normative di riferimento, in funzione della tipologia di lavorazioni e/o scarichi di cantiere previsti.

DESCRIZIONE PARAMETRO	METODOLOGIA ANALITICA
Portata (per le sorgenti)	Metodi analitici per le acque  APAT CNR IRSAC Man 29 2003
Livello piezometrico (nei piezometri)	
T aria	
T acqua	
Ossigeno disciolto	
Conducibilità	
pH	
Potenziale Redox	
Calcio	
Sodio	
Potassio	
Magnesio	
Ione ammonio	
Nitriti (ione nitrito)	
Nitrati	

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

DESCRIZIONE PARAMETRO	METODOLOGIA ANALITICA
Tensioattivi anionici	Metodi analitici per le acque  APAT CNR IRSAC Man 29 2003
Tensioattivi non ionici	
Solfati (ione solfato)	
Cloruri	
Bicarbonati (HCO <sub>3</sub> )	
<b>METALLI</b>	
Alluminio	
Arsenico	
Cadmio	
Cromo totale	
Cromo esavalente	
Ferro	
Mercurio	
Nichel	
Piombo	
Rame	
Manganese	
Zinco	
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>	
Benzene	
Etilbenzene	
Toluene	
p-Xilene	
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>	
Benzo(a)antracene	
Benzo(a)pirene	
Benzo(b)fluorantene (A)	
Benzo(k)fluorantene (B)	
Benzo(ghi)perilene (C)	
Crisene	
Dibenzo(a,h)antracene	
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	
Pirene	
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	
<b>ALIFATICI CLORURATI</b>	
1,2-Dicloroetano	
Triclorometano	
Tricloroetilene	
Tetracloroetilene	
1,2-Dicloroetilene	
Cloruro di vinile	
<b>NITROBENZENI</b>	
Nitrobenzene	
<b>CLOROBENZENI</b>	
1,2-Diclorobenzene	
1,2,4-Triclorobenzene	
<b>FENOLI E CLOROFENOLI</b>	
Pentaclorofenolo	
Idrocarburi totali (n-esano)	
Idrocarburi leggeri C<12	
Idrocarburi pesanti c>12	
<b>MTBE</b>	
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>	

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

DESCRIZIONE PARAMETRO	METODOLOGIA ANALITICA
Escherichia coli	

*Parametri da monitorare*

Le metodiche di analisi, le tecniche analitiche ed i limiti di rilevabilità sono suscettibili di modifiche con riferimento all'evoluzione della normativa di settore vigente. I limiti di rilevabilità dei metodi di prova dovranno essere tali da garantire il confronto dei risultati ottenuti con i valori guida previsti dalla normativa vigente.

Per componente "Acque sotterranee" si intendono, come da definizione di cui all'art 54 del D.Lgs. 152/2006 (e s.m.i.) *"tutte le acque che si trovano al di sotto della superficie del suolo, nella zona di saturazione e in diretto contatto con il suolo e il sottosuolo"*.

Le acque sotterranee sono potenzialmente soggette a tre principali cause di degrado della qualità o di riduzione della disponibilità e rappresentate da:

- inquinamento da scarichi per introduzione dell'inquinante nel terreno, migrazione ed evoluzione dell'inquinante nella zona non satura, propagazione ed evoluzione dell'inquinante nell'acquifero;
- sovrasfruttamento;
- eventuali modifiche delle condizioni idrologiche e di circolazione idrica

Alla luce di quanto sopra esposto il presente documento si propone nello specifico della componente acque sotterranee di:

- verificare le condizioni idrogeologiche e di qualità delle acque di falda, allo scopo di segnalare eventuali modificazioni e criticità ascrivibili alle successive attività di costruzione, per le quali venga accertato o sospettato un rapporto di causa-effetto con le attività di costruzione e all'esercizio dell'opera; qualora accertate le cause, fornire indicazioni per approntare le necessarie misure correttive;
- verificare l'efficacia delle eventuali misure correttive attuate;
- gestire ogni eventuale monitoraggio integrativo a seguito del manifestarsi di situazioni di criticità ed emergenza. Tale procedura risulterà insita nel sistema di gestione ambientale del cantiere ma seguirà, di fatto, modalità e procedure di base di cui al presente documento

In via ordinaria saranno sottoposti al monitoraggio le falde acquifere presenti nelle zone interessate dall'opera, dai cantieri e da movimenti terra.

**5.2.4 Riferimenti Normativi**

**NORMATIVA COMUNITARIA**

- DIRETTIVA 2006/118/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 12.12.2006: protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GUUE L372 del 27.12.2006).

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Decisione UE 229/2018 del 12 febbraio 2018 che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE della Commissione;
- DIRETTIVA 2009/90/CE del 31/07/2009. Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio delle acque.
- DIRETTIVA 2008/105/CE. Standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque.
- DIRETTIVA 2007/60/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.
- DIRETTIVA 2006/44/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 06/09/2006 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.
- DECISIONE 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001. Istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la Direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).
- DIRETTIVA 2000/60/CE del 23/10/2000. Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).
- DIRETTIVA 91/676/CEE del 12/12/1991. Protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

### **NORMATIVA NAZIONALE**

- Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento – Modifica dell'allegato 1 Parte III del Dlgs 152/2006.
- D.Lgs. 16.03.2009, n. 30 "Attuazione della Direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" definisce le misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee.
- D.Lgs. 16.01.2008, n. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.P.R. 18.02.1999, n. 238: Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della D.P.C.M. 04.03.1996: Disposizioni in materia di risorse idriche.
- L. 05.01.1994, n. 36, in materia di risorse idriche.
- D.Lgs. 12.07.1993, n. 275: Riordino in materia di concessione di acque pubbliche.
- D.Lgs. n. 172 del 13 Ottobre 2015. Attuazione della Direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- D.M. Ambiente 6 Luglio 2016 - Recepimento della direttiva 2014/80/UE in materia di protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento – Modifica dell'allegato 1 Parte III del Dlgs 152/2006.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici: Ambiente idrico REV. 1 DEL 17/06/2015.
- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010 n. 219 - "Attuazione della Direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".
- Decreto legislativo n. 205 del 3 dicembre 2010 "Recepimento della direttiva 2008/98/Ce". Modifiche alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260. "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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 medesimo decreto legislativo (11G0035) (GU n. 30 del 7-2-2011 - Suppl. Ordinario n. 31).
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49: Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. (GU n. 77 del 2-4-2010).

### MONITORAGGIO PIEZOMETRI

La realizzazione dei piezometri (nei siti indicati nelle schede monografiche) dovrà essere effettuata in modo da permetterne l'inserimento all'interno: del campionatore per le acque (*bailer*) e del tubo della pompa o anche una pompa di piccolo diametro (6,3 cm diametro) da utilizzarsi per lo spurgo.

Lo schema generale per la realizzazione di tutti i nuovi piezometri sarà del tipo seguente:

- Diametro minimo di perforazione 101 mm;
- Piezometro da 3" in pvc con tratto microfessurato;
- Piezometro tappato al fondo,
- Dreno, interposto tra foro e piezometro fessurato, da realizzarsi per mezzo di posa in opera di ghiaietto calibrato o sabbia grossolana (a seconda della geologia del sito di perforazione),
- Chiusura con tappo a vite;

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Chiusino metallico dotato di lucchetto inossidabile

A seguito dell'installazione dei piezometri verranno rilevate le coordinate geografiche (nel sistema WGS84) e si eseguirà una prima misura del livello di falda alla fine della perforazione.

Il monitoraggio per acquisire i dati relativi al tempo ( $T_0$ ) potrà essere effettuato dopo una settimana dalla data di installazione del piezometro.

Una volta installato il piezometro, sarà prodotta apposita documentazione (una scheda per ciascun piezometro con associazione alla banca dati del sistema informativo di monitoraggio ambientale) che comprenderà informazioni generali:

- identificazione punto comprendente l'indicazione della: regione, provincia, comune, località, tavoletta I.G.M., denominazione pozzo, georeferenziazione nel sistema Gauss-Boaga con la precisione di un metro per le coordinate x e y e di un centimetro per la quota; la quota assoluta di bocca pozzo sarà verificata con un caposaldo quotato;
- fotografia della bocca pozzo con n. di codice assegnato ed inquadratura dell'area circostante;
- caratteristiche del foro di sondaggio;
- diametro e profondità del piezometro e/o pozzo;
- caratteristiche del rivestimento definitivo (profondità dei tratti filtranti e di quelli ciechi);
- stratigrafia del terreno attraversato;
- bacino idrografico di appartenenza;
- livello statico;
- portata emunta (l/s);
- altre informazioni (accessibilità, protezione del bocca pozzo ecc.);
- data del rilievo e nome del tecnico rilevatore.
- tabella con le letture eseguite per la determinazione della prima lettura significativa.

Per i piezometri esistenti, saranno utilizzate le stesse schede monografiche, gli schemi costruttivi dei piezometri saranno ricavati dalla relazione sulle indagini geognostiche T00GE00GEORE02B, da cui risulta che il foro utile di tali piezometri è pari a 2" comunque sufficiente per il campionamento statico delle acque sotterranee tramite Bailer monouso, presenti sul mercato con una vasta gamma di diametri variabili da 13mm a 90mm. Tutti i piezometri dovranno essere spurgati almeno 24-48 ore prima del campionamento.

### MISURA DEL LIVELLO FREATIMETRICO

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

La misura manuale del livello statico di falda (sui piezometri a tubo aperto) sarà effettuata prima di procedere allo spurgo del piezometro, attività propedeutica al campionamento.

Tale misura sarà eseguita tramite una **sonda elettrica o freatimetro** interfaccia (acqua/olio). Prima di procedere con la misura vera e propria sarà misurato il fondo del piezometro al fine di verificare che non siano presenti accumuli tali da alterare il livello di fondo.

La misura sarà inoltre realizzata dalla bocca del piezometro o da altro punto fisso e ben individuabile; misurerà quindi l'altezza della bocca del piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo.

L'indicazione del punto di riferimento sarà riportata sulla scheda di misura e il livello statico sarà indicato almeno con l'approssimazione del centimetro.

Estrema attenzione sarà posta al momento della valutazione dei trend piezometrici, tenendo conto del periodo in cui il dato è stato rilevato.

Si utilizza un freatimetro (o misuratore di livello) che abbia una lunghezza minima pari alla profondità del piezometro. Lo strumento presenterà le seguenti caratteristiche:

- cavo a quattro conduttori, con anima in kevlar e guaina esterna di protezione;
- graduazione almeno ogni centimetro e stampata a caldo (non devono essere utilizzati adesivi);
- segnalatore acustico e visivo di raggiungimento livello;
- tasto di prova;
- alimentazione con batteria.

### SPURGO E SVILUPPO DI PIEZOMETRI

I piezometri realizzati per la rete di monitoraggio dovranno essere soggetti a spurgo mediante pompa sommersa di adeguata potenza o mediante metodologia air-lifting. Gli spurghi consisteranno in energici emungimenti di acqua con frequenti interruzioni e posizionando il sistema di aspirazione a varie profondità. Le acque estratte durante le attività di spurgo, verranno stoccate temporaneamente in appositi contenitori al fine di verificarne le caratteristiche chimico-fisiche mediante analisi di laboratorio.

Successivamente nel caso in cui non vengano rispettati i limiti di legge per la reimmissione delle acque in falda o in condotte fognarie tali acque verranno smaltite come rifiuti secondo la normativa vigente.

### RILIEVO DEI PARAMETRI IN SITU

Rilievo dei parametri in situ (Temperatura, pH, RedOx, Conducibilità e Ossigeno disciolto).

Il rilievo dei parametri in sito sarà eseguito direttamente all'interno del foro introducendo la **sonda multiparametrica** nel piezometro alle varie profondità e le misure verranno eseguite dopo un adeguato



## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

spurgo (3-5 volte il volume di acqua contenuto nel piezometro) e dopo il ristabilimento delle condizioni idrochimiche all'interno del piezometro.

Le misurazioni effettuate saranno registrate sulle stesse schede su cui si riporterà la misura del livello piezometrico ed eventuali anomalie saranno prontamente segnalate.

Per la verifica dei parametri in situ sarà utilizzata una sonda multiparametrica che consente, tramite elettrodi intercambiabili, di misurare direttamente in campo più parametri.

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori utilizzati:

- sensore di temperatura da almeno 0 a 35 °C;
- sensore di pH da almeno 2 a 12 unità pH;
- sensore di conducibilità da almeno 0 a 10000 µS/cm;
- sensore di Ossigeno disciolto da almeno 0 a 20 mg/l e da almeno 0 a 200% di saturazione;
- sensore di potenziale RedOx almeno da -999 a 999 mV;
- sistema interno di memorizzazione dati;
- alimentazione a batteria.

Prima di procedere alle misurazioni sarà necessario verificare sempre la taratura dello strumento (i risultati dovranno essere annotati).

Il Test dello spazio di Testa (TST) verrà eseguito riempiendo una bottiglia di vetro, o altro contenitore, per metà della sua capacità con una aliquota del campione di acqua prelevato.

Sigillata l'apertura della bottiglia con una pellicola di plastica, si agita il contenitore lasciando evaporare per qualche minuto la contaminazione, quindi si buca la pellicola e si effettua la misura della concentrazione di vapori organici sviluppatosi nello spazio di testa con un fotoionizzatore portatile.

### CAMPIONAMENTO E ANALISI DI LABORATORIO

Il campionamento consiste nel prelevamento di acque sotterranee in quantità tali che le proprietà misurate nel campione prelevato siano rappresentative della massa di origine (ovvero del corpo idrico in un intorno del piezometro).

Il fine ultimo del campionamento ambientale è quindi quello di consentire la raccolta di porzioni rappresentative della matrice che si vuole sottoporre ad analisi. Esso costituisce infatti la prima fase di un processo analitico che porterà a risultati la cui qualità è strettamente correlata a quella del campione prelevato.

Per quanto sopra si può concordare che il campionamento è una fase estremamente importante ma, al tempo stesso, complessa e delicata; essa può infatti condizionare i risultati di tutte le successive operazioni e quindi incide in misura non trascurabile sull'incertezza totale del risultato dell'analisi.

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Le attività di misura e di campionamento saranno evitate nei periodi di forte siccità o di intense piogge o in periodi ad essi successivi in quanto, per ristagni d'acqua nel piezometro, i campioni potranno essere significativi o rappresentativi dell'acquifero.

### Modalità di campionamento per le analisi di laboratorio

Le modalità di campionamento e conservazione dei campioni, finalizzati ad analisi di laboratorio con determinazione dei parametri chimico-fisici, faranno riferimento alle norme ISO ed UNI EN pubblicate.

Il prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio avverrà secondo le scadenze programmate per ciascun piezometro.

I risultati ottenuti dall'attività di campo saranno immediatamente registrati su una tabella appositamente predisposta, ove compaiono:

- la progressiva dell'ubicazione del piezometro;
- il tipo di punto monitorato;
- la codifica del punto monitorato;
- la profondità del piezometro monitorato dal piano campagna (quota testa pozzo);
- la profondità di prelievo del campione;
- la data della misurazione;
- i parametri chimico-fisici misurati;
- il tipo di strumentazione utilizzata;
- l'unità di misura utilizzata;
- la grandezza misurata;
- il nominativo dell'operatore.

Al fine delle analisi di laboratorio le acque presenti nel piezometro, in condizioni statiche, non sono rappresentative di quelle presenti nell'acquifero: sarà necessario pertanto eliminare l'acqua di ristagno, gli eventuali depositi accumulatisi tra un prelievo e l'altro e le varie impurità introdotte dall'esterno.

Preliminarmente alle operazioni di spurgo sarà comunque effettuata la verifica della presenza di liquidi in galleggiamento o sul fondo all'interno del piezometro, la misurazione del livello statico e dei parametri in situ. Un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del piezometro e della produttività dell'acquifero.

Il pompaggio dell'acqua non deve in ogni caso provocare un richiamo improvviso, con brusche cadute di acqua all'interno della colonna, altrimenti si possono verificare perdite di sostanze volatili e fenomeni di intorbidamento e agitazione.

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Pertanto, sarà utilizzata una pompa sommergibile da 2" che, utilizzando portate non elevate, eviterà il trascinarsi di materiale fine e quindi eliminerà il rischio di intorbidamento dell'acqua. La pompa che si utilizzerà è realizzata con materiali inerti che non alterano il liquido pompato e, di conseguenza, i risultati delle analisi.

Per appurare l'efficienza dello spurgo e per un controllo della stabilità e della qualità dei campioni sarà necessario effettuare, in tempi diversi, delle determinazioni analitiche dei parametri in situ (pH, temperatura, conducibilità elettrica specifica, potenziale RedOx e Ossigeno disciolto).

Le apparecchiature utilizzate nella procedura di spurgo e nella fase di campionamento saranno sempre accuratamente controllate e decontaminate passando da un sito all'altro.

Le operazioni di spurgo verranno effettuate secondo i criteri di seguito esposti:

- numero di volumi dell'acqua del piezometro: con questo termine si intende il volume di acqua che è presente al di sopra dei filtri, essendo quella sottostante in grado di interagire con l'acquifero. La norma ISO 5667-11 prevede uno spurgo di un volume minimo pari a 4 e 6 volte il volume dell'acqua del piezometro; si ritiene comunque sufficiente effettuare uno spurgo di un volume pari a 3/5 volte;
- stabilizzazione di indicatori idrochimici: con questo termine si intendono parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossidoriduzione che devono essere determinati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. E' possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti;
- analisi di serie idrochimiche temporali, adottate su monitoraggi di lungo periodo: questo metodo prevede il prelievo di acque durante il pompaggio secondo una cadenza temporale ben precisa in corrispondenza di 1, 2, 4 e 6 volte il volume del piezometro.

Successivamente verranno eseguite analisi sui parametri idrochimici precedentemente indicati e su altri composti ed elementi di interesse più immediato per l'area di studio.

Sarà buona norma inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati, protrarre lo spurgo fino alla "chiarificazione", ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

Il campione prelevato, per essere rappresentativo delle caratteristiche delle acque sotterranee, non sarà alterato da reazioni chimico-fisiche conseguenti all'azione stessa di campionamento.

Di conseguenza, come previsto dalla National Water Well Association (1986), saranno utilizzati dispositivi di campionamento che non altereranno le caratteristiche chimiche delle acque; tali dispositivi saranno

puliti ogni qualvolta vengono nuovamente riutilizzati, e i campioni saranno collocati in contenitori specifici, al fine di mantenere l'originaria composizione.

Al fine di evitare alterazioni delle caratteristiche qualitative originarie, tutta la strumentazione e le procedure utilizzate non provocheranno l'agitazione del campione e la sua esposizione all'aria sarà ridotta al minimo.

L'affidabilità della strumentazione verrà garantita anche dal rispetto di una serie di indicazioni operative, tra le quali meritano particolare attenzione le seguenti:

- le pompe devono funzionare continuamente, in modo da non produrre campioni contenenti aria;
- i dispositivi utilizzati non devono mai essere lasciati cadere all'interno del piezometro, per evitare fenomeni di degassazione dell'acqua conseguentemente all'impatto;
- il liquido campionato deve essere trasferito con attenzione e celerità nell'apposito contenitore riducendo il suo tempo di esposizione all'aria;
- la pulizia dell'equipaggiamento di campionamento deve essere eseguita possibilmente in apposito luogo prima della sua introduzione nel piezometro.

Il prelievo del campione deve avvenire, dopo idoneo spurgo, tramite pompa sommersa.

È necessario evitare una contaminazione incrociata durante successivi campionamenti, provvedendo alla pulizia delle attrezzature con sostanze specifiche.

#### Conservazione del campione

Per ogni singolo campione sarà garantita la stabilità e l'inalterabilità di tutti i costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi.

Un campione ambientale, nel momento stesso in cui viene separato e confinato in un recipiente non rappresenta più, a stretto rigore, il sistema di origine. Da quel momento il campione inizia a modificarsi fisicamente (evaporazione, sedimentazione, adsorbimento alle pareti del contenitore ecc.), chimicamente (reazioni di neutralizzazione, trasformazioni ossidative ecc.) e biologicamente (attacco batterico, fotosintesi ecc.).

Per quanto attiene ai tempi massimi intercorrenti tra il prelievo e l'analisi è raccomandabile eseguire sempre le analisi sui campioni, il più presto possibile dopo la raccolta. Pertanto, la consegna al laboratorio avverrà entro le 24 ore successive al prelievo. Il campione sarà conservato tramite refrigerazione a 4°C per impedirne il deterioramento.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore dei parametri per cui deve essere effettuata la determinazione, in particolare:

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- non devono cedere o adsorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti eventualmente presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti e per i composti volatili, ove questi siano oggetto di determinazioni analitiche.

I materiali più usati per i contenitori sono generalmente il vetro e la plastica.

Riguardo al vetro, che rimane il materiale da preferire, esistono in commercio diverse qualità che si differenziano per la composizione e per la resistenza agli agenti fisici e chimici.

Si riporta di seguito l'elenco dei recipienti che si utilizzeranno:

- contenitore in polietilene da 2 l per le analisi dei metalli e delle specie metalliche, con aggiunta di HNO<sub>3</sub> fino a pH<2;
- contenitore in vetro da 1 l per l'analisi del TOC;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi degli idrocarburi;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi dei tensioattivi anionici e non ionici;
- contenitore in polietilene da 500 ml per i nitrati.

### Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati saranno contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- Sigla identificativa del piezometro;
- Data e ora del campionamento;
- Conservazione e spedizione.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4°C e recapitati al laboratorio di analisi al più presto possibile, non oltre le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate.

### Attività in laboratorio

Non appena il campione arriva in laboratorio, prima di procedere con le analisi previste, si verificherà:

- l'assoluta integrità dei campioni (in caso di recipienti danneggiati il campionamento sarà nuovamente effettuato);
- che ciascun contenitore riporti in modo leggibile tutte le indicazioni che permettano un'identificazione chiara e precisa del punto di monitoraggio;
- la taratura degli strumenti che saranno utilizzati per le determinazioni analitiche.

Le analisi chimiche saranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati SINAL secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Le metodiche analitiche saranno effettuate in accordo con la normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni. Preventivamente saranno concordate con ANAS e gli Enti di controllo la modalità di pretrattamento del campione da sottoporre ad analisi. In particolare, si concorderà se la procedura riportata di seguito sarà svolta direttamente in campo o all'arrivo del campione in laboratorio.

Preparazione del campione per l'analisi dei metalli:

- Si procede alla filtrazione con filtro da 0,45 µ;
- Acidificazione (in laboratorio) di un'aliquota del surnatante con HNO3 conc. pari allo 0,5%, verificando che sia a pH<2;
- Tempo di contatto di 24 h alla Temperatura di 20°C.

Per parametri "organici non volatili" l'analisi va eseguita sul t.q. dopo decantazione di 24 ore.

**5.2.5 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Con il monitoraggio si procederà: al rilievo del livello di falda, all'esecuzione di misure con sonda multiparametrica ed alla raccolta di campioni di acqua (secondo le modalità indicate dalla normativa di riferimento) che verranno di seguito analizzati in laboratorio. I rilievi verranno effettuati secondo la seguente tempistica:

**Ante operam** – il rilevamento del livello di falda, le misure con sonda multiparametrica, la raccolta dei campioni e le relative analisi di laboratorio verranno eseguite due volte, nell'arco di un anno, prima dell'inizio dei lavori.

Il **Corso d'opera** per l'opera di progetto della durata di 43 mesi prevede la misura dei livelli di falda, le misure con sonda multiparametrica e la raccolta dei campioni per analisi di laboratorio. Questi verranno acquisiti con frequenza trimestrale.

**Post operam** – la durata complessiva del monitoraggio sarà di un anno. I livelli di falda, le misure con sonda multiparametrica e la raccolta di campioni verranno acquisiti con cadenza semestrale.

Il monitoraggio delle attività verrà effettuato secondo l'articolazione temporale riportata nelle tabelle seguenti:

Matrice/Parametro/Attività	Cod. misure	AO		
		Periodo	Frequenza	Punti di campionamento
Sopralluoghi con osservazioni in campo	A	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)
Livellazione topografica dei piezometri	B	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)
Misura piezometrica (quota falda)	C	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Matrice/Parametro/Attività	Cod. misure	AO		
		Periodo	Frequenza	Punti di campionamento
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica. Si esegue un'unica misura sempre alla stessa profondità.	D	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)
Campionamento ed analisi chimiche su n° 1 campione prelevato in ciascun piezometro di monitoraggio*	E	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)

*Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase ante operam*

Matrice/Parametro/Attività	Cod. misure	CO		
		Periodo	Frequenza	Punti di campionamento
Sopralluoghi con osservazioni in campo	A	43 MESI	Annuale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 24 rilievi)
Livellazione topografica dei piezometri	B	43 MESI	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 42 rilievi)
Misura piezometrica (quota falda)	C	43 MESI	Trimestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 84rilievi)
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica. Si esegue un'unica misura sempre alla stessa profondità.	D	43 MESI	Trimestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 84 rilievi)
Campionamento ed analisi chimiche su n° 1 campione prelevato in ciascun piezometro di monitoraggio*	E	43 MESI	Trimestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 84 rilievi)

*Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in corso d'opera*

Matrice/Parametro/Attività	Cod. misure	PO		
		Periodo	Frequenza	Punti di campionamento
Sopralluoghi con osservazioni in campo	A	1 anno	Annuale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 6 rilievi)
Livellazione topografica dei piezometri	B	1 anno	Annuale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 6 rilievi)
Misura piezometrica (quota falda)	C	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)
Rilievo dei parametri chimico-fisici mediante sonda multiparametrica. Si esegue un'unica misura sempre alla stessa profondità.	D	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)
Campionamento ed analisi chimiche su n° 1 campione prelevato in ciascun piezometro di monitoraggio*	E	1 anno	Semestrale	Tutti i Piezometri a tubo aperto (n° 12 rilievi)

*Riepilogo delle attività di monitoraggio da eseguire in fase post operam*

\*Si ritiene sufficiente l'analisi di un solo campione per piezometro, valutando caso per caso l'eventuale necessità di un campionamento stratificato sulla profondità

PER TUTTE LE FASI AO-CO-PO SARANNO RIPETUTE SEMPRE LE STESSE ANALISI

### 5.3 SINTESI DELLE ATTIVITA'

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	ANTE	IN	POST	ANTE					IN					POST				
		MESI			A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
ASO1	MONTE	12	43	12	2	2	2	2	2	4	7	14	14	14	1	1	2	2	2
ASO2	VALLE	12	43	12	2	2	2	2	2	4	7	14	14	14	1	1	2	2	2
ASO3	MONTE	12	43	12	2	2	2	2	2	4	7	14	14	14	1	1	2	2	2
ASO4	VALLE	12	43	12	2	2	2	2	2	4	7	14	14	14	1	1	2	2	2
ASO5	MONTE	12	43	12	2	2	2	2	2	4	7	14	14	14	1	1	2	2	2
ASO6	VALLE	12	43	12	2	2	2	2	2	4	7	14	14	14	1	1	2	2	2

## 6 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 6.1 FINALITA' E ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

#### 6.1.1 Obiettivi del monitoraggio

La presente relazione costituisce la sezione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dedicata alla componente "Suolo e Sottosuolo", sviluppata al fine di valutare e gestire le prevedibili modificazioni delle caratteristiche pedologiche, geomorfologiche e del sottosuolo dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle conseguenti lavorazioni in corso d'opera.

Per le componenti oggetto di studio, il monitoraggio verrà eseguito nelle distinte fasi temporali di ante operam (AO) e post operam (PO) al fine di:

- Verificare le condizioni chimico-fisiche e morfologiche di suolo e sottosuolo, allo scopo di segnalare eventuali modificazioni e/o criticità per le quali venga accertato o sospettato un rapporto di causa-effetto con le attività di costruzione e con l'esercizio dell'opera;
- Verificare l'efficacia delle eventuali misure correttive attuate;
- Gestire ogni eventuale monitoraggio integrativo a seguito del manifestarsi di situazioni di criticità ed emergenza. Tale procedura risulterà insita nel sistema di gestione ambientale del



## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

cantiere ma seguirà, di fatto, modalità e procedure di base di cui al presente documento.

Il **suolo** è potenzialmente soggetto a quattro principali cause di degrado della qualità o di riduzione della disponibilità rappresentate da:

- Modificazioni di carattere agronomico del terreno vegetale stoccato nei cantieri e riutilizzato per il ripristino dei medesimi o per le aree destinate a verde;
- Variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).
- Alterazione delle proprietà chimico-fisiche del suolo;

Il **sottosuolo** è potenzialmente soggetto a tre principali cause di degrado della qualità o della stabilità rappresentate da:

- Potenziale sversamento nel sottosuolo di sostanze e materiali inquinanti;
- Alterazione della morfologia naturale dei versanti;
- Possibile innesco di fenomeni di dissesto superficiale e profondo.

Le possibili interferenze geologiche derivanti dalle fasi realizzative dell'opera sono risolte mediante specifiche analisi di carattere geotecnico volte alla definizione delle effettive condizioni di stabilità di eventuali scavi, anche se provvisori o temporanei.

Per approfondimenti si rimanda ai seguenti elaborati:

- Monitoraggio geotecnica e strutture –elaborati T00GE00GETPU01B tavole da 1 a 5;
- Monitoraggio geotecnica e strutture-Planimetria con ubicazione dei punti di monitoraggio elaborati T00GE00MOGPU06B tavole da 1 a 5;
- Relazione monitoraggio geotecnico e strutturale elaborato T00GE00MOGRE01B

Il monitoraggio essenzialmente si concentrerà sui suoli delle aree di cantiere e sulle aree di stoccaggio materiale.

Nella fase costruttiva si prevede l'apertura di n.1 campo base, n.3 cantieri operativi, n.2 aree di stoccaggio, ovvero aree funzionali alla realizzazione di singole opere (viadotto, rilevato, sottopasso, ecc...) che mantengono all'interno, le seguenti attività:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- aree di stoccaggio delle terre da scavo;
- box servizi igienici di tipo chimico;
- piste di cantiere

Il cantiere base ed i cantieri operativi avranno una durata pari all'intera durata dei lavori di costruzione.

Le aree di stoccaggio non contengono impianti fissi o baraccamenti e contengono piazzali destinati allo stoccaggio delle terre da scavo, da suddividere in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo. All'interno della stessa area di stoccaggio o in aree diverse si potranno avere, in cumuli comunque separati.

Il monitoraggio della componente "Suolo e Sottosuolo" sarà strutturato come segue:

- Monitoraggio pedologico, al fine di analizzare le caratteristiche chimico-fisiche e la qualità del suolo sia come capacità agro produttiva che come funzione protettiva;
- Monitoraggio dell'inquinamento del sottosuolo, al fine di caratterizzare l'inquinamento del sottosuolo inteso come immissione o migrazione di sostanze nella matrice solida nella parte inferiore della coltre pedogenizzata;

Il monitoraggio della componente "Suolo e sottosuolo" sarà predisposto nelle aree maggiormente sensibili individuate in tutte le aree a cantiere che saranno oggetto di trasformazione e ripristino.

### **6.1.2 Riferimenti normativi**

#### NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 03.03.1997 n. 97/11/CE: Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.
- Eurocodice 7 (Norma EN 1997-1) "Progettazione Geotecnica".
- Direttiva 24.09.1996 n. 96/61/CE: Direttiva del Consiglio sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento.

#### NORMATIVA NAZIONALE

- Legge del 02.02.1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. 11.03.1988 Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici "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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione".
- CIRC. LL.PP. 24.09.1988 Circolare Ministero Lavori Pubblici, 24 settembre 1988, n. 30483 (Pres. Cons. Superiore - Servizio Tecnico Centrale) Legge 2 febbraio 1974 n. 64, art. 1 - D.M. 11 marzo 1988. "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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione."

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Legge n. 183 del 18.05.1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" (integrata con la legge 253/90 e con il D.L. 398/93 convertito con la legge 493/93 e s.m.i.).
- Legge n. 253 del 07.08.1990 "Disposizioni integrative alla legge 18.05.1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".
- Circolare del Ministero dell'Ambiente 1° dicembre 1992, n. 8840/VIA/A.O.13.1. – Assoggettabilità alla procedura d'impatto ambientale dei progetti riguardanti le vie di rapida comunicazione. Art. 6, comma 2, della legge 8 luglio 1986, n. 349, e successivi DPCM attuativi.
- D.M. 01.08.1997: "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".
- D.M. 13 settembre 1999 - Approvazione dei «Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo» (Pubblicato nella Gazz. Uff. 21 ottobre 1999, 248, S.O.).
- D.M. 25 marzo 2002 - Rettifiche al D.M. 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (Pubblicato nella Gazz. Uff. 10 aprile 2002, n. 84).
- D.L. 180/99: "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico".
- Delib. 31.01.2001 n. 1/2001: "Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato: modifiche alla deliberazione 26 ottobre 1999, n. 14/99".
- Delib. 31.01.2001 n. 15/2001: "Adozione del progetto di Piano stralcio per il controllo dell'eutrofizzazione".
- DPR 6 giugno 2001 n. 380: "Testo unico per l'edilizia".
- D.M. 08.07.2002: "Approvazione e ufficializzazione dei metodi di analisi microbiologica del suolo".
- L. 31 luglio 2002, n. 179: "Disposizioni in materia ambientale".
- OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 et s.m.i. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- D.M n. 13959 del 01.04.2004 Decreto del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale".
- D.M. 21.03.2005 "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo" (Pubblicato nella Gazz. Uff. 6 aprile 2005, n. 79, S.O.).
- Decreto legislativo n. 152 del 03.04.2006 "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. 16.01.2008, n. 4 del "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Decreto legislativo n. 284 del 08.11.2006 "Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- Decreto legislativo n. 163 del 12 aprile 2006 "Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi, forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE 2004/18/CE".
- D.M. 14 gennaio 2008, Decreto del Ministero delle Infrastrutture "Norme tecniche per le costruzioni".
- Decreto Legislativo n. 4 del 16.01.2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.2006, n. 152, recante norme in materia ambientale."
- Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 C.S.LL.PP. Circolare esplicativa del D.M. 14.01.2008 Decreto Legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".
- Decreto legislativo n. 128 del 29 giugno 2010 (terzo decreto correttivo del D.Lgs. 152/2006).
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Circolare 08 settembre 2010, n. 7617–7618–7619 /STC "Criteri per il rilascio dell'autorizzazione ai Laboratori per l'esecuzione e certificazione di indagini geognostiche, prelievo di campioni e prove in sito di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001".
- Decreto Legislativo n. 205 del 3 dicembre 2010 "Recepimento della direttiva 2008/98/CE". Modifiche alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006.
- D.M. n. 161 del 10 agosto 2012, Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013, di conversione, con modifiche, del D.L. 21 giugno 2013, n. 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia".
- DPR 120 del 13.06.2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"
- Decreto 1° marzo 2019, n. 46. Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

## **6.2 MONITORAGGIO SUOLO E SOTTOSUOLO**

### *6.2.1 Quadro conoscitivo della componente*

La componente "Suolo e Sottosuolo" è costituita da:

- Il suolo, formatosi dalla degradazione delle rocce affioranti, è lo strato più esterno della litosfera, inteso come l'origine dei fattori di equilibrio per le unità ecosistemiche e attraverso cui avvengono gli scambi con atmosfera, idrosfera e biosfera;
- Il sottosuolo, è lo strato immediatamente sottostante al suolo che costituisce la roccia madre ed è costituito da varie tipologie di rocce.

#### **6.2.1.1 Suolo**

La costituzione, la composizione ed il comportamento agrario dei diversi terreni sono fortemente influenzati da molteplici fattori, in particolare: la natura e la composizione delle rocce dalle quali i terreni derivano, i fattori morfologici, climatici, biologici ed antropici. Possiamo considerare il suolo come un sistema in continua evoluzione che presenta, quindi, una notevole variabilità sia temporale sia spaziale (considerando aree anche molto vicine tra loro).

Il suolo è considerato una "risorsa naturale rinnovabile", ma fragile, poiché se sono necessari secoli o millenni per la sua formazione, un'erosione accelerata può distruggerlo in breve tempo.

Il suolo come ci appare oggi è il risultato della trasformazione del materiale di partenza (roccia, sedimenti fluviali, glaciali o colluviali) da parte di molteplici fattori ambientali (detti fattori pedogenetici), riconducibili a clima, organismi viventi, morfologia delle superfici, roccia madre e tempo.

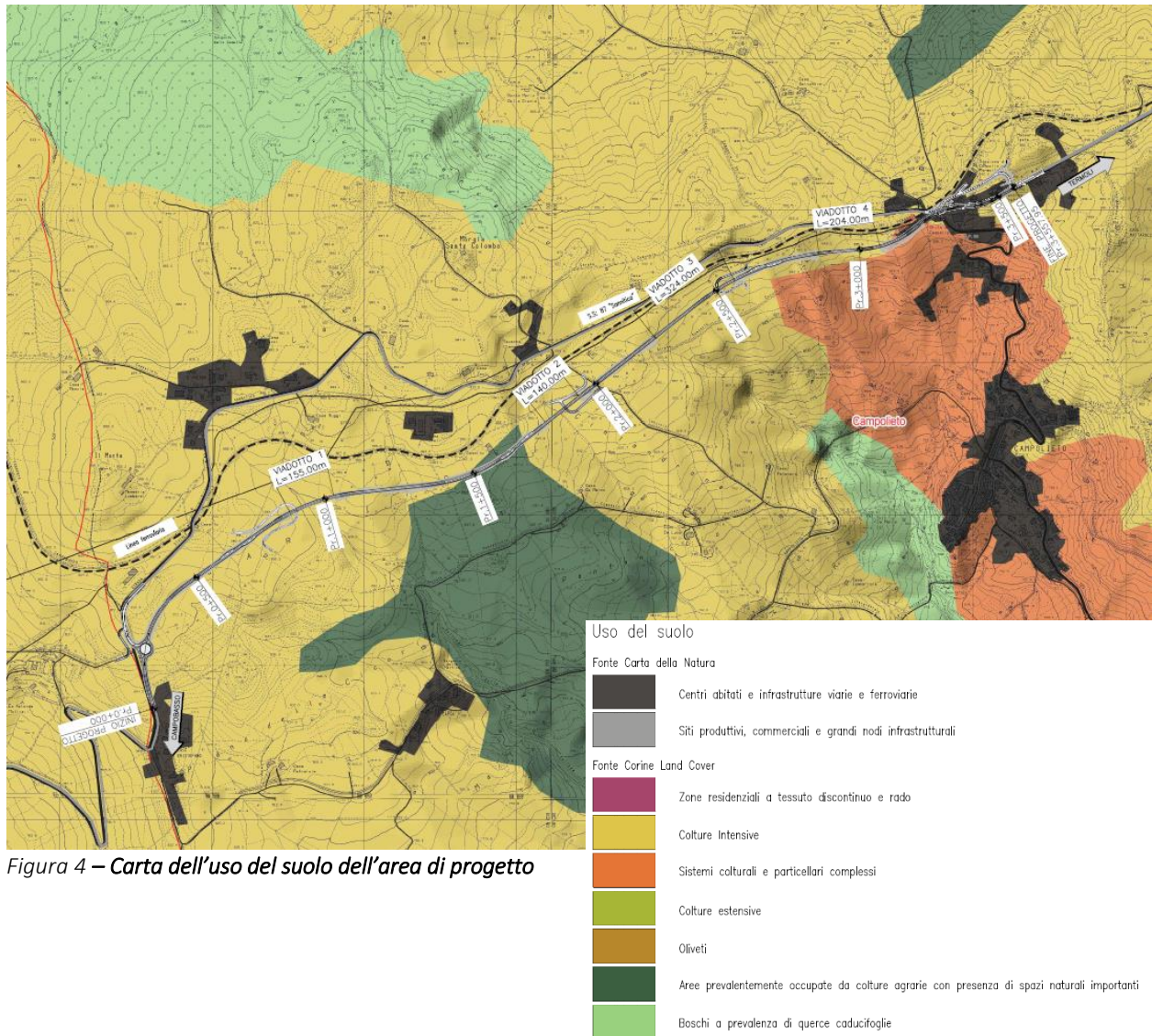


Figura 4 – Carta dell'uso del suolo dell'area di progetto

Dall'analisi della carta dell'uso del suolo dell'area di progetto, è possibile riconoscere che la prevalenza delle aree interessate dal progetto costituiscono aree agricole. I suoli derivano prevalentemente dal disfacimento di rocce silicatiche di tipo argilloso, arenaceo e calcareo affioranti nell'intorno dell'area di progetto. I suoli possono essere originati da rocce in sito ma anche da terreni non originari del sito stesso ma trascinati e rielaborati dagli eventi atmosferici.

### 6.2.1.2 Sottosuolo

#### Note di geologia generale

A grande scala, l'area di intervento risulta collocata a Nord Est della città di Campobasso, attraversa una

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

struttura geologica complessa caratterizzata in affioramento da sedimenti alloctoni definiti "sicilidi" caratterizzati da associazioni di terreni di natura argillosa, arenacea, calcarea.

Nella figura che segue è riportato uno stralcio del Foglio 162 "Campobasso" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, da cui si osserva che l'area d'intervento ricade quasi totalmente nella formazione marnoso argillosa. Relativamente alla stratigrafia dell'area, si riporta nel seguito una distinzione sulla base dei complessi litologici omogenei dedotta dall'analisi della letteratura disponibile, della documentazione prodotta nelle precedenti fasi progettuali e sulla base delle evidenze di sito riscontrate in occasione dei sopralluoghi.



Figura 5 – Stralcio della Carta geologica e legenda

Terreni di copertura

Depositi recenti che ricoprono e mascherano i depositi più antichi con spessori variabili in funzione del punto di osservazione. Essi possono essere distinti in:

- **Terreni di riporto:** Materiali sciolti a granulometria mista che costituiscono il rilevato ferroviario, quello dell'attuale tracciato della S.S.87 ed altri rimodellamenti minori legati al patrimonio edilizio locale e alle attività agricole svolte, con spessori che variano da qualche decimetro fino ad alcuni metri;
- **Depositi di frana:** Questi si concentrano prevalentemente in corrispondenza delle Argille Varicolori e sono caratterizzati da terreni poco cementati, privi di coesione, destrutturati e/o con una struttura caotica. Nella maggior parte dei casi prevalgono terreni sabbio-argillosi con isolati elementi lapidei di pezzatura variabile. Gli spessori sono variabili in funzione dell'inclinazione del pendio e dell'entità del dissesto.

#### Terreni del substrato

Come precedentemente accennato, i terreni del substrato sono riconducibili alle unità del Sicilide e ai depositi dei bacini *top-thrust*, che sono legati essenzialmente alle fasi tetto-genetiche mioceniche della costruzione della catena alpina.

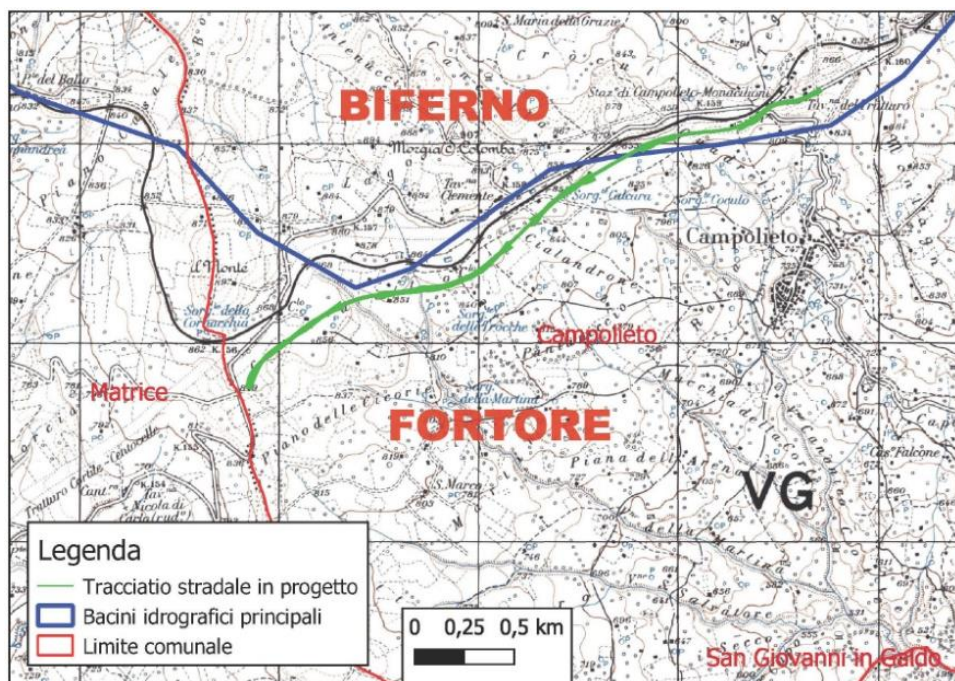
- **Unità Sicilide:** Nell'area di studio, questa unità è rappresentata esclusivamente dalla Formazione delle Argille Varicolori del Cretaceo sup. Miocene inf. In questo settore la formazione è presente con una successione prevalentemente pelitica, che affiora essenzialmente lungo i versanti che delimitano il rilievo. A questa si aggiunge una formazione che vede l'alternanza delle argille con livelli marnoso calcarei, individuabile perlopiù lungo la dorsale morfologica su cui si sviluppa il tracciato. Ulteriori distinzioni sono state eseguite nelle precedenti fasi progettuali sulla base delle stratigrafie dei sondaggi eseguiti nell'area a supporto dello studio e di seguito sintetizzate:
  - **Argille Varicolori nella componente pelitica (AVP):** Prevalenti argille scagliose di colore dal rosso-violaceo al grigio e al bluastro alternate a strati marnosi e calcarei di spessore centimetrico. Le argille si presentano minutamente scagliettate con una struttura caotica determinata dal notevole trasporto tettonico subito. In questa formazione si sviluppa la gran parte del tracciato in progetto;
  - **Argille Varicolori nella componente argilloso marnoso-calcareo (AVPL):** Prevalenti argille scagliose di colore dal rosso-violaceo al grigio e al bluastro alternate ad intercalazioni di strati marnosi, calcarei e calcareniti, con spessori da centimetrici a decimetrici;
  - **Successione lapidea delle Argille Varicolori (AVL):** alternanza di calcareniti, calciruditi bianche e grigie, calcilutiti con strati che raggiungono spessori massimi nell'ordine del mezzo metro con interstrati argilloso-marnosi;



- **Livello superficiale delle Argille Varicolori (AVA):** Si tratta di un livello completamente destrutturato, alterato e degradato;
- **Livello sabbioso-arenaceo delle Argille Varicolori (AVSA):** Individuato dalle stratigrafie di sondaggio nelle precedenti fasi progettuali, si tratta di una successione caratterizzata dall'alternanza di argille scagliose dal colore grigiastro al verde-azzurro, di argille marnose e di strati di arenarie e di sabbie.

### Assetto geomorfologico

La porzione di territorio interessata dal tracciato in progetto si attesta ca. 10km in direzione NE rispetto all'agglomerato urbano di Campobasso, in un contesto collinare tipico dell'appenino centro-meridionale, caratterizzato da blande morfologie e morbidi declivi. L'intera estensione del tracciato si sviluppa all'interno del territorio comunale di Campolieto, lungo lo spartiacque tra i bacini idrografici dei F. Biferno e F. Fortone. Il primo si sviluppa a NW dell'area, mentre il secondo in direzione SE, con il tracciato in progetto che si sovrappone parzialmente lungo il limite dei due bacini, passando da uno all'altro.



**Figura 6** – Stralcio IGM con indicazione del limite dei Bacini idrografici del Fiume Fortore e del Fiume Biferno

Nel complesso, il versante lungo il quale si sviluppa il tracciato in progetto è esposto a sud, con blandi rilievi a nord dell'area di interesse, che raggiungono la loro massima espressione altimetrica in corrispondenza del "Il Monte" (898.3m slm) e della "Morgia Santa Colomba" (907m slm). L'assetto morfologico dell'area è caratterizzato da forme blande frutto dei processi morfologici che hanno interessato i versanti, con pendii in leggero declivio incisi dal reticolo idrografico locale. Lungo la tratta si identificano due impluvi principali,

posti rispettivamente in corrispondenza del margine orientale del tracciato, sulle cui pendici orientali sorge l'abitato di Campolieto ed in corrispondenza dell'estremità occidentale della tratta, all'altezza della "Sorgente della Martina". Proseguendo verso sud le pendenze si fanno più decise, con incisioni torrentizie più marcate che degradano progressivamente nel sottostante Vallone Canonico.

Le morfologie dell'area risentono del gran numero di dissesti che interessano i pendii, con numerose frane attive e quiescenti che nella maggior parte dei casi risultano difficilmente individuabili per via dei rimodellamenti stagionali legati alle attività agricole svolte nell'area. Interferenze minori sono imputabili agli sterri ed ai riporti che hanno accompagnato la realizzazione della viabilità locale e del tracciato della ferrovia, che taglia a mezzacosta il versante poco a valle dell'attuale tracciato della S.S.87.

Nel dettaglio, il tracciato della S.S.87 corre lungo la sommità di una dorsale allungata lungo il lineamento geografico NE-SW e che coincide grossomodo con lo spartiacque tra i bacini idrografici dei F. Biferno (a N-NW) e F. Fortore (S-SE). La sommità della dorsale è caratterizzata nella porzione sud-occidentale da un'ampia superficie pianeggiante, che si restringe progressivamente spostandosi verso il tratto nord-orientale dell'area di studio. Questo tratto è caratterizzato da un crinale costituito da una successione di piccoli rilievi collegati fra loro da ampie selle morfologiche e che delimitano verso sud una superficie suborizzontale. Questa superficie si presenta a tratti pianeggiante e a tratti ondulata con inclinazioni di pochi gradi. In direzione nord est, in corrispondenza dello svincolo per Campolieto, si restringe fino a coincidere con l'attuale sede stradale. Dal crinale morfologico principale si sviluppano crinali secondari, poco articolati che degradano gradualmente verso le zone di fondovalle.

L'evoluzione geologica e tettonica a scala regionale ha fortemente influenzato l'evoluzione morfologica locale. Lungo l'asse della dorsale vi sono diversi affioramenti lapidei della formazione Argille Varicolori, che formano piccoli rilievi facilmente individuabili rispetto alle morfologie limitrofe. Blande e scarsamente inclinati sono invece i pendii impostati in corrispondenza dei livelli prevalentemente pelitici, la cui continuità è interrotta solo dalle incisioni del reticolo idrografico locale e dai fossi di scolo che generalmente seguono la direzione di massima pendenza del pendio. Di notevole importanza per la fisionomia del territorio sono i fenomeni erosivi e quelli gravitativi che modellano i versanti. I primi sono legati principalmente al reticolo di deflusso superficiale, ai canali di scolo dei campi e alla suscettibilità del territorio per via della connotazione agricola dell'area, mentre i fenomeni gravitativi si concentrano in corrispondenza dei versanti argillosi e sono rappresentati da un gran numero di frane, con differenti estensioni e gradi di attività.

### **6.2.2 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

Il monitoraggio si concentrerà essenzialmente nelle aree di cantiere e nelle aree di stoccaggio dei materiali in quanto, nell'ambito del progetto, tali aree costituiscono le criticità maggiori per la componente ambientale Suolo e Sottosuolo.

Si prevede quindi il monitoraggio presso le **aree di stoccaggio temporaneo AST1, AST2, AST3, AST4**, dei **campi operativi CO1, CO2, CO3, CO4** e del **campo base CB**.

### **6.2.3 Potenziali interferenze dell'opera sulla componente**

Il **suolo** è potenzialmente soggetto a quattro principali cause di degrado della qualità o di riduzione della disponibilità rappresentate da:

- Modificazioni di carattere agronomico del terreno vegetale stoccato nei cantieri e riutilizzato per il ripristino dei medesimi o per le aree destinate a verde;
- Variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.);
- Alterazione delle proprietà chimico-fisiche del suolo;

Il **sottosuolo** è potenzialmente soggetto a tre principali cause di degrado della qualità o della stabilità rappresentate da:

- Potenziale sversamento nel sottosuolo di sostanze e materiali inquinanti;
- Alterazione della morfologia naturale dei versanti;
- Possibile innesco di fenomeni di dissesto superficiale e profondo.

### **6.2.4 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

Le indagini da eseguirsi per monitorare la componente "Suolo e Sottosuolo" sono sostanzialmente composte dall'esecuzione di sopralluoghi con **osservazioni in campo (SL)**, **trivellate (TR)** e **profili pedologici (PR)**, sui quali saranno condotti campionamenti e analisi di laboratorio.

Relativamente ai sopralluoghi **(SL)**, l'obiettivo è quello di definire lo stato dei luoghi e le caratteristiche ambientali del sito di monitoraggio in fase di AO e verificare la rimozione dei materiali di cantiere e il rimodellamento del terreno in fase di ripristino in PO.

Come profilo pedologico **(PR)** si intende uno scavo di adeguate dimensioni e profondità, utile per descrivere la morfologia derivante dallo sviluppo genetico-evolutivo del suolo e per prelevare campioni per le analisi di laboratorio. Il profilo è composto da una sequenza di orizzonti risultanti dall'evoluzione pedogenetica e rappresenta la minima unità ideale di campionamento.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

La trincea deve essere abbastanza larga per cogliere la variabilità laterale del suolo ed abbastanza profonda da poter osservare il suolo fino al proprio "materiale genitore" e se possibile anche il substrato pedogenetico.

Essenziale è la scelta del punto dove eseguire lo scavo e la descrizione del profilo. Tale scelta deve essere effettuata in modo da individuare il concetto centrale (modale) del suolo rappresentativo dell'elemento territoriale che si vuole indagare.

Nell'ambito dei profili si provvederà alla determinazione sia dei parametri pedologici del sito, sia dei principali parametri fisico-chimici. Tali parametri sono elencati di seguito.

Parametri pedologici	
esposizione	pendenza
uso del suolo	microrilievo
pietrosità superficiale	rocciosità affiorante
fenditure superficiali	vegetazione
stato erosivo	permeabilità
classe di drenaggio	substrato pedogenetico

Caratterizzazione degli orizzonti e determinazione parametri fisico-chimici <i>in situ</i> e/o in laboratorio	
designazione orizzonte	profondità falda
limiti di passaggio	colore allo stato secco e umido
tessitura	struttura
consistenza	porosità
umidità	contenuto in scheletro
concrezioni e noduli	efflorescenze saline
fenditure	pH

La **trivellata (TR)** è effettuata mediante una trivella di tipo "olandese" e permette di estrarre "carote di suolo". Il campione prelevato è disturbato e solo alcune caratteristiche o qualità possono essere osservate con precisione. Delle porzioni di suolo estratte non deve essere considerata la parte superiore, i primi 5 cm circa, allo scopo di eliminare il materiale caduto o comunque asportato dalle pareti del foro. Tale accorgimento non va però seguito per la prima "carota". Per la scelta del sito della trivellata valgono le stesse considerazioni fatte per il profilo.

L'obiettivo di questa metodica di monitoraggio è quello di verificare la variabilità dei singoli caratteri del suolo nell'area considerata, al fine di poter ricondurre le varie zone investigate ai suoli individuati nel profilo pedologico che più le rappresenta.

La fase fondamentale è quella del campionamento di terreno sui profili pedologici: le analisi di laboratorio hanno significato solo se il campione è rappresentativo della popolazione pedologica da cui è stato estratto.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Per ogni profilo dovranno infatti essere prelevati 2 campioni di terreno ai fini delle indagini di laboratorio di tipo pedologico, fisico-chimico e agronomico-ambientale. Vengono indicati i parametri chimici da indagare in laboratorio:

Parametri chimici (analisi di laboratorio)	
capacità di scambio cationico	azoto totale
azoto assimilabile	fosforo assimilabile
carbonati totali	sostanza organica
idrocarburi	As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni
Cianuri	Fluoruri
Benzene	IPA
PCB	Fenolo
Fitofarmaci totali	Tossicità

**6.2.5 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Fase Ante Operam - AO

Gli obiettivi del monitoraggio AO sono i seguenti:

- Definire lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente;
- Studiare fertilità e caratteristiche chimico-fisiche dei suoli indagati;
- Determinare la situazione di partenza dei parametri che verranno monitorati in modo da avere un termine di paragone per le successive fasi.

Si prevede il monitoraggio presso tutte le **9 stazioni** (n.1 Campo base, n.4 campi operativi, n.4 stazioni di stoccaggio temporaneo).

il monitoraggio consisterà in 1 sopralluogo (SL) per ogni sito e in 1 indagine per quanto riguarda profili pedologici (PR) e trivellate (TR).

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	Periodo	AO		
			Frequenza	Aree di campion.	Punti di campion. totali
Sopralluoghi con osservazioni in campo	A	1 anno	1 volta	9 aree	-
Esecuzione di profili pedologici con determinazione dei parametri pedologici e stazionali, fisico-chimici di situ e analisi chimiche di laboratorio	B		1 volta	9 aree	9

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	Periodo	AO		
			Frequenza	Aree di campion.	Punti di campion. totali
Esecuzione di trivellate per la determinazione della variabilità dei singoli caratteri dei suoli	C		1 volta	9 aree	9

Campioni Pedologia

Per ogni profilo saranno definiti e descritti da almeno 4 orizzonti., ciascuno dei quali sarà campionato ed analizzato per i seguenti parametri, secondo il DM 13/9/1999 di approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo":

- Granulometria
- pH
- Carbonati Totali
- Carbonio Organico
- Azoto Totale (N)
- Rapporto C/N
- Tasso di saturazione basico (TSB)
- Capacità di scambio cationico
- Calcio scambiabile
- Magnesio scambiabile
- Potassio scambiabile
- Sodio scambiabile
- Fosforo assimilabile

Campioni Ambientali

Per ogni profilo, tra gli orizzonti definiti e descritti, saranno selezionati n.2 campioni: n.1 campione rappresentativo dello strato superficiale (20-50cm) e n.1 campione rappresentativo dello strato profondo (70-100cm); ciascuno di questi 2 campioni deve essere analizzato per i seguenti parametri [tra parentesi i metodi proposti]:

- Metalli (As, Cd, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn) – [EPA 3051A 2007 + EPA 6010D 2018; per il CrVI, UNI EN 15192:2007]
- Idrocarburi C>12 [ISO 16703:2004 / UNI EN 14039:2005]
- IPA [EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018]

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- PCB [EPA 3545A 2007 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018]
- BTEX [EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018]

Quadro sintetico delle modalità operative

Nei punti di monitoraggio localizzati nelle aree di cantiere, le caratteristiche dei suoli saranno investigate e descritte secondo le modalità seguenti.

I profili e le trivellate manuali saranno eseguiti rispettivamente ad una profondità di 150 cm e 120 cm. I profili saranno realizzati mediante l'ausilio di miniescavatore, mentre le trivellate mediante l'ausilio di trivella manuale.

I profili saranno utilizzati per l'osservazione e la descrizione più completa dei caratteri dei suoli, e per il loro campionamento, le trivellate consentiranno l'individuazione dei tipi pedologici principali e la verifica della variabilità dei singoli caratteri dei suoli nell'area considerata.

Nella descrizione del profilo del suolo saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i parametri chimico-fisici riportati nella descrizione del monitoraggio AO

Fase Post Operam - PO

Anche per la fase *post – operam* il monitoraggio sarà eseguito in 9 stazioni, le medesime monitorate in AO. Nelle aree che saranno oggetto di occupazione temporanea il monitoraggio consisterà in 1 sopralluogo (SL) e in 1 indagine per quanto riguarda profili pedologici (PR) e trivellate (TR).

Per campioni prelevati nell'ambito dei profili pedologici, i parametri chimici analizzati in laboratorio saranno quelli indicati nella parte introduttiva del capitolo.

Matrice/Parametro/Attività	Codifica misure	Periodo	PO		
			Frequenza	Aree di campion.	Punti di campion. totali
Sopralluoghi con osservazioni in campo	<b>A</b>	Fine lavori	1 volta	9 aree	-
Esecuzione di profili pedologici con determinazione dei parametri pedologici e stazionali, fisico-chimici di situ e analisi chimiche di laboratorio	<b>B</b>		1 volta	9 aree	9
Esecuzione di trivellate per la determinazione della variabilità dei singoli caratteri dei suoli	<b>C</b>		1 volta	9 aree	9

PER TUTTE LE FASI AO-PO SARANNO RIPETUTE SEMPRE LE STESSA ANALISI PREVISTE PER LA FASE ANTE OPERAM

### 6.3 SINTESI DELLE ATTIVITA'

<b>Codice stazione</b>	<b>Posizione</b>	<b>Fasi di monitoraggio</b>
SUO-1	Campo base	AO, PO
SUO-2	AST-1 Stoccaggio temporaneo	AO, PO
SUO-3	CO-1 cantiere operativo	AO, PO
SUO-4	CO-2 cantiere operativo	AO, PO
SUO-5	AST-2 Stoccaggio temporaneo	AO, PO
SUO-6	CO-3 cantiere operativo	AO, PO
SUO-7	AST-3 Stoccaggio temporaneo	AO, PO
SUO-8	CO-4 cantiere operativo	AO, PO
SUO-9	AST-4 Stoccaggio temporaneo	AO, PO

### 6.4 MONITORAGGIO GEOTECNICO DEI VERSANTI

Il monitoraggio geotecnico si prefigge lo scopo di:

- verificare la corrispondenza tra le ipotesi progettuali e il comportamento osservato;
- verificare lo stato di attività degli elementi geomorfologici osservati e controllare la validità della soluzione progettuale proposta;
- controllare la possibilità di riattivazione di fenomeni definiti "quiescenti";
- verifica della qualità delle prestazioni dell'opera, dopo la costruzione.

Note le condizioni di progetto, la scelta della strumentazione da installare è una diretta conseguenza dei parametri che si intendono monitorare.

	<b>Grandezza da misurare</b>	<b>Strumentazione prevista</b>
<i>Regime idraulico</i>	Misura di pressioni interstiziali	Piezometri a corde vibrante
<i>Fenomeni di erosione diffusa</i>	Spostamenti di punti significativi del pendio, in superficie.	Capisaldi topografici
<i>Comportamento delle strutture (Viadotti dal n° 1 al n° 4)</i>	Spostamenti/rotazione e stato tensionale della struttura	Accelerometri, estensimetri e clinometri

Gli strumenti di monitoraggio dovranno essere installati:

- all'esterno, almeno tre mesi prima dell'inizio dei lavori, in modo da poter acquisire un numero di dati significativi ai fini della valutazione della situazione "ante-operam";
- all'interno delle parti componenti l'opera, durante le fasi realizzative.

#### 6.4.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio e strumentazione impiegata

Per il monitoraggio geotecnico sono previsti cinque punti di monitoraggio tipologici

- Tipo A: punto di monitoraggio delle edicole di pile e spalle dei viadotti.



**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Tipo B: punto di monitoraggio delle opere di sostegno di rilevati e trincee, distribuiti ogni 250m ca. lungo il tracciato;
- Tipo C: punto di monitoraggio delle acque sotterranee; si applica in unione con un punto di tipo A, B o C;
- Tipo D: punto di monitoraggio degli spostamenti dei plinti, eseguito per via indiretta sulle strutture in elevazione di pile e spalle;
- Tipo E: punto di monitoraggio delle sezioni in rilevato a maggiore altezza,
- Tipo F: recupero di tubi inclinometrici esistenti.

Con riferimento all'elaborato T00GE00MOGPU06 "Planimetria con ubicazione dei punti di misura", si riportano in forma tabellare i punti di misura individuati e la tipologia a loro associata.

PUNTI DI MONITORAGGIO	TIPOLOGIA	PUNTI DI MONITORAGGIO	TIPOLOGIA	PUNTI DI MONITORAGGIO	TIPOLOGIA
SOTT_01	B	ASOT_08	C	SOTT_29	D
ASOT_01	C	SOTT_14	D	SOTT_30	D
SOTT_02	B	SOTT_14a	E	SOTT_31	D
SOTT_02a	E	ASOT_08a	C	SOTT_31a	E
ASOT_02a	C	SOTT_15	D	ASOT_15a	C
ASOT_02	C	SOTT_16	A	SOTT_32	A
SOTT_03	B	ASOT_09	C	ASOT_15	C
ASOT_03	C	SOTT_17	D	SOTT_33	B
SOTT_04	A	SOTT_18	D	ASOT_16	C
SOTT_04a	E	SOTT_19	D	SOTT_34	D
ASOT_03a	C	SOTT_20	A	SOTT_34a	E
ASOT_04	C	SOTT_20a	E	ASOT_16a	C
SOTT_05	D	ASOT_10a	C	SOTT_35	D
SOTT_06	D	ASOT_10	C	SOTT_36	A
SOTT_07	A	SOTT_21	B	ASOT_17	C
ASOT_05	C	ASOT_11	C	SOTT_37	D
SOTT_08	D	SOTT_22	B	SOTT_38	D
SOTT_09	D	ASOT_12	C	SOTT_39	D
SOTT_10	D	SOTT_23	D	SOTT_39a	E
SOTT_10a	E	SOTT_23a	E	ASOT_18a	C
ASOT_05a	C	ASOT_12a	C	SOTT_40	A
SOTT_11	B	SOTT_24	D	ASOT_18	C
SOTT_11a	E	SOTT_25	A	SOTT_41	B
ASOT_06a	C	ASOT_13	C	SOTT_41a	E
ASOT_06	C	SOTT_26	D	ASOT_19a	C
SOTT_12	B	SOTT_27	D	ASOT_19	C
ASOT_07	C	SOTT_28	A	SOTT_42	B
SOTT_13	B	ASOT_14	C	ASOT_20	C

**Tabella riassuntiva strumentazione di controllo**

Nelle seguenti tabelle si riportano le quantità suddivisa per punti di misura tipologici e per tipologia di strumentazione.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Punto tipo	Descrizione	num. Punti di misura	Dettaglio strumentazione			Voce (paragr.)
			Descrizione	n°/cad	n° tot	
A	Monitoraggio per edicole di Spalle e Pile	9	Verticali inclinometriche (9x1)	1	9	4.1.1
			Celle inclinometriche (9x14)	14	126	
			Distanziometro (9x1)	1	9	4.1.3
			Tiranti strumentati (9x2)	2	18	4.1.2
			Celle di carico toroidali (18x1)	1	18	
Clinometri triassiali MEMS 3D (9x2)	2	18	4.1.4			
B	Opere di sostegno del tracciato stradale	11	Verticali inclinometriche (11x1)	1	11	4.2.2
			Celle inclinometriche (11x14)	14	154	
			Tiranti strumentati (11x2)	2	22	4.2.3
			Celle di carico toroidali (22x1)	1	22	
C	Piezometri a corda vibrante	31	Piezometri a corda vibrante (31x2)	2	62	4.1.5-
			Perforazioni per piezometri (n.) (62x1)	1	62	4.2.5
			Lunghezza di perforazione piezometri (m) (4.5÷9.5)		434	
D	Lecture topografiche di ogni pila e ogni spalla	22	Mire topografiche (22x2)	2	44	3.4
E	Sezioni di rilevato a maggiore altezza	11	Capisaldi topografici (11x2)	2	22	4.2.4
			Profilometri (11x1)	1	11	
F	Recupero di tubi inclinometrici esistenti	12	Verticali inclinometriche (12x1)	1	12	4.2.1
			Celle inclinometriche (9x14)	14	168	

Tabella riassuntiva strumentazione di controllo per sezione

Strumentazione	n°tot
Verticali inclinometriche	32
Celle inclinometriche	448
Distanziometro	9
Celle di carico toroidali	40
Piezometri a corda vibrante	62
Perforazioni per piezometri (n.)	62
Lunghezza di perforazione piezometri (m)	434
Mire topografiche	44
Capisaldi topografici	22
Profilometri	11

Tabella riassuntiva strumentazione di controllo per tipologia

Per gli approfondimenti dell'aspetto e l'ubicazione dei punti di misura si rimanda ai seguenti elaborati specialistici:

- Relazione Monitoraggio Geotecnico-Strutturale (Rif. T00GE00MGRE01)
- Planimetria con ubicazione dei punti di misura (Rif. T00GE00MGPU06)
- Monitoraggio geotecnico - Strumentazione esistente - tav. 1 di 3 (Rif. T00GE00MGPU07)
- Monitoraggio geotecnico - Strumentazione esistente - tav. 2 di 3 (Rif. T00GE00MGPU08)
- Monitoraggio geotecnico - Strumentazione esistente - tav. 3 di 3 (Rif. T00GE00MGPU09)

#### 6.4.2 Durata del Monitoraggio

Il monitoraggio dovrà durare non meno di 2 anni e in funzione dei risultati ottenuti si potrà decidere di proseguirlo.

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 7 VEGETAZIONE E FLORA

#### 7.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

##### 7.1.1 Obiettivi e finalità

Il monitoraggio della componente "Vegetazione e Flora" è finalizzato a:

- Caratterizzare e rilevare in fase di AO (stato di fatto) la vegetazione e la flora naturale e semi-naturale interessata dalle aree a cantiere e dai lavori di realizzazione dell'opera, verificandone successivamente l'evoluzione in fase di CO;
- Rilevare, internamente all'area di studio, le eventuali entità di maggior importanza e pregio dal punto di vista naturalistico, al fine di attivare un controllo continuo per quelle specie considerate critiche e maggiormente sensibili ("specie target") ove presenti; a questo fine si rimanda agli habitat e alle specie vegetali inserite in Direttiva "Habitat", nonché ai taxa compresi nelle liste rosse delle piante d'Italia, sia a livello nazionale (Conti et al., 1992) che regionale (Conti et al., 1997).
- Verifica, ove previste, della corretta predisposizione delle opere a verde di mitigazione ambientale, dell'attecchimento e dello stato fitosanitario degli individui.

##### 7.1.2 Riferimenti Normativi

###### NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 2008/99/CE Tutela penale dell'ambiente (Testo rilevante ai fini del SEE).
- Regolamento CE 1390/1997 della Commissione del 18/07/1997 (G.U.C.E. 19/07/1997, L. 190)  
Modifica il Regolamento CE 1021/1994 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- Direttiva 1997/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997 (G.U.C.E. 08/11/1997, L. 305) ,  
Recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 1992/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Regolamento CE 1091/1994 della Commissione del 29/04/1994 (G.U.C.E. 18/06/1994, L. 126)  
Relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CE 3528/1986 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.
- Regolamento CEE 2157/1992 del Consiglio del 23/07/1992 (G.U.C.E. 31/07/1992, L. 217)  
Modifica il Regolamento CE 3528/1986 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Direttiva 1992/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 (G.U.C.E. 22/07/1992, L. 103) Relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- Direttiva n. 2009/147/CE del Consiglio del 30 novembre 2009 Conservazione degli uccelli selvatici e successive modifiche e integrazioni.
- Rio de Janeiro, 5 giugno 1992 Convenzione sulla diversità biologica.

### **NORMATIVA NAZIONALE**

- L. 14 gennaio 2013, n. 10 Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani.
- D.Lgs. 128/2010 Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18/06/2009, n. 69.
- D.Lgs. 32/2010 Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire).
- L. 88/2009 Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee – Legge Comunitaria 2008.
- D.Lgs. 04/2008 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03/04/2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- D.M. 14/01/2008 Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- D.Lgs. 152/2006 Norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni apportate sia dal Decreto 16/06/2008, n. 131 sia dal Decreto 14/04/2009, n. 56 entrambi emanati dal MATTM.
- D.P.R. 120/2003 Recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. n. 357/1997, concernente attuazione della direttiva 1992/43/CE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- L. 157/1992 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".
- L. 394/1991 Legge quadro sulle aree protette che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese.
- L. 431/1985 Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.
- L. 05/08/1981, n. 503 Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con Allegati, adottata a Berna il 19/09/1979.
- L. 25/01/1983, n. 42 Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con Allegati, adottata a Bonn il 23/06/1979
- L. 11/02/1992, n. 157 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- L. 07/02/1992, n. 150 Disciplina applicativa della Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES).
- L. 14/02/1994, n.124 Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con Annessi, fatta a Rio de Janeiro il 05/06/1992.
- D.P.R. 08/09/1997, n. 357 Testo aggiornato e coordinato al D.P.R 12/03/2003 n. 120: Regolamento recante attuazione della Direttiva 1992/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e fauna selvatica.
- D.M. 17/10/2007 Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS).
- D.M. 19/06/2009 Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 1979/409/CE.
- L. 06/02/2006, n. 66 Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa-Eurasia, con Allegati e Tabelle, fatto a L'Aja il 15/08/1996.

## **7.2 MONITORAGGIO VEGETAZIONE E FLORA**

### **7.2.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

Al fine di individuare ambiti territoriali compatti e circoscritti, sono state scelte apposite stazioni da monitorare, il cui scopo è quello di poter esprimere valutazioni complessive sulle singole aree di studio come premessa alla definizione di soglie di attenzione per le componenti naturalistiche.

I criteri usati per individuare le diverse aree sono i seguenti:

- Rappresentatività in relazione alle diverse unità di vegetazione (identificate in relazione alle caratteristiche floristiche e fisionomiche per consentire l'estensione dei dati rilevati ad altre aree con caratteristiche simili) e al valore naturalistico.
- Sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli ecosistemi presenti e degli equilibri in atto.
- Presenza di attività connesse alla costruzione dell'opera particolarmente critiche sotto il profilo del potenziale impatto sulla vegetazione e fauna.
- Previsti ripristini delle aree occupate temporaneamente per le attività di costruzione della linea ed opere accessorie.
- Presenza di potenziali impatti;
- Presenza di interventi di mitigazione.

Poiché lo scopo principale della fase AO è la caratterizzazione degli aspetti vegetazionali delle aree in esame, le stazioni di monitoraggio sono state perciò implementate tenendo in considerazione anche:

- Le zone interessate dalle opere accessorie che interferiscono ambiti naturali come, ad esempio, quelli identificati dalle cartografie della rete ecologica regionale e comunale;
- Altri ambiti a matrice agricola.

Al fine di valutare l'impatto dell'opera nel tempo è prevista la realizzazione ripetuta nel tempo di **3 transetti** floristici di lunghezza 20 metri nei lembi di aree boscate individuate dalle stazioni da 01 a 03.

### **7.2.2 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

Le attività di monitoraggio della componente "Vegetazione e Flora" utilizzeranno il seguente metodo d'indagine, elencato di seguito:

- Transetti dinamici (TD);

La vegetazione sarà analizzata tenendo in considerazione l'eventuale presenza di "specie target", ovvero le specie inserite nei seguenti documenti:

- Lista Rossa della flora italiana (Rossi et al., 2013);
- Lista Rossa regionale (Conti et al., 1997);
- Lista rossa regionale delle piante vascolari (Buffa et. al, 2017);
- Allegato II e V della Direttiva 1992/43CE relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche";
- Atlante delle specie a rischio di estinzione (Scoppola e Spampinato, 2005).

La metodologia utilizzata è quella dei transetti dinamici. Particolare attenzione sarà rivolta alla ricostituzione delle fitocenosi delle aree boscate.

Considerando che tra le principali criticità viene riconosciuta l'invasione di specie floristiche alloctone che potrebbe essere favorita dalla perturbazione dovuta dalla realizzazione dell'opera, i transetti serviranno a monitorare non solo la crescita degli esemplari piantumati come misura di mitigazione, ma anche la presenza di specie aliene che possono insediarsi in questo habitat tra cui: *Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*, *Phytolacca americana*, *Solidago gigantea*, *Helianthus tuberosus*.

Lungo i transetti, che dovranno essere quanto più possibile lineari, verrà annotata la composizione floristica del popolamento vegetale e la frequenza con cui ciascuna specie viene rilevata. Ciò consente di correlare la frequenza delle specie con il loro ricoprimento.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

I transetti lineari verranno posizionati utilizzando picchetti in legno, che verranno rimossi al termine del rilevamento, e una cordella metrica. La superficie totale del rilievo verrà definita considerando 1 metro a destra e 1 metro a sinistra del transetto lineare. Per una corretta analisi delle campagne di monitoraggio successive, verranno registrate le coordinate del punto iniziale e di quello finale con strumentazione GPS.

Inoltre, verranno riportate nelle schede di rilievo in campo:

- Codice transetto;
- Data di rilievo;
- Comune di ubicazione;
- Nome del rilevatore;
- Nome dell'area di interesse;
- Orientamento;
- Lunghezza effettiva.

Con scansione di 1 metro e per una superficie di campionamento di 2 mq costituita da un rettangolo di 1 metro di lunghezza e 2 metri di larghezza, cioè un metro a destra e uno a sinistra della cordella metrica, lungo il transetto verranno rilevati i seguenti parametri:

- Specie presenti, ripartite negli strati di appartenenza. L'identificazione degli strati avviene sulla base della posizione degli individui secondo quanto indicato in merito al rilievo fitosociologico. Alcune specie possono comparire in più strati in funzione del loro sviluppo e dell'età.
- Copertura percentuale di ogni specie, corrispondente alla proiezione al suolo di tutte le parti vive degli esemplari della specie, espressa su una scala convenzionale di dieci valori con un intervallo di 10 punti percentuali fra una classe e l'altra, secondo lo schema seguente:

Indice	Intervallo di valori
1	Copertura dall'1 al 10 %
2	Copertura dal 11 al 20 %
3	Copertura dal 21 al 30 %
4	Copertura dal 31 al 40 %
5	Copertura dal 41 al 50 %
6	Copertura dal 51 al 60 %
7	Copertura dal 61 al 70 %
8	Copertura dal 71 al 80 %
9	Copertura dal 81 al 90 %
10	Copertura dal 91 al 100 %

Con scansione di 5 metri lungo il transetto, verranno rilevati invece:

- Strati della vegetazione e loro altezza media, utilizzando per quest'ultima classi di 10 cm per lo strato A, di 1 m per gli strati B e C;

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Copertura percentuale degli strati.

Per la vegetazione i dati verranno completati con inserimento delle informazioni relative al codice del transetto, la data di esecuzione, il nome del toponimo, il comune, la provincia, le coordinate dei punti di inizio e di fine del transetto, l'orientamento e la lunghezza effettiva.

Per cui verranno redatte due tabelle, una in cui verranno riportate le informazioni di sintesi della stazione (toponimo, comune, coordinate) e la struttura della vegetazione (altezza e copertura complessiva degli strati), relativa ai tratti con scansione di 5 m, e la seconda nella quale sono descritte le specie censite, ripartite nei diversi strati di appartenenza, e i rispettivi indici di copertura.

Nella tabella seguente si riporta un breve inventario dell'ipotetico materiale necessario alle attività di monitoraggio della componente vegetazione.

STRUMENTAZIONE	Q.TÀ	MODELLO	METODICA DI IMPIEGO	TARATURA E/O CALIBRAZIONE
GPS cartografico (Garmin GPS Map 62S)	1	Garmin GPS Map 62S	TD (posizionamento plot)	Aggiornamento software su segnalazione della casa costruttrice
Cordella metrica	1	Stanley	TD (misura transetti di monitoraggio)	Manutenzione ordinaria
Fotocamera	1	Nikon, Canon, Sony	TD, (rilievo fotografico delle stazioni di monitoraggio)	Manutenzione ordinaria

### 7.2.3 Tempi e frequenza del monitoraggio

Rispetto alla frequenza di campionamento, si prevede una **cadenza annuale**. Il periodo ottimale di campionamento è tardo primaverile-estivo (maggio-luglio).

Il periodo di monitoraggio PO avrà durata annuale, con inizio a partire dalla data di fine lavori. Il periodo comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibili quindi: al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio)

Per il *corso d'opera* la durata è di 43 mesi

### 7.3 SINTESI DELLE ATTIVITA'

Nella seguente tabella viene indicata la scansione temporale dei campionamenti con le ripetute in ciascuna fase

Cod. stazione	Fase monitoraggio	Durata fase	frequenza	Durata singolo rilievo (g)	n. campagne
VEG_01	AO	12 mesi	1	1	1
	CO	43 mesi	3	1	1
	PO	12 mesi	1	1	1
VEG_02	AO	12 mesi	1	1	1
	CO	43 mesi	3	1	1
	PO	12 mesi	1	1	1



**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

VEG_03	AO	12 mesi	1	1	1
	CO	43 mesi	3	1	1
	PO	12 mesi	1	1	1

Nella Schede presenti in Allegato sono indicati i punti e le caratteristiche delle stazioni dove verranno effettuati i monitoraggi previsti, riguardanti:

- 3 stazioni nei lembi di aree arbustive.

## **8 FAUNA**

### **8.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO**

#### *8.1.1 Obiettivi del monitoraggio*

Il monitoraggio della componente "Fauna" è finalizzato a:

- Caratterizzare in fase di AO le comunità faunistiche presenti nelle aree di maggior valenza ecologica presenti nelle vicinanze della linea, al fine di verificare gli attuali livelli di diversità e di abbondanza specifica;
- Rilevare le entità di maggior rilievo dal punto di vista naturalistico dell'area di indagine al fine di attivare un controllo continuo per le specie considerate critiche e maggiormente sensibili, ove presenti (specie target);
- Verificare e prevenire, in fase di CO e di PO, l'insorgere di eventuali variazioni in termini di diversità e di abbondanza specifica nelle comunità rispetto a quanto rilevato in AO;
- Verificare e prevenire, in fase di CO e di PO, l'insorgere di eventuali peggioramenti qualitativi e funzionali delle componenti della rete ecologica analizzate, rispetto a quanto rilevato in AO.

### **8.2 MONITORAGGIO FAUNA**

#### *8.2.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio*

La scelta delle aree e delle stazioni di monitoraggio è stata effettuata sulla base di criteri differenziati come sotto descritti:

- Rappresentatività, in riferimento alle diverse unità ecosistemiche e al valore di idoneità faunistica;
- Sensibilità, in relazione al valore naturalistico e alla fragilità degli equilibri in atto, predisponendo un controllo diretto in campo per tutte le aree presentanti caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto (aree verdi ricadenti in ambiti vincolati dal punto di vista ambientale);

- Prevista presenza di attività connesse alla costruzione dell'opera particolarmente critiche sotto il profilo del potenziale impatto sulla vegetazione e fauna (cantieri).

I monitoraggi sono previsti per 2 stazioni FAU\_01 in corrispondenza del viadotto 1, FAU\_02 in corrispondenza del viadotto 2.

### **8.3 PARAMETRI CARATTERISTICI E METODICHE DI INDAGINE**

In considerazione delle tipologie ambientali presenti nel contesto di riferimento, si ritiene che le potenziali interferenze dell'opera nei confronti della fauna terrestre potranno essere estremamente ridotte e comunque di tipo temporaneo.

La fauna presente è stata analizzata utilizzando come riferimento le seguenti fonti:

- IUCN (International Union of Conservation of Nature);
- Direttiva 1992/43/CE "Habitat" e direttiva 2009/147/CE "Uccelli";
- IUCN Italia;
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani-Comitato IUCN;
- Ministero della Transizione Ecologica.

In questo caso le rilevazioni possono essere effettuate rispetto alle popolazioni di *Triturus carnifex* (Tritone crestatto) e di varie specie di rana: *Rana dalmatina* (Rana agile), *Pelophylax esculentus* (Rana esculenta o rana comune), *Rana italica* (Rana appenninica).

Di seguito sono riportate le tecniche previste per le specie indicate.

Il monitoraggio degli **anfibi** prevede il metodo dei **transetti** lungo i quali si registrerà l'osservazione degli individui adulti e neometamorfosati, delle ovature e delle larve, ponendo attenzione anche alle identificazioni sonore dei canti.

Il percorso dei transetti è lineare, di lunghezza definita, la cui distanza deve essere fissa e non inferiore ai 5 metri, con velocità di perlustrazione molto bassa. Lo scopo è quello di visitare i diversi tipi di habitat e avvicinare tutti i punti di particolare interesse.

Rispetto ad altri metodi questo risulta essere il più efficace in quanto consente di rilevare tutte le specie del territorio. I transetti, non minori di 300 m, dovranno essere rappresentativi dei diversi ambienti e caratterizzare gli ambienti interferiti dall'opera di progetto. A questo proposito verranno identificate anche le pozze di modesta dimensione e gli stagni che si trovano in prossimità del transetto, al fine di identificare eventuali aree di riproduzione.

In questo caso le rilevazioni possono essere effettuate rispetto alle popolazioni di *Triturus carnifex* (Tritone crestato) e di varie specie di rana: *Rana dalmatina* (Rana agile), *Pelophylax esculentus* (Rana esculenta o rana comune), *Rana italica* (Rana appenninica).

#### **Monitoraggio delle popolazioni di *Triturus carnifex***

*Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) (Tritone crestato italiano)



**Ecologia:** *T. carnifex* frequenta un'ampia gamma di habitat di acque ferme, naturali e artificiali, dove solitamente trascorre circa 4 mesi all'anno. Entra in acqua tra febbraio e marzo per rimanervi solitamente sino a maggio-giugno, ma in alcuni siti fino ad agosto o oltre. La specie predilige corpi d'acqua privi di ittiofauna, preferibilmente piuttosto profondi, soleggiati, con vegetazione e situati all'interno o in prossimità di aree boscate. Gli habitat terrestri, frequentati tra giugno e febbraio, comprendono ambienti agricoli marginali, incolti, boschi a prevalenza di latifoglie.

**Tecniche di monitoraggio - Stima del parametro popolazione:** Calcolo di indici di abbondanza ottenuti tramite conteggi standardizzati, ottenuti attraverso uno dei seguenti metodi, a seconda della tipologia di sito:

- 1) conteggi ripetuti;
- 2) removal-sampling;
- 3) utilizzo di apposite trappole acquatiche (bottle-traps).

Per le stime numeriche saranno considerati separatamente adulti e larve.

**Stima della qualità dell'habitat per la specie:** Per valutare la qualità dell'habitat di *T. carnifex* i principali parametri sono: l'assenza di ittiofauna e astacofauna e la presenza ed estensione di habitat naturali o semi naturali presso i siti riproduttivi. Altri elementi di valutazione sono l'idroperiodo, l'assenza di drenaggi, di inquinamento, di aree ad agricoltura intensiva nelle vicinanze degli ambienti riproduttivi. Nel caso di vasche o altre raccolte d'acqua artificiali, l'assenza di operazioni di svuotamento e/o ripulitura delle stesse durante il periodo della fase acquatica di *T. carnifex*. Contestualmente ai monitoraggi saranno registrate le pressioni rilevate, la loro intensità rispetto alla conservazione della specie, nonché le minacce potenziali.

Indicazioni operative. Il monitoraggio sarà condotto durante la fase acquatica, generalmente collocata tra i mesi di febbraio-marzo e maggio-giugno (a seconda dei siti). Per calcolare indici di abbondanza, saranno effettuati tre sopralluoghi per sito (per conteggi ripetuti) o un unico sopralluogo (removal-sampling in siti di piccole dimensioni). Le catture avverranno con guadini a maglia fine, che devono essere impiegati cercando di ridurre al minimo il disturbo al sito. Per i conteggi ripetuti, effettuare la guadatura, fino a un massimo di 30 tentativi, cercando di spostarsi lungo l'intero perimetro del corpo d'acqua e di saggiare i vari microhabitat. Il removal sampling deve essere effettuato in un'unica giornata, ripetendo le sessioni di cattura (di 30 minuti ognuna) fino a quando si osserva un'evidente diminuzione delle catture, intervallando le diverse sessioni di almeno 15 minuti. In siti molto grandi o particolarmente ricchi di vegetazione e difficilmente campionabili con guadini, è consigliabile l'utilizzo di bottle-traps, una ogni 10 m<sup>2</sup> e fino ad un massimo di 10; le trappole devono essere lasciate in posa per 3 notti. In caso di presenza di numerose piccole zone umide, il monitoraggio dovrà essere effettuato in tutte quelle eventualmente presenti nella stessa cella di 1x1 km, fino a un massimo di tre siti. L'avvenuta riproduzione sarà testimoniata dal ritrovamento di uova sulla vegetazione acquatica e/o di larve da ricercarsi a vista, con l'aiuto di un binocolo o con l'impiego di retino immanicato. Le visite ai siti saranno condotte in orari diurni. Tutta l'attrezzatura da campo che viene a contatto con l'acqua o con gli animali deve essere disinfettata con candeggina e risciacquata, prima e dopo la visita ad ogni sito. Tutti i siti di monitoraggio prescelti saranno schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate negli anni. Sulle schede sarà sempre annotato, oltre al numero di individui catturati, il numero di individui osservati, il numero di guadagnature e lo stadio di sviluppo sia della specie oggetto di indagine, che di altri anfibi e rettili presenti.

*Giornate di lavoro stimate nell'anno:* Almeno tre uscite per sito, con l'eccezione dei siti indagati con il metodo di removal-sampling.

### **Monitoraggio delle popolazioni di *Rana italica***

*Rana italica* Dubois, 1987 (*Rana appenninica*)



**Ecologia:** È specie molto legata all'acqua, attiva per quasi tutto l'anno a bassa quota, mentre sverna in zone con inverni rigidi. Si riproduce lungo torrenti e ruscelli, che scorrono generalmente all'interno di aree boschive, dalle sorgenti fino alla foce nei pressi del mare, ma può riprodursi anche in fontanili e abbeveratoi (Picariello et al., 2007). È presente dal livello del mare fino a circa 1.900 m di altitudine, ma è più frequente a quote comprese fra i 100 e i 1.000 m s.l.m. L'attività riproduttiva si estende per alcuni mesi e nelle aree a bassa quota di norma ha luogo tra gennaio e marzo, mentre nei siti montani tra marzo e maggio. In ogni caso, durante ogni stagione riproduttiva, la femmina depone in un'unica ovatura (Guarino et al., 1993).

**Stima della qualità dell'habitat per la specie:** I principali parametri per definire la qualità dell'habitat sono: integrità delle sponde dei corsi d'acqua, presenza di vegetazione naturale lungo le sponde e nei dintorni del sito riproduttivo; assenza di specie predatrici alloctone; assenza di captazioni e sversamenti; assenza di lavori (o tracce degli stessi) di manutenzione e gestione del sito o della vegetazione spondale e dei dintorni. Indicazioni operative. La ricerca degli adulti può essere condotta a vista risalendo tratti di torrente di almeno 250 m complessivi, e contando il numero di animali presenti sulle sponde e in acqua. I transetti, eventualmente suddivisi in sotto-transetti, saranno cartografati e descritti nel dettaglio in una scheda, in modo da permettere repliche standardizzate nel tempo. Sulle schede sarà sempre annotato: data del campionamento, l'ora di inizio e fine, condizioni meteorologiche, il numero di individui (suddivisi in adulti, immaturi, neometamorfosati, larve o ovature), non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi e rettili presenti. Per le stime numeriche si consiglia di campionare durante il massimo picco di attività della specie, variabile da gennaio-febbraio a giugno-luglio, a seconda del sito; in ogni caso devono essere esclusi: a basse quote il periodo estivo più siccitoso (generalmente agosto); ad alte quote il periodo invernale più rigido (fine dicembre-inizio febbraio). Al fine di accertare la presenza della specie, oltre a rilevare gli adulti, è consigliabile ricercare i girini, che attestano anche l'avvenuta riproduzione della specie; lo stadio larvale può prolungarsi da febbraio a settembre a seconda delle località. Da tener conto che in estate e autunno la rana appenninica è prettamente diurna, mentre in estate è crepuscolare o notturna. A causa degli ambienti spesso accidentati in cui vive è preferibile effettuare i rilievi durante le ore di luce.

**Giornate di lavoro stimate all'anno:** Almeno 3 uscite per sito nel periodo sopra indicato, possibilmente distribuite in visite equidistanti.

#### **Monitoraggio delle popolazioni di Rana dalmantina**

**Ecologia:** la R. dalmatina frequenta sia ambienti boschivi (principalmente boschi di latifoglie, ma anche i pioppeti) sia ambienti aperti, quali prati, pascoli, brughiere, nonché incolti ai margini dei campi. Si riproduce in corpi idrici stagnanti o a debole corrente, quali pozze, stagni, piccoli invasi e laghetti poco profondi, canali

e fossi, anse fluviali e pozze laterali dei torrenti (Bernini et al., 2007; Picariello et al., 2006). Rana dalmatina è un riproduttore esplosivo, dal momento che le deposizioni si concentrano in un breve intervallo di tempo (Sacchi et al., 2015), indicativamente tra febbraio a marzo, meno frequentemente da gennaio ad aprile (Lanza et al., 2007).

*Rana dalmatina* Bonaparte, 1838 (Rana agile)



Stima della qualità dell'habitat per la specie. La qualità dell'habitat per R. dalmatina può essere valutata considerando i seguenti parametri: assenza di bonifiche e drenaggi; assenza di ittiofauna predatrice (come lucci e trote); assenza di agricoltura industrializzata e di fonti inquinanti, tra cui l'utilizzo di pesticidi e fertilizzanti. Per i siti in torrenti appenninici verificare che non siano presenti captazioni idriche eccessive.

Indicazioni operative. Per conteggiare le ovature a vista (Bernini et al., 2004) occorre programmare sessioni di monitoraggio diurne. Qualora il sito riproduttivo sia un canale o un fosso, il conteggio delle ovature sarà condotto lungo un transetto lineare di 100 m, nel tratto apparentemente più utilizzato per le deposizioni; qualora sia un laghetto o invaso di medie dimensioni, si considererà un tratto di sponda utilizzato di 100 m; qualora sia un'area allagata o impaludata, si condurrà un transetto bustrofedico con lunghezza complessiva di 100 m; in caso di piccole zone umide isolate, le ovature saranno conteggiate in tutte quelle eventualmente presenti nella stessa griglia 1x1 km, fino a un massimo di tre. Tutti i siti prescelti saranno schedati e i transetti cartografati per permettere ripetizioni standardizzate negli anni. È consigliabile scegliere siti in cui non si riproducano anche R. italica, R. temporaria e/o R. latastei, per evitare possibili confusioni. Poiché le deposizioni si verificano tra febbraio e marzo e le ovature, in condizioni normali, restano riconoscibili in acqua per circa un mese, il periodo ottimale è solitamente compreso nelle due ultime decadi di marzo. Sulle schede sarà sempre annotato, oltre al numero di ovature, il numero di individui osservati e lo stadio di sviluppo, sia della specie oggetto di indagine, che di altri anfibi e rettili eventualmente presenti.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Almeno due uscite distanziate di una settimana. Solo qualora alla seconda uscita si riscontrasse ancora la presenza di ovature molto fresche (segno che la riproduzione potrebbe essere ancora in atto), si deve effettuare una terza uscita.

### Monitoraggio delle popolazioni di *Pelophylus esculentus*

*Pelophylax lessonae* (Camerano, 1882) (Rana di Lessona)

*P. kl. esculentus* (Linnaeus, 1758) (Rana esculenta)



Ecologia. Le due specie occupano vari habitat acquatici come paludi, fossi, stagni, cave allagate, lanche e bordi paludosi di laghi e fiumi, risaie, evitando solitamente i biotopi montani con acque fredde, le acque troppo correnti e gli specchi d'acqua troppo piccoli e isolati.

Stima della qualità dell'habitat per la specie. Gli operatori dovranno esprimere un giudizio sull'idoneità degli habitat verificando il numero e le dimensioni dei siti riproduttivi idonei. Dovranno essere segnalate eventuali alterazioni dei siti riproduttivi (interramenti, rimozione della vegetazione acquatica, eutrofizzazione, introduzioni di predatori alloctoni – pesci e gamberi alloctoni).

Indicazioni operative. In caso di zone umide di piccole dimensioni i rilevatori dovranno conteggiare con un binocolo gli individui presenti nella zona umida e successivamente (se possibile) percorrerne completamente le sponde per conteggiare gli individui non osservabili a distanza; nel caso di aree umide di grandi dimensioni o a sviluppo lineare (e.g. fossi) conteggiare gli individui presenti lungo un tratto di sponda di 250 m. I rilevatori dovranno inoltre effettuare punti di ascolto (Kristen et al., 2003; Royle, 2004) della durata di 10 minuti riportando il numero massimo degli individui in canto (o la classe di abbondanza in caso di incertezza). Nel caso di corsi d'acqua selezionare non più di un punto di ascolto per ogni cella 1x1 km. Il canto di *P. lessonae* e *P. esculentus* è facilmente riconoscibile da quello delle rane dei balcani, (Schneider, 2005). È tuttavia necessario che i rilevatori siano in grado di distinguere le specie su base acustica. Il periodo

di maggiore attività della specie è compreso tra aprile e giugno. Gli adulti sono osservabili specialmente in giornate soleggiate. Evitare giorni ventosi e con pioggia intensa.

Giornate di lavoro stimate all'anno. Sono previste almeno 3 ripetizioni per anno di monitoraggio.

### 8.3.1 Tempi e frequenza del monitoraggio

Rispetto alla frequenza di campionamento, si prevede una **cadenza annuale**. Il periodo ottimale di campionamento è primaverile (aprile-giugno).

Il periodo di monitoraggio PO avrà durata annuale, con inizio a partire dalla data di fine lavori. Il periodo comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibili quindi: al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio). Per il *corso d'opera* la durata è di 43 mesi.

## 8.4 SINTESI DELLE ATTIVITA'

Cod. stazione	Fase monitoraggio	Durata fase	frequenza	Durata singolo rilievo (g)	n. campagne
FAU_01	AO	12 mesi	1	1	1
	CO	43 mesi	3	1	1
	PO	12 mesi	1	1	1
FAU_02	AO	12 mesi	1	1	1
	CO	43 mesi	3	1	1
	PO	12 mesi	1	1	1

Nella Schede presenti in Allegato sono indicati i punti e le caratteristiche delle stazioni dove verranno effettuati i monitoraggi previsti.

## 9 RUMORE

### 9.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

#### 9.1.1 Obiettivi del Monitoraggio

Il monitoraggio del clima acustico si prefigge l'obiettivo di controllare e verificare i livelli di esposizione al rumore in corrispondenza di ricettori ed aree sensibili, compatibilmente con la normativa nazionale vigente in materia di inquinamento acustico nelle diverse fasi operative.



Il monitoraggio sarà effettuato nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate. In particolare:

- nella fase ante operam saranno rilevati gli indicatori acustici atti a definire il clima acustico iniziale di riferimento, con il quale confrontare gli esiti dei monitoraggi nelle fasi successive
- il monitoraggio nella fase corso d'opera sarà volto a controllare l'evolversi della situazione ambientale verificando la coerenza dei fenomeni acustici osservati con la valutazione previsionale, in particolare relativamente alle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare l'insorgere di problematiche specifiche e di adottare eventuali misure integrative di mitigazione, qualora ne emergesse la necessità
- nella fase post operam il monitoraggio della componente rumore è volto a verificare gli impatti acustici in fase di esercizio a regime dell'infrastruttura e ad accertarsi che gli interventi di mitigazione previsti in fase di Studio acustico siano sufficienti a tutelare l'ambiente antropico e naturale interessato dall'opera, potendo prevedere eventuali interventi di mitigazione e protezione integrativi

Le postazioni di misura complessivamente individuate per la caratterizzazione della componente Rumore sono quattro, denominate con il codice progressivo RUM (RUM\_01; RUM\_02; RUM\_03; RUM\_04).

### **9.1.2 Riferimenti Normativi**

Le principali normative di riferimento per individuare i parametri da monitorare, i valori di soglia e i criteri di campionamento sono, in ordine cronologico, le seguenti:

- la Legge Quadro sul Rumore, L. 447 del 26 ottobre 1995
- il DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- il Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- il DMA 29.11.2000, relativo alla concorsualità delle sorgenti sonore
- il D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004, concernente "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
- D.M. del 01/04/04 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale"

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- CIRCOLARE del 06/09/04 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"
- D.Lgs. n.194 del 19/08/2005, "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- PRESIDENZA CONSIGLIO dei MINISTRI 30/06/2005 "parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del D.Lgs. n.281 del 28-08-1997 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale"
- D.Lgs. n.195 del 10/04/2006, "Attuazione della direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)"
- Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161"

## **9.2 MONITORAGGIO DEL RUMORE STRADALE**

### *9.2.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio*

Dallo studio acustico nella fase di esercizio non emergono situazioni di criticità; tuttavia, sono stati individuati alcuni punti di controllo (edifici isolati o piccoli agglomerati) per valutare l'esposizione degli abitanti al rumore dato dal traffico.

I punti di misura sono stati distribuiti sul territorio in modo tale da garantire il controllo dei parametri acustici individuati su tutta l'area.

Il criterio di scelta delle aree da monitorare si basa sulla identificazione dei ricettori potenzialmente più esposti al rumore ossia quelli in cui la distanza fra sorgente e ricettore, il tipo di sorgente e la durata della tipologia di impatto, sono a tutti gli effetti gli elementi discriminanti.

Nel dettaglio, si deve tenere conto di:

- rappresentatività del punto sull'area, determinata in base alle caratteristiche della zona
- sensibilità del ricettore rispetto all'impatto indotto dal traffico veicolare

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- individuazione di potenziali situazioni critiche tramite indicazioni fornite dalle mappature degli impatti prevista nello Studio di impatto acustico

Il tracciato di progetto si sviluppa attraverso un territorio scarsamente urbanizzato dove sono presenti pochi nuclei ed edifici abitativi prossimi al tracciato.

Le postazioni individuate per il monitoraggio nella fase di esercizio sono riportate nella tabella seguente:

POSTAZIONE	RICETTORE STUDIO ACUSTICO	PK PROGETTO
RUM_01	R46	3+316
RUM_04	R18	2+306

**9.2.2 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

Il modo più corretto e opportuno per la determinazione del clima acustico di una porzione di territorio è quello di eseguire una campagna di rilievi fonometrici e pervenire alla caratterizzazione del clima acustico. Tale operazione deve essere fatta secondo standard predefiniti e codificati. In particolare, è possibile fare riferimento al D.M. Ambiente del 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

L'attenzione principale deve essere posta nel rispetto dei requisiti di riferimento necessari per poter armonizzare le tecniche di misura e le modalità di restituzione dei risultati.

Il monitoraggio della componente rumore per quanto riguarda la fase di esercizio prevede misure sul periodo settimanale ("SETTIM"), dove sarà estrapolato il dato di livello equivalente il livello minimo e massimo e di percentili. L'aggregazione della misura settimanale sarà effettuata anche su base giornaliera.

Le postazioni individuate per il monitoraggio nella fase di esercizio prevedono le seguenti misure:

POSTAZIONE	OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO	ANTE	POST
RUM01	CONFRONTO ANTE-POST	SETTIM	SETTIM
RUM04	CONFRONTO ANTE-POST	SETTIM	SETTIM

La strumentazione fonometrica sarà costituita da fonometri integratori - analizzatori statistici di classe 1 secondo le norme IEC n. 651 e n. 804.

Tale strumentazione in ottemperanza a quanto richiesto dal vigente D.P.C.M 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", dovranno essere di classe I secondo le normative EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Le stesse dovranno consentire la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura. Lo strumento verrà impostato sulla curva di ponderazione "A" i cui valori sono espressi in dB.

Le misure dovranno essere eseguite in assenza di pioggia, nebbia o neve, secondo quanto disposto nell'allegato 7 del DM del 16.03.1998, con una velocità del vento non superiore a 5 metri al secondo. Il microfono dovrà essere dotato di cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore.

Per il monitoraggio del rumore in ambiente esterno, il microfono deve essere collocato ad almeno 1 m dalla facciata degli edifici, a seconda della posizione rispetto alla sede stradale o in spazi liberi. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

In particolare, nel caso di monitoraggio del rumore stradale, ai sensi dell'allegato C del suddetto decreto il microfono deve essere posto ad una distanza di 1 m dalle facciate di edifici esposti ai livelli di rumore più elevati e la quota da terra del punto di misura deve essere pari a 4 metri (ove possibile).

Per ogni singola misura saranno acquisiti i seguenti dati: Time history (in continuo); Leq (Livello equivalente continuo), Lmin (Livello minimo RMS); Lmax (Livello massimo RMS); Livelli percentili (L99, L95; L90; L50; L10; L1).

### **9.2.3 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Il monitoraggio del rumore da traffico prevede una misura per la fase ante operam ed una misura nella fase di esercizio post operam.

Tale monitoraggio per entrambe le fasi avverrà in un periodo di osservazione di 12 mesi. Precisamente per la fase ante operam nell'anno precedente l'inizio dei lavori e per la fase post operam nell'anno successivo al completamento dell'opera.

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

### **9.3.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

Le zone critiche individuate per il monitoraggio della fase di cantiere si possono schematicamente suddividere in:

- aree di lavoro destinate ad accogliere cantieri mobili, operativi e logistici
- aree attraversate dalla viabilità dei mezzi d'opera

La struttura con cui è stata modulata la proposta d'attuazione dei rilevamenti per la componente rumore è stata impostata in modo tale da garantire una buona flessibilità con un progetto di monitoraggio ridefinibile in corso d'opera, ossia in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere.

Il criterio di scelta delle aree da monitorare si basa sulla identificazione dei ricettori potenzialmente più impattati, sui quali i livelli di rumore possono generare criticità sul clima acustico. La distanza fra sorgente

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

e ricettore, il tipo di sorgente e la durata della tipologia di impatto, sono a tutti gli effetti gli elementi discriminanti. Nel dettaglio, si deve tenere conto di:

- sensibilità del ricettore rispetto all’impatto indotto sia dalle attività di cantiere sia dal transito dei mezzi pesanti per il trasporto di materiale (ricettori di particolare rilievo e vulnerabilità)
- individuazione di potenziali situazioni critiche, ottenuta appoggiandosi alla mappatura degli impatti previsti nello Studio di impatto acustico di cantiere o sulla base di considerazioni in corso d’opera

Per la fase di cantiere si andranno a verificare i ricettori in prossimità di:

- viabilità di cantiere con transito dei camion per il trasporto del materiale da/per le aree di cantiere principali ed i cantieri mobili
- aree dei cantieri mobili, operativi e logistici, generalmente caratterizzati da attività più rumorose che si svolgono in periodi significativi

Per la localizzazione delle aree di monitoraggio si è fatto riferimento allo Studio acustico di cantiere che non riporta situazioni di criticità ad esclusione di un ricettore presso le aree di cantiere alla fine del tracciato nel piccolo centro urbano. Presso tali ricettori (come, ad esempio, il ricettore R.46) è stata prevista una barriera antirumore in corrispondenza dello stazionamento del cantiere mobile.

Le postazioni individuate per il monitoraggio nella fase di cantiere sono riportate nella tabella seguente:

<b>POSTAZIONE</b>	<b>RICETTORE STUDIO ACUSTICO</b>	<b>PK PROGETTO</b>
RUM_01	R46	3+316
RUM_02	R19	2+700
RUM_03	---	0+980
RUM_04	R18	2+306

**9.3.2 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

Particolare attenzione merita il monitoraggio acustico in fase “corso d’opera” che riguarderà le aree adiacenti a quelle di cantiere e le aree per le quali durante la fase di realizzazione dell’opera si può ragionevolmente prevedere un innalzamento dei livelli acustici, in relazione a tutte le attività connesse con la fase cantiere. Il monitoraggio ambientale in corso d’opera permetterà di:

- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali
- migliorare l’organizzazione del cantiere e la programmazione delle attività, valutando le entità delle emissioni sonore è possibile il loro controllo e il mantenimento dei limiti di rumore previsti

Il monitoraggio sarà rivolto principalmente a quantificare l'incremento della rumorosità ambientale dovuta alle lavorazioni dei cantieri mobili (trovandosi essi a stazionare in prossimità dei ricettori residenziali,

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

soprattutto a inizio e fine tracciato dove il progetto si riconnette alla viabilità esistente) ed al traffico degli automezzi a servizio della costruzione dell'infrastruttura. A tal fine saranno utilizzate apparecchiature mobili presidiate con rilievo delle differenti attività svolte nel cantiere e dei flussi di traffico dei mezzi di cantiere.

Il monitoraggio della componente rumore in fase di esercizio si articola attraverso misure in continuo sulle 24 ore ("24h") nelle quali sarà estrapolato il dato orario di livello equivalente, di livello minimo e massimo e di percentili.

Nella tabella seguente sono indicate le postazioni di rilievo scelte per la fase di realizzazione dell'opera, per i cantieri operativi e logistici e per le viabilità di cantiere.

<i>POSTAZIONE</i>	<i>OBIETTIVO DEL MONITORAGGIO</i>	<i>CO</i>
RUM_01	VERIFICA CANTIERE/VIABILITA' CANTIERE	24h
RUM_02	VIABILITA' CANTIERE	24h
RUM_03	VIABILITA' CANTIERE	24h
RUM_04	VERIFICA CANTIERE	24h

La rete di monitoraggio deve essere in grado in questa fase di definire i livelli sonori di ogni specifica sorgente impattante presente. Il tempo di misura deve essere adeguato a rilevare le attività più rumorose che si svolgono nei cantieri, in accordo con il Direttore dei Lavori ed il Responsabile Ambientale.

La strumentazione fonometrica sarà costituita da fonometri integratori - analizzatori statistici di classe 1 secondo le norme IEC n. 651 e n. 804.

Tale strumentazione in ottemperanza a quanto richiesto dal vigente D.P.C.M 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", dovranno essere di classe I secondo le normative EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

Le stesse dovranno consentire la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura. Lo strumento verrà impostato sulla curva di ponderazione "A" i cui valori sono espressi in dB.

Le misure dovranno essere eseguite in assenza di pioggia, nebbia o neve, secondo quanto disposto nell'allegato 7 del DM del 16.03.1998, con una velocità del vento non superiore a 5 metri al secondo. Il microfono dovrà essere dotato di cuffia antivento ed orientato verso la sorgente di rumore.

Per il monitoraggio del rumore in ambiente esterno, il microfono deve essere collocato ad almeno 1 m dalla facciata degli edifici, a seconda della posizione rispetto alla sede stradale o in spazi liberi. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Per ogni singola misura saranno acquisiti i seguenti dati: Leq (Livello equivalente continuo); Lmin (Livello minimo RMS); Lmax (Livello massimo RMS); Livelli percentili (L99, L95; L90; L50; L10; L1).

**9.3.3 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Le misure della fase di corso d'opera devono controllare le emissioni rumorose delle fasi più critiche della cantierizzazione. Si devono quindi ripetere nell'arco degli anni lavorativi affinché sia coperto tutto il periodo di attività del cantiere.

Le misure del monitoraggio per la fase di corso d'opera saranno ripetute ogni 5/6 mesi all'anno lavorativo per un periodo totale di osservazione di 43 mesi pari all'intera attività di cantiere.

Di seguito si riporta la tabella delle frequenze per ogni punto di monitoraggio del corso d'opera

POSTAZIONE	FREQUENZA
RUM_01	5/6 mesi
RUM_02	5/6 mesi
RUM_03	5/6 mesi
RUM_04	5/6 mesi

**9.4 SINTESI DELLE ATTIVITA'**

Nella planimetria di localizzazione dei punti di misura del Piano di Monitoraggio Ambientale sono individuate le postazioni di rilievo per la componente Rumore.

Nella tabella seguente sono specificate in sintesi le misure previste ed il periodo di osservazione riportato in mesi.

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	ANTE	IN	POST	ANTE		IN		POST	
		MESI			TIPO	NR.	TIPO	NR.	TIPO	NR.
RUM_01	3+316	12	43	12	SETTIM	1	24h	8	SETTIM	1
RUM_02	2+700	12	43	12	SERIE MAOG	1	24h	8	---	---
RUM_03	0+980	12	43	12	SERIE MAOG	1	24h	8	---	---
RUM_04	2+306	12	43	12	SETTIM	1	24h	8	SETTIM	1

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Cod. stazione	Ricettore	Fase monitoraggio	Durata fase	frequenza	Durata rilievo singolo	Nr. campagne
RUM_01	R.46	AO	12	12 MESI	7GG	1
		CO	43	5/6 MESI	24h	8
		PO	12	12 MESI	7GG	1
RUM_02	R.19	AO	12	12 MESI	24h	1
		CO	43	5/6 MESI	24h	8
		PO	12	---	---	---
RUM_03	nd	AO	12	12 MESI	24h	1
		CO	43	5/6 MESI	24h	8
		PO	12	---	---	---
RUM_04	R.15	AO	12	12 MESI	7GG	1
		CO	43	5/6 MESI	24h	8
		PO	12	12 MESI	7GG	1

## 10 VIBRAZIONI

### 10.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

#### 10.1.1 Obiettivi del Monitoraggio

L'obiettivo alla base del presente monitoraggio è quello di individuare sul territorio aree edificate potenzialmente interessate dalle vibrazioni indotte dalle operazioni necessarie alla costruzione delle opere in progetto per la SS87 Sannitica. Per la fase di esercizio, alla luce dei volumi di traffico e della percentuale dei mezzi pesanti estremamente ridotta, non si ritiene che si possano verificare fenomeni di vibrazione significativi. Il transito di mezzi pesanti e le attività dei mezzi d'opera possono dare luogo ad effetti di vibrazioni indotte sugli edifici posti in prossimità delle aree di lavoro con conseguente disturbo per le persone che abitano negli stessi. Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta, combinandone la percezione uditiva e la percezione tattile.

In alcune situazioni le vibrazioni possono inoltre causare danni agli edifici, in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica. È comunque generalmente riconosciuto che i livelli di vibrazioni in grado di determinare danni alle strutture degli edifici sono più alti di quelli normalmente tollerati dalle persone.

Questo implica che una volta soddisfatto l'obiettivo prioritario di garantire alle comunità dei livelli vibrometrici accettabili, risulta automaticamente soddisfatto l'obiettivo di salvaguardare il patrimonio architettonico.



### *10.1.2 Riferimenti Normativi*

Allo stato attuale non esistono atti legislativi che regolino la materia dell'inquinamento derivante da moti vibratorii. Tuttavia, in sede nazionale ed internazionale esistono delle normative alle quali fare riferimento per quanto riguarda:

- i parametri fisici idonei a valutare la sismicità presente all'interno di un edificio
- le posizioni dell'edificio in cui misurare i predetti parametri fisici
- le tecniche di misura
- i valori limite oltre i quali è possibile il verificarsi di un effetto non voluto

In generale vengono considerati due "effetti non voluti" distinti: l'uno riguardante il disturbo delle vibrazioni sull'uomo, l'altro relativo al possibile danno che le vibrazioni possono arrecare alle strutture.

La valutazione delle vibrazioni presenti all'interno degli edifici in relazione al loro effetto sull'uomo è regolamentata da normative quali la UNI 9614, la UNI 11048 e la ISO 2631-2.

La valutazione delle vibrazioni in relazione al danno strutturale può essere fatta basandosi su apposite normative quali la UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici" e la DIN 4150-3.

## **10.2 MONITORAGGIO DELLE VIBRAZIONI**

### *10.2.1 Localizzazione delle aree di monitoraggio*

Per il posizionamento dei punti di monitoraggio sono state individuate delle aree "potenzialmente" critiche nelle quali sono ubicati uno o più ricettori che, per vicinanza dalle aree di lavorazione, potrebbero essere interessati da fenomeni vibratorii in grado di determinare criticità in termini di disturbo alle persone o di danno strutturale. Il termine "potenzialmente" serve a mettere in evidenza che la criticità non scaturisce da campagne di misura mirate ma in base a dati sperimentali disponibili in letteratura opportunamente studiati e confrontati fra loro. Ne consegue che nella definizione di tali aree vi sono dei margini di incertezza e che l'effettiva criticità di un ricettore potrà essere verificata solo quando sarà possibile realizzare rilievi ad hoc durante le attività costruttive.

In questa fase si è giunti alla definizione delle seguenti aree potenzialmente critiche:

- analizzando le interferenze progetto-edificato presenti sul territorio
- analizzando le attività costruttive da eseguirsi in prossimità degli edifici

## RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- definendo le distanze di influenza delle singole attività maggiormente impattanti, ossia le distanze al di sotto delle quali è possibile l'insorgenza di criticità in termini di disturbo o di danno strutturale

Definite le distanze di influenza delle singole attività costruttive vengono conseguentemente a determinarsi delle porzioni di territorio potenzialmente critiche. Si tratta di quelle aree sulle quali sono presenti ricettori, ubicati nell'intorno delle attività di cantiere o lungo le viabilità dei mezzi d'opera.

In generale, durante la fase di cantierizzazione di infrastrutture stradali è possibile che si producano moti vibratori dovuti ad attività quali ad esempio la battitura dei pali, l'infissione di palancole nel terreno, la compattazione del terreno, le operazioni di scavo, etc. Altri problemi possono essere dovuti al transito di mezzi pesanti di cantiere su strade e piste estremamente prossime ai ricettori in particolar modo nel caso in cui queste siano dissestate.

Le operazioni necessarie alla costruzione dell'opera in oggetto sono concentrate:

- lungo le carreggiate attuali dell'infrastruttura di progetto (fronte avanzamento lavori)
- lungo le viabilità interessate dal transito dei mezzi d'opera

In relazione alla tipologia di macchinario sorgente e alle sue modalità di utilizzo le vibrazioni possono interessare l'edificio ricevente in vario modo. Molto spesso si tratta di fenomeni vibranti di breve durata (ordine dei secondi) che interessano l'edificio poche volte durante la giornata ma nell'arco di più giorni lavorativi: è il caso, ad esempio, delle vibrazioni indotte dal traffico di mezzi pesanti che interessano sporadicamente il ricevente anche per mesi.

Gli eventi vibratorii di brevissima durata vengono definiti transienti mentre quelli di più lunga durata continui. Più precisamente le vibrazioni transienti sono quelle che si verificano con una ricorrenza insufficiente a provocare effetti di fatica sui materiali e la cui successione temporale sia tale da non provocare risonanze nella specifica struttura; quelle continue sono quelle non comprese in questa definizione.

Come già detto, il contributo delle vibrazioni indotte dal traffico stradale in fase di esercizio, invece, si può ritenere trascurabile; non è quindi stato previsto il monitoraggio presso le postazioni sui ricettori più prossimi al sedime stradale nella fase post operam.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i ricettori potenzialmente critici considerati all'interno del monitoraggio; ai fini dell'identificazione degli edifici si è fatto riferimento al censimento dei ricettori redatto ai fini dello studio acustico.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

ID	Codice ricettore (rif. Studio acustico)	Nota
VIB_01	R10	in adiacenza alla sede stradale (km 0+061)
VIB_02	R39	in adiacenza alla sede stradale (km 3+147)
VIB_03	R34	in adiacenza alla sede stradale (km 3+500)

Tabella - Postazioni di rilievo con riferimento ai ricettori indagati

**10.2.2 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

In relazione al fatto che generalmente non risulta nota a priori né la posizione della persona esposta alle vibrazioni all'interno degli edifici né la sua postura, la misura della vibrazione deve essere riferita al centro dell'ambiente esposto e deve essere utilizzata la curva di pesatura per assi combinati riportata nella UNI 9614.

Ai fini di una valutazione della vibrazione presente, i valori del livello equivalente dell'accelerazione ponderata in frequenza devono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nella Tabella seguente

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s <sup>2</sup>	dB
Aree critiche	3,6 10 <sup>-3</sup>	71
Abitazioni notte	5,0 10 <sup>-3</sup>	74
Abitazioni giorno	7,0 10 <sup>-3</sup>	77
Uffici	14,4 10 <sup>-3</sup>	83
Fabbriche	28,8 10 <sup>-3</sup>	89

Tabella - Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza  
 (Prospetto III - UNI 9614)

Nel caso specifico verranno condotte **misure in continuo sulle 24 ore**, utilizzando terne triassiali opportunamente posizionate contemporaneamente sul piano terra e sull'ultimo piano del ricettore da valutare.

**10.2.3 Tempi e frequenza del monitoraggio**

Il monitoraggio seguirà le seguenti tempistiche e frequenze:

- Le misure relative alla fase ante operam saranno effettuate entro dodici mesi dall'inizio dell'attività di cantiere con rilievi in continuo da 24h
- Nella fase corso d'opera dovranno essere ripetute tutte le misure effettuate nella fase ante operam, a partire dall'inizio dell'attività e con cadenza semestrale (per tutta la durata dei lavori sui cantieri fissi, fino a tre ripetizioni per le altre postazioni); tale fase deve essere gestita in accordo

con il Direttore dei Lavori ed il Responsabile Ambientale, tenendo conto delle attività svolte nei cantieri e alla effettiva movimentazione dei mezzi d'opera al momento del rilievo

### 10.3 SINTESI DELLE ATTIVITA'

Nella planimetria di localizzazione dei punti di misura del Piano di Monitoraggio Ambientale sono individuate le postazioni di rilievo per la componente Vibrazioni.

Nella tabella seguente sono specificate nel dettaglio le misure previste.

La postazione VIB\_02 è di riferimento per i cantieri fissi del viadotto 4, le postazioni VIB0\_01 e VIB\_03 sono riferite alle attività del cantiere mobile nella parte iniziale e finale del tracciato, dove il progetto si riconnette alla viabilità esistente e pertanto i lavori vengono a svolgersi in prossimità di ricettori residenziali.

PUNTO	LOCALIZZAZIONE	ANTE	IN	POST	ANTE		IN		POST	
		MESI			TIPO	NR.	TIPO	NR.	TIPO	NR.
VIB_01	0+061	12	43	---	24h	1	24h	4	---	---
VIB_02	3+147	12	43	---	24h	1	24h	4	---	---
VIB_03	3+500	12	43	---	24h	1	24h	4	---	---

## 11 PAESAGGIO

### 11.1 FINALITA' ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

#### 11.1.1 Obiettivi e finalità

Il monitoraggio della componente Paesaggio e dei beni culturali (beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004) ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni indotte sul paesaggio dalla realizzazione dell'opera e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio, con specifico riferimento alla prevenzione delle alterazioni paesistiche inducibili dal progetto e alla rappresentazione delle evoluzioni territoriali nel contesto di inserimento dell'opera, sulla base di indicatori per la segnalazione di eventuali situazioni di degrado e/o compromissione indotte indirettamente dalla presenza dell'infrastruttura.

Pertanto, l'obiettivo del monitoraggio della componente Paesaggio è, da un lato, quello di valutare la coerenza fra le previsioni di progetto e quanto realizzato e, dall'altro, misurare le variazioni del paesaggio attraverso la costruzione e l'utilizzo di opportuni indicatori percettivi ed ecologici specifici.

In sintesi, il MA della componente Paesaggio ha come obiettivi:

- l'analisi degli effetti dell'opera in progetto sul futuro utilizzo del territorio implicato dall'opera stessa;

- l'eventuale modificazione della sua funzionalità;
- l'eventuale modificazione degli aspetti paesaggistici eventualmente coinvolti.

L'analisi di questi elementi ha lo scopo di mantenere e tutelare, quanto più possibile, l'identità paesaggistica dell'area coinvolta. Il controllo delle alterazioni e delle modifiche, che verranno apportate alla componente Paesaggio dalla realizzazione e dall'attuazione dell'opera, consente, inoltre, di verificare:

- L'efficacia degli interventi di inserimento paesaggistico adottati, in modo da prevedere, se necessario, l'adozione di ulteriori accorgimenti a tutela dei ricettori sensibili presenti nell'area interessata.

L'analisi e la lettura del territorio e del paesaggio oggetto d'intervento (cfr. Studio di Impatto Ambientale Elab. T00IA00AMBRE05, Relazione Paesaggistica Elab. T00IA00AMBRE04) ha permesso di individuare i seguenti aspetti ed elementi significativi del paesaggio che saranno oggetto del monitoraggio della componente:

- le aree di particolare interesse percettivo (aperture visuali, quinte paesaggistiche, vedute) interessate dall'inserimento paesaggistico dell'opera);
- l'individuazione degli elementi qualificabili come detrattori di valore del paesaggio indagato;
- la definizione delle aree o degli ambiti territoriali maggiormente vulnerabili;
- l'individuazione delle zone sensibili (aree di pregio ambientale o naturalistico, aree soggette a regimi di salvaguardia, aree di particolare interesse pubblico, immobili tutelati e di pregio, ecc.).

In particolare, il progetto interferisce direttamente aree tutelate ai sensi del D.Lgs 42/2004 art. 136 e art 13.

Il monitoraggio degli effetti sulla componente Paesaggio determinati dalla realizzazione e dalla fase di esercizio della nuova infrastruttura è finalizzato:

- alla verifica e alla valutazione dell'integrazione delle opere nel paesaggio, attraverso il confronto *ante operam* e *post operam* della struttura e percezione dei luoghi paesaggisticamente sensibili, tramite l'ausilio di rilievi fotografici;
- alla valutazione dell'efficacia delle opere di mitigazione ambientale e paesaggistica (opere a verde), per la fase di esercizio;
- alla segnalazione di impatti residui o non previsti.

### **11.1.2 Riferimenti Normativi**

Le azioni di monitoraggio dovranno essere condotte nel rispetto dei seguenti riferimenti metodologici generali:

## **RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dagli Stati membri del Consiglio d'Europa a Firenze il 20.10.2000;
- Modello DPSIR "Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta" proposto dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA);
- Direttiva 85/37/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati tenendo conto, ai fini della valutazione, anche degli effetti diretti e indiretti di un progetto sul paesaggio (art. 3);
- Direttiva 92/43/CEE del 21.05.1992 modificata – che tratta circa la conservazione degli elementi del paesaggio;
- Direttiva 2011/92/UE sulla Valutazione d'Impatto Ambientale;
- D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. - Allegato XXI (Sezione II);
- D.Lgs. 22.01.2004, n. 42 e s.m.i.: Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 06.07.2002, n. 137;
- Legge 09.01.2006, n. 14: Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000;
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici generali;
- Norma UNI11109 "Impatto Ambientale - Linee guida per lo studio dell'impatto sul paesaggio nella redazione degli studi d'impatto ambientale, formulata dall'Ente Nazionale Italiano di Unificazione e pubblicata nell'aprile 2004;
- Linee guida dell'Ambiente e Paesaggio nei settori infrastrutturali" promosso da ISPRA e CATAP (Coordinamento delle Associazioni Tecnico – Scientifiche per l'Ambiente e il Paesaggio) – 65.5/2010.

### **11.1.3 Localizzazione delle aree di monitoraggio**

I punti di monitoraggio corrispondono ad aree rappresentative e sensibili del paesaggio attraversato e delle aree connesse alla realizzazione di opere di mitigazione e compensazione ambientale - paesaggistica, con particolare riferimento alle aree identificate come sensibili:

- Tratto in viadotto di nuova realizzazione in corrispondenza dell Taverna Clemente;
- zona prossima alla fascia tratturale;

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Di seguito s'individuano le stazioni di monitoraggio individuate per il MA della componente Paesaggio (in allegato alla presente relazione specialistica le Schede dei punti di monitoraggio).

N.	Localizzazione	Fasi
PAE_01	Tratto SS. n. 87 attuale in corrispondenza della Taverna Clemente	AO, PO
PAE_02	SS. n. 4 attuale (termine progetto) – Braccio tratturale	AO, PO

**11.1.4 Parametri caratteristici e metodiche di indagine**

Il monitoraggio del Paesaggio, nelle diverse fasi, si svolge attraverso:

- sopralluoghi in campo;
- acquisizione della documentazione;
- rilievi fotografici in corrispondenza dei punti di misura (stazioni di monitoraggio previste dal PMA);
- elaborazione dei dati e aggiornamento delle schede;
- emissione di reportistica e inserimento in banca dati.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, alle opere connesse e alle attività di cantierizzazione, sarà segnalata la criticità riscontrata in modo da intervenire tempestivamente con misure correttive.

I **rilievi fotografici** si eseguiranno applicando la stessa metodologia e le stesse specifiche tecniche durante le tre fasi di monitoraggio, al fine di renderli comparabili.

La banca dati di riferimento sarà realizzata tramite lo svolgimento di campagne fotografiche e la costituzione di un repertorio fotografico descrittivo delle stazioni di monitoraggio. A questo scopo saranno individuati i con visivi maggiormente significativi sia dal punto di vista del fruitore delle strade (punti di ripresa lineari), sia da particolari punti di vista (punti di ripresa puntuali).

Le immagini e le informazioni così prodotte saranno organizzate in schede riferite alle singole stazioni di monitoraggio, che costituiranno i riferimenti con cui confrontare gli esiti delle indagini di *corso d'opera* e di *post operam*, al fine di testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale e antropico preesistenti all'apertura dei cantieri e al completamento delle opere (scenario di riferimento).

Il monitoraggio di AO e la definizione dello scenario paesaggistico di riferimento è volto inoltre all'individuazione di situazioni di criticità e vulnerabilità preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali e orientare opportunamente eventuali interventi di mitigazione.

Nello specifico si utilizzeranno obbiettivi che riproducano più fedelmente possibile il "campo di visione umana" (50 mm o 35 mm), nel caso in cui sia necessario rendere anche la spazialità della visuale e la

panoramica del contesto paesaggistico interferito si adotteranno obiettivi fotografici per una ripresa statica grandangolare (24 mm o 28 mm).

Le riprese verranno effettuate con fotocamera digitale (risoluzione minima 6 Megapixel) e, di norma, su cavalletto, in bolla, posto ad un'altezza compresa tra 1,60-1,70 m.

Fondamentale sarà fissare tutti questi parametri di ripresa nel corso delle indagini AO perché la riproducibilità delle medesime condizioni dello scatto è alla base delle considerazioni che verranno effettuate in fase PO. Si dovranno pertanto effettuare i rilievi della fase AO adottando rilevatori GPS, anche integrati nella fotocamera digitale, in modo da definire univocamente e nel modo più preciso possibile la posizione dell'osservatore e poter trasferire i rilievi direttamente sulla cartografia del sistema informativo di progetto.

#### **11.1.5 Tempi e frequenze**

Il monitoraggio della componente Paesaggio sarà articolato nelle 3 seguenti macro-fasi: *ante operam* (AO); *corso d'opera* (CO); *post operam* (PO).

Nella **fase AO** saranno predisposte le informazioni necessarie a descrivere lo scenario ambientale di riferimento e lo stato fisico dei luoghi, con riferimento a una serie di stazioni di monitoraggio rappresentative delle diverse tipologie di opere previste.

Nella **fase CO** le attività prevedono la ripetizione delle campagne fotografiche nei punti di presa coincidenti con quelli della fase AO, coordinate con le fasi di avanzamento del fronte lavori e il cronoprogramma delle opere. In particolare le finalità del monitoraggio della fase CO sono:

- documentare l'eventuale variazione dello stato fisico dei luoghi, precedentemente rilevati nella fase AO, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere opportune azioni correttive da attuarsi mediante modifiche nella gestione delle attività di cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di tipo temporaneo;
- verificare l'efficacia delle eventuali azioni di mitigazione e le eventuali misure correttive determinate in CO dal monitoraggio stesso.

Il monitoraggio della **fase PO**, da realizzarsi dopo il completamento delle opere relative alla tratta in oggetto e alla dismissione e ripristino delle aree di cantiere, è finalizzato a conseguire i seguenti obiettivi specifici:

- verificare l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate a valle della dismissione dei cantieri;



**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

- verificare la corretta realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale previste dal progetto;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale previste dal progetto per la fase di esercizio.

Il monitoraggio dei caratteri percettivi del paesaggio per tutti i punti individuati sarà così articolato:

- la fase di AO-PO sarà effettuata 1 campagna annua (durata 1 anno)

Nella seguente tabella vengono sintetizzati tempi e frequenze del monitoraggio per ogni stazione

Cod. stazione	Fase monitoraggio	Durata fase	frequenza	Durata singolo rilievo (g)	n. campagne
PAE_01	AO	12 mesi	1	2	1
	CO	43 mesi	1	2	1
	PO	12 mesi	1	2	1
PAE_02	AO	12 mesi	1	2	1
	CO	43 mesi	1	2	1
	PO	12 mesi	1	2	1

## **12 ALLEGATO 1: SCHEDE DEL MONITORAGGIO**

Nella Schede presenti in Allegato sono indicati i punti e le caratteristiche delle stazioni dove verranno effettuati i monitoraggi previsti nei paragrafi precedenti.

## 12.1 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE ATMOSFERA

### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

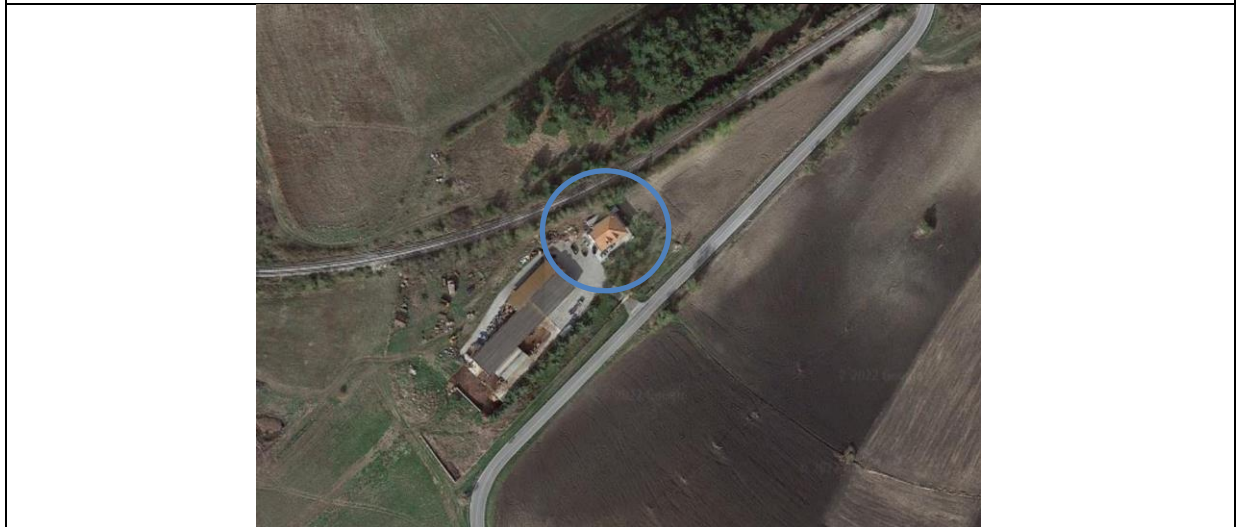
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>ATM_01</b>	Rilievi settimanali in continuo di CO, NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> , BTX	TOT
	Rilievi spot delle polveri in prossimità dei cantieri (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> )	POLV

COMPONENTE	Atmosfera
FASI DI INDAGINE	AO, CO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	144358 E 413751 N

### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

La postazione si trova presso il sedime della SS87 esistente, sul ricettore R12 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).

#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

La metodologia di monitoraggio prevede rilievi settimanali in continuo di CO, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, BTX e rilievi spot delle polveri in prossimità dei cantieri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>).

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ATM_02	Rilievi settimanali in continuo di CO, NOx, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>2</sub> , BTX	TOT
	Rilievi spot delle polveri in prossimità dei cantieri (PM <sub>10</sub> e PM <sub>2.5</sub> )	POLV

COMPONENTE	Atmosfera
FASI DI INDAGINE	AO, CO, PO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	144551 E 413827 N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La postazione si trova presso il sedime della SS87 esistente e di progetto, sul ricettore R42 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

La metodologia di monitoraggio prevede rilievi settimanali in continuo di CO, NOx, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, BTX e rilievi spot delle polveri in prossimità dei cantieri (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub>).

## 12.2 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE ACQUE SOTTERRANEE

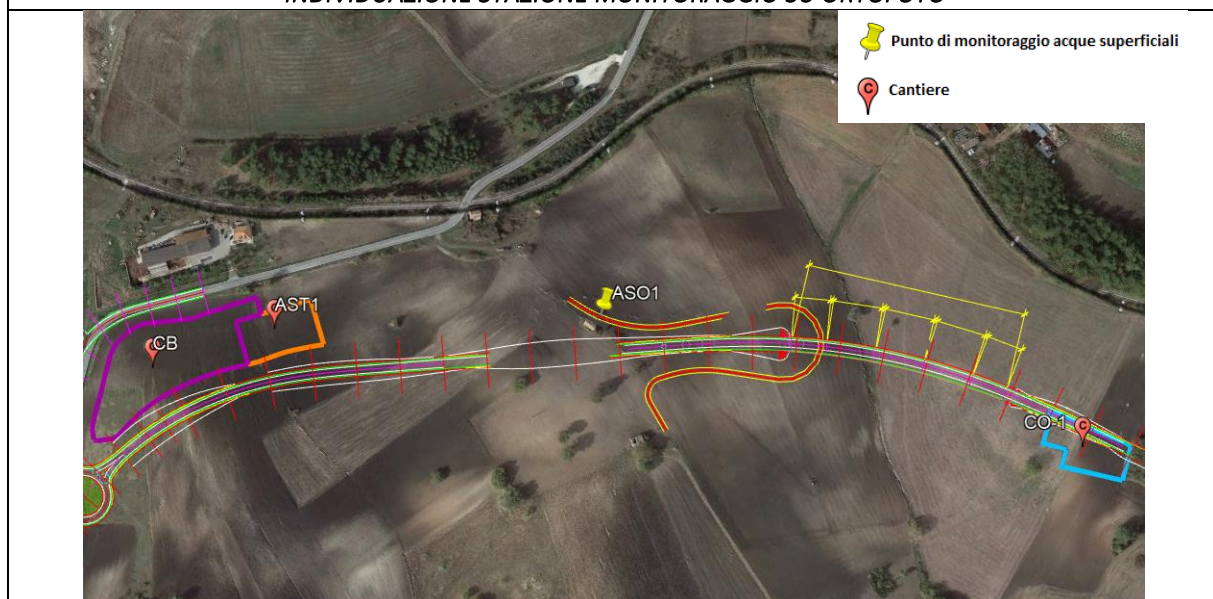
### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ASO_01	Puntuale	

COMPONENTE	Acque Sotterranee
FASI DI INDAGINE	AO-CO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	253m da cantiere AST1 415,24m da cantiere CO-1
REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	478082.00 m E 4608936.00 m N

FOTO STAZIONE

### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

**Rappresentatività e motivi della scelta del punto di monitoraggio:**

Stazione ASO1. Punto di monitoraggio di monte situato a nord dell'opera

#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

Misure topografiche; monitoraggio piezometrico.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

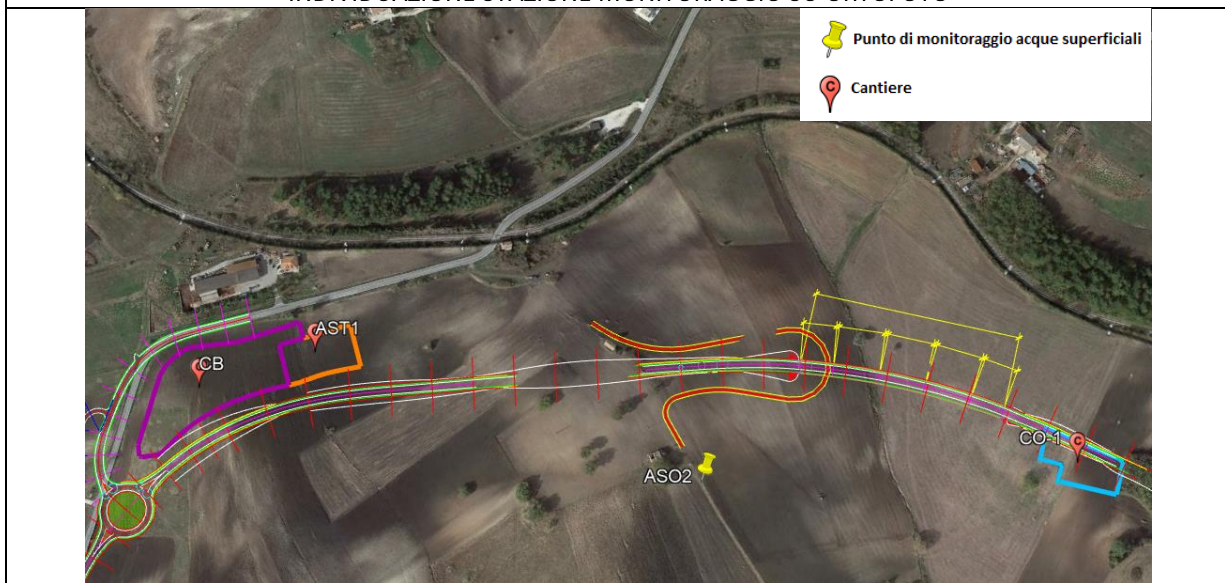
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ASO_02	Puntuale	

COMPONENTE	Acque Sotterranee
FASI DI INDAGINE	AO-CO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	350m da cantiere AST1 322m da cantiere CO-1

FOTO STAZIONE

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	478218.00 m E 4608861.00 m N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

**Rappresentatività e motivi della scelta del punto di monitoraggio:**  
Stazione ASO2. Punto di monitoraggio di monte situato a valle dell'opera

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Misure topografiche; monitoraggio piezometrico.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

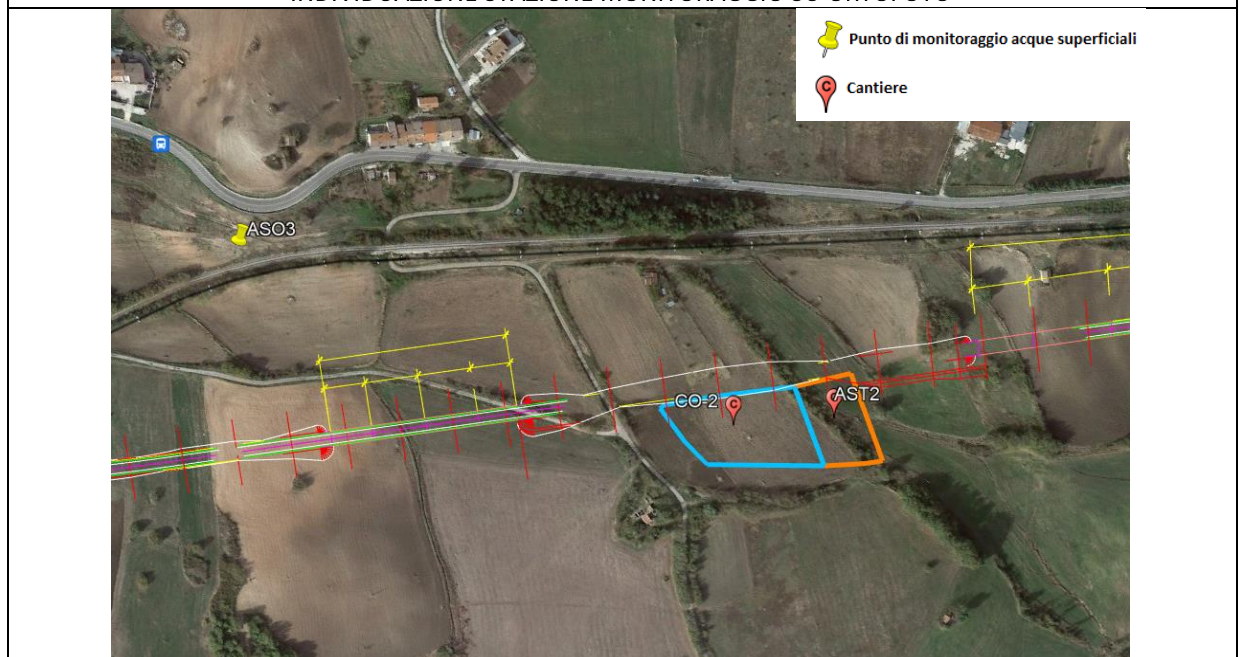
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ASO_03	Puntuale	

COMPONENTE	Acque Sotterranee
FASI DI INDAGINE	AO-CO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	332m dal cantiere CO-2



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	478958.00 m E 4609386.00 m N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

**Rappresentatività e motivi della scelta del punto di monitoraggio:**

Stazione ASO3. Punto di monitoraggio di monte situato a valle dell'opera

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Misure topografiche; monitoraggio piezometrico.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

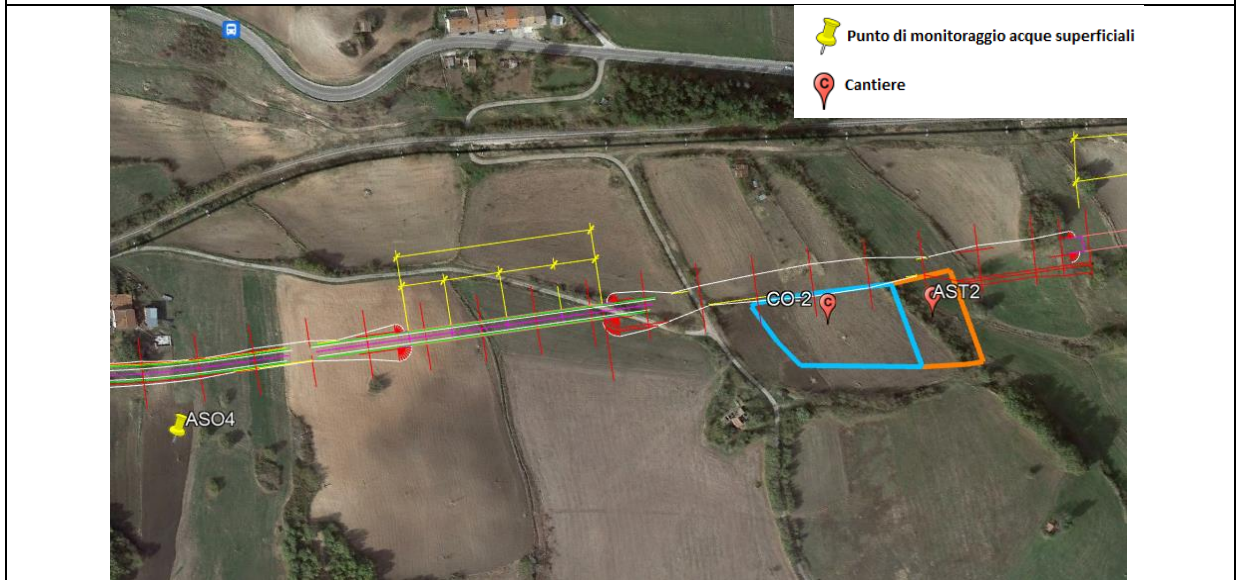
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ASO_04	Puntuale	

COMPONENTE	Acque Sotterranee
FASI DI INDAGINE	AO-CO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	446m da cantiere CO-2



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	478978.00 m E 4609150.00 m N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

**Rappresentatività e motivi della scelta del punto di monitoraggio:**  
Stazione ASO4. Punto di monitoraggio di valle situato a sud dell'opera

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Misure topografiche; monitoraggio piezometrico.

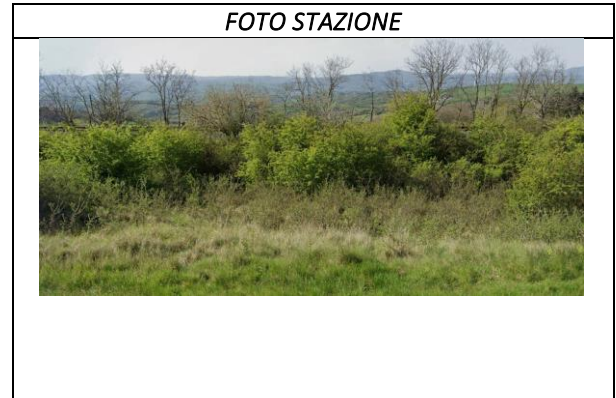


**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ASO_05	Puntuale	

COMPONENTE	Acque Sotterranee
FASI DI INDAGINE	AO-CO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	137m da cantiere CO-4



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	480088.00 m E 4609914.00 m N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

**Rappresentatività e motivi della scelta del punto di monitoraggio:**  
Stazione ASO5. Punto di monitoraggio di monte situato a nord dell'opera

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Misure topografiche; monitoraggio piezometrico.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

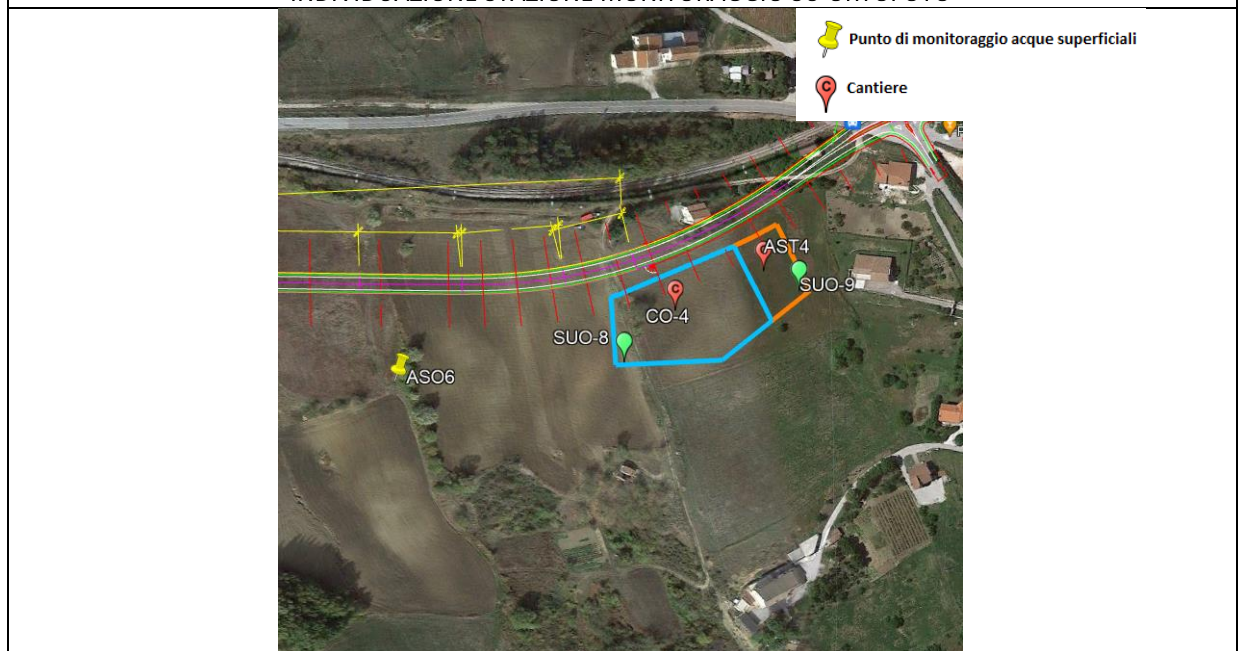
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
ASO_06	Puntuale	

COMPONENTE	Acque Sotterranee
FASI DI INDAGINE	AO-CO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	137m da cantiere CO-4

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	480093.00 m E 4609812.00 m N



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

**Rappresentatività e motivi della scelta del punto di monitoraggio:**  
Stazione ASO6. Punto di monitoraggio di valle situato a nord dell'opera

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Misure topografiche; monitoraggio piezometrico.

### 12.3 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE SUOLO

#### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_01	Puntuale	

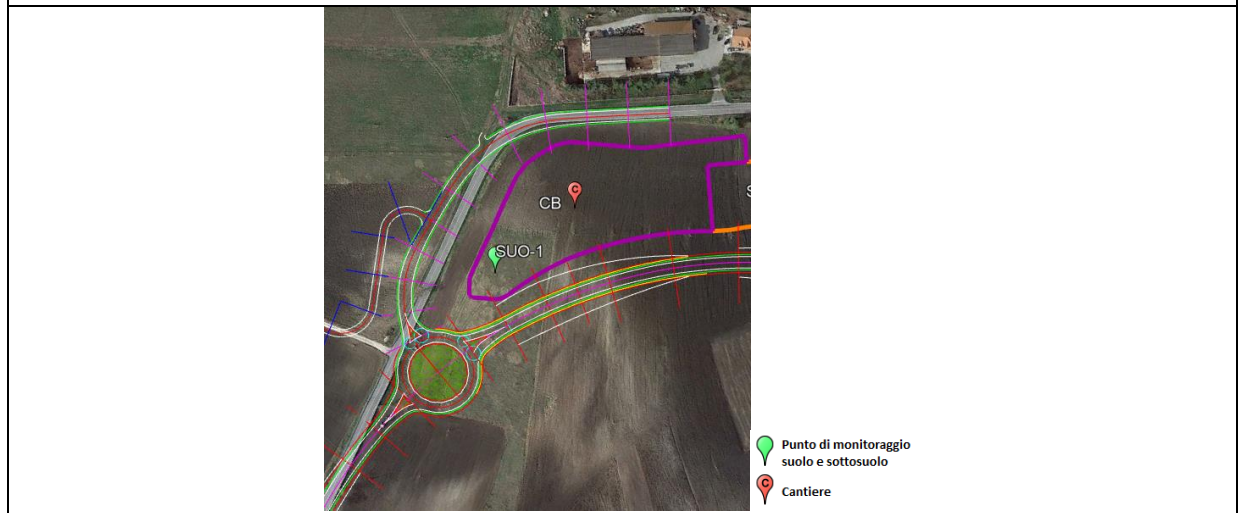
COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel campo base

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	477749.00 m E 4608625.00 m N

#### FOTO STAZIONE



#### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

Stazione SUO-1. Punto di monitoraggio nel campo base.

#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_02	Puntuale	

COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere AST1

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	477865.00 m E 4608781.00 m N

**FOTO STAZIONE**



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-2. Punto di monitoraggio nel cantiere AST1.

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_03	Puntuale	

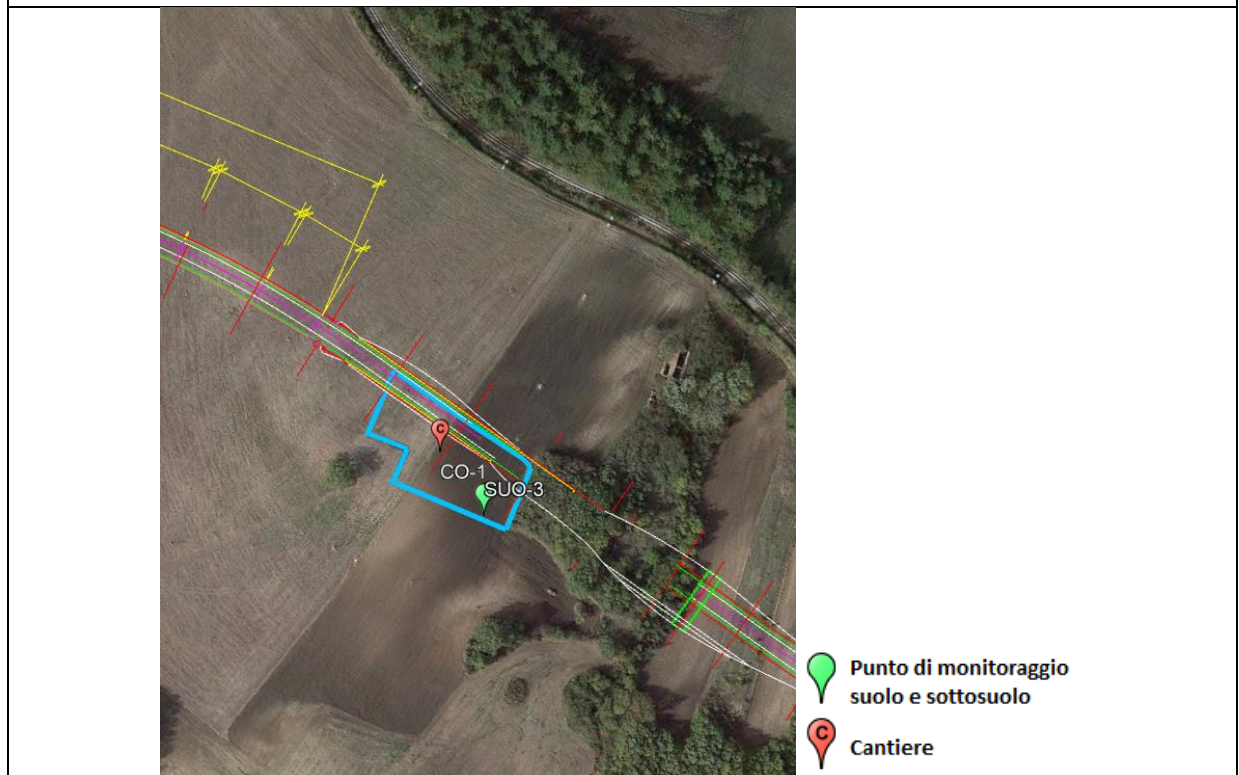
COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere CO-1

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	478550.00 m E 4609052.00 m

**FOTO STAZIONE**



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-3. Punto di monitoraggio nel cantiere CO-1. .

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

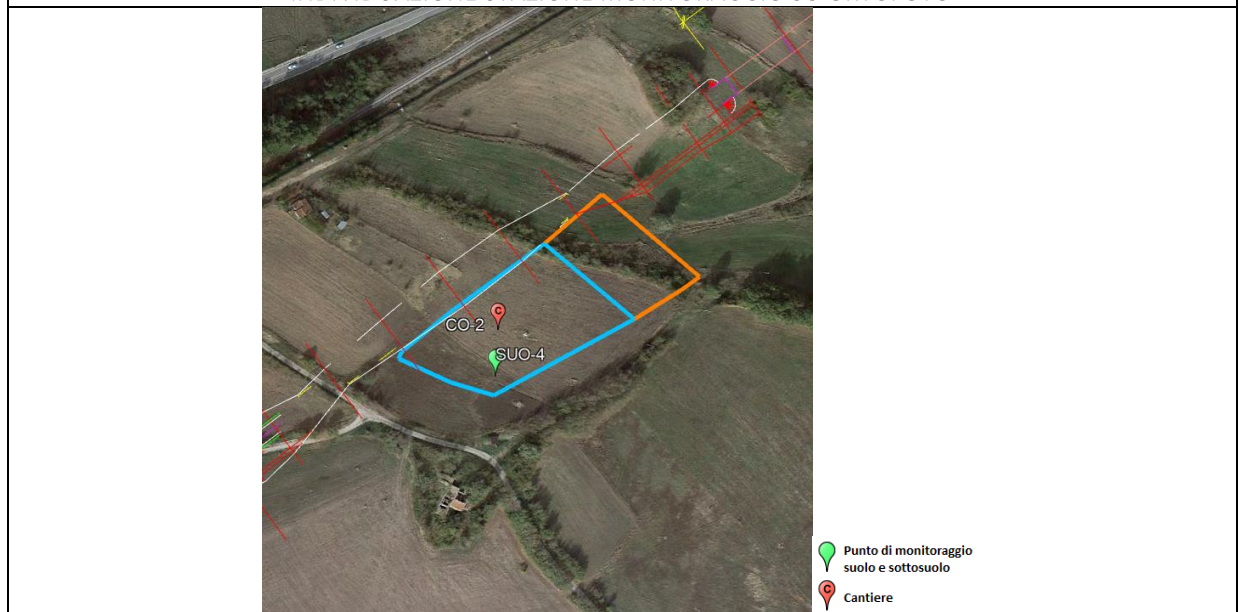
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_04	Puntuale	

COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere CO-2

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	479338.00 m E 4609434.00 m N



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-4. Punto di monitoraggio nel cantiere CO-2.

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_05	Puntuale	

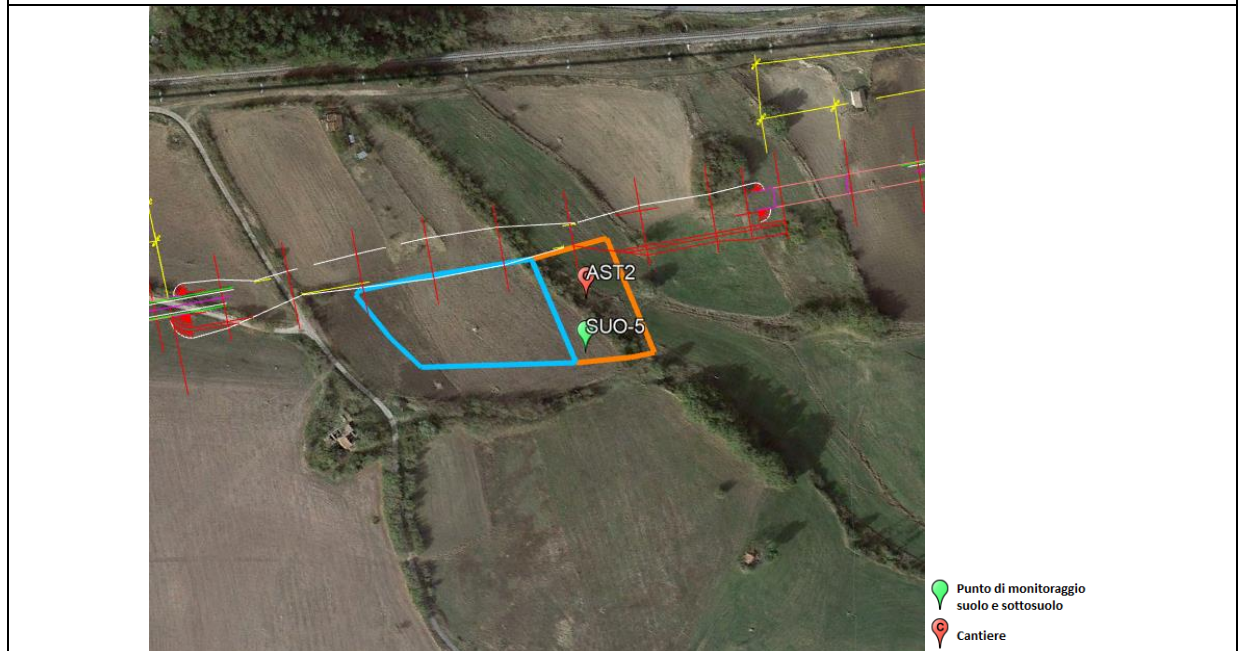
COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere AST2

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto

COORDINATE UTM (WGS84) 33N	479415.00 m E 4609474.00 m N
-------------------------------	---------------------------------



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-5. Punto di monitoraggio nel cantiere AST2

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_06	Puntuale	

COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere CO-3

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto

COORDINATE UTM (WGS84) 33N	479693.00 m E 4609671.00 m N
-------------------------------	---------------------------------



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-6. Punto di monitoraggio nel cantiere CO3.

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo



**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

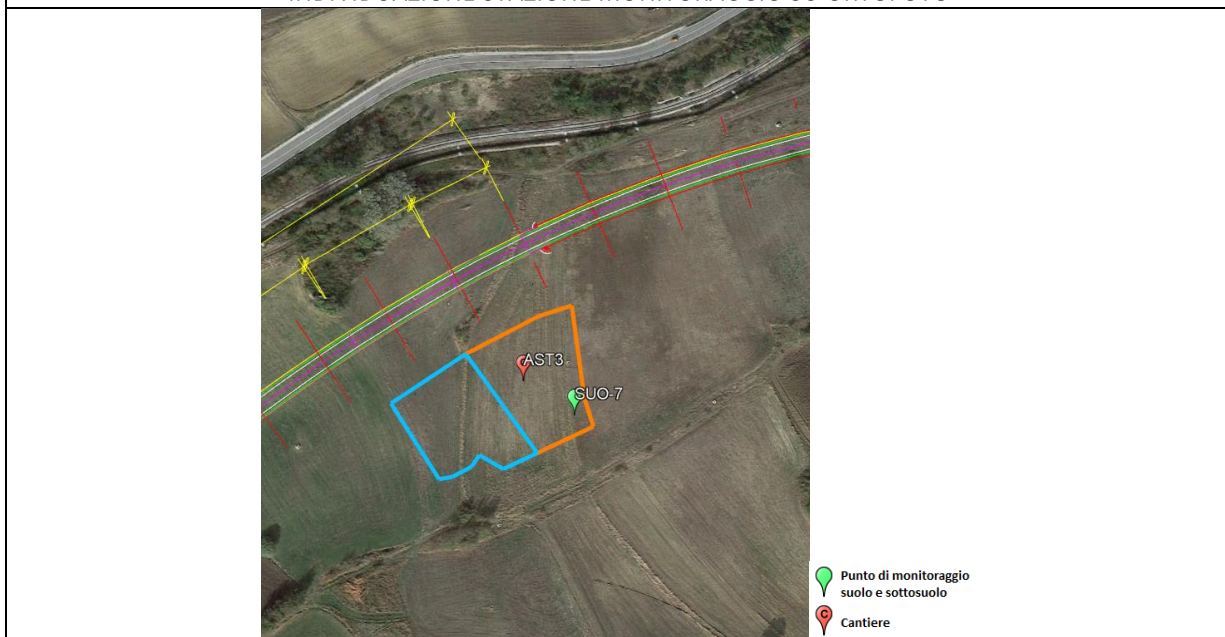
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_07	Puntuale	

COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere AST3

FOTO STAZIONE

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	479758.00 m E 4609698.00 m N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-7. Punto di monitoraggio nel cantiere AST3.

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico-fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

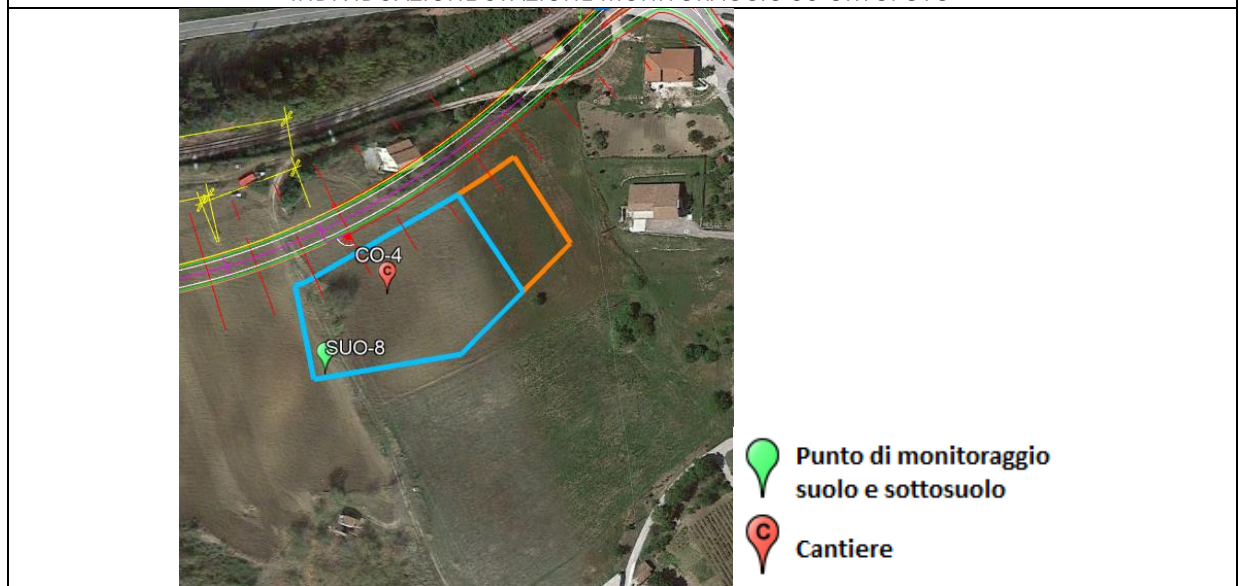
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_08	Puntuale	

COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere CO-4

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	480227.00 m E 4609837.00 m N

FOTO STAZIONE

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-8. Punto di monitoraggio nel cantiere CO-4.

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

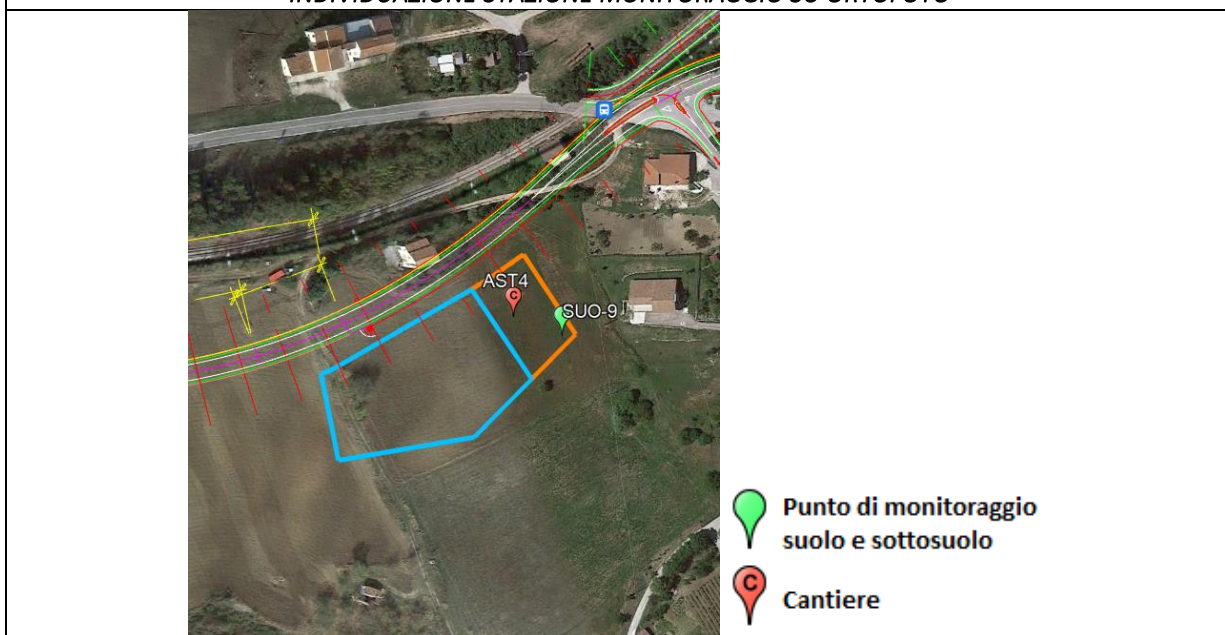
CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
SUO_09	Puntuale	

COMPONENTE	Suolo
FASI DI INDAGINE	AO-PO
DISTANZA DA CANTIERE	Nel cantiere AST-4

FOTO STAZIONE

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	480325.00 m E 4609889.00 m N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

Stazione SUO-9. Punto di monitoraggio nel cantiere AST4.

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Prelievo di campioni da pozzetto per la caratterizzazione chimico- fisica delle componenti ambientali del suolo e sottosuolo

## 12.4 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE VEGETAZIONE

### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
01	<i>Censimento floristico</i>	CF
	<i>Transetto dinamico</i>	TD
	<i>Rilievo specie infestanti</i>	RI

COMPONENTE	<i>Vegetazione</i>
FASI DI INDAGINE	AO, CO, PO



REGIONE	<i>Molise</i>
COMUNE	<i>Campolieto</i>
COORDINATE UTM (WGS84) 32N	<i>Punto N. 1: 41°37'57,79"N 14°44'40,35" E</i>

### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

La stazione si localizza in un lembo arboreo caratterizzato da querceti temperati a roverella posto a sud dell'intervento

#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

La metodologia di monitoraggio prevede analisi della vegetazione mediante censimento floristico (CF), transetto dinamico (TD) e rilievo delle specie infestanti (RI).

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
02	Censimento floristico	CF
	Transetto dinamico	TD
	Rilievo specie infestanti	RI

COMPONENTE	Vegetazione
FASI DI INDAGINE	AO, CO, PO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 32N	Punto N. 2: 41°37'40,26"N 14°44'03,53"E

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La stazione si localizza in un lembo arboreo adiacente la rotonda caratterizzato da querceti temperati a roverella posto a sud dell'intervento

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

La metodologia di monitoraggio prevede analisi della vegetazione mediante censimento floristico (CF), transetto dinamico (TD) e rilievo delle specie infestanti (RI).

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
03	Censimento floristico	CF
	Transetto dinamico	TD
	Rilievo specie infestanti	RI

COMPONENTE	Vegetazione
FASI DI INDAGINE	AO, CO, PO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 32N	Punto N. 3: 41°38'18,58"N 14°45'36,13"E

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La stazione si localizza in un lembo arboreo caratterizzato da formato da querceti temperati a roverella posto a sud dell'intervento

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

La metodologia di monitoraggio prevede analisi della vegetazione mediante censimento floristico (CF), transetto dinamico (TD) e rilievo delle specie infestanti (RI).

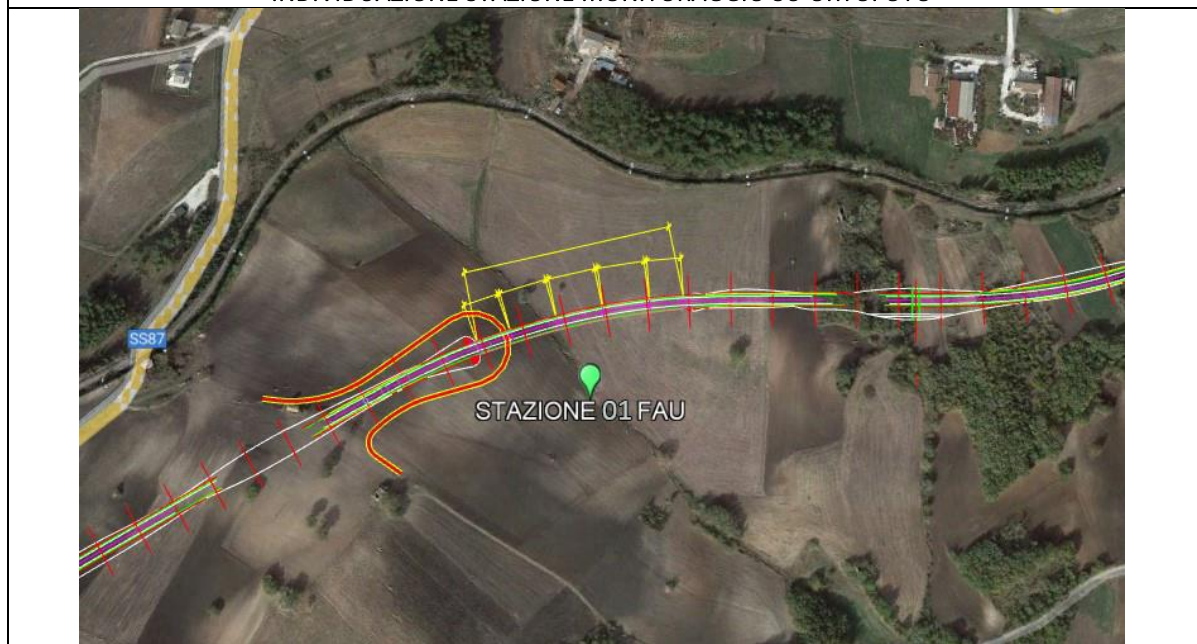
## 12.5 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE FAUNA

### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
FAU_01	Verifica passaggio fauna	PF
	Censimento popolazioni anfibi	CPA

COMPONENTE	Vegetazione	FOTO STAZIONE
FASI DI INDAGINE	PO	
REGIONE	Molise	
COMUNE	Campolieto	
COORDINATE UTM (WGS84) 32N	Punto N. 4: 41°37'55,44"N 14°44'24,76" E	

### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

La stazione prevista si trova lungo un impluvio in cui è possibile la presenza di anfibi, localizzato in corrispondenza di un'area permeabile alla fauna per poterne verificare il passaggio

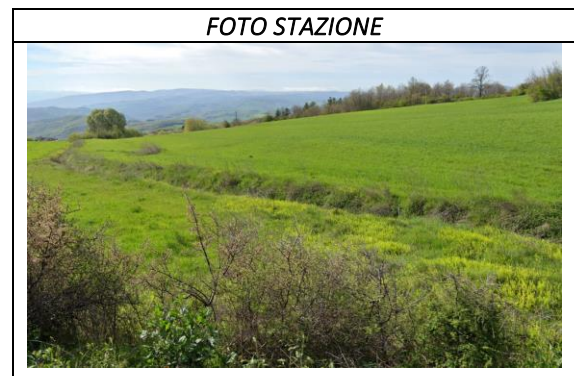
#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

Monitoraggio Post operam per verificar eil passaggio della fauna e la persistenza della fauna anfibia

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
FAU_02	Verifica passaggio fauna	PF
	Censimento popolazioni anfibi	CPA

COMPONENTE	Vegetazione
FASI DI INDAGINE	PO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto

COORDINATE UTM (WGS84) 32N	Punto N. 5: 41°38'05,83"N 14°45'00,01" E
----------------------------	--

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La stazione prevista si trova lungo un impluvio in cui è possibile la presenza di anfibi, localizzato in corrispondenza di un'area permeabile alla fauna per poterne verificare il passaggio

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Monitoraggio Post operam per verificar ed il passaggio della fauna e la persistenza della fauna anfibia



## 12.6 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE RUMORE

### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>RUM_01</b>	<i>Rilievo fonometrico settimanale in continuo</i>	<b>SETTIM</b>
	<i>Rilievo fonometrico da 24 ore in continuo</i>	<b>24h</b>

<b>COMPONENTE</b>	<i>Rumore</i>
<b>FASI DI INDAGINE</b>	<i>AO, CO, PO</i>

<b>REGIONE</b>	<i>Molise</i>
<b>COMUNE</b>	<i>Campolieto</i>
<b>COORDINATE UTM (WGS84) 33N</b>	<i>144401 E 413737 N</i>



### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

*La postazione si trova sul ricettore R34 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).*

#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

*La metodologia di monitoraggio prevede rilievi fonometrici settimanali in continuo per la fase ante operam e post operam e rilievi di 24h in continuo per la fase Corso d'Opera.*

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>RUM_02</b>	<i>Rilievo fonometrico serie spot</i>	<b>SERIE SPOT</b>
	<i>Rilievo fonometrico da 24 ore in continuo</i>	<b>24h</b>

<b>COMPONENTE</b>	<i>Rumore</i>
<b>FASI DI INDAGINE</b>	<i>AO, CO</i>



<b>REGIONE</b>	<i>Molise</i>
<b>COMUNE</b>	<i>Campolieto</i>
<b>COORDINATE UTM (WGS84) 33N</b>	<i>144527 E 413827 N</i>

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

*La postazione si trova sul ricettore R19 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).*

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

*La metodologia di monitoraggio prevede rilievi fonometrici serie spot per la fase ante operam e rilievi di 24h in continuo per la fase Corso d'Opera.*

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

<i>CODICE STAZIONE</i>	<i>DENOMINAZIONE METODICHE</i>	<i>CODICE METODICA</i>
<b>RUM_03</b>	<i>Rilievo fonometrico serie spot</i>	<b>SERIE SPOT</b>
	<i>Rilievo fonometrico da 24 ore in continuo</i>	<b>24h</b>

<i>COMPONENTE</i>	<i>Rumore</i>
<i>FASI DI INDAGINE</i>	<i>AO, CO</i>



<i>REGIONE</i>	<i>Molise</i>
<i>COMUNE</i>	<i>Campolieto</i>
<i>COORDINATE UTM (WGS84) 33N</i>	<i>144527 E 413827 N</i>

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

*La postazione non ha un riferimento nel censimento ricettori poiché l'edificio è oltre l'area di indagine dei 300m per lo Studio acustico dello Scenario di Progetto.*

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

*La metodologia di monitoraggio prevede rilievi fonometrici serie spot per la fase ante operam e rilievi di 24h in continuo per la fase Corso d'Opera.*

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>RUM_04</b>	<i>Rilievo fonometrico settimanale in continuo</i>	<b>SETTIM</b>
	<i>Rilievo fonometrico da 24 ore in continuo</i>	<b>24h</b>

<b>COMPONENTE</b>	<i>Rumore</i>
<b>FASI DI INDAGINE</b>	<i>AO, CO, PO</i>



<b>REGIONE</b>	<i>Molise</i>
<b>COMUNE</b>	<i>Campolieto</i>
<b>COORDINATE UTM (WGS84) 33N</b>	<i>144557 E 413828 N</i>

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

*La postazione si trova sul ricettore R46 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).*

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

*La metodologia di monitoraggio prevede rilievi fonometrici settimanali in continuo per la fase ante operam e post operam e rilievi di 24h in continuo per la fase Corso d'Opera.*

## 12.7 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE VIBRAZIONI

### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>VIB_01</b>	<i>Rilievo in continuo da 24h</i>	<i>24h</i>

<b>COMPONENTE</b>	<i>Vibrazioni</i>
<b>FASI DI INDAGINE</b>	<i>AO, CO</i>



<b>REGIONE</b>	<i>Molise</i>
<b>COMUNE</b>	<i>Campolieto</i>
<b>COORDINATE UTM (WGS84) 33N</b>	<i>144401 E 413737 N</i>

### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



#### CARATTERISTICHE STAZIONE

*La postazione si trova sul ricettore R10 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).*

#### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

*La metodologia di monitoraggio prevede rilievi da 24h per la fase ante operam e Corso d'Opera.*

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
VIB_02	Rilievo in continuo da 24h	24h

COMPONENTE	Vibrazioni
FASI DI INDAGINE	AO, CO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	144401 E 413737 N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La postazione si trova sul ricettore R39 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

La metodologia di monitoraggio prevede rilievi da 24h per la fase ante operam e Corso d'Opera.

**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
VIB_03	Rilievo in continuo da 24h	24h

COMPONENTE	Vibrazioni
FASI DI INDAGINE	AO, CO

REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	144401 E 413737 N

**FOTO STAZIONE**



**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La postazione si trova sul ricettore R34 (in riferimento al Censimento ricettori per lo Studio Acustico).

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

La metodologia di monitoraggio prevede rilievi da 24h per la fase ante operam e Corso d'Opera.

## 12.8 SCHEDA DESCRITTIVA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO PER LA COMPONENTE PAESAGGIO

### SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>PAE01</b>	1 annuale	n. 1
	1 annuale	Rilievo fotografico

COMPONENTE	<i>Paesaggio</i>
FASI DI INDAGINE	<i>AO, PO</i>

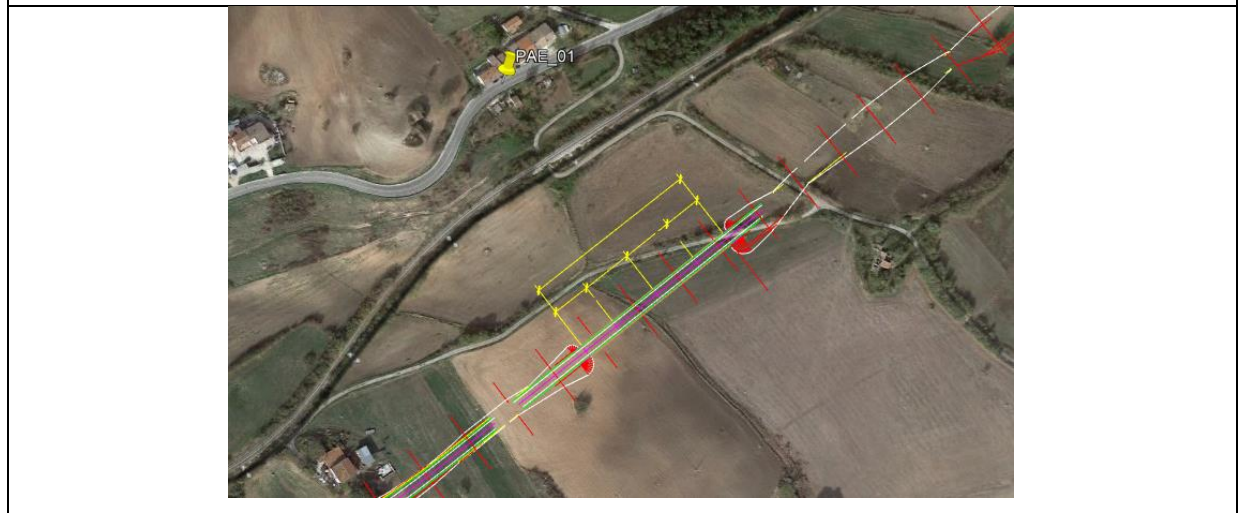
REGIONE	<i>Molise</i>
COMUNE	<i>Campolieto</i>

COORDINATE UTM (WGS84) 33N	<i>144455 E 413813 N</i>
-------------------------------	------------------------------

### FOTO STAZIONE



### INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO



### CARATTERISTICHE STAZIONE

*La postazione si trova presso il sedime della Sannitica Attuale in corrispondenza della Taverna Clemente. Tematica percezione visiva da/verso il ricettore*

### TIPOLOGIA ATTIVITÀ

Rilievo fotografico, un rilevamento annuale



**RELAZIONE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

**SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO**

CODICE STAZIONE	DENOMINAZIONE METODICHE	CODICE METODICA
<b>PAE02</b>	1 annuale	n. 1
	1 annuale	Rilievo fotografico

COMPONENTE	Paesaggio
FASI DI INDAGINE	AO, PO



REGIONE	Molise
COMUNE	Campolieto
COORDINATE UTM (WGS84) 33N	144557 E 413828 N

**INDIVIDUAZIONE STAZIONE MONITORAGGIO SU ORTOFOTO**



**CARATTERISTICHE STAZIONE**

La postazione si trova presso il sedime della Sannitica Attuale in corrispondenza dell'edificato residenziale di Campolieto, nel tratto interessato del Braccio Tratturale. Tematica percezione visiva da/verso il ricettore

**TIPOLOGIA ATTIVITÀ**

Rilievo fotografico, un rilevamento annuale