

S.S. N. 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO-ACQUASPARTA
2° stralcio: Firenzuola - Acquasparta

PROGETTO DEFINITIVO

COD. **PG373**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GP INGEGNERIA - ENGEKO - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giorgio Guiducci
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Roma n° 14035

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n°A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

IL RESPONSABILE DI PROGETTO

Dott. Ing. Rita Gandolfo

IL R.U.P.

Dott. Ing. Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

 Sintagma

Dott. Ing. N. Granieri
Dott. Ing. V. Truffini
Dott. Ing. L. Spaccini
Dott. Arch. A. Bracchini
Dott. Ing. E. Bartolucci
Dott. Ing. L. Casavecchia
Dott. Geol. G. Cerquiglini
Dott. Ing. F. Pambianco
Dott. Ing. M. Abram
Dott. Arch. C. Presciutti
Dott. Agr. F. Berti Nulli
Geom. S. Scopetta
Geom. M. Zucconi

MANDANTI:

 **GPI INGEGNERIA**
GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl

Dott. Ing. G. Guiducci
Dott. Ing. E. Moscatelli
Dott. Ing. A. Signorelli
Dott. Ing. A. Belà
Dott. Ing. G. Lucibello
Dott. Arch. G. Guastella
Dott. Geol. M. Leonardi
Dott. Ing. G. Parente

 **engeko**

Dott. Ing. C. Muller

 **GEOTECHNICAL DESIGN GROUP**

Dott. Ing. D. Carlaccini
Dott. Ing. C. Consorti
Dott. Ing. E. Loffredo
Dott. Ing. S. Sacconi

 **ICARIA**
società di ingegneria

Dott. Ing. V. Rotisciani
Dott. Ing. F. Macchioni
Dott. Ing. G. Verini
Dott. Ing. V. Piuino
Dott. Ing. G. Pulli



17.MONITORAGGIO AMBIENTALE
17.01 ELABORATI GENERALI

Relazione di monitoraggio ambientale

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	<i>T00M000MOARE01A</i>		
D P P G 3 7 3	D 2 2	CODICE ELAB. T 0 0 M 0 0 0 M O A R E 0 1	A	-
A	Emissione per CdS	<i>Gen 2023</i>	<i>R.Crosara</i>	<i>F.Durastanti</i> <i>G.Guiducci</i>
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

1	PREMESSA	3
1.1	DESCRIZIONE SINTETICA DEL TRACCIATO IN PROGETTO	5
2	ELEMENTI GENERALI DEL PMA	7
2.1	OBIETTIVI	7
2.2	REQUISITI DEL PMA	8
2.3	CONTENUTI GENERALI DEL PIANO	8
2.4	TEAM DA IMPIEGARE PER L'ATTUAZIONE DEL PMA	9
2.5	QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE	13
3	GESTIONE E SISTEMA INFORMATIVO DEL PMA	14
3.1	GENERALITÀ	14
3.2	ARCHITETTURA DEL SISTEMA (PIATTAFORMA HARDWARE E SOFTWARE)	15
3.3	REQUISITI E CARATTERISTICHE FUNZIONALI DEL SISTEMA	16
4	DESCRIZIONE DELL'AMBITO SOGGETTO A MA	18
4.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	18
4.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	18
4.3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	19
4.4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	19
4.5	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	22
4.6	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	24
4.7	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FAUNISTICO	26
4.7.1	<i>Vegetazione potenziale</i>	26
4.7.2	<i>Vegetazione reale</i>	27
4.7.3	<i>Fauna e popolazione animale</i>	28
4.8	PAESAGGIO	31
4.8.1	<i>Caratterizzazione dei paesaggi attraversati</i>	33
4.9	USO DELLE RISORSE E USI POTENZIALI	35
4.10	COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI INTERESSATI DAL PROGETTO	36
5	ESITI DEL SIA E IMPATTI ATTESI	37
5.1	SOTTOSUOLO	39
5.2	SUOLO	41
5.3	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO	42
5.4	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI	43
5.5	PAESAGGIO	45
5.6	ATMOSFERA	45
5.7	RUMORE E VIBRAZIONI	46
5.8	SALUTE PUBBLICA	46
6	INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI DA MONITORARE	47
6.1	SOTTOSUOLO	48
6.1.1	<i>Individuazione dei punti di monitoraggio (SOT_On)</i>	48
6.1.2	<i>Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti</i>	49
6.1.3	<i>Metodologia per acquisizione e restituzione dati</i>	50
6.1.4	<i>Normativa di riferimento</i>	52
6.2	SUOLO	52

6.2.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (SUO_0n)	53
6.2.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	54
6.2.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	56
6.2.4	Normativa di riferimento	57
6.3	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	57
6.3.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (ASP_0n)	59
6.3.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	60
6.3.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	62
6.3.4	Normativa di riferimento	64
6.4	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	66
6.4.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (ASO_0n)	66
6.4.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	67
6.4.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	70
6.4.4	Normativa di riferimento	71
6.5	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI	74
6.5.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (VEG0n, FAU_AV0n, FAU_MM0n, FAU_AN0n)	74
6.5.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	76
6.5.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	78
6.5.4	Normativa di riferimento	78
6.6	PAESAGGIO	79
6.6.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (PAE0n)	79
6.6.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	80
6.6.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	82
6.6.4	Normativa di riferimento	82
6.7	ATMOSFERA	83
6.7.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (ATM_QAnn, ATM_POnn)	84
6.7.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	85
6.7.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	88
6.7.4	Normativa di riferimento	89
6.8	RUMORE	90
6.8.1	Individuazione dei punti di monitoraggio (RUM_24h0n, RUM_7gg0n)	91
6.8.2	Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti	92
6.8.3	Metodologia per acquisizione e restituzione dati	93
6.8.4	Normativa di riferimento	94
7	GESTIONE DELLE ANOMALIE	96
7.1	GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI ACQUE E SUOLO	96
7.2	GESTIONE ANOMALIE PER LA MATRICE SOTTOSUOLO	97
7.3	GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI RUMORE E ATMOSFERA	97
8	MODALITA' DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI	98
8.1	ACQUISIZIONE DATI	98
8.2	RESTITUZIONE DATI	98
8.3	LA REPORTISTICA	98
8.3.1	Frequenza di restituzione della reportistica	102
8.3.2	Schede di restituzione dei rilievi	102
9	QUADRO SINOTTICO DELLE INDAGINI PREVISTE	104

1 PREMESSA

L'itinerario della strada delle "Tre Valli Umbre" tratto Acquasparta (E45) - Spoleto (SS3bis), regionalizzata nel 2001 e poi ritrasferita ad ANAS nel 2006, è stato a suo tempo inserito nell'elenco degli itinerari di "Legge Obiettivo".

Nel 2003, periodo di competenza gestionale della Regione, è stata sviluppata il Progetto Preliminare dell'intero tratto Acquasparta – Spoleto di sviluppo circa 21 km (di cui circa 9 km su opera d'arte) a 4 corsie, con categoria stradale tipo B ex DM 05.11.2001; questo venne approvato dal CIPE con delibera 146 del 02.12.2005. Tale approvazione contemplava il giudizio di compatibilità ambientale e il vincolo preordinato all'esproprio, approvando il progetto con prescrizioni e demandando alla successiva fase di progetto definitivo l'individuazione della copertura finanziaria.

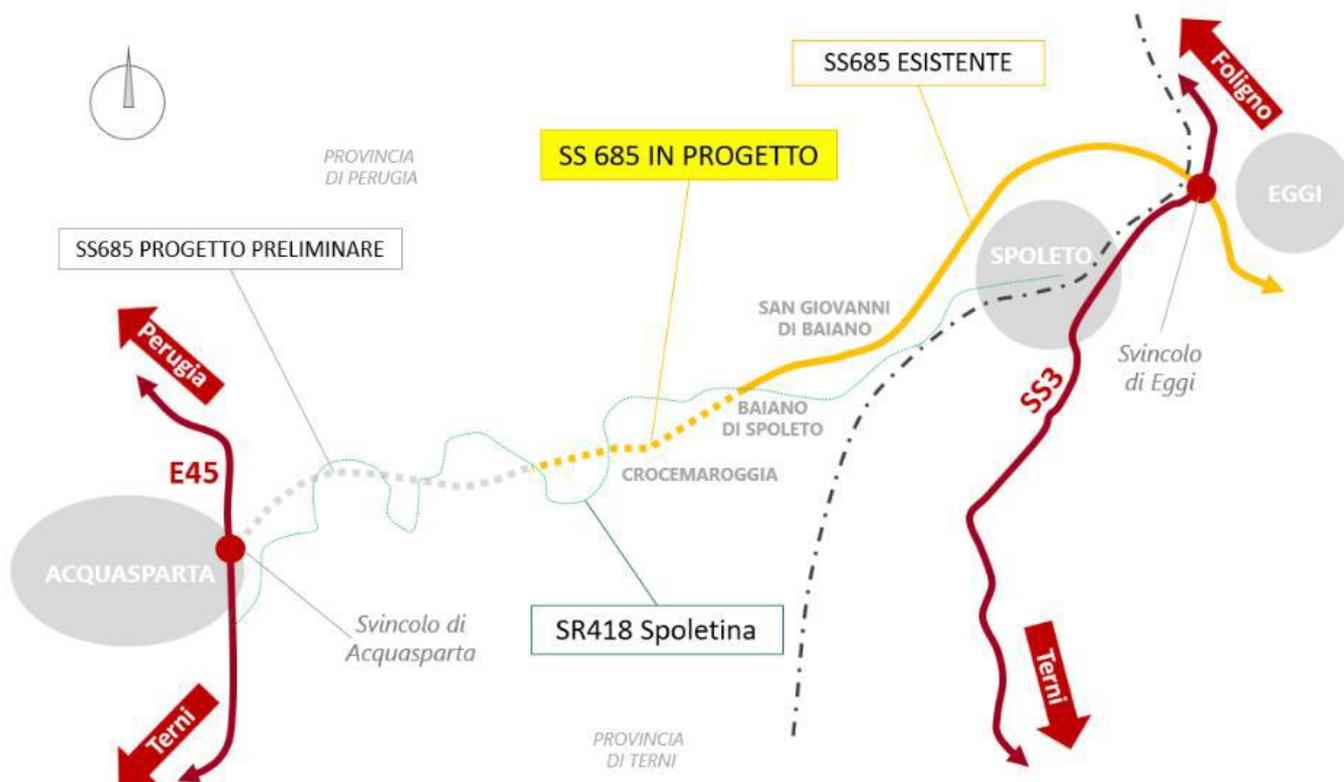


Figura 1-1 - Il tracciato della strada delle tre Valli umbre (Progetto Preliminare)

Tra le prescrizioni impartite emerge quella da cui scaturisce il presente elaborato e i suoi allegati: "di predisporre un progetto di monitoraggio ambientale, secondo le Linee Guida redatte dalla Commissione Speciale VIA, a partire dalle informazioni riportate nello studio di impatto ambientale e sue integrazioni".

Il presente elaborato ha lo scopo di ottemperare alla prescrizione riportata. I suoi contenuti e la sua articolazione avranno quale riferimento le citate Linee Guida nella loro versione aggiornata a giugno 2014¹.

L'intervento di 2° stralcio è stato inserito nell'Ordinanza del Commissario Straordinario del Governo n.1 del 16.12.2021 a valere sulla sub misura A4 "infrastrutture" della macro-misura A "Città e paesi sicuri, sostenibili e connessi" del progetto "interventi per le aree del terremoto del 2009 e 2016" del Fondo Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNNR 8 stralcio Sisma.

Pertanto, il presente progetto definitivo è lo sviluppo del Progetto Preliminare del 2003 considerando una sola carreggiata (Tipo C2 ex D.M. 05.11.2001) adeguato alla normativa vigente (tra le quali si citano le NTC2018). Il tracciato sviluppa lo stralcio funzionale di circa 7 km a partire dallo svincolo di Acquasparta km 0+000, dalla progr. km 6+820 (dove nel PD 1° stralcio veniva prevista immissione diretta sulla S.R. 418).

Lo stralcio è stato concepito come la naturale prosecuzione della tratta esistente a due corsie di marcia fra Firenzuola e Eggi in connessione alla SS3 Flaminia completando di fatto l'itinerario originario di 21 km seppur a due corsie.

Il progetto preliminare prevedeva la realizzazione di una nuova viabilità, tipo "B", di collegamento tra la nuova S.S. Flaminia a quattro corsie a Spoleto e la S.S. 3 bis ad Acquasparta, corredato dello studio d'impatto ambientale, al quale si fa riferimento per il dettaglio.

Obiettivo del progetto è il completamento della strada delle "Tre Valli Umbre" di collegamento fra la S.S. 209 Valnerina (oggi S.P.209) e la S.S. n°3 bis Tiberina, consentendo quindi lo sviluppo delle relazioni fra tre importanti Regioni (l'Umbria, Marche, Lazio).

Il tracciato attraversa i Comuni di Acquasparta in provincia di Terni e Spoleto in Provincia di Perugia.

¹ "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. – Indirizzi metodologici generali, rev. 1 del 16/06/2014"



Figura 1-2 - Vista aerea dell'area

1.1 Descrizione sintetica del tracciato in progetto

Il tracciato oggetto del presente PMA ha uno sviluppo di circa 6810 m, parte dal nuovo svincolo sulla SGC E 45, a nord di Acquasparta, nel punto in cui la E 45 attraversa una piccola depressione che permette l'inserimento del sottovia sotto il rilevato esistente e lo sviluppo delle rampe su un campo in leggera salita tra il rilevato e la incisione del Torrente Naia.

Lo svincolo attraversa un colle di modeste altezze che nel progetto preliminare veniva completamente scavato per profondità fino a 12 m per restituire la funzionalità anche alle viabilità di carattere locale esistenti e diminuire l'impatto paesaggistico ed ambientale dello svincolo stesso è stato deciso di inserire le rampe in Galleria Artificiale.

Subito dopo lo svincolo si affronta un breve tratto in trincea, specialmente la rampa in direzione Perugia. Il tracciato sale con una pendenza del 3,0% e del 4,1% verso la Galleria artificiale di S.Lucia che passa sotto il colle omonimo, al margine di un'area boscata subito a nord.

Dopo l'uscita dalla galleria il tracciato si dispone al piede del massiccio del Monte Rotondo, attraversa il fosso dell'Eremita con un ponte di 110 m a due campate ed entra subito in galleria

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

sulla sponda opposta del fosso a quota di 336 m s.l.m. Tutta questa parte del tracciato, circa 1500 m, si sviluppa al di sotto di questa quota, lungo il fondovalle frastagliato da alcuni fossi tra la E 45 e il piede del Monte Rotondo.

La parte iniziale del tracciato è stata concepita come prosecuzione a 4 corsie in affiancamento delle rampe di immissione e diversione dello svincolo.

Tale fatto, ricalcando essenzialmente quanto previsto in PP costituisce di fatto un'anticipazione del raddoppio a categoria B della strada senza assumerne comunque i connotati amministrativi.

Il tracciato a valle della Galleria Artificiale S.Lucia (a doppio fornice) si riporta ad una sezione C2 sul viadotto Eremita.

Questa scelta di tenere basso il tracciato contribuisce sostanzialmente alla mitigazione del suo impatto sull'ambiente, soprattutto per quello che riguarda le possibili visuali dal fondo valle.

Nella grande galleria del Colle delle Rose, di 4072 m, si entra con una curva di 1500 m di raggio e si prosegue sempre in ascesa con 2,9 %, fino allo sbocco lato Spoleto, anch'esso in curva del raggio di 1800 m. Questi raggi risultano molto ampi anche per una strada della nostra categoria ed assicurano la massima sicurezza dal punto di vista del moto dei veicoli e garantiscono anche la piena visibilità per la distanza di arresto alla velocità massima di progetto per la categoria B pari a 120 km / h.

Lo sbocco della galleria del Colle delle Rose lato Spoleto è posto alla quota di 427 m, mentre il punto altimetricamente più elevato del tracciato si trova ancora in galleria ed è di poco superiore a 428 m. Per un breve tratto all'aperto si entra nella vallecola sotto l'abitato di Firenzuola con la vecchia Pieve e il campo sportivo a sinistra ed il lago della diga di Arezzo sulla destra, molto più in basso. La vallecola si attraversa con un viadotto a tre campate da 150 m e si entra di nuovo in una galleria naturale denominata "Arezzo", dello sviluppo di 878 m.

Si prosegue la discesa verso Spoleto con una pendenza del 4.0% tra tratti a mezza costa fino ad attaccarsi al tracciato del lotto 1 prima delle altre due gallerie artificiali ivi previste.

2 ELEMENTI GENERALI DEL PMA

Come previsto dall'art. 10, comma 3 del D. Lgs. 163/2006, "il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere".

2.1 Obiettivi

Come previsto dal documento "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali (rev.1 del 16/06/2014)", che si applica anche per le infrastrutture e insediamenti produttivi strategici (Legge Obiettivo 443/2001), **il PMA costituisce parte integrante del progetto definitivo.**

Partendo dagli esiti del SIA e dall'individuazione degli impatti attesi per ciascuna componente, in fase di cantiere e in fase di esercizio, il monitoraggio ambientale dovrà:

- Verificare la rispondenza alle previsioni di impatto individuate nel SIA per le fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- Mettere in relazione le condizioni ambientali delle componenti negli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, affinché si possa ponderare la variazione della situazione ambientale;
- Assicurare, in fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, osservando l'evolversi della stessa, affinché qualora dovessero insorgere situazioni di criticità o non previste, si possano prontamente porre in atto le necessarie misure atte a contrastare tali fenomeni, e attuare misure correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- Fornire all'organo preposto alla verifica del corretto svolgimento dei lavori e all'attuazione delle misure di tutela dell'ambiente previste in progetto e nel SIA, i dati necessari alla verifica della correttezza del monitoraggio;
- Eseguire, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sulla regolarità di esecuzione delle previsioni del SIA nonché delle prescrizioni e raccomandazioni impartite dal provvedimento di compatibilità ambientale.

2.2 Requisiti del PMA

Per poter conseguire le finalità definite al paragrafo precedente, il PMA viene strutturato con le seguenti caratteristiche:

- Nella consapevolezza che sul territorio sono presenti Enti preposti alla tutela e controllo dell'uso delle risorse ambientali, la struttura operativa che andrà ad attuare il monitoraggio si dovrà interfacciare e coordinare con gli Enti territoriali e ambientali che operano sul territorio;
- Verrà definita la programmazione temporale e la localizzazione dei punti di misura/prelievo delle attività di monitoraggio in modo rappresentativo della sensibilità territoriale e dei potenziali impatti;
- Darà indicazioni sulle modalità di rilevamento e uso della strumentazione necessaria nel rispetto della normativa vigente in materia;
- Dovrà prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- Dovrà prevedere l'utilizzo di metodologie scientificamente riconosciute;
- Saranno individuati parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Dovrà prevedere l'integrazione delle attività di monitoraggio del PMA con le reti di monitoraggio esistenti in capo agli Enti territoriali preposti;
- Dovrà prevedere la restituzione periodica programmata e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA;
- Dovrà pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'opera. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola Opera specifica sull'ambiente;
- Sarà definita la struttura organizzativa preposta all'attuazione del MA.

2.3 Contenuti generali del piano

Il presente documento programma e caratterizza le attività di monitoraggio previste per tutte le fasi dell'opera descritte nella tabella seguente:

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tabella 2-1. Descrizione delle fasi operative

FASE	DESCRIZIONE
ANTE-OPERAM (AO)	Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere -->fase precedente alla progettazione esecutiva -->fase di progettazione esecutiva, precedente la cantierizzazione
IN CORSO D'OPERA (CO)	Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera -->allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera -->rimozione e smantellamento del cantiere -->ripristino dell'area di cantiere
POST-OPERAM (PO)	Periodo che include le fasi di esercizio ed eventuale dismissione dell'opera -->prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio); -->esercizio dell'opera -->eventuale dismissione dell'opera

Nella fase 1) *ante operam* si dovranno raccogliere tutti dati necessari alla definizione dello stato ambientale prima dell'avvio dei lavori. In questa fase si andrà a definire la situazione che definiamo di "situazione indisturbata", tale situazione sarà quella di riferimento e comparazione per le indagini che si andranno a svolgere nelle successive fasi 2) *corso d'opera* e 3) *post operam*.

Le attività propedeutiche all'attuazione del piano saranno quelle di verifica delle previsioni, attraverso **sopralluoghi diretti sul territorio**. Dovrà essere verificata la correttezza della scelta dei punti di misura/prelievo e la loro idoneità in relazione alla componente da monitorare. I punti di monitoraggio così individuati verranno georeferenziati.

Le **metodiche e la strumentazione di rilievo**, che in seguito verranno previste, dovranno essere confermate o sostituite da eventuali sopravvenuti e comprovati metodi e strumentazioni che garantiscono il rigore tecnico/scientifico delle indagini da svolgere.

Tutti i **dati raccolti** dovranno essere elaborati, interpretati, posti in forma comprensibile anche a personale non tecnico, archiviati e resi disponibili per la consultazione.

Qualora le previsioni del PMA non potessero essere integralmente rispettate, per cause non prevedibili o per variazioni delle "condizioni al contorno" rispetto allo stato previsionale del momento di redazione del Piano, **si dovrà procedere a modificare e/o integrare il Piano stesso in funzione delle sopravvenute esigenze**.

2.4 Team da impiegare per l'attuazione del PMA

Poiché l'attuazione del PMA è un'operazione lunga e complessa, sia per la quantità che per le attività da svolgere, per poterlo correttamente attuare è necessario che venga preventivamente

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

definita la struttura e le professionalità competenti che dovranno operare per tutta la durata del monitoraggio.

Deve essere designata la figura del **Responsabile Ambientale (RA)** il quale ha il compito di coordinare tutte le attività e costituisce l'interfaccia tra il personale specializzato di indagine e la struttura ministeriale preposta al controllo.

Per ciascuna componente e/o fattore da monitorare deve essere individuato il **responsabile specialistico**.

In via esemplificativa, di seguito vengono schematicamente delineati il ruolo, i compiti e le responsabilità del RA del PMA. Viene inoltre riportato un elenco di riferimento con le principali competenze specialistiche da prevedere per ciascuna componente e/o fattore ambientale, evidenziando che più competenze, o aree di competenza, potranno essere assolve da un unico specialista.

Il ruolo, i compiti e le responsabilità del RA sono:

- per le attività previste dal PMA e per tutta la loro durata, è l'unica interfaccia operativa con la struttura ministeriale preposta al controllo;
- svolge il ruolo di coordinatore tecnico-operativo delle attività intersettoriali, assicurandone sia l'omogeneità che la rispondenza al PMA approvato;
- verifica che tutta la documentazione tecnica del monitoraggio ambientale, predisposta dagli specialisti di ciascuna componente e/o fattore ambientale, sia conforme con:
 - i requisiti indicati nel PMA;
 - le istruzioni e le procedure tecniche previste nel PMA;
 - gli standard di qualità ambientale da assicurare;
- produce documenti di sintesi destinati alla struttura ministeriale preposta al controllo (rapporti tecnici periodici di avanzamento delle attività, rapporti annuali).

Il RA, coadiuvato dagli specialisti settoriali, avrà inoltre il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- predisporre la procedura dei flussi informativi del PMA, da concordare con la struttura ministeriale preposta al controllo;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio, interpretazione e validazione risultati;

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

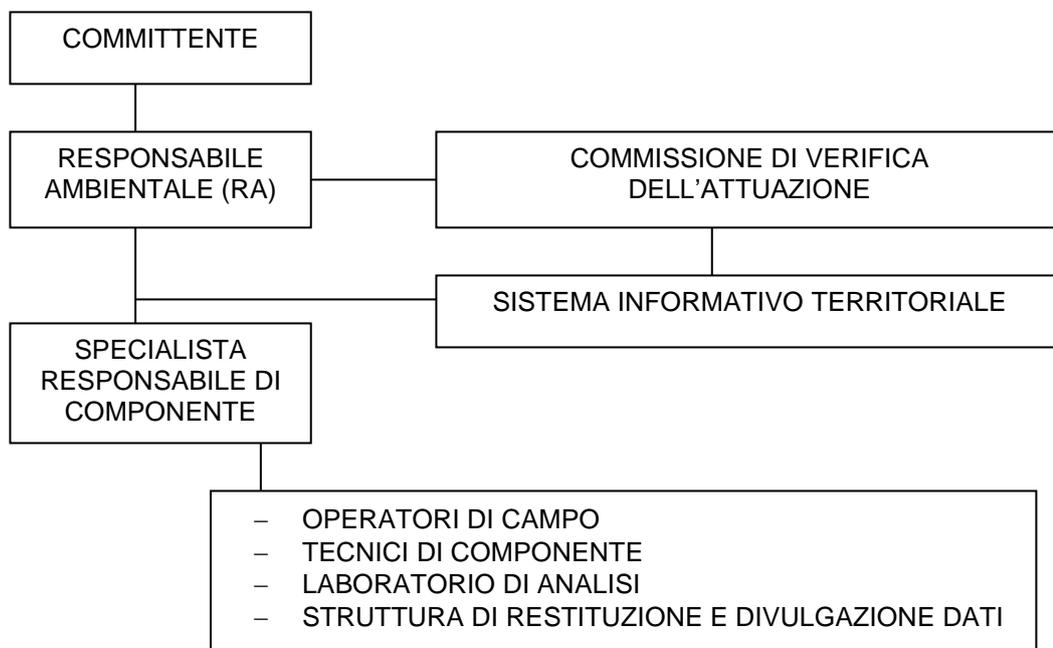
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni che dovessero rendersi necessari ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgano diversi componenti e/o fattori ambientali;
- individuare eventuali interventi correttivi alle attività di monitoraggio e adozione delle misure di salvaguardia, in caso di necessità, anche in riferimento a sopravvenute situazioni di criticità ambientale;
- partecipare e collaborare ai sopralluoghi e agli incontri con la struttura ministeriale preposta al controllo e con gli enti di controllo;
- provvedere alle necessarie elaborazioni alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA.

Nella tabella che segue, per ciascuna componente ambientale, si riporta un elenco indicativo delle competenze specialistiche da prevedere nella struttura organizzativa del PMA.

Tabella 2-2. Competenze specialistiche da prevedere nella struttura organizzativa del PMA,

Componente e/o fattore ambientale	Competenze specialistiche
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> • qualità dell'aria • modellistica • meteorologia • fisica/chimica dell'atmosfera
Ambiente idrico	<ul style="list-style-type: none"> • biologia • modellistica • ingegneria idraulica o ambientale • geologia • chimica
Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • agronomia • pedologia • geologia • idrogeologia • geotecnica
Vegetazione e flora, fauna, ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> • scienze forestali • botanica • agronomia • pedologia • telerilevamento
Rumore	<ul style="list-style-type: none"> • modellistica • acustica ambientale • valutazione di impatto acustico
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • architettura del paesaggio • sociologia dell'ambiente e del territorio
Rifiuti – Rocce e terra da scavo	<ul style="list-style-type: none"> • gestione del ciclo dei rifiuti

FUNZIONIGRAMMA DEL PMA



2.5 Quadro informativo esistente

Per una corretta e completa attuazione delle attività di monitoraggio, è necessario che preventivamente all'inizio dell'attuazione del PMA, esso venga implementato con i più aggiornati dati esistenti relativi alle componenti da indagare, reperibili sia presso le strutture territoriali preposte all'attività di tutela e protezione dell'ambiente quali le ARPA, sia in letteratura.

Pertanto, prima dell'avvio del MA, il PMA dovrà essere integrato con tutti i già menzionati dati disponibili (comprese le serie storiche) e le attività da svolgere dovranno essere approvate e coordinate con l'ARPA stessa.

I dati così acquisiti dovranno essere relazionati ai dati contenuti nel SIA consentendo di confermare le previsioni o procedere a una revisione del programma di monitoraggio.

Tale operazione preliminare di acquisizione dei dati esistenti, si ritiene opportuno rinviarla al momento di attuazione del PMA affinché si possa disporre di un quadro conoscitivo aggiornato e quindi rispondente allo stato reale dell'ambiente alla data di inizio monitoraggio.

3 GESTIONE E SISTEMA INFORMATIVO DEL PMA

3.1 Generalità

La complessità e la quantità delle informazioni da gestire richiedono un'attenta programmazione delle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale AO, CO e PO.

Al fine di assicurare l'uniformità delle misure rilevate nelle diverse fasi del MA, ogni sistema di monitoraggio ambientale deve garantire, al minimo:

- *controllo e validazione dei dati;*
- *archiviazione dei dati e aggiornamento degli stessi;*
- *confronti, simulazioni e comparazioni;*
- *restituzione tematiche;*
- *informazione ai cittadini.*

I dati di monitoraggio saranno elaborati mediante adeguati strumenti tecnologici ed informatici in grado di acquisire, trasmettere, archiviare ed analizzare coerentemente l'insieme di dati proveniente, nel tempo, dalle diverse componenti ambientali.

Gli stessi dati saranno memorizzati e gestiti da un **Sistema Informativo Territoriale (SIT)** ai livelli di elaborazione specificati in seguito.

Tale sistema dovrà rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

Il sistema sarà strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

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

In generale, la struttura dati della base informativa è una struttura basata su un modello dei dati per cui i dati alfanumerici (organizzati in un database relazionale - RDBMS) e i dati cartografici (organizzati in un GIS), sono collegati tra loro tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio, risultino georeferenziati. Tutti i dati georeferenziati dovranno essere associati ad opportuni file di strato vettoriale per la localizzazione geografica con suddivisione a livello di limiti amministrativi fino almeno a livello comunale.

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), al fine di tener conto dei diversi Sistemi di Coordinate utilizzati storicamente in

cartografia. Per quanto riguarda il tipo di proiezione deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator).

Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster dovranno essere rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM, che grazie alla corrispondenza delle relative reti, è perfettamente relazionato col sistema nazionale. Al fine di operare la conversione di file vettoriali da un sistema di riferimento all'altro (datum ROMA40|ED50|WGS84 - fuso 32|33|O|E - coordinate piane/geografiche), è possibile richiedere al Ministero dell'Ambiente la consegna di apposito software.

L'Italia è interessata da due fusi, il 32 e il 33, l'Umbria ove è localizzato l'intervento in progetto ricade nel fuso 33.

Il Sistema Informativo dovrà comunque soddisfare i requisiti minimi di:

- 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 Ministero per la Transizione Ecologica (MATTM) e ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati.

3.2 Architettura del Sistema (piattaforma Hardware e Software)

La scelta della piattaforma hardware e software per la progettazione e lo sviluppo del Sistema Informativo dovrà essere guidata dai seguenti criteri:

- utilizzo di una architettura hardware potente, ma flessibile e che garantisca un supporto elevato a livello di prestazioni ma anche una relativa semplicità d'uso;
- utilizzo di software diffusi sul mercato e basati su interfaccia di uso comune, allo scopo di minimizzare i tempi di apprendimento per l'utente finale;
- utilizzo di software che garantiscano una buona flessibilità d'uso e consentano un elevato livello di personalizzazioni;
- utilizzo di RDBMS (Relational Data Base Management System) SQL compatibili allo scopo di consentire una elevata capacità di comunicazione del Sistema con altri esterni;
- utilizzo di prodotti che offrano una adeguata rete di supporto tecnico e di manutenzione;
- utilizzo di prodotti che consentano eventuali successive attività di implementazione allo scopo di adattare il Sistema a nuove esigenze.

3.3 Requisiti e caratteristiche funzionali del Sistema

Il software impiegato consentirà, attraverso un menù ad icone, di interrogare la banca dati e di estrarne le informazioni di interesse in maniera semplice e rapida.

In particolare, si potrà effettuare la ricerca dei dati riguardanti un intero ambito di monitoraggio oppure un singolo punto di monitoraggio.

Ad ogni punto di monitoraggio sarà associato il dato storico delle misure nonché tutte le informazioni multimediali connesse (foto, testi, schede, ecc.)

I dati relativi a ciascun punto potranno essere presentati in forma tabulare o in formato grafico (andamento di una certa variabile nel tempo).

Le informazioni ed i dati estratti dalla banca dati saranno disponibili in formati importabili da programmi di larga diffusione tipo Excel, Access, Word, Autocad, Arcinfo ed Arcview.

Le funzionalità di base del Sistema saranno le seguenti:

- visualizzazione ed interrogazione dei dati di monitoraggio sia su base cartografica che alfanumerica;
- caricamento dei dati di monitoraggio secondo maschere di acquisizione;
- realizzazione e stampa di report ed elaborati grafici di sintesi per ogni componente ambientale;
- confronto delle misure con i valori di norma.

Funzioni di visualizzazione:

- visualizzazione della cartografia di base con requisiti di pan e zoom;
- visualizzazione contemporanea attraverso finestre multiple di dati grafici e alfanumerici;
- overlay di dati vettoriali e raster;
- visualizzazione di foto e immagini;
- visualizzazione attraverso tabelle e report dei dati alfanumerici per ogni componente monitorata;
- visualizzazione dei bollettini di monitoraggio e delle schede di monitoraggio attraverso l'interfaccia utente della banca dati alfanumerica.

Funzioni di interrogazione e report:

- selezione dei dati alfanumerici attraverso le stesse maschere utilizzate per l'introduzione dei dati con la funzione "query by form";
- selezione dei dati alfanumerici attraverso il puntamento tramite mouse dei punti di monitoraggio sulla cartografia;

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- selezione dei punti sulla cartografia attraverso query su base alfanumerica;
- confronto tra le misure rilevate e i valori di norma. Individuazione dei punti critici;
- stampa dei report relativi ai punti di monitoraggio sia attraverso le maschere di acquisizione dati e interrogazione, che attraverso il collegamento dinamico con i dati cartografici.

4 DESCRIZIONE DELL'AMBITO SOGGETTO A MA

4.1 Documenti di riferimento

Il presente PMA è stato redatto sulla base delle informazioni e le valutazioni contenute nei seguenti documenti di riferimento:

- Sintagma – SIA – Studio di Impatto – A7RE0010 – Feb. 2003 e integrazione a seguito lettera trasmessa dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (prot. CSVIA/2003/03d75 del 14.07.2003)
- Progetto per la realizzazione della SS Tre Valli – tratto Eggi Acquasparta – Studio di impatto ambientale – Inquadramento generale e tavole di progetto – Febbraio 2003
- Sintagma – Progetto Definitivo: Inquadramento dell'intervento – Relazione generale descrittiva T00-EG00-GEN-RE01

Con riferimento allo Studio di Impatto Ambientale del 2003 sul progetto preliminare, si riporta in seguito la descrizione del territorio interessato dal tracciato.

4.2 Inquadramento territoriale

La nuova strada andrà ad insistere sul corridoio dell'attuale S.S. 418.

Nell'ambito dell'area vasta, il corridoio di studio si colloca all'interno del sistema montano definito dai Monti Martani, collegando la Valle Umbra con quella del Tevere.

Le relazioni territoriali sono segnate soprattutto dalla S.G.C. E45 (3 bis) (nord-sud), dalla S.S.418 (est-ovest), nonché dalla prossimità dei poli urbani di Spoleto e di Acquasparta.

Nell'ambito dell'area vasta si rinvengono qualità ambientali di particolare rilevanza e tali da caratterizzare quest'ambito sotto il profilo ambientale, nelle estese superfici boscate, nella presenza di acquiferi di interesse regionale e nella ricca storia della colonizzazione del territorio.

I Siti di Interesse Comunitario e le Zone di Protezione Speciale individuati nell'ambito della Rete Natura 2000 sono distanti dall'ambito di area vasta interessato dall'opera e non vengono interessati da questa neanche indirettamente.

Il territorio attraversato dalla infrastruttura stradale, preso a riferimento anche per lo studio di impatto ambientale nominato in precedenza (in seguito **SIA**), si caratterizza sotto il profilo ambientale:

- da **ambiti di coltivi pedemontani**, in parte contrassegnati da forme agricole residuali;
- da **ambiti di aree boscate** a prevalenza di cerro e carpino nero;
- da sparuti **ambiti di seminativi arborati e di prati pascolo**;

- da **seminativi della piana del Marroggia** che, posti in margine allo stesso corso d'acqua, e da Baiano fino a S. Sabino, lambiscono ambiti ampiamente infrastrutturati ed urbanizzati;
- da seminativi della piana di Cortaccione, semplici o arborati, con presenza rara di frutteti.

Le aree dei coltivi che vengono intercettate dalla costruenda opera infrastrutturale sono per la maggior parte costituite da **siti di scarso valore agronomico** (montani o pedemontani), anche se di **certo valore storico-paesaggistico**.

L'insieme di tali elementi connota un **alto grado di antropizzazione** delle aree vallive e di compromissione in queste, degli originari sistemi ambientali: un processo di colonizzazione e trasformazione del territorio che si è sviluppato nel corso di secoli, segnando l'evoluzione dell'ambiente rurale e che nel corso degli ultimi decenni ha registrato un **forte accentrimento degli insediamenti urbani e produttivi**.

Nelle parti alto vallive o montane, l'ambiente si presenta sostanzialmente integro e caratterizzato dal declino economico e sociale dell'economia rurale montana.

4.3 Inquadramento geografico

L'intero tracciato stradale del progetto preliminare approvato dal CIPE si colloca in un territorio dell'Umbria centrale compreso tra la Valle del Tevere all'altezza della città di Acquasparta e la Valle Umbra nella periferia nord della città di Spoleto; si possono distinguere quattro domini geografici principali:

- Valle del Tevere Acquasparta
- Dorsale dei Monti Martani
- Rilievi collinari di Spoleto
- Valle umbra Spoleto-Foligno

4.4 Inquadramento geologico

Lo studio si è rivolto particolarmente ai fattori geologici relativi alla natura dei terreni attraversati, alla situazione geostrutturale delle singole formazioni rocciose, ai fattori tettonici, alla consistenza geomeccanica dei terreni a livello qualitativo e alle condizioni geomorfologiche riferite alla stabilità e/o ad eventuali aree a rischio di esondabilità.

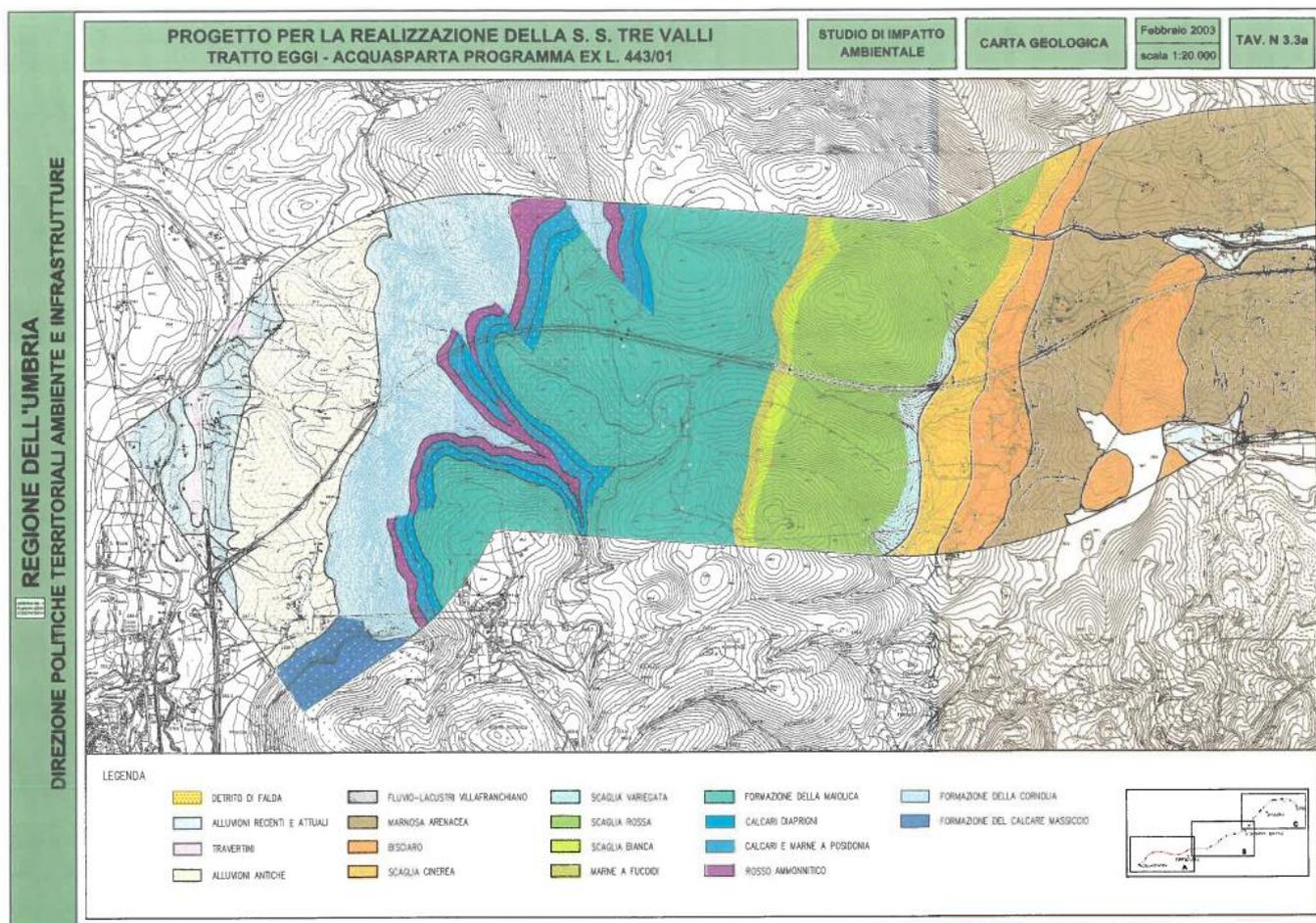


Figura 4-1. Estratto dal SIA 2003 – Carta geologica.

Il primo tratto si sviluppa a partire dalla valle tiberina procedendo sul versante occidentale della struttura montuosa dei monti Martani dove si rinvengono, oltre ai depositi continentali recenti, i complessi sedimentari della Serie Umbro-Marchigiana.

La dorsale del M. Martano è parte dell'Appennino Umbro – Marchigiano. L'intera anticlinale è costituita dalla successione delle formazioni affioranti su tutta l'area appenninica della serie Umbro-Marchigiana, dal Trias al Miocene; un importante aspetto della sedimentazione giurassica è la presenza di serie complete sviluppate accanto a serie lacunose come nella zona di Castel del Monte e M. Rotondo, dove alti strutturali composti da Calcere Massiccio e serie ridotte sovrastanti, sono separate dalle successioni complete tramite faglie dirette giurassiche.

La situazione geostrutturale evidenzia la formazione di pieghe asimmetriche parzialmente sovrapposte e rovesciate verso Est, accompagnate da fenomeni di distensione e collasso sui versanti occidentali.

Nel prosieguo si descrivono le principali facies rilevate nell'area di interesse.

Detrito di Falda [df]

Clasti calcarei imballati in matrice terrosa arrossata derivante dal disfacimento chimico-fisico dei litotipi subaffioranti. Si rinviene estesamente lungo i fianchi delle strutture montuose, dove ricoprono litotipi calcarei affioranti.

Marnoso Arenacea [MA]

Argille ed argille marnose di colore grigio cenere o grigio marrone alternate ad arenarie stratificate di vario grado granulometrico in strati o banchi. Affiora nella zona compresa tra le località di Firenzuola e S. Giovanni di Baiano in continuità stratigrafica con il Bisciario o in blocchi disarticolati per effetto della intensa attività tettonica (Miocene sup.).

Bisciario [BI]

Calcarei marnosi di colore grigio scuro con frattura aciculare o prismatica, stratificati in banchi o strati sottili con presenza di livelli di selce nera, alternati a marne argillose grigio cenere prevalenti verso l'alto. Affiora nella zona compresa tra le località di Firenzuola e S. Giovanni di Baiano in continuità stratigrafica con la scaglia cinerea o in blocchi disarticolati dall'attività tettonica (Miocene inf.).

Scaglia Cinerea [SC]

Calcarei marnosi grigio verdi o rossastri con intercalazioni calcaree a fiammate rossastre nella parte bassa della serie. Affiora estesamente e si caratterizza per l'elevato grado di tettonizzazione testimoniato dalla presenza di grosse linee dislocative di carattere compressivo (Oligocene).

Scaglia Variegata [SV]

Calcarei marnosi o marne argillose rosse e grigio verdi con intercalazioni di calcari marnosi a fiammate rossastre e di calcareniti. Affiora sul versante orientale della struttura e si caratterizza per l'elevato grado di tettonizzazione testimoniato dalla presenza di grosse linee dislocative di carattere compressivo (Eocene).

Scaglia Rossa [SR]

Calcarei e calcari marnosi di colore rosso a frattura scagliosa con noduli e lenti di selce rossa verso il basso calcari biancastri con selce nera. Costituisce una parte rilevante delle strutture carbonatiche (Creta sup.).

Scaglia Bianca [SB]

Calcarei micritici bianchi o grigi fittamente stratificati a frattura scagliosa con noduli e lenti di selce nera o grigia. Costituisce una parte rilevante delle strutture carbonatiche (Creta medio).

Marne a Fucoidi [MF]

Marne e calcari marnosi di colore verde o rossastro stratificati con selce verde, classiche intercalazioni di scisti bituminosi neri fogliettati ed impronte di fucoidi. Affiora a tratti sull'intera struttura appenninica (Creta medio).

Maiolica [Ma]

Calcari stratificati biancastri a frattura concoide con selce grigia in lenti o noduli. Costituisce una parte rilevante delle strutture carbonatiche (Creta inf.).

Calcari Diasprigni [CD]

Sottili alternanze di calcari selciferi con selce policroma a frattura poliedrica di colore rosso verdastra (Giurassico sup.).

Rosso Ammonitico [RA]

Marne e calcari marnosi nodulari, di colore rosso, pseudostratificati con notevole presenza di intervalli fossiliferi e fauna ad ammoniti. Si rinvengono rari livelli di selce, localmente la colorazione può apparire grigio verdastra. (Giurassico medio sup.).

Corniola [Co]

Calcare stratificato di colore grigio chiaro o plumbeo talora con sfumature nocciola, di aspetto compatto con noduli e strati di selce grigia, talora con intercalazioni oolotiche (Giurassico medio).

4.5 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista morfologico si evince dal SIA che il territorio appare **nella maggior parte ad elevata stabilità geomorfologica per la presenza di estesi affioramenti del substrato roccioso e morfologia ad andamento sub-pianeggiante.**

Si rilevano **aree con media propensione al dissesto in corrispondenza di conoidi alluvionali, detriti di falda, depositi flyschoidi alterati e aree in forte erosione.**

Morfologicamente, lungo il tracciato del progetto preliminare oggetto del SIA del 2003, si individuano zone con versanti e scarpate piuttosto ripide a rischio di crollo piuttosto frequenti, dovuti a distacco e caduta di singoli blocchi o ammassi rocciosi consistenti, su scarpate morfologiche verticali e pareti rocciose aggettanti.

La morfologia dell'area montuosa arrotondata è riconducibile in parte al carsismo che ha avuto un ruolo importante nell'evoluzione delle depressioni attuali, ma resta il fatto che **in gran parte la morfologia è strettamente controllata dalla tettonica.** Il modellato strutturale è addolcito

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

dall'abbondante presenza di depositi eluviali (terre rosse), rinvenibili all'interno delle depressioni carsiche (doline) oltre al modellamento dei versanti legato ai processi crio-nivali.

All'interno della struttura montuosa dei Martani si rinvengono **fenomeni carsici di notevole entità (doline)** riconoscibili per la presenza di depressioni imbutiformi riempite da materiale residuale di colore rossastro (terre rosse) con possibile ristagno di acqua sul fondo della dolina e in particolare all'interno del corridoio di studio si rilevano due esempi di doline di ampiezza dell'ordine del centinaio di metri e precisamente la dolina di Firenzuola e La Corva.

La morfologia fluviale presenta **caratteri di forte erosione nell'area di testata dei corsi d'acqua** con tracciato incassato all'interno delle strutture carbonatiche mentre la porzione medio-terminale è caratterizzata da pianure alluvionali a fondo piatto, dove il corso d'acqua divaga con tracciato a meandri liberi. Lo sviluppo della rete idrografica e l'andamento morfogenetico dei corsi d'acqua rispecchia la situazione geostrutturale e mostra chiaramente l'effetto legato al controllo strutturale.

La **densità di drenaggio è bassa** in accordo con la frequente presenza di fenomeni carsici. Il tracciato dei corsi d'acqua subisce un **forte controllo tettonico** con brusche deviazioni e tratti rettilinei (dislocazioni tettoniche) per sottoimposizione.

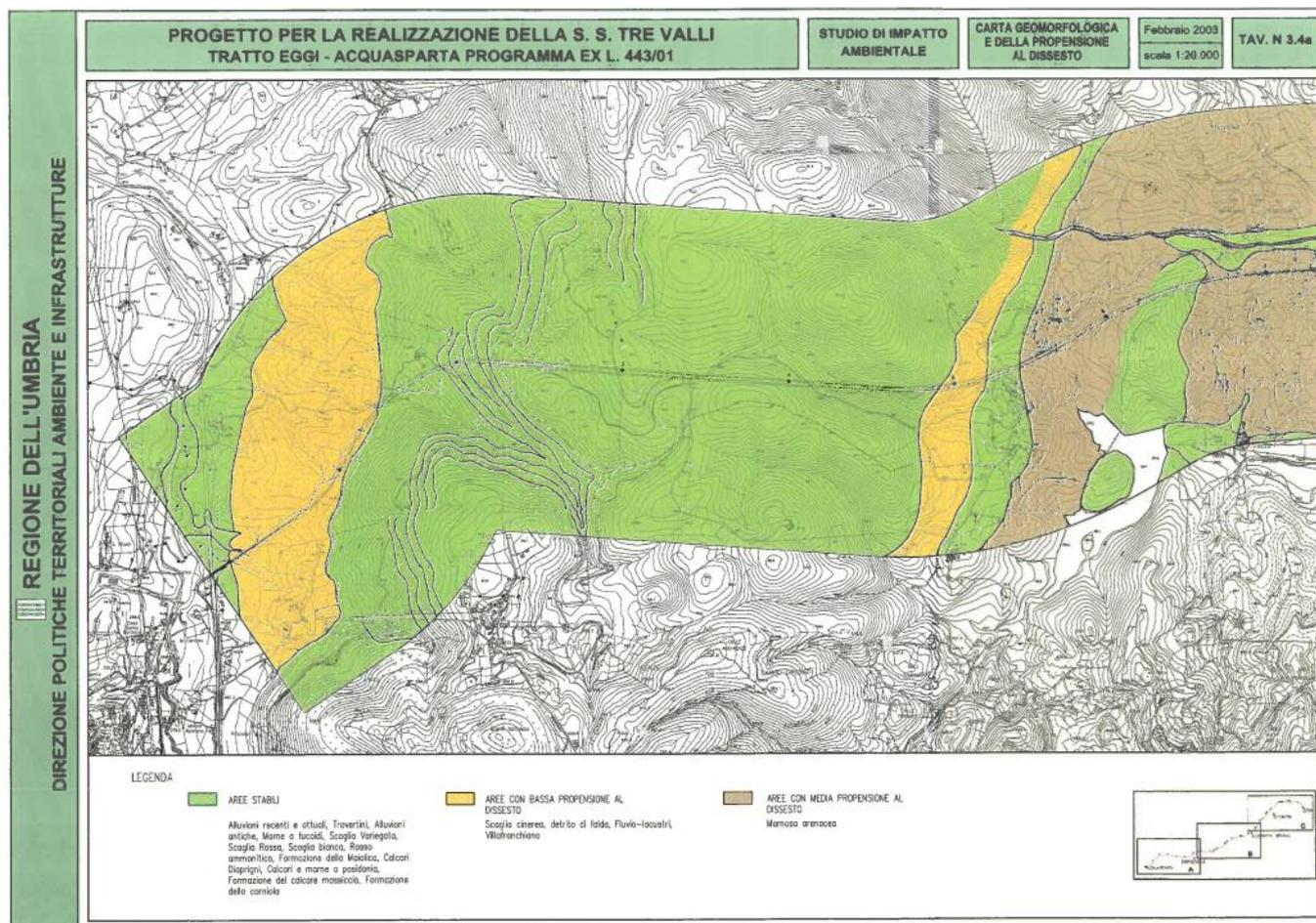


Figura 4-2 - Estratto dal SIA 2003 – Carta geomorfologica e della propensione al dissesto

4.6 Inquadramento idrogeologico

Lo studio dell'area relativo all'intero tracciato (Acquasparta – Eggi) ha evidenziato la presenza di diversi domini con sede rispettivamente nelle alluvioni antiche e recenti del fondovalle, nei depositi conoidali, nei travertini, nei depositi fluvio-lacustri, nel basamento flyschoidale, e all'interno dei massicci carbonatici.

Acquifero complesso detritico e travertini

Si rinvenivano sulla valle tiberina zona Acquasparta e fungono da raccordo con i prospicienti rilievi montuosi.

Sono caratterizzati rispettivamente da materiale ghiaioso sabbioso in matrice argillosa rossastra e da strati e banchi di materiale calcareo, spesso poroso e fratturato.

Le indagini e i pozzi presenti indicano la presenza di sistemi acquiferi anche importanti a quote differenti rispetto al piano campagna che testimoniano l'eterogeneità litologica dei depositi.

Acquifero complesso alluvionale

L'analisi dei dati ottenuti durante le indagini effettuate in sede di SIA, ha consentito di individuare la presenza di un acquifero alluvionale in falda freatica con sede nei depositi alluvionali di natura ghiaioso-sabbiosa, limitato inferiormente dai livelli limoso-argillosi. Tale acquifero risulta confinato lateralmente dal basamento litoide e dai depositi plio-pleistocenici e in profondità dalle argille limose in facies alluvionale.

La natura litologica e la geometria del deposito consentono di poter indicare che la circolazione idrica sotterranea risulta condizionata fortemente dalla geometria dei terreni acquiferi alluvionali, che risulta lenticolare e caratterizzata da numerose interdigitazioni, pregiudicando a volte la continuità laterale dei livelli produttivi; tale acquifero risulta di elevata produttività.

La quota della piezometrica è molto variabile e rispecchia l'andamento discontinuo dei livelli sabbioso-ghiaiosi; in generale si mantiene intorno ai 6-8 m, anche se si rilevano delle zone dove la falda in determinati periodi dell'anno (stagione primaverile) può raggiungere la topografica (in sede di SIA veniva indicata a 1.5 m dal P.C.).

Acquifero complesso fluvio-lacustre

Dall'indagine geologica e da perforazioni per ricerche idriche eseguite in sede di SIA, si è potuto ricostruire l'acquifero presente in terreni fluvio-lacustri plio-pleistocenici dove si intercettano livelli produttivi a diverse profondità dal piano campagna; si evince che è presente un acquifero di tipo multifalda interconnesso con sede negli strati e intercalazioni sabbiose del deposito fluvio-lacustre e limitato inferiormente dai livelli argillosi; tale acquifero risulta di scarso interesse per la bassa produttività.

Il livello piezometrico varia seguendo l'andamento discontinuo dei livelli sabbioso-ghiaiosi; in generale, in sede di SIA veniva indicato intorno ai 40 m.

Acquifero complesso Flyschoide

Si rinviene sui rilievi collinari prospicienti la struttura montuosa sul versante orientale dei monti Martani ed è costituito da marne prevalenti con intercalazioni arenacee. La natura prevalentemente marnoso-argillosa impedisce la formazione di ingenti risorse idriche nel sottosuolo; la circolazione idrica appare modesta e circoscritta con sede nelle arenarie fratturate. La permeabilità è strettamente dipendente dal grado di fratturazione della roccia e

comunque si mantiene su valori medio-bassi. L'acquifero non risulta di particolare interesse a livello produttivo.

Acquifero complesso carbonatico

Si rinviene all'interno dei rilievi montuosi della dorsale dei monti Martani con sede nelle formazioni calcaree per fatturazione e/o per carsismo (Calcere Massiccio, Corniola, Maiolica, Scaglia Bianca e Rossa). La presenza di un sovrascorrimento a basso angolo sul versante orientale della struttura antinclinale rovescia e di numerose dislocazioni tettoniche che pongono a contatto strati rocciosi di natura carbonatica con litotipi a bassa permeabilità che costituiscono vere e proprie soglie di permeabilità favoriscono l'accumulo di consistenti risorse, testimoniate dalla presenza di numerose emergenze idriche lungo la zona di contatto tettonico; la situazione geologico strutturale e i sistemi di fatturazione possono determinare la formazione di diversi sistemi acquiferi anche molto consistenti e di elevata qualità (acque oligominerali), all'interno della struttura carbonatica.

Nel tratto relativo allo stralcio cui è riferito il PMA, già in sede di SIA venivano individuate le seguenti possibili interferenze:

- Galleria "Colle delle Rose": l'opera potrebbe interferire con la natura carsica del complesso montuoso, intercettando possibili cavità e possibili depositi acquiferi "sospesi" di buona qualità, ma di circoscritta consistenza
- Area dell'imbocco della galleria "Colle delle Rose" lato Spoleto: l'attacco della galleria interessa terreni instabili e, subito dopo, sistemi acquiferi significativi per qualità, con portate da medie a discrete
- Galleria Arezzo: anche in questo ambito i lavori interessano suolo instabili e l'opera potrebbe intercettare acquiferi di scarso interesse idrogeologico

4.7 Inquadramento vegetazionale e faunistico

Si riporta di seguito una sintesi della componente tratto dallo SIA, con particolare riferimento all'area in cui ricade lo stralcio oggetto del presente PMA.

4.7.1 Vegetazione potenziale

La vegetazione potenziale dell'area comprende:

- boschi xerofili di roverella: queste formazioni a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*), miste a caducifoglie termofile e latifoglie sclerofille sempreverdi, interessano i versanti calcarei, marnoso calcarei, argillosi e arenacei, prevalentemente esposti a sud,

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

compresi tra 100 e 600 m di quota. Dovrebbero trovarsi nelle pendici collinari esposte ad est di Acquasparta.

- boschi termo-xerofili di carpino nero: sono costituiti da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) con latifoglie sclerofille sempreverdi dei versanti calcarei e marnoso calcarei prevalentemente esposti a sud posti ad una quota compresa tra 100 e 600 m circa. Interesserebbero le pendici collinari poste ad est di Acquasparta.
- boschi di carpino nero: sono formazioni caratterizzate dal carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) dei substrati calcarei e calcareo-marnosi e si differenziano floristicamente in relazione all'esposizione dei versanti: xerofili con roverella nei versanti prevalentemente esposti a sud; semimesofili con acero d'Ungheria dei versanti nord, est e ovest. Dovrebbero essere presenti nelle pendici collinari poste a est di Acquasparta.
- boschi sub acidofili di cerro: sono formazioni a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), con caducifoglie termofile e latifoglie sclerofille sempreverdi, che ricoprono i paleosuoli dei rilievi calcarei del settore collinare posti tra 300 e 900 m di quota. Si dovrebbero rilevare nelle aree sommitali della dorsale che separa Acquasparta da Spoleto
- boschi di leccio: si tratta di formazioni a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), in cui sono presenti anche caducifoglie termofile e semimesofile, che si sviluppano sui versanti esposti a sud e ad ovest dei rilievi calcarei, marnoso-calcarei, tra 100 e 800 m di quota. Dovrebbero interessare piccole aree sulla dorsale calcarea tra Acquasparta e Spoleto
- boschi ripariali igrofilo di salice bianco e ontano nero: questo tipo di vegetazione, che si trova lungo i terrazzi fluviali di 1° ordine, è costituita da specie caducifoglie ripariali con prevalenza di salici arbustivi e arborei (*Salix purpurea* e *Salix alba*) e di ontano nero (*Alnus glutinosa*). Dovrebbe trovarsi lungo il corso di fossi e torrenti.

4.7.2 Vegetazione reale

Gran parte del territorio della pianura alluvionale è interessato da seminativi semplici e irrigui che hanno preso il posto delle antiche foreste planiziali. Il paesaggio si presenta ancora mosaicizzato. Qua e là infatti, tra i confini dei poderi, si possono osservare sporadiche, ma regolari, presenze vegetali, sia arboree che arbustive, intercalate a siepi camporili, alberi isolati, fossi con vegetazione ripariale.

La Vegetazione ripariale è costituita prevalentemente da ontano (*Alnus glutinosa*), salici (*Salix ssp*), pioppi (*Populus ssp*), Olmo (*Ulmus minor*), sambuco (*Sambucus nigra*) e si ritrova a tratti lungo il torrente Marroggia.

Nei punti in cui il corso del fiume tende ad allargarsi si individuano prati naturali, vegetazione costituita da giunchi, da cannuccia di palude (*Fragmites australis*) e da tifa (*Typha ssp*).

Sono presenti Leccete nei versanti calcarei esposti a sud (sopra Firenzuola).

I boschi di carpino nero si ritrovano in tutto il massiccio montuoso che separa Acquasparta da Spoleto. Questa specie si rileva principalmente nei versanti più freschi e umidi ed ha una diffusione altitudinale compresa tra i 300 e i 1200 m di quota. Sono boschi cedui costituiti prevalentemente da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), associato spesso ad altre caducifoglie quali acero opalo (*Acer opalus*), orniello (*Fraxinus ornus*), cerro (*Quercus cerris*) e roverella (*Quercus pubescens*).

I boschi di roverella si individuano soprattutto alla base del massiccio dei monti Martani e si presentano come formazioni cedue per lo più presenti a nord del corso del torrente Marroggia nei dintorni di San Martino in Trignano.

Nell'area di interesse troviamo le seguenti formazioni:

- Boschi di carpino nero
- Boschi di roverella
- Boschi di leccio
- Boscaglia ripariale

4.7.3 Fauna e popolazione animale

Per quanto riguarda la fauna, di seguito si riportano gli elenchi delle specie di vertebrati presenti suddivisi nelle diverse classi.

Anfibi

- Rospo comune (*Bufo bufo spinosus*)
- Rospo smeraldino (*Bufo viridis viridis*)
- Rana agile (*Rana dalmatina*)
- Rana verde (*Rana complex sp.*)

Rettili

- Ramarro (*Lacerta viridis*)
- Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)
- Lucertola campestre (*Podarcis sicula*)

- Biacco (*Coluber viridiflavus*)

Uccelli (56 specie in parte accertate)

- Poiana (*Buteo buteo*)
- Gheppio (*Falco tinnunculus*)
- Fagiano comune (*Phasianus colchicus*)
- Beccaccia (*Scolopax rusticola*)
- Tortora (*Streptopelia turtur*)
- Cuculo (*Cuculus canorus*)
- Barbagianni (*Tyto alba*)
- Civetta (*Athene noctua*)
- Allocco (*Strix aluco*)
- Rondone (*Apus apus*)
- Martin pescatore (*Alcedo atthis*)
- Upupa (*Upupa epops*)
- Torcicollo (*Jynx torquilla*)
- Picchio verde (*Picus viridis*)
- Picchio rosso maggiore (*Picoides major*)
- Allodola (*Alauda arvensis*)
- Rondine (*Hirundo rustica*)
- Balestruccio (*Delichon urbica*)
- Pispola (*Anthus pratensis*)
- Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*)
- Ballerina bianca (*Motacilla alba*)
- Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*)
- Passera scopaiola (*Prunella modularis*)
- Pettiroso (*Erithacus rubecula*)
- Usignolo (*Luscinia megarhynchos*)
- Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*)
- Saltimpalo (*Saxicola torquata*)
- Merlo (*Turdus merula*)
- Cesena (*Turdus pilaris*)

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Tordo sassello (*Turdus iliacus*)
- Tordela (*Turdus viscivorus*)
- Usignolo di fiume (*Cettia cetti*)
- Beccamoschino (*Cisticola juncidis*)
- Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*)
- Capinera (*Sylvia atricapilla*)
- Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*)
- Regolo (*Regolus regulus*)
- Fiorrancino (*Regolus ignicapillus*)
- Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*)
- Cinciarella (*Parus caeruleus*)
- Cinciallegra (*Parus major*)
- Picchio muratore (*Sitta europaea*)
- Rampichino (*Certhia brachydactyla*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)
- Ghiandaia (*Garrulus glandarius*)
- Taccola (*Corvus monedula*)
- Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*)
- Storno (*Sturnus vulgaris*)
- Passera d'Italia (*Passer domesticus italiae*)
- Passera mattugia (*Passer montanus*)
- Fringuello (*Fringilla coelebs*)
- Verzellino (*Serinus serinus*)
- Verdone (*Carduelis chloris*)
- Cardellino (*Carduelis carduelis*)
- Zigolo nero (*Emberiza cirlus*)
- Strillozzo (*Miliaria calandra*)

Mammiferi

- Riccio (*Erinaceus europaeus*)
- Scoiattolo (*Sciurus vulgaris*)
- Lepre bruna (*Lepus europaeus*)

- Istrice (*Hystrix cristata*)
- Volpe (*Vulpes vulpes*)
- Donnola (*Mustela nivalis*)
- Faina (*Martes foina*)
- Tasso (*Meles meles*)
- Gatto selvatico (*Felis silvestris silvestris*)
- Cinghiale (*Sus scrofa*)

4.8 Paesaggio

Il paesaggio è la sommatoria degli eventi naturali e delle modificazioni introdotte dall'uomo in un luogo. Alla definizione del contesto concorrono, la "memoria storica" intesa come conclusione delle caratteristiche socioculturali di un popolo, le cui azioni hanno determinato nel tempo modificazioni alla morfologia e naturalità di un dato luogo. Alla configurazione del paesaggio concorrono gli aspetti morfologici, naturalistici nonché storico – architettonici. Con questi elementi consolidati nel tempo, interagisce in modo dinamico il paesaggio, talvolta dipendente dall'azione antropica, talvolta da eventi indipendenti da essa.

La caratterizzazione del corridoio di studio indagato dal SIA stabilisce quanto segue:

Le valenze della componente paesaggio sono definite dall'insieme dei fattori morfologici, naturalistici e storico-architettonici. L'interazione dell'opera dell'uomo sull'ambiente naturale definisce in termini dinamici la componente paesaggistica che pur vive su invarianti ormai consolidate da acquisizioni politico-culturali largamente condivise. Tra queste sono da annoverare senz'altro la tutela del patrimonio storico-architettonico e archeologico e la tutela degli ambienti naturali.

Nel caso specifico, il corridoio interessato dalla nuova viabilità tra Eggi (Spoleto) ed Acquasparta è "governato" dai Piani territoriali di coordinamento provinciali che sono stati redatti dalle Province di Perugia e Terni ai sensi della L. 140/90 e della L.R. 28/95.

A questi piani, infatti, è stata riconosciuta particolare valenza paesaggistico-ambientale rispetto ad altri contenuti di tipo che hanno invece valore di indirizzo e di coordinamento per la pianificazione comunale.

La sintesi coordinata dei contenuti paesaggistici dei P.T.C.P. delle Province di Perugia e di Terni individua nel corridoio di studio i seguenti paesaggi dominanti:

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- *il paesaggio di valle che domina la parte del corridoio che si estende da Eggi a Crocemarroggia;*
- *il paesaggio collinare che caratterizza il margine settentrionale del corridoio tra Spoleto e Firenzuola;*
- *il paesaggio alto collinare che connota la tratta di corridoio che si estende tra Firenzuola ed Acquasparta.*

4.8.1 Caratterizzazione dei paesaggi attraversati

Il paesaggio collinare e alto collinare connota la tratta di corridoio relativa allo stralcio oggetto del presente PMA.

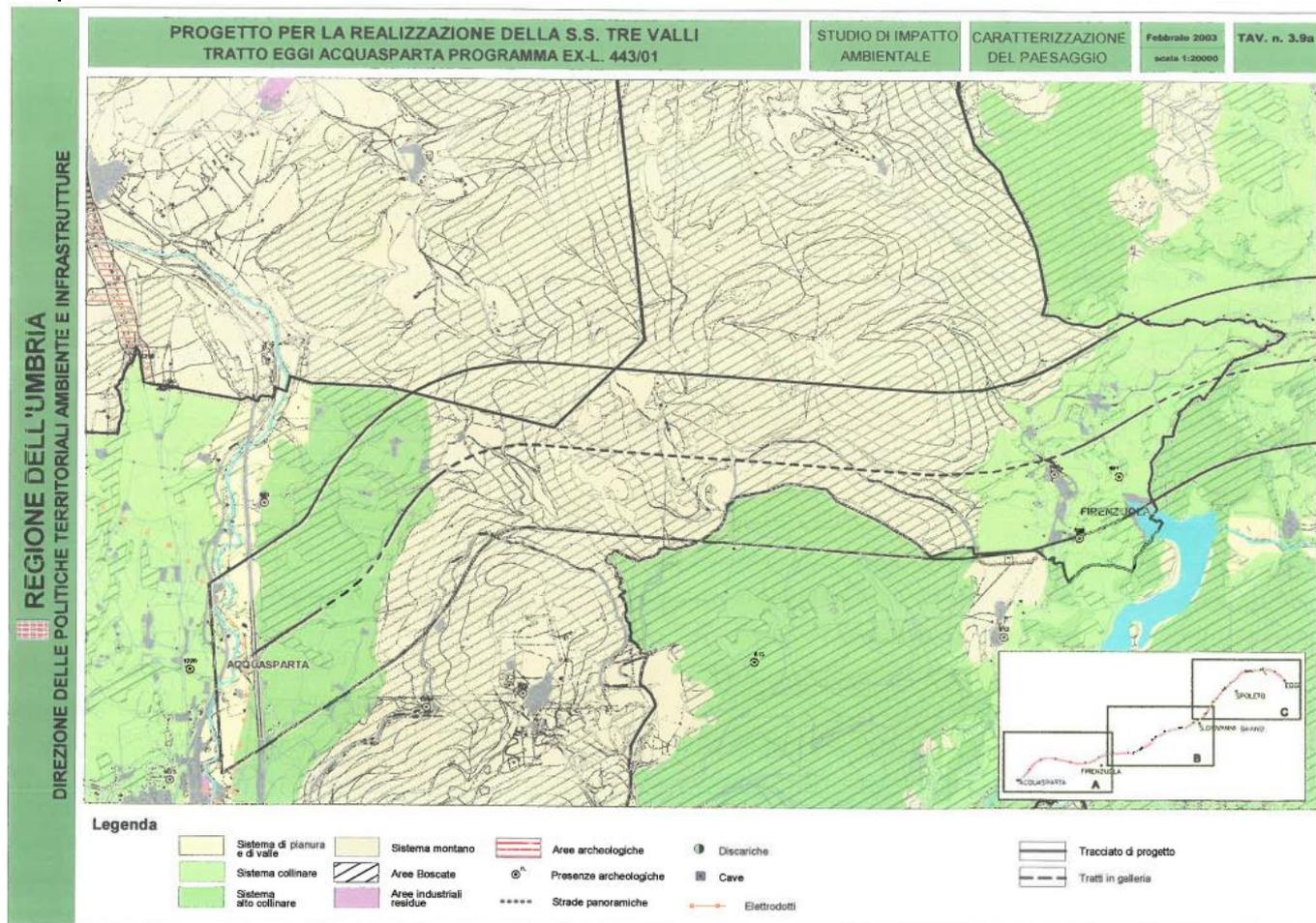


Figura 4-3. Estratto dal SIA 2003 – Caratterizzazione del Paesaggio.

Il paesaggio collinare è connotato:

- sotto l'**aspetto geomorfologico**, da ambiti caratterizzati da una prevalenza di depositi fluvio-lacustri e di facies marina di costa con un'altitudine compresa tra 250 e 500 m. s.l.m. e da una giacitura non molto acclive dei suoli (basse colline con morfologia "morbida");
- sotto l'**aspetto agro-forestale**, da ambiti denotati da rilievi collinari che si presentano per la gran parte nelle forme dolci ed arrotondate tipiche del paesaggio dell'Italia centrale, caratterizzati dalla presenza del seminativo semplice con significative presenze di coltivazioni a vigneto e a oliveto, con sistemazioni a campi aperti prevalente pur in presenza

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

di residui di campi chiusi (muri a secco, siepi); presenze di sistemazioni agrarie tipiche quali ciglionamenti e gradoni; significative presenze di macchie boscate anche se circoscritte e non costituenti sistemi boscati; immagine paesaggistica che mantiene ancora alcuni caratteri del paesaggio agricolo tradizionale anche se in un contesto di trasformazione che comporta il progressivo affermarsi dell'immagine dell'agricoltura meccanizzata ed industriale e che risulta condizionata anche dagli insediamenti urbani e dalle infrastrutture di recente realizzazione;

- sotto l'aspetto dei **beni paesaggistici**, dalla trama dell'insediamento agricolo dovuta all'appoderamento rurale irregolare e minuto (campi a pigola); oliveti con ciglionamenti, terrazzamenti con muri a secco, sistemazioni a "rittochino, cavalcapoggio, girapoggio", viti maritate (piantata umbro-tosco-marchigiana); insediamenti rurali sparsi e diffusi (case coloniche); insediamenti di crinale, case di pendio, molini, fienili, edicole, viali.

A caratterizzare il **paesaggio alto collinare** sono:

- sotto l'**aspetto geomorfologico**, ambiti caratterizzati da una prevalenza di depositi flischioidi e, in alcuni casi, di formazioni calcaree, con un'altitudine compresa tra i 500 e gli 800 m. s.l.m., e da una giacitura dei suoli caratterizzata da una certa acclività (alte colline con morfologia "aspra");
- sotto l'aspetto **agro-forestale**, dalla morfologia dei rilievi, dalle coperture boscate e dalle ampie zone a pascolo; caratteristica risulta la presenza puntiforme e diffusa di vigneti, oliveti e seminativi arborati quali resti della policoltura precedente; paesaggio denotato da due diverse tendenze, da una parte, da forti segni di abbandono che si concretizza con l'aumento dei pascoli cespugliati, oltreché del bosco, mentre, dall'altra, con la sostituzione delle colture tradizionali con altre colture;
- sotto l'aspetto dei **beni paesaggistici**, dalla trama agricolo-forestale costituita dai boschi cedui, ciglionamenti e terrazzamenti con muri a secco, sistemazioni a "rittochino, cavalcapoggio, girapoggio", viti maritate (piantata umbro-tosco-marchigiana); insediamenti di crinale, case di pendio, viali.

4.9 Uso delle risorse e usi potenziali

Nell'ambito dell'area di studio, in sede di redazione del SIA, è stato condotto lo studio relativo all'uso del suolo nello stato attuale e all'uso programmato, al fine di analizzare l'utilizzo delle risorse territoriali e i loro usi potenziali, evidenziando le relazioni tra queste e l'opera stradale in progetto.

L'uso attuale delle risorse territoriali interessate è connotato in prevalenza:

- dalle attività agricole nella piana irrigua del Marroggia e di Cortaccione
- dalle attività rurali della montagna (Alta Marroggia-Acquasparta): **è questo l'ambito ove dovrà essere attuato il presente PMA;**
- dagli insediamenti urbani del nodo di Spoleto (S. Sabino-Baiano);
- dagli insediamenti produttivi industriali-artigianali di S. Chiodo a Spoleto.

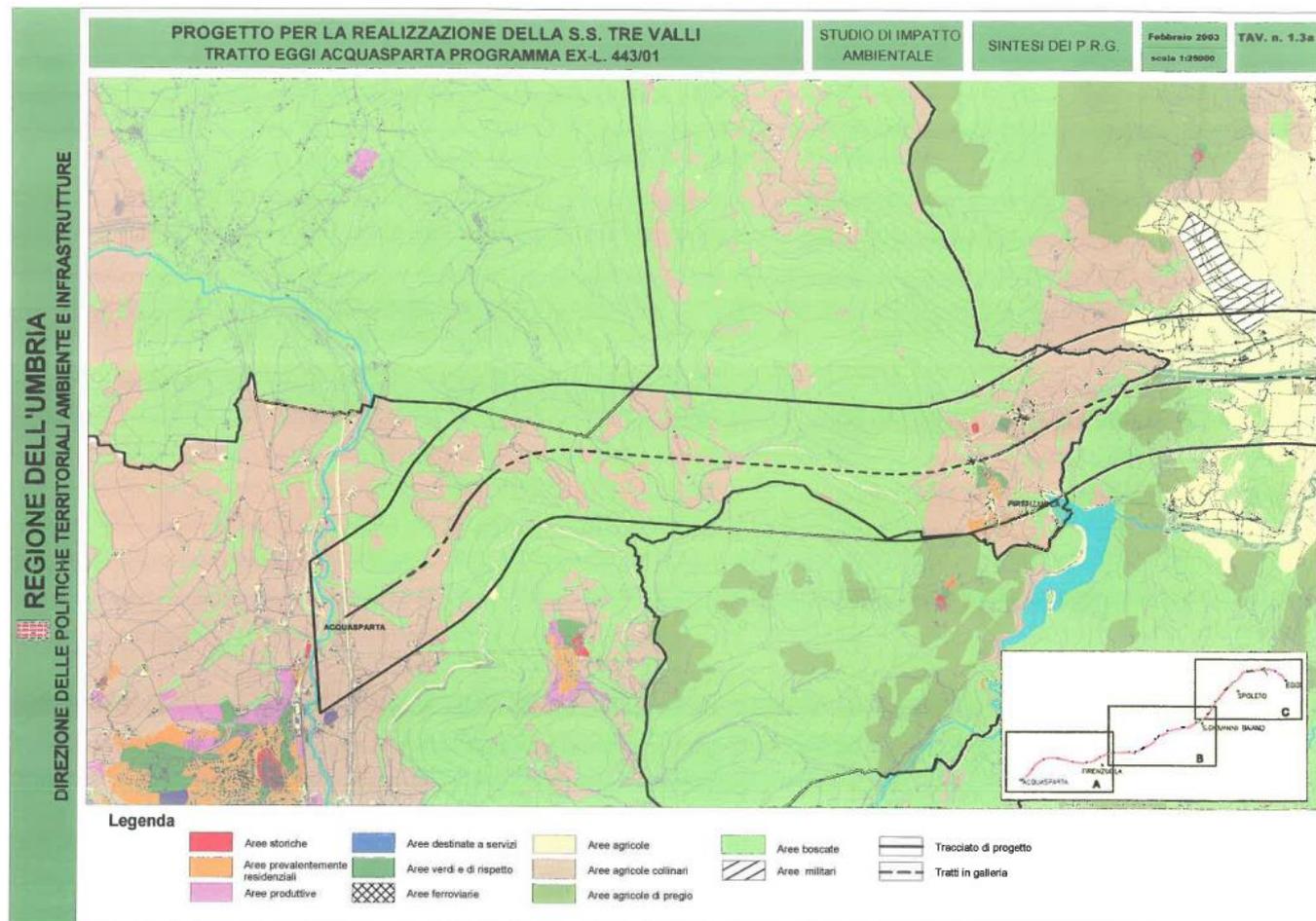


Figura 4-4 - Estratto dal SIA 2003 – Sintesi dei PRG.

I margini di separazione fra queste modalità d'uso delle risorse territoriali sono labili ed in continua evoluzione, quasi sempre a scapito degli usi agricoli nelle parti vallive, mentre non si registrano inversioni di tendenza al degrado economico-sociale dell'ambiente rurale montano.

L'uso delle risorse territoriali è fin qui rimasto compreso quindi nello storico antagonismo tra usi "urbani" e usi "agricoli", denotando da un lato ancora deboli forme di evoluzione economico-sociale e, dall'altro, una non acquisita potenzialità negli usi delle stesse risorse.

Lo stesso mosaico degli strumenti urbanistici locali non sembra disegnare percorsi diversi da quelli sopra descritti.

Il quadro delle risorse locali rimane ancorato alla risorsa suolo e alle sue modalità di utilizzazione.

4.10 Componenti e fattori ambientali interessati dal progetto

Le componenti ambientali più sollecitate, in considerazione dei caratteri dominanti dell'ambiente attraversato e del tipo di infrastruttura prevista, che sono state studiate nel SIA sono:

- sottosuolo
- suolo;
- ambiente idrico;
- vegetazione, flora, fauna;
- paesaggio;
- atmosfera;
- rumore e vibrazioni;
- salute pubblica.

5 ESITI DEL SIA E IMPATTI ATTESI

Nel SIA sono state indagate le componenti sopra elencate e per ciascuna di esse sono stati individuati **gli impatti potenziali sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio**. Di seguito si riportano in maniera sintetica gli esiti per la fase di cantiere e per la fase di esercizio, relativi all'alternativa A di tracciato valutata nel SIA 2003, contenente il tratto interessato dalla realizzazione dello stralcio funzionale.

LEGENDA: MAGNITUDO MINIMA = X, MAGNITUDO MEDIA = Y, MAGNITUDO MASSIMA = Z																		
ALTERNATIVA "A" ATTIVITA' DEL PROGETTO		FASE DI CANTIERE						FASE DI ESERCIZIO										
		MOVIMENTI DI TERRA X = 1/Y = 4/Z = 6	SCAVI E RILEVATI X = 1/Y = 4/Z = 6	COSTRUZ. OPERE D'ARTE X = 1/Y = 4/Z = 6	TRAFFICO DI CANTIERE X = 1/Y = 3/Z = 7	TAGLIO DI VEGETAZIONE X = 0/Y = 2/Z = 4	INTERRUZIONE PERCORSI X = 3/Y = 6/Z = 9	TOTALE			BARRIERE E RECINZIONI X = 1/Y = 4/Z = 6	OCCUPAZIONE DEL SUOLO X = 1/Y = 4/Z = 6	TRAFFICO DI ESERCIZIO X = 2/Y = 5/Z = 6	PRESENZA OPERE D'ARTE X = 2/Y = 4/Z = 6	RISCHI DI ESERCIZIO X = 0/Y = 5/Z = 10	TOTALE		
								MIN.	MEDIO DI PROG.	MAX						MIN.	MEDIO DI PROG.	MAX
ATMOSFERA		1	1		4		6	20	44			6		1	7	35	46	
AMBIENTE IDRICO	ACQUE SUPERFICIALI	1	2	2	4	1	10	34	72	6			2	1	9,5	39,5	61	
	ACQUE SOTTERRANEE		6	6		4	16	56	112				2	1	3	13	22	
SUOLO E SOTTOSUOLO	PODOLOGIA SUOLO AGRARIO	4	2	2	1	1	12	55	93	2	6	1	2		11	45	66	
	GEOLOGIA		6	6			12	48	96				6		6	26	36	
FLORA E FAUNA		1	4	4	4	1	14	50	104	6	1	6	2		15	66	90	
RUMORE E VIBRAZIONI		2	2	2	2		8	30	62			6			6	30	36	
PAESAGGIO NATURALE		2	2	6		6	16,5	53,5	107,5	6		1	1		8	33	48	
PAESAGGIO ANTROPICO	SUOLO EDIFICATO		2	6	4		13	50	101	2	6		2		10	42	60	
	PERCORSI E INFRASTRUTTURE A RETE				1	4	5	27	43				2		2	8	12	

Con riferimento alla matrice di valutazione della magnitudo degli impatti stimati nell'ambito del SIA 2003, si riportano in seguito le valutazioni espresse in quella sede:

"In fase di cantiere, la componente che subirebbe un impatto importante è quella del paesaggio naturale, con un valore medio dell'opera di progetto di 53,5. Questo è dovuto principalmente a tutte quelle attività di cantiere (scavi, rilevati, movimento terra, traffico del cantiere, taglio della vegetazione) che andranno in qualche modo ad alterare il paesaggio naturale. Questo impatto è comunque da considerarsi del tutto temporaneo.

Altra componente ambientale penalizzata dall'opera d'arte è quella della pedologia (suolo agrario – 55 per alternativa A). Infatti, nella fase di cantiere il suolo agrario è occupato ed

alterato dalle attività dello stesso (strade di cantiere, taglio di vegetazione, ecc.). Questo impatto è da considerarsi parzialmente temporaneo.

La componente suolo edificato subisce un impatto valutato in valore numerico uguale a 50 nel caso A. Questo è dovuto all'interruzione o modificazione che avranno alcuni accessi alle residenze.

La componente flora e fauna subisce un impatto dovuto alle attività di cantiere, che viene classificato come quarto in ordine di gravità (50 per A).

Impatti meno sostanziosi, e quasi trascurabili, sono quelli provocati dalle attività del cantiere alle componenti: atmosfera (20 per A), acque sotterranee (56 per A), rumore e vibrazioni (30 per A), geologia (48 per A).”

“Sempre dalla lettura della matrice sopra riportata, si possono anche per la **fase di esercizio** evidenziare i maggiori impatti del progetto.

Una componente penalizzata è quella delle acque superficiali (da 34 in fase di cantiere a 39,5 in fase di esercizio per A). Tale impatto è in relazione alla modificazione della idrografia superficiale e del traffico di esercizio, in particolar modo ai rischi ipotizzabili in questa fase.

Il paesaggio naturale (33 per A), nella fase di esercizio subisce un impatto permanente. Tuttavia, la superficie interessata ed il livello di disturbo arrecato a tale componente, è ridotto rispetto alla fase di cantiere.

Il sesto impatto in ordine di grandezza (...) è subito dalla componente atmosferica (35 per A). Tale impatto (maggiore in questa fase che in quella di cantiere) è dovuto al traffico di esercizio ed ai rischi ad esso connessi.

La componente rumore vibrazioni ha un impatto (30 per A) dovuto esclusivamente al traffico di esercizio.

L'impatto subito dalla componente pedologica (suolo agrario) (45 per A) è permanente, ma rispetto alla fase di esercizio la superficie di suolo interessata è notevolmente inferiore. La permeabilità tra i terreni disposti ai due lati dell'infrastruttura, inoltre, una volta conclusa la fase di cantiere, verrà ripristinata.

Minori impatti sono causati dall'opera in oggetto alle componenti: flora e fauna (66 per A), acque sotterranee (39,5 per A), geologia (24 per A), percorsi ed infrastrutture (8 per A).”

5.1 Sottosuolo

Nel tratto relativo allo stralcio cui è riferito il PMA, in sede di SIA venivano individuate i seguenti impatti relativi alla componente sottosuolo (indicata come “geologia” nel SIA):

- Galleria “Colle delle Rose”: l’opera potrebbe interferire con la natura carsica del complesso montuoso, intercettando possibili cavità e possibili depositi acquiferi “sospesi” di buona qualità, ma di circoscritta consistenza.

Gli effetti prevedibili sono da un lato (cavità) relativi a fenomeni di instabilità dei suoli attraversati con possibili difficoltà all’avanzamento dei lavori, dall’altro lato (presenza di depositi acquiferi) gli effetti possono essere quelli della perdita irreversibile ancorchè circoscritta, dei depositi di acqua, e la possibile intercettazione dei flussi di circolazione delle acque sotterranee. Gli impatti risultano **significativi e mitigabili**, anche se potrebbero determinarsi effetti residui.

- Area dell’imbocco della galleria “Colle delle Rose” lato Spoleto: l’attacco della galleria interessa terreni instabili e, subito dopo, sistemi acquiferi significativi per qualità, con portate da medie a discrete.

Gli effetti prevedibili sono relativi a possibili dissesti dei suoli interessati dai lavori nella zona di attacco e di primo avanzamento del fronte scavo, e alla scomparsa o alla riduzione delle sorgenti alimentate dagli acquiferi intercettati. L’impatto risulta essere **significativo, ma mitigabile** con opportune tecniche di lavorazione.

- Galleria Arezzo: anche in questo ambito i lavori interessano suolo instabili e l’opera potrebbe intercettare acquiferi di scarso interesse idrogeologico.

Sono prevedibili gli effetti di cedimento o dissesto dei suoli interessati dalla realizzazione di tutta la galleria, con ricadute anche sulla sicurezza delle attività di cantiere, e di perdita degli acquiferi intercettati. Tali effetti possono essere mitigati con opportuni provvedimenti di carattere tecnico-organizzativo e la disposizione delle acque potrà essere avviata attraverso adeguati drenaggi al fine di contenere gli effetti residui degli impatti.

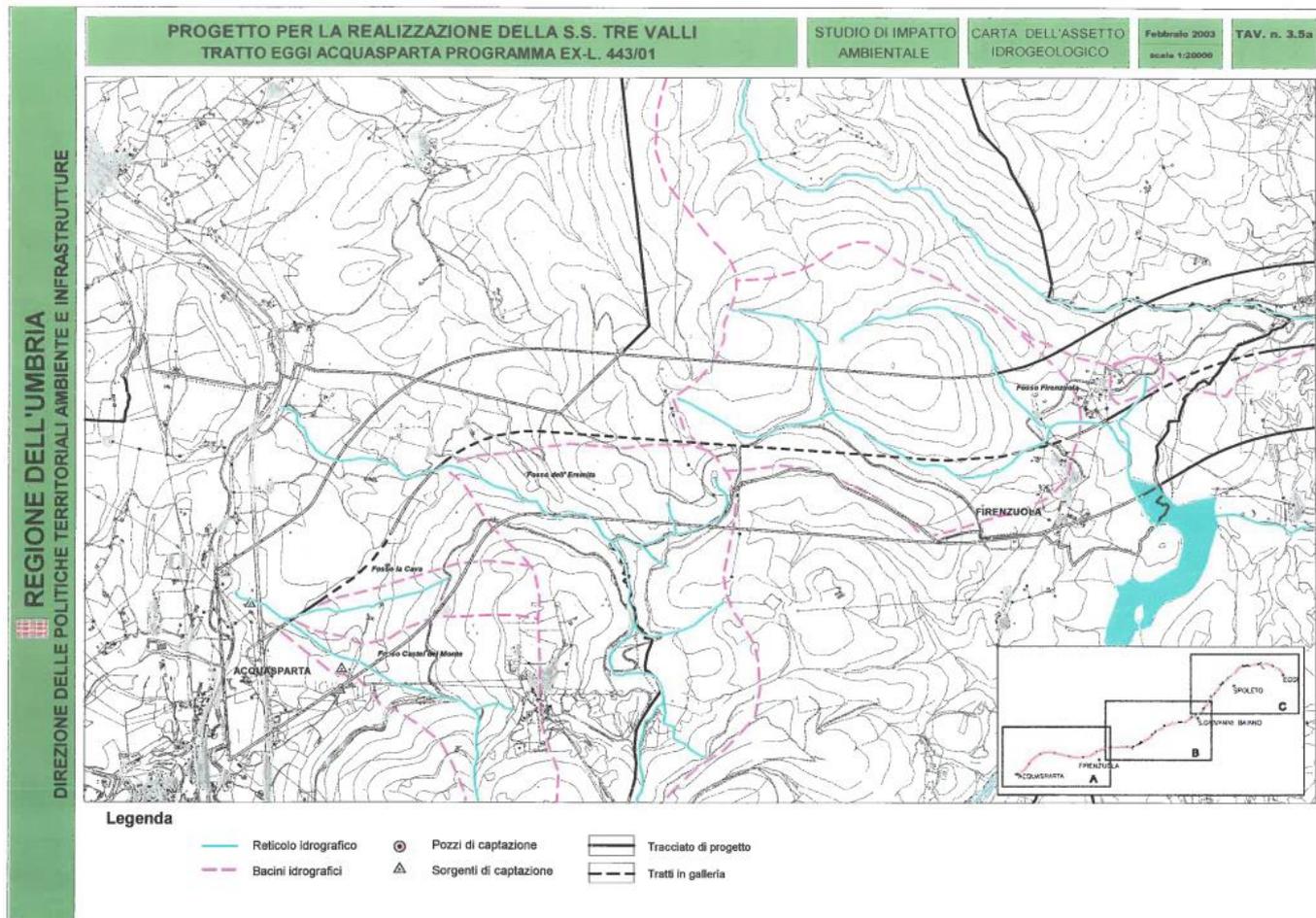


Figura 5-1 - Estratto dal SIA 2003 – Carta dell'assetto idrogeologico.

5.2 Suolo

È previsto un **impatto basso** per la componente suolo (componente indicata come “*pedologia suolo agrario*” nel SIA). Infatti, non si introducono modificazioni significative sulle condizioni d'uso dei suoli in quanto l'opera prevista si sviluppa per ampie tratte in galleria ed in viadotto.

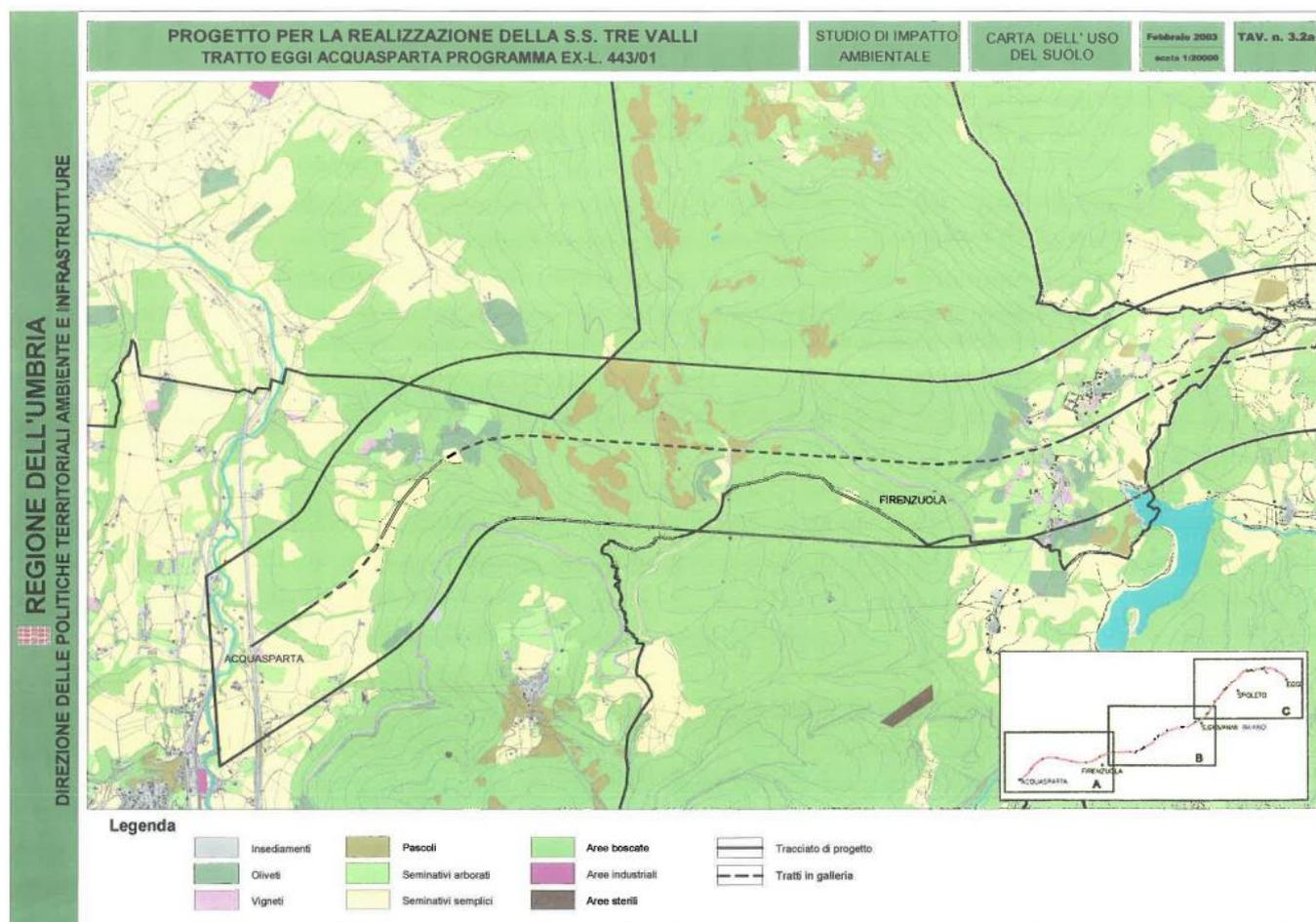


Figura 5-2. Estratto dal SIA 2003 – Carta dell’uso del suolo.

Per tale tipologia di impatto, compito del monitoraggio sarà quello di verificare la conformità dei materiali utilizzati a scopo di consolidamento dei terreni e che le lavorazioni di perforazione non avvengano in presenza di materiali inquinanti che possano quindi alterare le caratteristiche chimico – fisiche dei suoli.

Le stesse attività dovranno essere eseguite in corrispondenza dei viadotti nella fase di realizzazione delle fondazioni.

Inoltre, anche se non esplicitamente individuati e localizzati, sono da considerare gli impatti nelle aree di cantiere dovuti a imprevedibili incidenti con coinvolgimento di mezzi contenenti materiali inquinanti che si andrebbero a sversare sui suoli. Per tale circostanza non si possono preventivare azioni di “campionamento” ma solo la verifica del corretto impianto e gestione dei cantieri, verificando l’effettivo utilizzo di tutte le misure preventive di mitigazione.

5.3 Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Per quanto riguarda le **acque sotterranee**, si rimanda a quanto descritto al precedente paragrafo relativo al sottosuolo (§ 5.1), dove vengono descritti i possibili impatti legati all’intercettazione degli acquiferi in corrispondenza delle gallerie naturali.

Per quanto riguarda le **acque superficiali**, i punti di attraversamento da parte di corsi d’acqua di significativa importanza sono anche indicati nella tavola 3.5 del SIA (riportata in Figura 5-1).

Gli attraversamenti dei corsi d’acqua individuati sono:

- il **fosso sottostante a Castel del Monte**, km 0+122; l’impatto è mitigabile con opportune opere di attraversamento che tengano conto della naturalità dei luoghi;
- il **fosso La Cava**, km 0+195; in questo caso l’impatto previsto è di minor rilevanza ed è mitigabile con opportune opere di attraversamento che tengano conto della naturalità dei luoghi;
- il **fosso dell’Eremita**, km 1+390; l’impatto è determinato dalla realizzazione del viadotto previsto in questo tratto;
- il **fosso Firenzuola Primo**, km 5+565; gli impatti previsti sono modesti per effetto del tipo di attraversamento che avviene in viadotto
- il **fosso Firenzuola Secondo**, km 5+894; gli impatti previsti sono modesti per effetto del tipo di attraversamento che avviene in viadotto

Bisognerà porre attenzione sia per le lavorazioni legate alle fondazioni dei viadotti, sia per scongiurare il rischio di sversamenti nei corsi d’acqua durante le lavorazioni.

5.4 Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi

Secondo quanto emerso in sede di SIA, dal confronto tra la vegetazione reale e quella potenziale delle aree di studio appaiono evidenti le modificazioni indotte dall'intervento umano.

Le maggiori modificazioni si concentrano nel fondovalle dove, in ogni caso, è presente ancora un'agricoltura di tipo tradizionale.

Dal punto di vista naturalistico il territorio oggetto dell'intervento presenta un'area di elevato valore ambientale, in corrispondenza della porzione centrale dei Monti Martani.

Sono state rilevate 4 specie di **Anfibi**, di cui nessuna inserita nella "Lista Rossa dei Vertebrati italiani" (Bulgarini et al., 1998), mentre a livello europeo troviamo il rospo smeraldino e la rana agile, inserite nella Direttiva Habitat 92/43/CEE nell'allegato D (specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa).

Le cause del precario stato di conservazione dei rappresentanti di questa classe di vertebrati vengono individuate nella scomparsa e nella modificazione degli habitat da questi utilizzati.

Su 4 specie di **Rettili** presenti, nessuna è inserita nella "Lista Rossa dei Vertebrati italiani" (Bulgarini et al., 1998), mentre a livello europeo troviamo 4 specie: il ramarro, la lucertola muraiola, la lucertola campestre e il biacco sono inserite nella Direttiva Habitat 92/43/CEE nell'Allegato D in cui si prevede la protezione rigorosa per queste specie di interesse comunitario.

Le cause sono da rilevare nella modificazione degli habitat utilizzati, nelle trasformazioni ambientali e all'ampio uso che viene fatto in agricoltura di pesticidi ed erbicidi.

Relativamente ai **Mammiferi**, quelli individuati appartengono per lo più a specie diffuse nel territorio regionale e presentano un'ampia valenza ecologica. Tra quelli di maggior interesse lo scoiattolo, la lepre e il gatto selvatico, sono inseriti nella "Lista Rossa dei Vertebrati italiani" (Bulgarini et al., 1998), per essere ritenuti "Vulnerabili" e "In pericolo in modo critico". Troviamo invece nella Direttiva Habitat 92/43/CEE Allegato D l'istrice e il gatto selvatico, ritenute specie di interesse comunitario e per questo si richiede una protezione rigorosa, anche se in Umbria il roditore è così abbondante da ritenere necessari interventi di contenimento della popolazione.

Dall'analisi dei dati riportati nell'Atlante degli **Uccelli** Nidificanti e Svernanti dell'Umbria (Magrini e Gambaro, 1997), emerge che nelle due tavolette IGM (Acquasparta e Baiano di Spoleto), in cui ricade la nostra area di studio, sono state censite rispettivamente 31 e 39 specie di uccelli nidificanti. In queste due tavolette gli autori non rilevano specie caratterizzanti (specie che

rientrano in elenchi stilati sulla base del valore e stato di conservazione a livello europeo, nazionale e locale).

Nel territorio dell'area di studio le specie individuate sono 56. Di queste 43 risultano nidificanti nell'area (accertate, probabili o possibili), 13 sono svernanti.

Le specie che si trovano in uno status di conservazione sfavorevole sono invece 11. Tra queste il picchio verde appartiene alla categoria SPEC 2 (specie con popolazioni concentrate in Europa).

Appartenenti alla categoria SPEC 3 (specie con popolazioni non concentrate in Europa) sono beccaccia, tortora, civetta, martin pescatore, rondine, saltimpalo, torcicollo che risultano sicuramente nidificanti, mentre per allodola e averla piccola esiste la probabilità di nidificazione. Sempre all'interno di questa categoria anche il gheppio che risulta svernante.

Secondo la "Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia" (Calvario et al., 1999) nell'area si individuano un totale di 4 specie che nel nostro paese si trovano in uno status di conservazione sfavorevole.

Per ogni taxon considerato viene inserito in una specifica categoria di rischio secondo un livello crescente di severità della minaccia raggiunto:

- EN: Endangered - In pericolo: beccaccia, averla piccola.
- LR: Low Risk – A più basso rischio: Martin pescatore, picchio verde.

Nella **fase di cantiere** l'impatto sulla componente è da ritenersi diffuso sull'intero territorio interessato dai lavori. Dovrà essere sottratta della vegetazione, verrà arrecato disturbo alla fauna e agli habitat presenti. Si dovrà monitorare la reazione delle specie animali e vegetali nella fase di cantiere attraverso l'osservazione e censimento delle specie stesse.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, gli impatti ipotizzabili sono causati dalla frammentazione degli habitat sia delle specie vertebrate tipiche del paesaggio agricolo tradizionale, di quello forestale e di quelle legate agli ecosistemi acquatici e in particolare gli Anfibi.

I punti maggiormente sensibili sono:

- Area boscata nei pressi dello svincolo a inizio opera
- Il fosso dell'Eremita
- L'area agricola in corrispondenza della GA Santa Lucia
- Il fosso Firenzuola e la relativa vegetazione ripariale

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Le zone agricole tradizionali localizzate nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta)
- L'area boscata localizzata nei pressi delle aree agricole di cui al punto precedente
- L'area agricola tradizionale ad est dell'imbocco lato Spoleto della GN Arezzo

In post opera si dovrà monitorare la reazione delle specie animali e vegetali all'esercizio della strada, attraverso l'osservazione e censimento delle specie.

5.5 Paesaggio

La componente in fase di cantiere è interferita per la presenza dei cantieri stessi, i quali dovranno essere opportunamente schermati in corrispondenza dei punti maggiormente visibili.

I maggiori impatti connessi alla presenza della infrastruttura in fase di esercizio sono individuati in corrispondenza di:

- imbocchi delle gallerie;
- aree di sottoviadotto;
- intersezioni con aree boscate, ancorchè marginali;
- intersezioni con corsi d'acqua.

Il monitoraggio prevederà riprese fotografiche con restituzione di schede grafico-descrittive in grado di rappresentare quello che viene percepito dal passante degli ambiti appena nominati, da punti definiti nella relazione paesaggistica come idonei per il monitoraggio.

5.6 Atmosfera

I punti maggiormente impattati in fase di cantiere corrispondono ai cantieri operativi dove avvengono le lavorazioni di scavo e perforazione (lavorazioni di fondazione e scavo delle gallerie). Gli impatti attesi sono legati alle emissioni di inquinanti e di sollevamento polveri da parte delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto e approvvigionamento materiali da e per i cantieri.

In fase di esercizio, in considerazione del traffico atteso, e date le caratteristiche naturali e meteorologiche dell'area, si prevede di effettuare il monitoraggio per confermare le ipotesi del SIA.

5.7 Rumore e vibrazioni

Anche per questa componente valgono le stesse considerazioni fatte per la componente atmosfera.

Secondo quanto emerso dallo SIA, il tratto di strada che si va a realizzare attraversa quasi per intero un territorio scarsamente urbanizzato, con costruzioni residenziali per la quale, in sede di studio della componente, non sono stati rilevati impatti potenziali significativi.

5.8 Salute pubblica

Poiché le attività di cantiere non coinvolgono in modo diretto ambiti urbani, non sono attesi impatti né diretti né indiretti su questa componente.

6 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI DA MONITORARE

L'individuazione delle componenti da sottoporre a monitoraggio ambientale è stata compiuta sulla base di:

- “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali (rev.1 del 16/06/2014)”;
- Analisi del SIA 2003 sul progetto preliminare e suoi esiti;
- Componenti ambientali impattate o potenzialmente impattate.

Sulla scorta di tali criteri **si è stabilito di monitorare:**

- Sottosuolo;
- Suolo;
- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi;
- Paesaggio;
- Atmosfera;
- Rumore.

Dall'elenco restano **escluse:**

- **radiazioni ionizzanti e non ionizzanti:** le argomentazioni che hanno condotto ad escludere dal PMA le componenti **radiazioni ionizzanti e non ionizzanti**, si basano su quanto emerso dallo SIA dal quale si evince che *in generale non sono significative le azioni che l'opera induce, sia in fase di esercizio che di cantiere, sulla componente ambientale delle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (...)* Di scarso significato risultano le interferenze registrabili per la componente radiazioni ionizzanti e non ionizzanti stante **il quasi inesistente contributo alle variazioni dello stato attuale che l'opera apporterà nell'area (...)**
- **vibrazioni:** anche in questo caso dallo SIA è emerso che **la componente vibrazioni non è fonte di impatti significativi lungo il tracciato, fatta eccezione per l'abitato di Croceferro**, che non riguarda lo stralcio oggetto del presente PMA.
- **ambiente sociale e salute pubblica:** per quanto riguarda la salute pubblica, tale componente di fatto può ritenersi implicitamente monitorata, attraverso le indagini

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

previste per il rumore, atmosfera, ambiente idrico, che possono avere ricadute sulla salute umana. Per quanto concerne invece **l'ambiente sociale**, poiché le attività relative alla costruzione dell'opera sono localizzate in ambiti extraurbani e scarsamente antropizzati, le attività di cantiere non avranno influenza sulle "abitudini" dei fruitori del territorio. Per quanto concerne invece il successivo esercizio dell'opera, essa andrà a migliorare la qualità della vita dei residenti, consentendo loro una più facile e rapida accessibilità ai luoghi di residenza.

Per quanto concerne infine lo stato fisico dei luoghi e aree di cantiere, le attività atte al controllo delle aree sono già ricomprese nelle attività da svolgere per ciascuna componente.

6.1 Sottosuolo

La caratterizzazione della componente verrà fatta analizzando lo stato fisico e strutturale dei terreni e delle rocce mediante sondaggio geognostico/geotecnico attrezzato ad inclinometro, per verificare eventuali cedimenti/spostamenti del terreno.

6.1.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (SOT_0n)

Verranno installati **4 inclinometri** nei punti di monitoraggio riportati nella Tavola **T00-MO00-MOA-PU01** e di seguito elencati:

- SOT_01 Imbocco GN Colle delle Rose lato Acquasparta
- SOT_02 Imbocco GN Colle delle Rose lato Spoleto
- SOT_03 Imbocco GN Arezzo lato Acquasparta
- SOT_04 Area di Frana GN Arezzo imbocco lato Spoleto

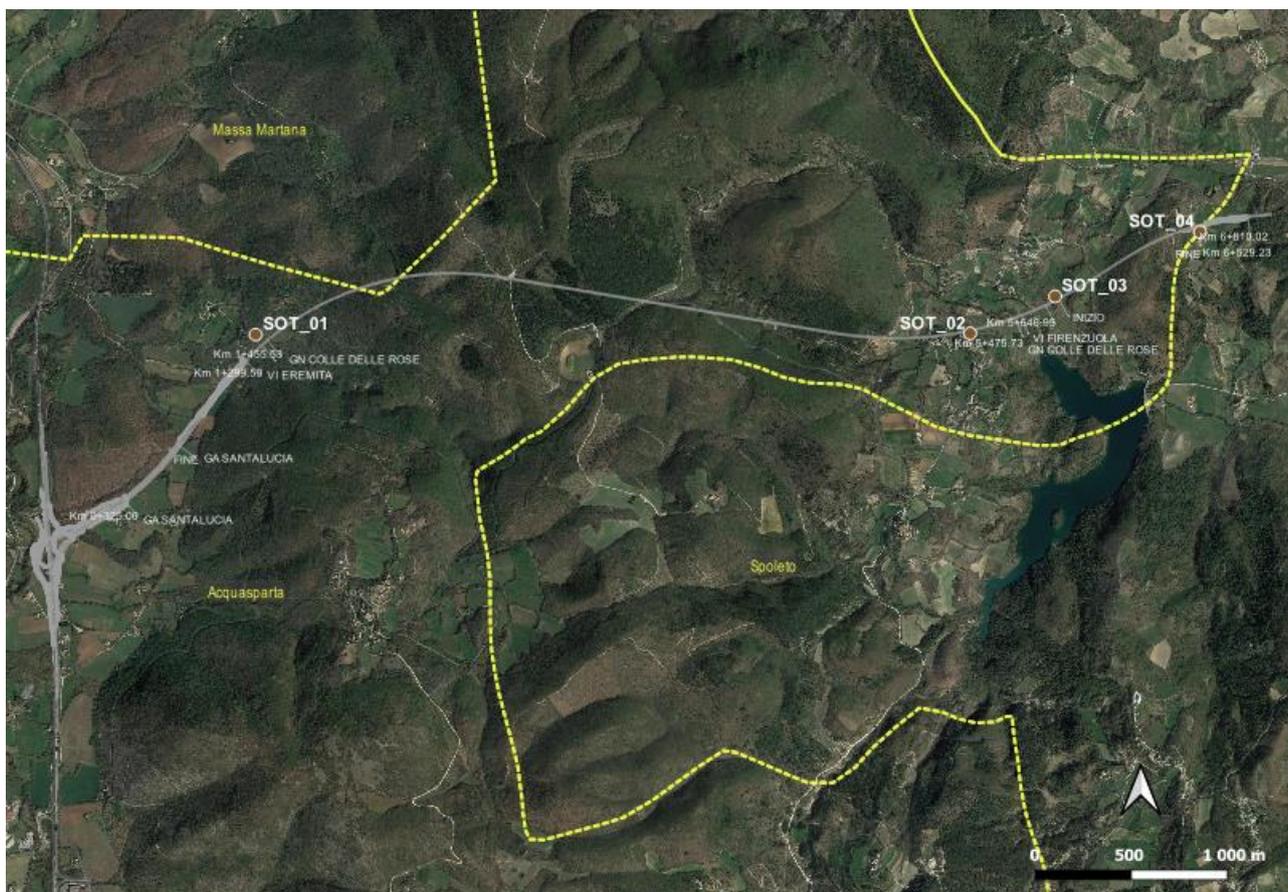


Figura 6-1. Localizzazione punti di monitoraggio della componente sottosuolo.

6.1.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

La caratterizzazione della componente sarà realizzata analizzando lo stato fisico e strutturale dei terreni e delle rocce mediante sondaggio geognostico/geotecnico attrezzato ad inclinometro, per verificare eventuali cedimenti/spostamenti in corrispondenza dei punti più critici del tracciato.

La **misura inclinometrica** viene effettuata introducendo in un tubo inclinometrico installato in un foro di sondaggio verticale una sonda inclinometrica che, dotata di sensori servoaccelerometrici di elevata precisione, **consente di misurare l'inclinazione del tubo in corrispondenza di una determinata sezione e, attraverso misure ripetute nel tempo, consente di misurare lo spostamento orizzontale della struttura.**

Questo tipo di strumentazione è costituita da una serie di tubi in alluminio nella cui sezione interna sono alloggiati quattro scanalature ortogonali che servono da guida per la sonda inclinometrica. I tubi installati hanno una sezione interna pari a 76mm ed una sezione esterna

delle guide pari a 86mm. Tali tubi vengono calati a fondo foro al termine della perforazione; le giunzioni tra i vari spezzoni di tubo sono assicurate da manicotti, di lunghezza pari 20 cm.

Una volta inseriti all'interno del foro, i tubi inclinometrici vengono resi solidali al terreno circostante, tramite cementazione a bassa pressione realizzata con l'ausilio di un doppio tubicino di PVC semirigido calato insieme ai tubi inclinometrici fino a fondo foro. La cementazione viene eseguita pompando la miscela cementizia dal basso verso l'alto in modo da eliminare la presenza di acqua dall'intercapedine tubazione-terreno.

Per la corretta installazione della strumentazione, il foro verrà interamente intubato con rivestimento metallico ϕ 127mm.

Tabella 6-1. Punti di monitoraggio della componente Sottosuolo e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
DURATA/FREQUENZA		1 MESE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	50 MESI	8 MESI DOPO LA FINE DEI LAVORI
		una campagna	quadrimestrale	quadrimestrale
SOT_01	1	12	2	2
SOT_02	1	12	2	2
SOT_03	1	12	2	2
SOT_04	1	12	2	2
TOTALE n° misure		4	48	8

6.1.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

La **strumentazione per le misure inclinometriche** è costituita da:

- sonda inclinometrica biassiale, costituita da un corpo di acciaio inox munito di rotelle di guida, dotata di appositi sensori servoaccelerometrici per la misura dell'inclinazione, con campo di misura di $\pm 30^\circ$, sensibilità non inferiore a $1/20.000 \text{ sen } \alpha$ ($= 50 \mu\text{m/m}$) e assetto azimutale non superiore a 0.5° ; i servoaccelerometri sono disposti su due piani ortogonali tra loro, dei quali uno parallelo alle scanalature di guida e l'altro perpendicolare ad esse;
- centralina portatile digitale, con appositi display per la lettura dei dati, eventualmente dotata di sistema di acquisizione;
- cavo elettrico di collegamento tra la sonda inclinometrica e la centralina di misura;
- sonda testimone per il controllo dei tubi inclinometrici prima dell'inizio di una serie di misure, con relativo rullo avvolgicavo.

La misura inclinometrica avviene in risalita secondo le seguenti **fasi**:

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- inserimento della sonda inclinometrica nel tubo inclinometrico e abbassamento della stessa fino a fondo foro; la sonda dovrà essere fatta scorrere, durante il primo inserimento nel tubo, con la rotella di riferimento lungo una guida prestabilita, precedentemente contrassegnata da una tacca di riferimento a testa foro;
- attesa della completa stabilizzazione della sonda nei confronti della temperatura di fondo foro: i valori che appaiono sul display dovranno cioè risultare costanti;
- inizio delle letture, che dovranno essere effettuate in risalita partendo dal basso attraverso la registrazione manuale o l'acquisizione diretta dei dati;
- estrazione della sonda inclinometrica una volta arrivata in superficie, rotazione della stessa di 180° e nuovo inserimento della stessa nel tubo inclinometrico, con la rotella di riferimento nella guida;
- esecuzione delle letture in risalita, partendo sempre da fondo foro;
- estrazione della sonda inclinometrica una volta arrivata in superficie, rotazione della stessa di 90° in senso orario rispetto alla guida e nuovo inserimento della stessa nel tubo inclinometrico, con la rotella di riferimento nella guida;
- esecuzione delle letture in risalita, partendo sempre da fondo foro
- estrazione della sonda inclinometrica una volta arrivata in superficie, rotazione della stessa di 180° e nuovo inserimento della stessa nel tubo inclinometrico, con la rotella di riferimento nella guida;
- esecuzione delle letture in risalita, partendo sempre da fondo foro.

6.1.4 Normativa di riferimento

L'installazione delle attrezzature e l'esecuzione delle letture avverranno in ottemperanza alle normative di riferimento elencate di seguito:

- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche". Giugno 1977.
- ASTM D 4622 -86 (1993) - Standard Test Method for Rock Mass Monitoring Using Inclinedometers.

6.2 Suolo

Fermo restando quanto esposto in merito gli esiti del SIA, in questa fase è opportuno approfondire gli **aspetti legati al suolo da intendersi anche come risorsa**.

Le condizioni del suolo sono legate anche a quelle dell'ambiente idrico e della vegetazione; pertanto, i risultati andranno letti in parallelo e posti in relazione.

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico-fisico i suoli interessati dalle attività di cantiere.

Obiettivo principale dell'attività che verrà svolta con l'indagine pedologica è il controllo delle possibili alterazioni delle caratteristiche dei suoli, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, in quanto al momento della restituzione i suoli dovranno essere adeguati al precedente uso e non declassati. Si prefigge inoltre di fornire indicazioni circa il corretto ripristino delle aree occupate dai cantieri.

I problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale dovuta a fenomeni di erosione, di depauperamento della sostanza organica, che è principalmente accumulata nei primi cm di suolo;
- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;
- impermeabilizzazione dei terreni.

Il monitoraggio della componente dovrà effettuarsi nelle fasi temporali AO, CO e PO.

Nella fase AO, partendo dai dati contenuti nel SIA e nelle sue integrazioni, si verificherà la correttezza e validità degli esiti, anche in relazione agli approfondimenti specifici della fase di progettazione definitiva. Bisognerà inoltre integrare i dati acquisiti con dati disponibili presso gli

Enti territoriali preposti alla tutela dell'ambiente (es. ARPA – ISPRA). Sulla scorta di tale quadro conoscitivo si procederà a validare le previsioni del presente PMA anche in relazione alla scelta dei punti di misura e prelievo. In questa fase si effettueranno le prime indagini di monitoraggio che costituiscono la base di riferimento e confronto dello stato ambientale per le successive fasi di monitoraggio.

Per la fase di CO l'obiettivo è il controllo di eventi accidentali inquinanti. Le misurazioni avranno cadenza annuale e si protrarranno fino al momento di chiusura definitiva dei lavori, in modo da poter attivare il funzionamento dell'infrastruttura senza problemi insoliti.

Per la fase PO (fase di esercizio dell'infrastruttura), le attività di misurazione e prelievo previste dal monitoraggio hanno lo scopo di verificare il corretto ripristino dei suoli a fine lavori, e le sue caratteristiche chimico – fisiche in funzione della restituzione dei suoli all'uso originario. In relazione a quelli che saranno i risultati di tale fase del monitoraggio si valuterà la necessità di eventuali azioni da porre in atto qualora dovessero emergere situazioni di criticità.

6.2.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (SUO_0n)

I punti di monitoraggio per la componente **suolo** saranno localizzati in corrispondenza dei cantieri dove sono previste le aree di stoccaggio delle terre.

I punti così individuati, localizzati nella tavola **T00-MO00-MOA-PU02**, sono:

- SUO_01 Area di stoccaggio A.S.1 (circa 7770 mq, n. 1 profilo/campagna)
- SUO_02 Area di stoccaggio A.S.2 (circa 21.500 mq, n. 3 profili/campagna)
- SUO_03 Area di stoccaggio A.S.3 (circa 3.690 mq, n. 1 profilo/campagna)
- SUO_04 Area di stoccaggio A.S.4 (circa 8450 mq, n. 1 profilo/campagna)

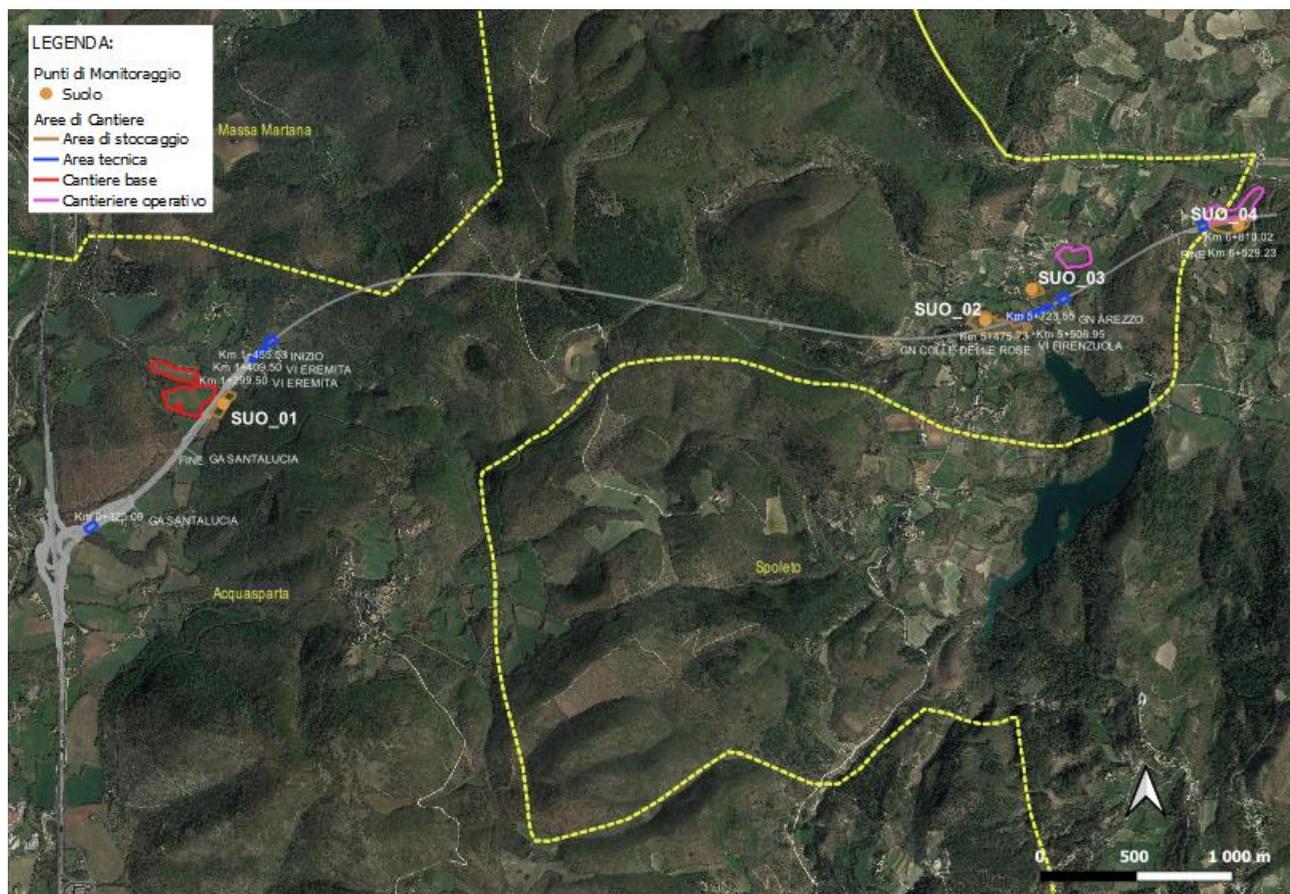


Figura 6-2. Localizzazione punti di monitoraggio della componente suolo.

6.2.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

Tabella 6-2. Punti di monitoraggio della componente Suolo e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
DURATA		PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	50 MESI	DOPO LA FINE DEI LAVORI
		una campagna	annuale	una campagna
SUO_01	Area di stoccaggio A.S.1	1	4	1
SUO_02	Area di stoccaggio A.S.2	1	4	1
SUO_03	Area di stoccaggio A.S.3	1	4	1
SUO_04	Area di stoccaggio A.S.4	1	4	1
TOTALE n° misure		4	16	4

La selezione dei parametri da analizzare è determinata in funzione degli scopi da raggiungere e delle caratteristiche dei suoli da monitorare, per poter avere un quadro conoscitivo che informi dello stato di “salute” dei terreni e delle capacità di interazione con gli agenti esterni.

Si è stabilito quindi di individuare i **parametri da analizzare in laboratorio** la cui alterazione può determinare la variazione del comportamento del suolo alterando la sua fertilità e il suo

potenziale protettivo. I parametri saranno classificati in seguito, e sono di 3 tipi: pedologici, agronomici e chimici.

Nella **fase AO**, che dovrà essere realizzata in **un'unica campagna**, si andrà a determinare il quadro dello stato dei luoghi nella situazione indisturbata, i risultati ottenuti in questa fase, costituiscono la banca dati di riferimento per le comparazioni con i risultati delle indagini che si faranno nella fase successiva.

Nella **fase di CO**, per la quale si prevedono campagne con cadenza annuale, l'obiettivo sarà quello di rilevare eventuali segni di degradazione nelle aree limitrofe per effetto dei cantieri, compattazioni/sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, ecc.

La **fase PO**, che dovrà essere realizzata in **un'unica campagna**, dovrà verificare l'efficacia delle attività di ripristino.

Le attività per ottenere i dati necessari prevedono delle **campagne di trivellazione da eseguirsi fino alla profondità media di 1,5 m**, tale misura potrà essere rideterminata dai tecnici specializzati in funzione delle caratteristiche e delle peculiarità dei suoli dove dovranno eseguirsi; l'intensità sarà orientativamente di **1 trivellazione/ha**, salvo diversa valutazione degli specialisti.

Il campionamento prevede **per ogni trivellazione il prelievo di due campioni:**

- uno **tra 0 e 0,50m** in cui **monitorare i tre gruppi di parametri** successivamente definiti (pedologici, agronomici, chimici);
- **uno a 1,50m**, con **rilievo dei soli parametri chimici**.

Per una corretta caratterizzazione dei campioni prelevati, bisognerà preliminarmente, acquisire informazioni circa l'uso attuale (si intende il momento del prelievo) del suolo, la valutazione della capacità produttiva e protettiva, l'individuazione delle colture presenti.

Si procederà quindi a **caratterizzare i seguenti parametri pedologici:**

- orizzonte;
- esposizione;
- pendenza;
- pietrosità superficiale;
- stato erosivo;
- fenditure superficiali;
- rocciosità affiorante;
- permeabilità;

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- classe di drenaggio;
- uso del suolo;
- vegetazione;
- substrato pedogenetico

Si procederà quindi a **caratterizzare i seguenti parametri agronomici**:

- Basi scambiabili
- Calcare attivo
- Calcare totale
- Capacità di scambio cationico (C.S.C.)
- Contenuto in carbonio organico
- N tot
- P assimilabile
- pH
- Potenziale REDOX
- Tessitura
- Granulometria
- Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio, Manganese

Si procederà quindi a **caratterizzare i seguenti parametri chimici**:

- COMPOSTI INORGANICI (Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco);
- AROMATICI (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Sommatoria organici aromatici);
- AROMATICI POLICICLICI (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k,)fluorantene, Benzo(g,h,i,)terilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici);
- DIOSSINE E FURANI (PCB);
- IDROCARBURI (Idrocarburi leggeri $C \leq 12$, Idrocarburi pesanti $C \geq 12$)

6.2.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

I dati raccolti nelle due fasi del monitoraggio dovranno essere archiviati, raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo; essi costituiscono la banca dati del MA.

Al momento del prelievo dei campioni, si dovrà compilare una scheda riportante tutti i dati occorrenti all'identificazione del luogo, momento e personale presente al momento della misura, data, ora, condizioni meteo, strumentazione impiegata e quant'altro necessario affinché in seguito si possa risalire all'azione svolta; tale scheda è una sorta di diario di tutte le attività in svolgimento.

I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere validati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche. I risultati della fase PO dovranno essere relazionati, con i risultati dell'AO, tale sintesi relazionale restituirà il cosiddetto "rendiconto finale".

I dati, preventivamente valutati dalle Autorità competenti, dovranno essere resi in forma comprensibile anche a personale non specializzato e posti a disposizione del pubblico che volesse prenderne visione. Ciò avverrà attraverso la realizzazione di un portale dedicato sul web.

6.2.4 Normativa di riferimento

L'elenco delle leggi che di seguito si elenca è suscettibile a modifiche e/o integrazioni, in dipendenza dell'eventuale modifica al quadro normativo da parte del legislatore.

- D.lgs. 152/2006 e successive modifiche ed integrazioni "Norme in materia ambientale";
- DM 01 agosto 1997: "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo";
- DPR 18 luglio 1995: "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino";
- L 253 del 7 agosto 1990: "Disposizioni integrative alla L. 18 maggio 1989 n 183 recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- L 183 18 maggio 1989: "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

6.3 Ambiente idrico superficiale

L'ambiente idrico è influenzato dallo stato dei suoli, è infatti evidente che se sostanze inquinanti si depositano sul terreno, queste per cause di origine diversa (trasporto via aerea, trasporto

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

mediante ruscellamento durante episodi di pioggia, rimaneggiamento di materiali, etc.) possono comunque raggiungere i corpi idrici e pertanto influenzare negativamente la loro qualità.

È dunque compito del monitoraggio accertarsi che tale circostanza non si verifichi; tuttavia, qualora cause accidentali o imprevedibili dovessero portare alla diminuzione della qualità/quantità delle acque, l'equipe preposta all'attuazione del MA porrà in atto le misure correttive.

Gli impatti che potrebbero insorgere a danno dei corsi d'acqua interferenti con l'opera per via delle attività di cantiere sono individuati in:

- intorbidimento e inquinamento delle acque,
- modifica del regime idrologico,
- consumo della risorsa.

Per monitorare il verificarsi delle precedenti circostanze si dovranno attuare le seguenti azioni:

- definizione della situazione indisturbata dei corpi idrici (fase AO e PO) e caratterizzazione dello stato ambientale,
- controllo e verifica delle condizioni idrologiche e della qualità delle acque (in CO), comparazione con i dati della fase precedente,
- individuazione di eventuali variazioni correlabili alle lavorazioni in corso e conseguente individuazione delle misure correttive da mettere in atto per il ripristino della situazione ex ante,
- controllo e verifica delle condizioni quali/quantitative delle acque nella fase di esercizio della strada per determinare eventuali variazioni intervenute a seguito delle opere realizzate, con definizione e attuazione delle misure di ripristino ex ante.

Le potenziali fonti di interferenza sono generate da:

- ubicazione dei cantieri e loro scarichi,
- lavorazioni inerenti opere di sovrappasso/attraversamento del corpo idrico.

Per i corpi idrici da monitorare vengono individuati i punti prelievo dei campioni che dovranno essere eseguiti a monte (M) e a valle (V) rispetto al corso d'acqua e alle lavorazioni in corso, per

poter valutare la variazione dello stato dell'acqua tra i due punti, e attribuire così l'eventuale impatto alle attività di cantiere.

6.3.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (ASP_0n)

L'ubicazione dei punti di misura è riportata nella tavola **T00-MO00-MOA-PU03**; come detto essi sono stati scelti in relazione ai corpi interferiti dall'asse stradale, e posti per la fase corso e post opera a monte (M) e a valle (V) rispetto alla direzione della corrente e dell'area di cantiere.

L'ubicazione dei punti di misura, come identificati in cartografia, in sede di attuazione del monitoraggio, dovrà essere validata e confermata. Tale operazione avverrà previo sopralluogo dei tecnici selezionati per le attività di monitoraggio.

Essi dovranno confermare, anche in relazione a sopravvenuti mutamenti dello stato dei luoghi e della effettiva ubicazione dei cantieri, la correttezza della scelta dei punti, sia sotto l'aspetto operativo (effettiva accessibilità ai luoghi) sia sotto l'aspetto rappresentativo della qualità ambientale, verificando:

- l'assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure (scarichi industriali, scarichi civili, ecc.);
- l'assenza di derivazioni o immissioni che possano modificare le caratteristiche qualitative quantitative della sezione che si vuole indagare;
- l'accessibilità al punto identificato per il prelievo per tutta la durata del monitoraggio;
- il consenso della proprietà ad accedere al punto di prelievo nonché l'accessibilità alle aree prossime al punto;
- l'effettiva presenza di acqua, facendo ricorso anche ad interviste presso la popolazione residente.

Qualora qualcuna delle condizioni non dovesse essere soddisfatta, si procederà all'identificazione di nuovi punti idonei.

I punti di monitoraggio proposti sono 6:

- ASP_01 Fosso Castel del Monte (monte)
- ASP_02 Fosso Castel del Monte (valle)
- ASP_03 Fosso Eremita (monte)

- ASP_04 Fosso Eremita (valle)
- ASP_05 Fosso Firenzuola (monte)
- ASP_06 Fosso Firenzuola (valle).

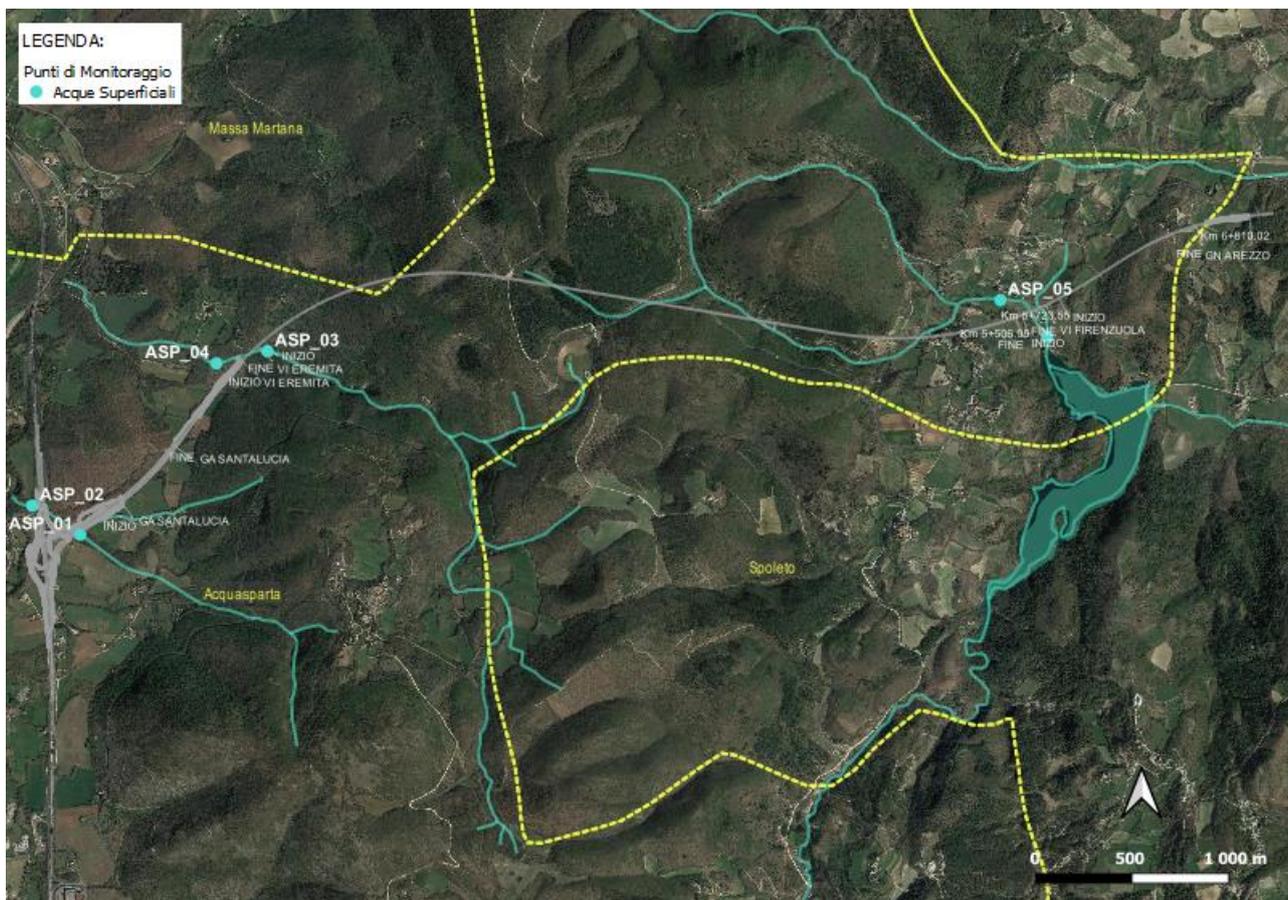


Figura 6-3. Localizzazione punti di monitoraggio Ambiente idrico superficiale.

6.3.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

Nei punti di prelievo individuati verranno prelevati campioni d'acqua per le analisi di laboratorio, mentre altri parametri verranno rilevati in situ.

Il set di parametri selezionati per il monitoraggio, suddivisi per tipologia è elencato di seguito:

Indagini in situ:

- Portata e velocità della corrente
- Ossigeno disciolto
- T° acqua
- T° aria

- Conducibilità elettrica
- ph
- Potenziale Redox
- colore
- odore

Indagini di laboratorio:

- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Azoto nitroso
- BOD5
- COD
- TOC
- Fosforo totale
- Metalli (Ca, As, Hg, Cu, Zn, Ni, Pb, Fe, Cd, Cr, Mn)
- Durezza totale
- Solidi sospesi totali
- Cloruri
- Solfati
- Tensioattivi non ionici
- Tensioattivi anionici
- Idrocarburi Totali (C< 12, C > 12)
- IPA
- Escherichia Coli
- Saggio di tossicità con Daphnia Magna
- l'indice STAR-ICMI

La caratterizzazione qualitativa della risorsa idrica avverrà mediante l'Indice multimettrico STAR di intercalibrazione (**STAR_ICMI**) attraverso il quale si verificano gli aspetti qualitativi biologici, chimico fisici, morfologici e idrologici.

Come parametro batteriologico si indagherà la presenza dell'**Escherichia Coli** quale indicatore dell'inquinamento dei corsi d'acqua, in relazione alla presenza di materiale fecale umano.

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio delle acque verrà eseguito nelle tre fasi temporali AO, CO e PO.

Nella **fase AO**, che avrà durata di 1 anno e prevede un campionamento a cadenza trimestrale, bisognerà determinare lo stato ambientale dei corsi d'acqua in assenza di attività di cantiere. Questi dati costituiranno il riferimento per il confronto dei risultati delle indagini in CO e PO.

Nella **fase CO** si indagheranno le eventuali alterazioni delle caratteristiche delle acque, individuandone quindi le cause, valutandone l'entità, la persistenza nel tempo e identificando le azioni correttive da porre in atto per il ripristino dello stato AO, in relazione alle cause generatrici. Tale fase durerà per tutta la durata dei lavori e andrà effettuata con cadenza trimestrale.

Nella **fase PO**, avrà una durata di sei mesi con cadenza trimestrale, dovrà verificare che con la dismissione dei cantieri e la cessazione delle attività e con l'esercizio dell'infrastruttura, i corsi d'acqua non abbiano subito alterazioni.

Tabella 6-3. Punti di monitoraggio della componente Acque superficiali e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
DURATA		6 MESI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	50 MESI	6 MESI DOPO LA FINE DEI LAVORI
		trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASP_01	Fosso Castel del Monte (monte)		16	2
ASP_02	Fosso Castel del Monte (valle)	2	16	2
ASP_03	Fosso Eremita (monte)		16	2
ASP_04	Fosso Eremita (valle)	2	16	2
ASP_05	Fosso Firenzuola (monte)		16	2
ASP_06	Fosso Firenzuola (valle)	2	16	2
TOTALE n° misure		6	96	12

6.3.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

Per l'esecuzione delle misure e le modalità di campionamento e trasporto dei campioni stessi, si fa riferimento a quanto previsto nel TUA D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni. Inoltre, saranno presi a riferimento anche il documento APAT CNR-IRSA "metodi analitici per le acque" e "Manuale Unichim n° 157 (1997) – Acque destinate al consumo umano – Metodi di campionamento", o eventuali revisioni e integrazioni successive.

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Al momento del campionamento è essenziale il rigoroso rispetto delle procedure codificate per i rilievi. Infatti, tale operazione se non correttamente eseguita può condizionare i risultati successivi e incidere sul margine di incertezza del risultato di analisi, il prelievo dovrà avvenire secondo i protocolli, per garantire che l'acqua raccolta sia rappresentativa del corpo idrico e mantenga inalterate le sue caratteristiche chimico – fisiche e biologiche fino al momento di analisi in laboratorio.

Le date di prelievo dovranno essere stabilite anche in funzione della situazione di portata del corpo idrico. Non dovranno eseguirsi prelievi nelle fasi di asciutta o di forte piena; in tali periodi, infatti, le caratteristiche dei parametri che si andrebbero a rilevare, non sarebbero rappresentative.

I campionamenti a monte e a valle nelle fasi corso e post opera dovranno essere eseguiti in contemporanea per poter rilevare nell'immediato eventuali differenze. In Ante opera è previsto il campionamento dei soli punti di valle.

Il rilievo dei **parametri da rilevare in situ** avverrà mediante **sonda multiparametrica** da immergere nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero, preferendo punti ad alta turbolenza ed evitando zone di ristagno e zone dove possono manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere.

Il campione di acqua prelevato per le analisi di laboratorio sarà ripartito, per il trasporto e la conservazione, in idonei contenitori sterili, essi non dovranno essere riempiti fino al collo per consentire di agitarli per le analisi in laboratorio. Il tipo di riempimento varierà in funzione dei parametri da determinare.

I contenitori saranno contrassegnati da un'etichetta riportante la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione.

Per ogni punto di campionamento sarà compilato un'apposita scheda riportante tutti i dati atti ad identificare il luogo, la data, l'ora, l'operatore designato per il prelievo, condizioni meteo oltre ai dati identificativi del campione, nonché i valori delle misure eseguite in situ.

I campioni dovranno essere consegnati al laboratorio di analisi entro 24 ore dal momento del campionamento, avendo cura che il trasporto avvenga in idonei contenitori refrigerati con mantenimento della temperatura di $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle analisi di laboratorio sarà quella prevista dalle metodiche definite, gestita ed utilizzata secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

In caso di qualsiasi evento accidentale in fase di esecuzione delle attività di cantiere (es. sversamento di combustibili, oli/idrocarburi, solventi di lavaggio, ecc.), con conseguente possibile impatto sulla qualità delle acque monitorate si dovrà intervenire entro poche ore dall'evento per valutare il problema mediante sopralluogo, campionamento dell'acqua del corpo idrico e successive analisi di laboratorio.

I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere validati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche. I risultati della fase CO dovranno essere valutati confrontandoli con i risultati del monitoraggio AO ottenuti cioè nella fase indisturbata, e in relazione alla vigente normativa di settore.

I risultati della fase PO dovranno essere relazionati con i risultati dell'AO e con quelli della fase CO: le tre fasi dovranno essere relazionate tra loro; tale sintesi relazionale restituirà il cosiddetto "rendiconto finale".

6.3.4 Normativa di riferimento

L'elenco di leggi riportato di seguito è suscettibile a modifiche e/o integrazioni, in dipendenza dell'eventuale modifica al quadro normativo da parte del legislatore.

- D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche e integrazioni: "Testo Unico in materia ambientale";
- DM 16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante "I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni";
- D.lgs. 16 marzo 2009 n. 30 "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento";
- D.M. 08/10/2010, 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;
- Decreto 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 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,

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

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";

- CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sulle Acque: “Metodi Analitici per le Acque”, 1979;
- DPR 3.07.1982 n. 515: “Attuazione della Direttiva (CEE) n. 75/440 concernente la qualità delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile”;
- Decreto 15.02.1983: “Disposizioni relative ai metodi di misura, alla frequenza dei campionamenti e delle analisi delle acque superficiali destinate all’approvvigionamento potabile”;
- DL 25.01.1992 n.130: “Attuazione della direttiva CEE n. 78/659 sulla qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci”;
- D.lgs. n. 31 del 2 febbraio 2001: “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.

Normativa comunitaria:

- Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall’esercizio di intercalibrazione;
- Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- Direttiva 91/271 CEE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

6.4 Ambiente idrico sotterraneo

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

In sede di SIA venivano individuati possibili impatti per la componente acque sotterranee, identificati, come già descritto ai precedenti paragrafi 5.1 e 5.3, nella possibile intercettazione dei flussi di circolazione nel corso delle lavorazioni.

6.4.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (ASO_0n)

I punti di monitoraggio per le acque sotterranee sono stati individuati nelle aree maggiormente sensibili dove potrebbe verificarsi l'intercettazione di depositi acquiferi. Tali aree sono identificabili nelle due gallerie naturali previste dal progetto.

In corrispondenza di tali aree sono previsti una coppia di punti di indagine, ubicati rispettivamente a monte e a valle (tenendo conto della direzione di deflusso della falda).

Nei punti così individuati, il monitoraggio consentirà:

- definire lo stato ante operam della suddetta componente ambientale;
- rilevare in corso d'opera le eventuali interferenze sulle acque sotterranee indotte dalle azioni di progetto e monitorare la loro evoluzione nel tempo;
- verificare nel post operam le caratteristiche chimiche-fisiche delle acque sotterranee.

L'ubicazione dei punti di misura è riportata nella tavola **T00-MO00-MOA-PU04**; tale localizzazione, in sede di attuazione del monitoraggio, dovrà essere validata e confermata. Tale operazione avverrà previo sopralluogo dei tecnici selezionati per le attività di monitoraggio. Essi dovranno confermare, anche in relazione a sopravvenuti mutamenti dello stato dei luoghi e della effettiva ubicazione dei cantieri, la correttezza della scelta dei punti, sia sotto l'aspetto operativo (effettiva accessibilità ai luoghi) sia sotto l'aspetto rappresentativo della qualità ambientale.

I punti di monitoraggio proposti sono 12:

- n. 6 (3 monte e 3 valle), in corrispondenza della Galleria Naturale Colle delle Rose;

- n. 2 (1 monte e 1 valle), all'imbocco della Galleria Naturale Colle delle Rose Lato Spoleto;
- n. 4 (2 monte e 2 valle), in corrispondenza della Galleria Naturale Arezzo.



Figura 6-4. Localizzazione punti di monitoraggio ambiente idrico sotterraneo.

6.4.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

Per ogni punto di monitoraggio verranno effettuate le seguenti attività di rilevamento:

- misura della profondità del livello di falda
- prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri chimico - fisici

Le fasi oggetto di monitoraggio saranno:

- **Ante Operam:** per le attività di monitoraggio di un corpo idrico sotterraneo è necessaria una preventiva determinazione delle caratteristiche qualitative e quantitative. Quindi nella prima fase (Ante Operam) verrà caratterizzata la situazione indisturbata. **Nella fase ante operam i prelievi saranno effettuati in un solo punto monte o valle che sia rappresentativo**

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- **Corso d'Opera:** il Monitoraggio in Corso d'Opera ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri quantitativi e qualitativi del sistema delle acque sotterranee. Il Monitoraggio in CO dovrà confrontare i parametri rilevati nello stato AO e segnalare le eventuali divergenze da questo. In particolare, in riferimento alle caratteristiche quantitative delle acque, il Monitoraggio dovrà evidenziare:

- prelievi o drenaggi legati alla realizzazione dell'opera;
- conseguenti escursioni piezometriche;
- eventuali emergenze naturali delle acque sotterranee;
- variazioni delle direzioni di flusso legate alla realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, il Monitoraggio in CO dovrà segnalare le variazioni dello stato chimico delle acque e situazioni di inquinamento, per potere dare corso alle eventuali contromisure.

- **Post Operam:** verrà eseguito un monitoraggio trimestrale della componente acque sotterranee per l'analisi di tutti i parametri già specificati, al fine di verificare l'assenza di qualunque tipo di impatto post operam per un anno dall'entrata in esercizio dell'opera.

Il monitoraggio in CO e PO dovrà essere eseguito presso il punto di monte e di valle nell'arco della stessa giornata.

I parametri che si dovranno indagare sono individuati in:

- livello statico della falda,
- parametri da rilevare in situ:
 - Conduttività elettrica a 20°C
 - Ossigeno disciolto
 - pH
 - Potenziale Redox
 - Soggiacenza statica
 - Temperatura dell'acqua
 - Temperatura dell'aria
- indagini di laboratorio:
 - Metalli:

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Arsenico
- Cadmio
- Cromo totale
- Cromo VI
- Ferro
- Manganese
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Inquinanti inorganici: Solfati
- Composti organici aromatici:
 - Benzene
 - Etilbenzene
 - Toluene
 - p-Xilene
- Alifatici clorurati cancerogeni:
 - 1,1-Dicloroetilene
 - 1,2-Dicloroetano
 - Clorometano
 - Cloruro di vinile
 - Esaclorobutadiene
 - Tetracloroetilene
 - Tricloroetilene
 - Triclorometano
 - Sommatoria organoalogenati
- Alifatici clorurati non cancerogeni:
 - 1,1,2,2-Tetracloroetano
 - 1,1,2-Tricloroetano
 - 1,1-Dicloroetano
 - 1,2,3-Tricloropropano
 - 1,2-Dicloroetilene

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- 1,2-Dicloropropano
- Altre sostanze: Idrocarburi totali

Tabella 6-4. Punti di monitoraggio della componente Acque sotterranee e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
DURATA		1 ANNO	50 MESI	1 ANNO
		trimestrale	trimestrale	trimestrale
ASO_01-02	GN Colle delle Rose	4	32	8
ASO_03-04	GN Colle delle Rose	4	32	8
ASO_05-06	GN Colle delle Rose	4	32	8
ASO_07-08	GN Colle delle Rose, Imbocco Lato Spoleto	4	32	8
ASO_09-10	GN Arezzo	4	32	8
ASO_11-12	GN Arezzo	4	32	8
TOTALE n° misure		24	192	48

6.4.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

Per l'esecuzione delle misure e le modalità di campionamento e trasporto dei campioni stessi, si fa riferimento a quanto previsto nel TU ambientale D.lgs. 152/2006 e successive modifiche e integrazioni. Inoltre, saranno presi a riferimento anche il documento APAT CNR-IRSA "metodi analitici per le acque" e "Manuale Unichim n° 157 (1997) – Acque destinate al consumo umano – Metodi di campionamento", o eventuali revisioni e integrazioni successive.

Al momento del campionamento è fondamentale il rigoroso rispetto delle procedure codificate per i rilievi. Infatti, tale operazione se non correttamente eseguita può condizionare i risultati successivi e incidere sul margine di incertezza del risultato di analisi. Il prelievo dovrà avvenire secondo i protocolli, per garantire che l'acqua raccolta sia rappresentativa del corpo idrico e mantenga inalterate le sue caratteristiche chimico – fisiche e biologiche fino al momento di analisi in laboratorio.

I campionamenti a monte e a valle, previsti nelle fasi corso e post opera, dovranno essere eseguiti in contemporanea per poter rilevare nell'immediato eventuali differenze.

Il campione di acqua sarà ripartito, per il trasporto e la conservazione, in idonei contenitori sterili, essi non dovranno essere riempiti fino al collo per consentire di agitarli per le analisi in laboratorio. Il tipo di riempimento varierà in funzione dei parametri da determinare.

I contenitori saranno contrassegnati da un'etichetta riportante la data di prelievo, il punto di campionamento e la denominazione del campione.

Le analisi di laboratorio dei campioni prelevati dovranno avvenire entro 24 ore dal momento di campionamento, avendo cura che il trasporto avvenga in appositi contenitori refrigerati con mantenimento della temperatura di $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione delle analisi di laboratorio sarà quella prevista dalle metodiche definite, gestita ed utilizzata secondo quanto previsto dalla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

In caso di qualsiasi evento accidentale in fase di esecuzione delle attività di cantiere (es. sversamento di combustibili, oli/idrocarburi, solventi di lavaggio, ecc.), con conseguente possibile impatto sulla qualità delle acque monitorate si dovrà intervenire entro poche ore dall'evento per valutare il problema mediante sopralluogo, campionamento dell'acqua del corpo idrico e successive analisi di laboratorio.

I dati raccolti nelle tre fasi del monitoraggio dovranno essere archiviati, raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo; essi costituiscono la banca dati del MA.

I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere valicati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche. I risultati della fase CO dovranno essere valutati confrontandoli con i risultati del monitoraggio AO ottenuti cioè nella fase indisturbata, dovranno inoltre essere valutati anche in relazione alla vigente normativa di settore.

I risultati della fase PO dovranno essere relazionati, oltre che con i risultati dell'ante operam anche con quelli della fase corso d'opera, le tre fasi dovranno essere relazionate tra loro, tale sintesi relazionale restituirà il cosiddetto "rendiconto finale".

6.4.4 Normativa di riferimento

L'elenco di leggi riportato di seguito è suscettibile a modifiche e/o integrazioni, in dipendenza dell'eventuale modifica al quadro normativo da parte del legislatore.

Normativa comunitaria

- DIRETTIVA 2009/90/CE DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2009: Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.
- DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2008/105/CE: Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque.
- DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2006/118/CE: Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La direttiva istituisce misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento delle acque sotterranee, ai sensi dell'articolo 17, paragrafi 1 e 2, della direttiva 2000/60/ CE. Queste misure comprendono in particolare:

- criteri per valutare il buono stato chimico delle acque sotterranee;
- criteri per individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento e per determinare i punti di partenza per le inversioni di tendenza.
- **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 PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2000/60/CE: Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.**
- **DIRETTIVA CONSIGLIO UE N. 80/68/CEE: Protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose - Testo consolidato.**

Normativa nazionale

- Decreto 6 luglio 2016 “Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”;
- Decreto Legislativo 13/10/2015, n. 172 “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.Lgs. 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;
- **DM AMBIENTE 8 Novembre 2010, N. 260 (Decreto Classificazione): Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali.**
- **DM AMBIENTE 14 APRILE 2009, N. 56: Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici - Articolo 75, Dlgs 152/2006. Costituisce modifica del testo unico ambientale, nella fattispecie**

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

alla parte Terza del medesimo, che vedrà sostituito il suo allegato 1 con quello del presente decreto.

- DLGS 16 MARZO 2009, N. 30: Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - 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;
- DLGS 16 GENNAIO 2008, N. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- DLGS 152/2006, TESTO UNICO AMBIENTALE: Il Testo unico ambientale rappresenta la legge quadro italiana nell'ambito della gestione tutela e protezione dell'ambiente; nella sua PARTE TERZA rende conto degli obiettivi e dei criteri per la gestione della risorsa idrica, stabilendo le linee guida per il suo utilizzo, depurazione, tutela e standard di qualità.

6.5 Vegetazione, flora, fauna, ecosistemi

L'obiettivo del monitoraggio della componente è quello di verificarne lo stato e l'eventuale modificazione delle qualità naturalistiche ed ecologiche in dipendenza delle lavorazioni in atto e dell'esercizio della strada.

Le informazioni che si raccoglieranno in sede di monitoraggio sono finalizzate a:

- definire lo stato dei luoghi nella situazione indisturbata (AO) in riferimento agli habitat, all'uso del suolo, lo stato di salute della vegetazione naturale e seminaturale, alla vegetazione ripariale, alle specie vegetali di pregio, alla fauna ecc;
- controllare che le misure di mitigazione e salvaguardia previste in progetto, siano correttamente attuate;
- verificare nelle fasi CO e PO la risposta della vegetazione e della fauna alle attività di cantiere, per verificare il possibile insorgere di patologie correlate alle lavorazioni attuando le misure correttive;
- riscontrare il rispetto dell'attuazione delle misure mitigative previste, anche in relazione alla temporaneità di attuazione degli stessi;
- verificare il corretto inserimento delle specie vegetali e il loro reale attecchimento e accrescimento;
- verificare la validità degli interventi di mitigazione relativamente agli habitat vegetali che dovranno ospitare la fauna.

6.5.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (VEG0n, FAU_AV0n, FAU_MM0n, FAU_AN0n)

Date le caratteristiche della componente da monitorare, non parleremo di punti bensì di *aree di monitoraggio*.

Nel capitolo relativo agli esiti del SIA sono già state date le prime indicazioni in merito, che qui si confermano.

I principi ordinatori nella selezione delle aree sono:

- aree di maggior pregio ambientale,
- aree in corrispondenza di corsi d'acqua;
- aree interessate dai cantieri;
- aree ove sono previsti interventi di mitigazione.

Gli ambiti maggiormente sensibili individuati secondo i sopraesposti principi sono:

1. Area boscata nei pressi dello svincolo a inizio opera
2. Il fosso dell'Eremita
3. L'area agricola nei pressi della GA Santa Lucia
4. Il fosso Firenzuola e la relativa vegetazione ripariale
5. Le zone agricole tradizionali localizzate nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta)
6. L'area boscata localizzata nei pressi delle aree agricole di cui al punto precedente
7. L'area agricola tradizionale ad est dell'imbocco lato Spoleto della GN Arezzo.

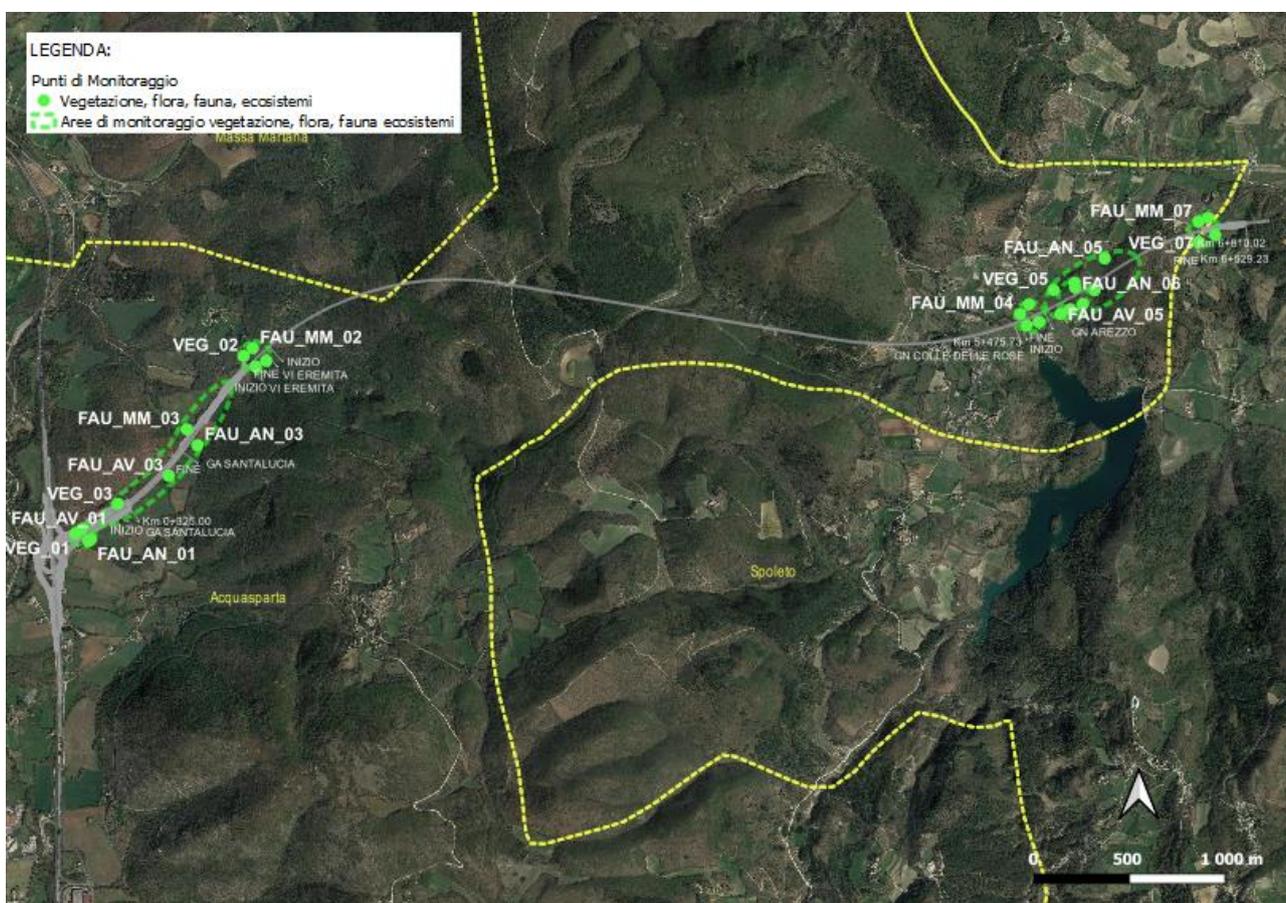


Figura 6-5. Localizzazione punti di monitoraggio della componente vegetazione, flora, fauna, ecosistemi.

I punti così individuati sono riportati nella Tavola **T00-MO00-MOA-PU05**. La localizzazione, così come riportata in cartografia, in sede di attuazione del monitoraggio dovrà essere validata e confermata. Tale operazione avverrà previo sopralluogo dei tecnici selezionati per le attività di monitoraggio. Essi dovranno confermare, anche in relazione a sopravvenuti mutamenti dello stato dei luoghi e della effettiva ubicazione dei cantieri, la correttezza della scelta dei punti, sia

sotto l'aspetto operativo (effettiva accessibilità ai luoghi) sia sotto l'aspetto rappresentativo della qualità ambientale.

6.5.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

Le indagini sulle componenti *vegetazione, flora, fauna e ecosistemi* si pongono come strumento di individuazione del grado di conservazione delle componenti al fine di valutare i più idonei interventi di ricomposizione ambientale.

Tali analisi tengono in considerazione i possibili effetti delle azioni antropiche sulle comunità vegetali derivati dagli interventi eseguiti in passato ovvero:

- alterazione della flora locale, con scomparsa delle specie più sensibili o rare, a vantaggio di entità più competitive, tendenzialmente a comportamento ruderale e sinantropico, con differenti livelli di invasività (flora);
- scomparsa e/o alterazione di habitat naturali (habitat);
- variazioni nella struttura e composizione delle formazioni vegetali (vegetazione);
- danneggiamenti e/o predisposizione a fitopatie, rilevabili in particolare sulla componente arborea (componente fitopatologica), ma anche erbacea (ad es. su coltivazioni).

Per quanto riguarda la fauna, l'articolazione logica che ha guidato la progettazione delle indagini è riassumibile nei punti seguenti:

- costruzione di un quadro generale delle presenze faunistiche rilevate nell'area interessata dalle opere di progetto;
- approfondimento delle conoscenze delle aree campione.

Sono previste le seguenti tipologie di indagine:

- rilievi speditivi per le specie floristico-vegetazionali (**VEG0n**), che forniscono informazioni di tipo qualitativo sulle fitocenosi in relazione alla composizione e struttura della vegetazione;
- censimenti a vista e al canto/transetti lineari per l'avifauna (**FAU_AV0n**);
- indagine su Mammiferi (**FAU_MM0n**): indagine realizzata tramite l'esecuzione di rilievi dei segni della presenza di mammiferi, oltre che del rinvenimento di tracce biologiche finalizzato alla valutazione della presenza di corridoi ecologici e dell'efficacia dei sottopassi faunistici;
- indagine su anfibi (**FAU_AN0n**): indagine realizzata tramite transetti lineari e visual census, finalizzato a caratterizzare la comunità.

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

La **fase AO** sarà dedicata alla caratterizzazione della componente in relazione allo stato indisturbato, ossia in assenza di lavori. Bisognerà raccogliere tutti i dati e osservare tutte le situazioni che consentono di stabilire lo stato di salute dell'ambiente, selezionare le specie di pregio da tenere sotto stretto controllo. Tutte le operazioni in campo dovranno essere documentate attraverso schede dedicate.

Con riferimento allo stato rilevato nel corso del monitoraggio AO, nella **fase successiva CO** si eseguiranno le stesse indagini della fase precedente ponendole a confronto tra loro e verificando l'eventuale sopravvenuta modifica o alterazione dello stato vegetazionale e faunistico.

Nella terza e ultima **fase PO** si andrà a verificare che non vi sia la permanenza di eventuali alterazioni intervenute nella fase precedente, e che gli interventi di mitigazione mirati al ripristino e alla riambientazione del territorio siano efficaci.

I periodi da privilegiare per le indagini saranno quelli **primaverili** e quelli **autunnali**.

Tabella 6-5. Punti di monitoraggio della componente Vegetazione-Fauna-Ecosistemi e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
DURATA/FREQUENZA		1 ANNO	50 MESI	1 ANNO
		1 campagna in primavera	2 campagne/anno in primavera e autunno	2 campagne/anno in primavera e autunno
VEG_01 FAU_AV01 FAU_MM01 FAU_AN01	Area boscata nei pressi dello svincolo a inizio opera	1	8	2
VEG_02 FAU_AV02 FAU_MM02 FAU_AN02	Fosso dell'Eremita	1	8	2
VEG_03 FAU_AV03 FAU_MM03 FAU_AN03	L'area agricola nei pressi della GA Santa Lucia	1	8	2
VEG_04 FAU_AV04 FAU_MM04 FAU_AN04	Fosso Firenzuola e relativa veg. Ripariale	1	8	2
VEG_05 FAU_AV05 FAU_MM05 FAU_AN05	zone agricole nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta)	1	8	2
VEG_06 FAU_AV06 FAU_MM06 FAU_AN06	area boscata localizzata nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta)	1	8	2
VEG_07 FAU_AV07 FAU_MM07 FAU_AN07	area agricola tradizionale ad est dell'imbocco lato Spoleto della GN Arezzo	1	8	2
TOTALE n° indagini		7	56	14

6.5.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

Il monitoraggio della componente in argomento verrà effettuato attraverso campagne di osservazione e raccolta dati, effettuate in situ da personale specializzato.

Riveste particolare importanza l'analisi che si svolgerà in fase AO: questa costituisce l'unico vero riferimento di confronto per le fasi successive. Di supporto alle indagini in campo sono certamente tutti i dati storici disponibili che, pertanto, dovranno essere raccolti e valutati anche in sede di sopralluogo. In AO si dovrà verificare anche l'eventuale presenza di criticità che potrebbero essere aggravate e individuarne le cause per porvi i possibili rimedi.

In fase CO, sulla base delle indagini svolte nella fase precedente, si ripercorreranno le azioni svolte e si porranno a confronto i dati.

La terza e ultima fase, quella di PO, dovrà, con le stesse modalità delle fasi precedenti, accertarsi che non siano insorte problematiche in conseguenza dei lavori e dell'esercizio della strada, e verificare l'efficacia delle misure mitigative adottate.

Qualora, nel corso del monitoraggio, dovessero presentarsi delle criticità che esulano dalle indicazioni del PMA, il Responsabile Ambientale dovrà disporre le azioni da attuare per far fronte alle criticità, prevedendo anche la possibile integrazione delle attività con indagini mirate e specifiche.

I dati raccolti nelle tre fasi del monitoraggio dovranno essere archiviati, raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo; essi costituiscono la banca dati del MA.

I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere validati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche.

I risultati della fase PO dovranno essere relazionati, oltre che con i risultati dell'AO anche con quelli della fase CO, le tre fasi dovranno essere relazionate tra loro, tale sintesi relazionale restituirà il cosiddetto "rendiconto finale".

6.5.4 Normativa di riferimento

L'elenco che di seguito si riporta è suscettibile a modifiche e/o integrazioni, in dipendenza dell'eventuale modifica al quadro normativo da parte del legislatore.

- D.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive modifiche e integrazioni: "Testo Unico in materia ambientale".
- DPR 8 settembre 1997 n. 357: "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- Legge 14 febbraio 1994 n. 124: "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992".

- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: “conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”.
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157: “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”.
- Legge 6 dicembre 1991 n. 394: "Legge quadro sulle aree protette"
- Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979: “conservazione degli uccelli selvatici (Dir. "Uccelli") Istituzione di Zone a Protezione Speciale (ZPS) per la salvaguardia degli uccelli selvatici”.

6.6 Paesaggio

Il monitoraggio delle modificazioni indotte dall’opera e dalla costruzione di essa, all’ambiente percepibile dell’ambito territoriale ove essa si colloca, è un’attività che non ha di per sé delle modalità oggettive di rilevamento e riscontro normato.

Questo deriva dal fatto che la percezione dello stato del paesaggio è strettamente connesso alla soggettività della percezione, svincolata quindi da una metodologia univoca e codificata, ma piuttosto influenzata dalla sensibilità soggettiva di chi osserva.

6.6.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (PAE0n)

Con riferimento alla Relazione paesaggistica del presente progetto definitivo, alla quale si rimanda per dettagli, si vogliono ricondurre qui le modalità di analisi di intervisibilità che hanno portato alla definizione dei punti di monitoraggio per la componente paesaggio.

Per analizzare l’intervisibilità dall’opera e dell’opera, la metodologia di valutazione si è basata sulla considerazione che il fruitore di ciascuna rete costruisce una sequenza di “quadri visivi”, condizionati dalla propria posizione e dalle forme del suolo che lo circondano.

Dall’analisi condotta in seno alla Relazione paesaggistica, nel contesto dell’opera sono stati individuati 4 punti panoramici, ai fini del monitoraggio ambientale, da monitorare per quanto riguarda lo stato dei luoghi e la percezione visiva nell’arco del tempo (AO, PO).

I punti panoramici individuati sono:

- **PAE_01** - Chiesa di S. Lucia di Burchiano
- **PAE_02** - Castel Del Monte
- **PAE_03** - Lago di Firenzuola
- **PAE_04** - SR 418

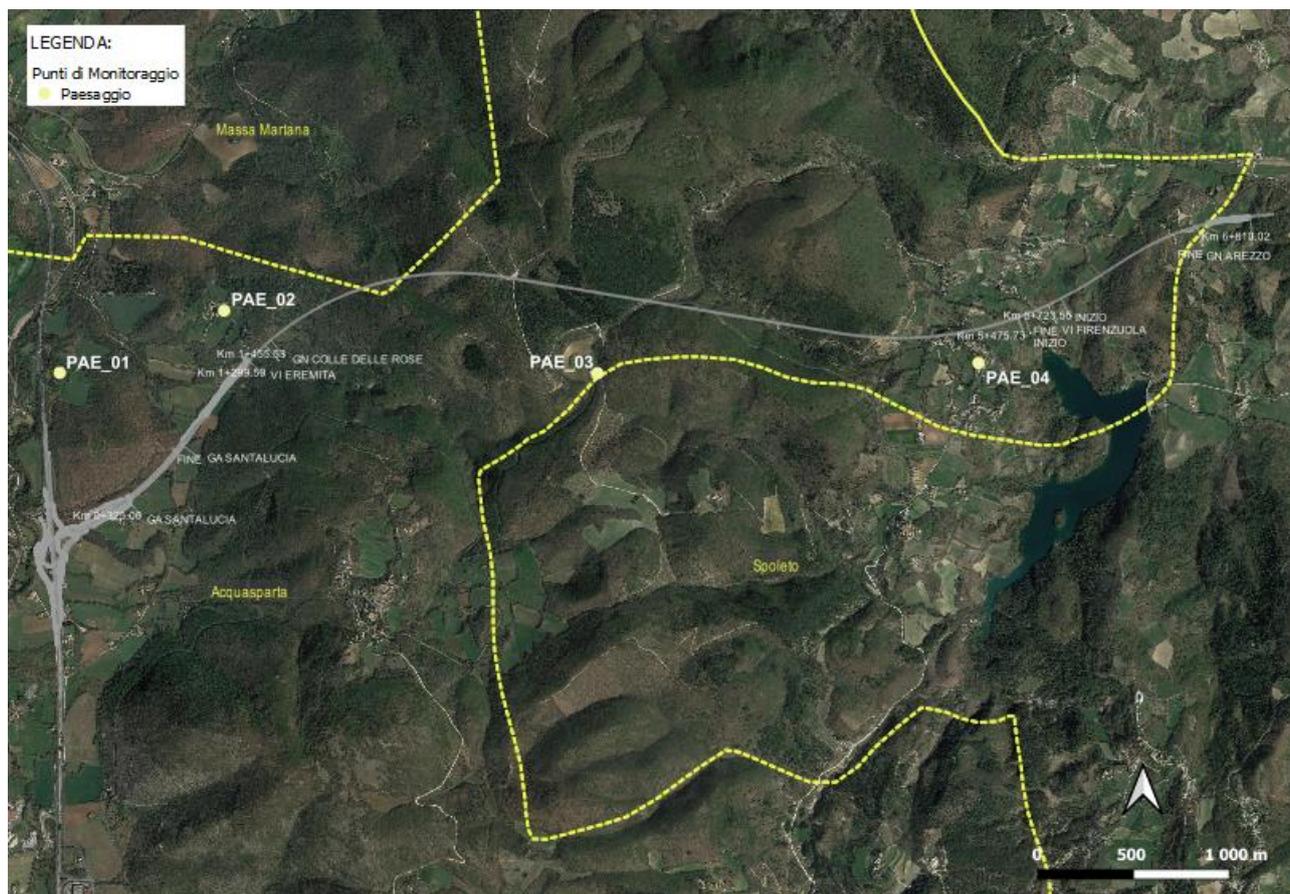


Figura 6-6. Localizzazione punti di monitoraggio della componente paesaggio.

I punti così individuati sono riportati sulla tav. **T00-MO00-MOA-PU06**.

6.6.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

Il monitoraggio del paesaggio dovrà essere strettamente coordinato con le azioni delle altre componenti, effettuando un controllo degli effetti che le lavorazioni e l'opera producono sulle singole componenti che a loro volta influiscono sulla modificazione del paesaggio.

Per monitorare la componente si prevedono, in fase AO e PO, delle **campagne di ripresa fotografica con restituzione di schede grafico-descrittive, dai punti individuati come critici nella Relazione paesaggistica.**

Si dovranno evidenziare:

- emergenze paesaggistiche che qualificano l'ambito ove si inserisce l'opera e interagisce con esse;
- elementi identificabili come "detrattori" di valore ambientale/paesaggistico dell'ambito;

- aree maggiormente esposte ad impatto.

Le fasi del monitoraggio dovranno avere la seguente articolazione temporale:

- **fase AO - tre mesi prima dell'inizio dei lavori;**
- **fase PO – campagne annuali: subito dopo la fine dei lavori, ad un anno e a 2 anni dopo la fine dei lavori.**

Viene limitata l'attività di monitoraggio alle sole fasi AO e PO in quanto l'obiettivo del monitoraggio della componente paesaggio è quello di evidenziare eventuali alterazioni irreversibili al paesaggio meritevoli di evidenziazione senza avere la necessità di investigare la situazione temporanea nella fase corso d'opera.

Nelle due fasi si svolgeranno le seguenti attività:

Fase AO

Tre mesi prima dell'apertura dei cantieri, si dovrà provvedere alla costituzione della banca dati di riferimento, che consiste nella caratterizzazione della componente al momento precedente l'apertura dei cantieri, quando cioè non sono intervenute modifiche al paesaggio dipendenti dalla realizzazione dell'infrastruttura.

Fase PO

Si dovranno effettuare sopralluoghi nei punti di monitoraggio finalizzati alla verifica della percezione della nuova infrastruttura nel paesaggio. I sopralluoghi andranno svolti:

- alla fine dei lavori;
- dopo il primo anno;
- dopo il secondo anno.

Tabella 6-6. Punti di monitoraggio della componente Paesaggio e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	POST OPERAM
DURATA/FREQUENZA		3 MESI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	1 ALLA FINE DEI LAVORI, 1 DOPO IL PRIMO ANNO e 1 DOPO IL SECONDO ANNO DALLA FINE DEI LAVORI
PAE_01	Chiesa di S. Lucia di Burchiano	1	3
PAE_02	Castel Del Monte	1	3
PAE_03	Lago di Firenzuola	1	3
PAE_04	SR 418	1	3
TOTALE n° misure		4	12

6.6.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

L'acquisizione dei dati ha il compito di raccontare alle autorità competenti e alle comunità locali (i principali fruitori del territorio), l'evoluzione dell'aspetto del paesaggio e tutte le azioni attuate per compenetrare l'opera nel paesaggio.

Per fare ciò si dovrà fare ricorso alla tecnologia informatica, adoperando i migliori software presenti sul mercato, per la realizzazione di campagne fotografiche che restituiscano lo spazio indagato. Si dovrà provvedere a divulgare il materiale assemblato.

Le azioni effettuate per la campagna di monitoraggio verranno raccolte in apposite schede dedicate, dove verranno riportati i principali dati che definiscono le azioni in essere, verranno annotati data, luogo, operatore/i, descrizione documentata dei luoghi visitati ecc.

I dati dovranno essere posti a disposizione del pubblico che volesse prenderne visione. Ciò avverrà attraverso la realizzazione di un portale dedicato sul web.

6.6.4 Normativa di riferimento

- D.lgs. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e successive modifiche e integrazioni;
- le prescrizioni che vengono dalla Convenzione Europea del Paesaggio; con questo documento si introducono dei concetti fondamentali per la lettura del paesaggio e quindi di notevole interesse nel monitoraggio dello stesso; questi concetti possono essere riassunti in due definizioni:
 - il paesaggio è culturale, è una componente fondamentale del patrimonio culturale, è una determinata parte di territorio così come è percepita dalle popolazioni e come dalle popolazioni è stata trasformata. Gli interventi, pertanto, devono essere valutati per gli impatti che hanno sui fruitori di quel dato territorio.
 - il paesaggio è partecipato in quanto i cittadini non possono accettare di “subire i loro paesaggi” quali evoluzioni tecniche ed economiche decise senza di loro. Il paesaggio è quindi una questione che interessa tutti i cittadini e deve quindi, diventare un tema politico.

6.7 Atmosfera

Quando in atmosfera si introducono sostanze che, per quantità e qualità, alterano la sua normale composizione, si genera inquinamento. Esso può risultare dannoso per la salute umana e per l'ambiente. Per tale ragione quando si effettuano attività, quali la costruzione di una strada e il suo successivo esercizio, è necessario monitorare la componente, per verificare se e come tali azioni modifichino lo stato dell'atmosfera e quindi se producano inquinamento.

Per inquinante si intende una sostanza estranea all'ambiente, riversata in atmosfera attraverso processi di origine antropica; il termine è però stato esteso a composti, che seppur normalmente presenti, assumono livelli di concentrazione rilevanti o comunque difformi dalle normali distribuzioni naturali. In quest'ultimo caso è necessario studiare soluzioni che vi pongano rimedio.

Le campagne del monitoraggio hanno lo scopo di valutare i livelli delle concentrazioni in atmosfera, paragonandoli ai livelli soglia e di attenzione stabiliti dalla normativa vigente in materia.

Per valutare i possibili impatti che si avranno con la realizzazione dell'opera in esame è necessario caratterizzare lo stato della componente atmosfera nella situazione ante-operam. Lo stato della componente atmosfera è definito da informazioni relative alla situazione meteo-climatica, e da informazioni relative alla chimica dell'aria. Attraverso la conoscenza di entrambi gli aspetti è quindi possibile descrivere lo stato attuale dell'area che verrà interessata dall'infrastruttura stradale.

La caratterizzazione climatica viene effettuata mediante l'analisi dei dati meteorologici relativi ai seguenti parametri:

- temperatura;
- precipitazioni;
- radiazione solare;
- regime anemometrico;
- umidità relativa;
- pressione atmosferica.

Ognuno di questi parametri, ricopre un'importanza ben precisa nel contesto di diffusione degli inquinanti.

Dalla caratterizzazione della componente effettuata dal SIA, risulta che il quadro meteorologico della zona allo stato attuale non presenta condizioni tali da influenzare negativamente il fenomeno dell'inquinamento atmosferico.

Le possibili cause di modificazioni dell'atmosfera possono derivare dalle attività proprie di costruzione e dalle emissioni veicolari in fase di esercizio.

Gli impatti correlati alle due situazioni evidenziate si possono elencare in:

Fase di cantiere:

- incremento dei livelli di concentrazione delle polveri legato alle attività di realizzazione delle opere e dal transito dei veicoli di movimentazione dei materiali;
- incremento delle concentrazioni chimiche, dovuto alle emissioni dei veicoli a servizio del cantiere e delle macchine operatrici;

Fase di esercizio:

- incremento delle concentrazioni chimiche, dovuto alle emissioni dei veicoli in transito sull'infrastruttura.

6.7.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (ATM_QAnn, ATM_POnn)

Per l'individuazione dei punti ove ubicare le centraline di rilevamento dati, ci si è avvalsi della cartografia, dei dati del SIA, di sopralluoghi mirati. Dopo un'analisi della morfologia dei luoghi, della vegetazione presente, della distribuzione di eventuali ricettori sensibili, della ubicazione delle aree di cantiere, presenza/assenza di fonti inquinanti, in modo tale da garantire la copertura del monitoraggio su tutto il territorio interessato dalla strada e dai lavori.

I punti di misura così individuati sono riportati nell'allegata cartografia alla Tavola **T00-M000-MOA-PU07**.

Per le fasi **AO** e **PO** si prevede di effettuare monitoraggi della qualità dell'aria, insieme al rilievo delle componenti meteo-climatiche principali – stazioni **ATM_QA0n**.

Per la fase **CO** si prevede di effettuare monitoraggi della sola componente polveri aerodisperse (Materiale particolato: PM10, PM2,5), insieme alle componenti meteo-climatiche di riferimento – stazioni **ATM_PO0n**.

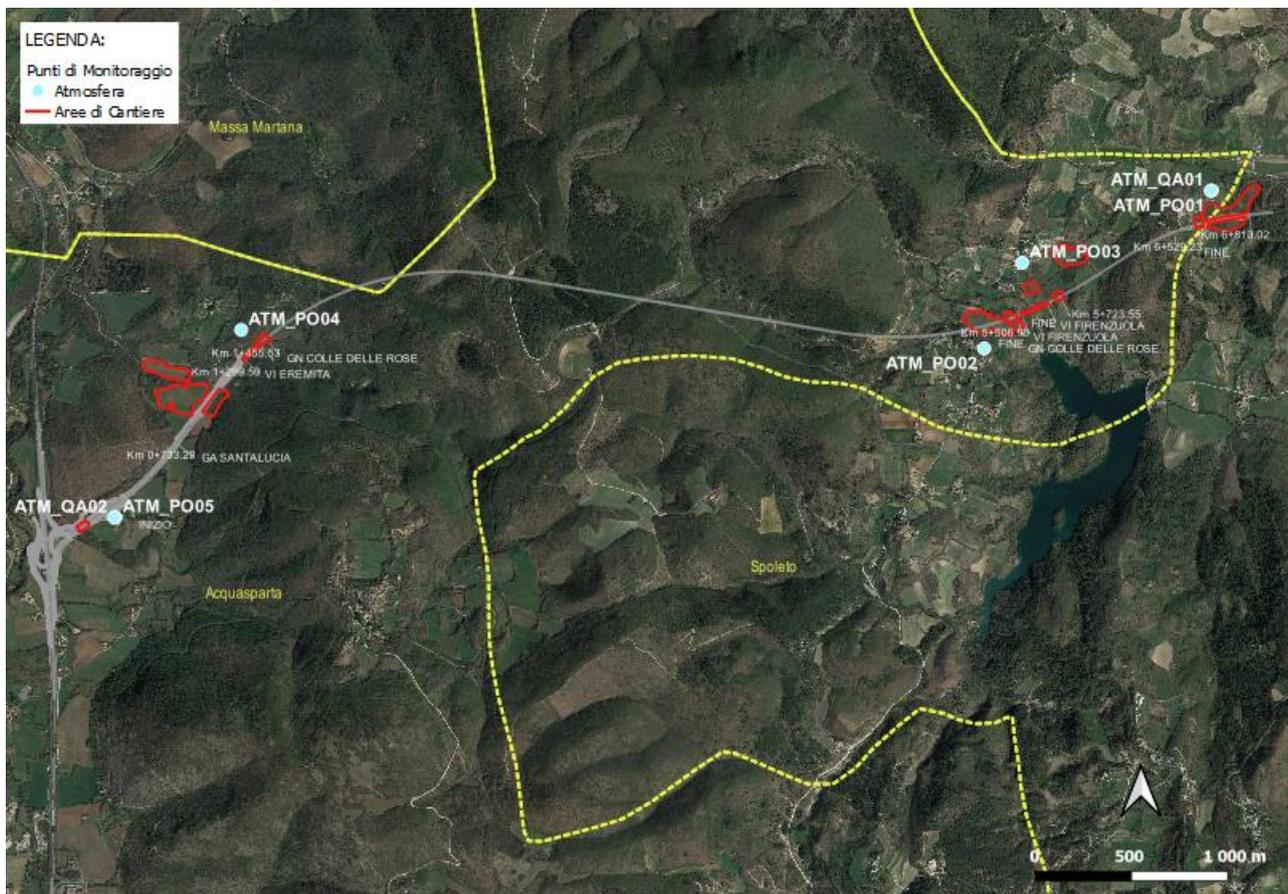


Figura 6-7. Localizzazione punti di monitoraggio della componente Atmosfera.

6.7.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà articolata secondo le tre fasi: AO, CO e PO.

Nella fase AO si dovrà procedere alla caratterizzazione della componente nel periodo precedente all'avvio dei cantieri, tale caratterizzazione dovrà confermare o aggiornare quella sopra riportata.

Nella fase CO eseguendo i medesimi rilevamenti, come parametri e come localizzazione del punto di monitoraggio, si andrà a controllare l'evoluzione della qualità dell'aria in relazione alla fase precedente e con riferimento alle fonti di inquinamento derivanti dalle attività di cantiere.

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nella terza fase PO si andranno a verificare, con le stesse modalità delle fasi ante e corso d'opera, l'eventuale alterazione della qualità dell'aria, oppure si confermerà l'assenza di impatto come prevista dal SIA, a carico della componente atmosfera.

Per attuare il monitoraggio dell'atmosfera, è necessario rilevare le concentrazioni di alcuni parametri, normalmente presenti nella composizione dell'atmosfera, e confrontarli con i valori ammissibili stabiliti dalla normativa di settore vigente.

I parametri da monitorare concernono gli inquinanti aerodispersi generati dalle macchine di cantiere e dai veicoli in transito, e la dispersione delle polveri derivanti dalle lavorazioni nelle aree prossime e limitrofe ai cantieri.

Preliminarmente al rilievo dei parametri caratteristici, bisogna definire lo **stato meteoclimatico** provvedendo a rilevare:

- Temperatura,
- Umidità relativa,
- Direzione e velocità del vento,
- Pressione barometrica,
- Radiazione solare,
- Precipitazione.

I parametri caratteristici da monitorare nelle diverse fasi del monitoraggio sono:

In fase AO e PO:

- Parametri meteo-climatici
- Benzene;
- BTEX,
- Biossido di zolfo SO₂,
- Biossido di azoto NO₂,
- Ossidi di azoto NO_x,
- Materiale particolato: PM₁₀, PM_{2,5}
- PTS e metalli pesanti (Pb, As, Ni, Cd)
- Monossido di carbonio CO

In fase CO:

- Parametri meteo-climatici

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Materiale particolato: PM₁₀, PM_{2,5}

Per tutti i parametri rilevati dovranno essere annotate le serie dei valori per consentire l'elaborazione dei dati in modo da ottenere le medie orarie, giornaliere, settimanali. Del rilevamento si dovranno annotare il periodo, tempo e frequenza, durata della campagna.

La tempistica di rilevamento si stabilisce in:

- **Fase AO:** nei sei mesi precedenti all'apertura dei cantieri, due campagne di monitoraggio da 14gg ogni 3 mesi;
- **Fase CO:** per tutta la durata dei lavori, campagne da 7gg ogni 1,5 mesi per tutta la durata del cantiere;
- **Fase PO:** nei dodici mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura, campagne da 14gg ogni tre mesi.

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Tabella 6-7. Punti di monitoraggio della componente Atmosfera e schematizzazione temporale delle indagini.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
DURATA/FREQUENZA		6 MESI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	TUTTA LA DURATA DELLE LAVORAZIONI	12 MESI DOPO LA FINE DEI LAVORI
		<i>trimestrale</i>	<i>Ogni 1.5 mesi</i>	<i>trimestrale</i>
		campagne di 14 gg	campagne di 7 gg	campagne di 14 gg
ATM_PO01	Ricettore 1003	2	Durata lavori 1500 gg	
ATM_QA01			33	
ATM_PO02	Ricettore 1022	2	Durata lavori 1500 gg	
			33	
ATM_PO03	Ricettore 1038	2	Durata lavori 1500 gg	
			33	
ATM_PO04	Ricettore 1066	2	Durata lavori 1500 gg	
			33	
ATM_PO05	Ricettore 1195	2	Durata lavori 1500 gg	
ATM_QA02			33	
TOTALE N. RILIEVI		10	165	8

6.7.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

L'acquisizione dei dati dovrà avvenire con il rilevamento in situ dei parametri elencati, attraverso laboratori di misura fissi o mobili, dotati di adeguato sistema di condizionamento che garantisca la costante e idonea temperatura al suo interno, affinché le condizioni di lavoro siano rispondenti ai requisiti di legge e controllate; presenza di sonda in materiale inerte e di circuito di distribuzione del campione verso gli analizzatori automatici.

Gli strumenti analitici a funzionamento continuo saranno dotati di funzioni di gestione e diagnostica mediante microprocessore dei singoli parametri funzionali con restituzione delle grandezze di esercizio e di attivazione allarmi in caso di malfunzionamento.

I laboratori mobili saranno inoltre, dotati di stazione meteorologica in grado di misurare i principali dati meteo descritti: temperatura, umidità relativa, pressione barometrica, direzione e velocità del vento, radiazione solare e precipitazioni.

I dati registrati dagli analizzatori automatici e dai sensori meteo vengono trasmessi all'apposito sistema di acquisizione ed elaborazione dati.

Il campionamento dei metalli sarà effettuato contestualmente ai rilievi di polveri; i filtri raccolti saranno inviati al laboratorio per la successiva quantificazione dei metalli presenti.

Tutte le attività di prova saranno realizzate secondo le procedure del Sistema Qualità predisposto nel laboratorio in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e alle prescrizioni dell'organismo nazionale di accreditamento dei laboratori, SINAL.

Una volta pervenuti al laboratorio, la gestione dei campioni sarà effettuata in modo da garantire la rintracciabilità di ogni singolo dato relativo al campione sottoposto ad analisi, in conformità a quanto previsto dalle procedure del sistema di gestione qualità.

Terminata la campagna di rilievo, si provvederà alla trasmissione preliminare dei risultati entro i successivi due giorni.

I dati raccolti nelle tre fasi del monitoraggio dovranno essere archiviati, raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo; essi costituiscono la banca dati del MA.

I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere validati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche.

I risultati della fase PO dovranno essere relazionati, oltre che con i risultati dell'ante operam anche con quelli della fase corso d'opera, le tre fasi dovranno essere relazionate tra loro, tale sintesi restituirà il cosiddetto "rendiconto finale".

6.7.4 Normativa di riferimento

- D.M.A. 06.05.1992: "Definizione del sistema nazionale finalizzato al controllo ed assicurazione di qualità dei dati di inquinamento atmosferico ottenuti dalle reti di monitoraggio";
- D.Lgs. n. 351 del 04/08/99 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'ambiente";
- D.M. del 25/08/00 - Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1986, n°203;

- D.M. n. 60 del 02/04/02 “Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell’aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo”.
- D.Lgs. n. 183 del 21/05/2004 “Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all’ozono nell’aria”;
- D.M.A. n. 261 del 01/10/2002 “Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell’aria ambiente, i criteri per l’elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351”;
- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa. (pubblicato nella G.U. n. 216 del 15/09/2010 - suppl. ord. n. 217 - in vigore dal 30/09/2010).

6.8 Rumore

Il monitoraggio della componente rumore dovrà accertare la variazione del clima acustico nell’ambito di riferimento dell’infrastruttura, individuando le cause dell’eventuale variazione, stabilendo quindi se l’alterazione della componente è conseguente alla realizzazione ed esercizio della strada o indipendente da essa.

Per le scelte del monitoraggio si è fatto riferimento allo Studio acustico allegato al PD 2022 ed alle relative risultanze:

“Lo studio acustico ha consentito di valutare l’impatto complessivo degli interventi sul clima acustico dell’area circostante, nonché di individuare le situazioni che potrebbero richiedere futuri possibili interventi di mitigazione.

*Ne è risultato che l’opera, in entrambe le configurazioni di tipo di strada (C2 e B) determina nel suo complesso un **miglioramento del clima acustico in tutta la zona**, in particolare in corrispondenza dei centri abitati e di tutti i ricettori che si affacciano sulla SR418.*

*Rispetto alla situazione ante operam non si hanno condizioni di **rischio di superamento dei limiti in corrispondenza dei ricettori**. Non si ritiene pertanto necessario prevedere opere di mitigazione quali ad es. barriere acustiche.*

*Per quanto riguarda il **rumore prodotto dai cantieri**, l’adozione di barriere mobili in quantità sufficiente a coprire i tratti ove il cantiere transita in prossimità dei ricettori maggiormente esposti, nonché delle porzioni di confine dei cantieri fissi in corrispondenza dei ricettori più vicini,*

dovrebbe essere sufficiente a determinare il rispetto dei limiti, sia quelli dettati dalla Classificazione acustica comunale che quelli consentiti per i cantieri dal Regolamento Regionale. È peraltro necessario che l'Impresa esecutrice dei lavori, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, proceda con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità, ed in ogni caso proceda cautelativamente con le opportune richieste in deroga in corrispondenza dei tratti prossimi a ricettori.”

L'articolazione temporale del monitoraggio sarà secondo le tre fasi: AO, CO e PO.

Nella **fase AO** si dovrà procedere alla caratterizzazione dello stato dei luoghi in relazione all'ambiente naturale ed antropico, nei tre mesi precedenti l'apertura dei cantieri.

Nella **fase CO**, si andrà a controllare l'evoluzione del clima acustico generato dalle attività proprie dei cantieri (RC) operativi, per determinare il livello di rumore presso ricettori prossimi ai cantieri stessi. Si dovranno rilevare eventuali situazioni di criticità affinché si intervenga tempestivamente con le adeguate misure mitigative o di gestione del cantiere.

Nella terza **fase PO** si andrà a verificare il clima acustico in prossimità dei ricettori.

6.8.1 Individuazione dei punti di monitoraggio (RUM_24h0n, RUM_7gg0n)

I punti ove effettuare le misure sono riportati nella cartografia allegata alla Tavola **T00-MO00-MOA-PU08**. Per la fase AO e PO, i punti individuati possono essere ritenuti definitivi, questi infatti sono stati prescelti in relazione ai ricettori censiti. Per quanto concerne invece l'ubicazione dei punti della fase CO, vengono individuati sulla base della cantierizzazione, la quale per sopravvenute e imprevedibili esigenze potrebbe essere anche solo parzialmente modificata; in tal caso i punti verranno rilocalizzate in relazione alle intervenute modifiche.

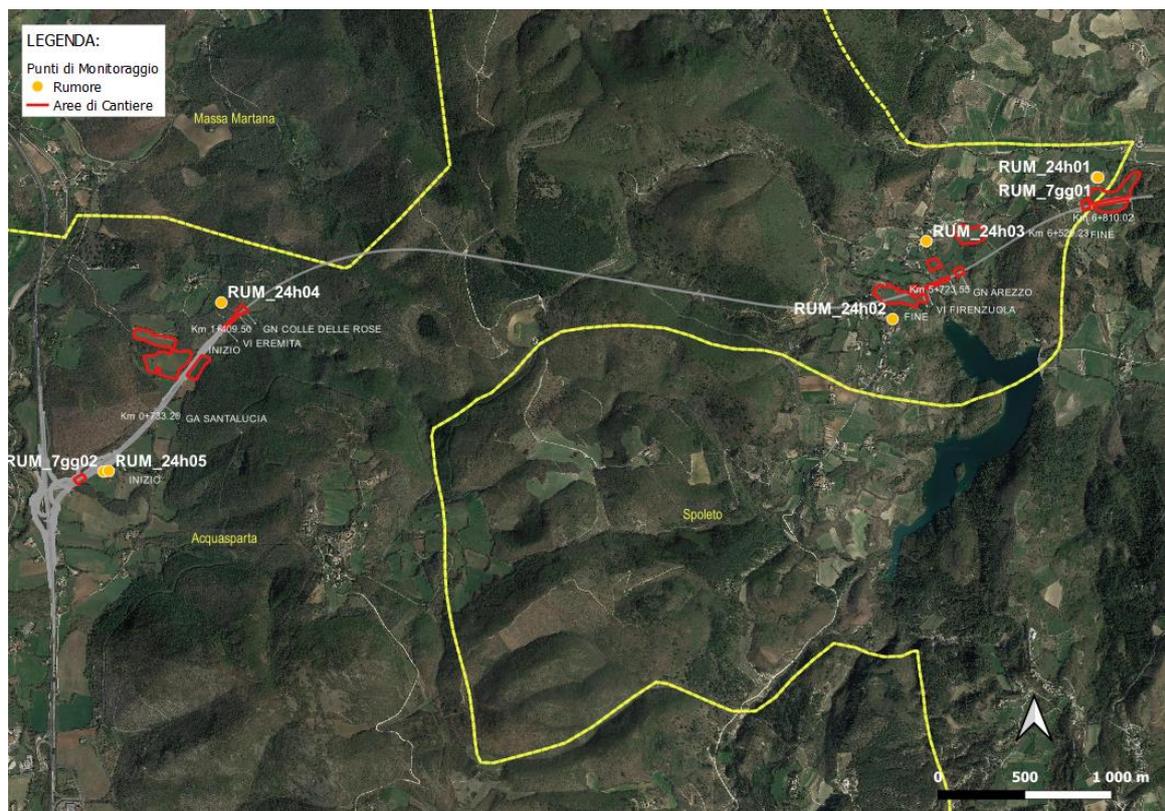


Figura 6-8. Localizzazione punti di monitoraggio della componente rumore.

6.8.2 Indagini previste ed articolazione temporale degli accertamenti

Per la corretta esecuzione del monitoraggio, si dovranno rilevare:

- rumore generato dalle attività legate alle lavorazioni,
- rumore generato dai veicoli diretti dai/ai cantieri,
- rumore generato dai veicoli transitanti sulla strada in esercizio,
- parametri meteorologici: velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperatura dell'aria, umidità relativa, precipitazioni, radiazione solare globale.

Si dovrà aver cura di non effettuare misurazioni nel caso di pioggia o neve, con una velocità del vento > 5m/s, temperatura dell'aria < 5 °C.

La tempistica di rilevamento si stabilisce in:

- **fase AO:** nei tre mesi precedenti all'apertura dei cantieri, una campagna di monitoraggio;
- **fase CO:** per tutta la durata dei lavori, una campagna di monitoraggio ogni tre mesi;

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- **fase PO:** nei sei mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura, una campagna di monitoraggio ogni tre mesi;

Tabella 6-8. Punti di monitoraggio della componente Rumore (da cantiere RC) e schematizzazione temporale delle indagini con T= 24 ore in continuo.

FASE		ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA
DURATA/FREQUENZA		3 MESI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	TUTTA LA DURATA DELLE LAVORAZIONI
		<i>una tantum</i>	<i>trimestrale</i>
RUM_24h01	Ricettore 1003	1	Durata lavori 1500 gg 16
RUM_24h02	Ricettore 1022		Durata lavori 1500 gg 16
RUM_24h03	Ricettore 1038		Durata lavori 1500 gg 16
RUM_24h04	Ricettore 1066		Durata lavori 1500 gg 16
RUM_24h05	Ricettore 1195	1	Durata lavori 1500 gg 16
TOTALE N. RILIEVI		2	80

Tabella 6-9. Punti di monitoraggio della componente Rumore (da traffico RT) e schematizzazione temporale delle indagini con T= 1 settimana in continuo per 24 ore.

FASE		ANTE OPERAM	POST OPERAM
DURATA/FREQUENZA		3 MESI PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	6 MESI DOPO LA FINE DEI LAVORI
		<i>una tantum</i>	<i>trimestrale</i>
RUM_7gg01	Ricettore 1003	1	2
RUM_7gg02	Ricettore 1195	1	2
TOTALE N. RILIEVI		2	4

6.8.3 Metodologia per acquisizione e restituzione dati

La metodologia di riferimento per il monitoraggio del rumore è quella indicata nell'allegato B e C del D.M.A 16.3.98.

Rumore da cantiere:

In ogni punto di misura sarà applicata la metodologia indicata; verrà effettuato il campionamento dei livelli sonori con ponderazione “A” e costante di integrazione “fast” con la memorizzazione e rappresentazione finale sia in forma tabellare che di grafico dei seguenti parametri:

- LAeq, TM ad intervalli orari;
- Livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99 ad intervalli orari;
- LAeq, TR sul periodo diurno (06.00-22.00);
- LAeq, TR sul periodo notturno (22.00-06.00);

Verrà inoltre verificata la presenza di componenti tonali ed impulsive.

Il rilievo avverrà in continuo per 24 ore in corrispondenza alle sorgenti fisse – macchinari di cantiere.

Rumore da traffico:

Questa misura è prettamente destinata al rilievo del rumore stradale; pertanto, sarà adottata la metodologia indicata nell'allegato C del D.M.A. 16.3.98, che indica un tempo di misura di una settimana in continuo per 24 ore.

In corrispondenza a tale periodo di misura sarà rilevato il livello LAeq, TM per ogni ora e saranno quindi calcolati e riportati sia in forma di tabella che di grafico:

- i livelli LAeq, TR dei periodi diurni (06.00-22.00);
- i livelli LAeq, TR dei periodi notturni (22.00-06.00);
- i valori LAeq, TR medi settimanali diurni e notturni.

In caso di necessità potrà anche essere valutato il SEL su eventi specifici individuati nel corso del monitoraggio.

Anche per il rumore da traffico si ritiene opportuno acquisire i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95 L99 che rappresentano il superamento dei livelli sonori nella percentuale del'1- 5 - 10 – 50 – 90 – 95 e 99 % del tempo di rilievo.

Terminata la campagna di rilievo, si provvederà alla trasmissione preliminare dei risultati entro i successivi due giorni.

I dati raccolti nelle tre fasi del monitoraggio dovranno essere archiviati, raccolti in schede riassuntive e inseriti nel sistema informativo; essi costituiscono la banca dati del MA.

I risultati ottenuti dopo le indagini dovranno essere validati dagli Enti preposti e resi disponibili per le opportune verifiche.

6.8.4 Normativa di riferimento

- D.P.C.M. 01.03.91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- Legge 26.10.95 n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14.11.97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M.A. 16.03.98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- D.Lgs. 262/2002 “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto”;
- DPR 20 marzo 2004 n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’art. 11 della L. 26.10.95 n. 447”
- L.R. 18 giugno 2007, n. 16 - Norme in materia di tutela dall’inquinamento atmosferico e dall’inquinamento acustico
- D.D.G. 20 maggio 2008, n. 123 - Linee guida per il controllo dell’inquinamento acustico ai fini dell’autorizzazione, anche in deroga ai valori limite, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile.

L’attività di monitoraggio, di elaborazione dei dati e di stesura dei rapporti di prova sarà eseguita da personale con la qualifica di “tecnico competente in acustica ambientale” ai sensi dell’articolo 2, comma 6 della legge 447/95 e del D.P.C.M. 31.03.1998.

La strumentazione utilizzata sarà costituita da stazioni mobili di campionamento in continuo, conformi ai requisiti dell’articolo 2 del D.M.A. 16.03.1998.

7 GESTIONE DELLE ANOMALIE

Per le componenti sottosuolo, suolo, acque, atmosfera, rumore, in fase di CO e PO, sarà considerata una “anomalia” e attivata la procedura di seguito descritta, il superamento dei valori soglia, così come opportunamente ricavati dal monitoraggio ante opera; tali valori soglia VS rappresentano il termine di riferimento sito specifico rispetto a cui confrontare i risultati del monitoraggio CO e PO, ai fini dell’adozione delle eventuali azioni correttive.

Infatti, il superamento dei valori soglia VS è indice della presenza di una anomalia (non necessariamente legata all’opera) che deve essere valutata facendo scattare le necessarie procedure di controllo di seguito riportate.

In caso di superamento di valori normati, definiti dalla normativa di settore, il soggetto incaricato dell’attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione alla Committenza/RA/DL, ai fini dell’attivazione delle procedure previste dalla normativa di settore e comunicazione agli Enti di controllo.

In fase AO, CO e PO, al verificarsi di una anomalia in una o più delle stazioni oggetto di monitoraggio, dovrà essere attivata la procedura di seguito codificata, finalizzata ad attivare le azioni correttive per ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In fase CO, andranno attuate dall’Impresa le misure di salvaguardia e di corretta gestione del cantiere, a prescindere dal superamento dei valori soglia. Tali misure rappresentano comunque il primo riferimento nel caso sia registrato un superamento di valori soglia ed andranno incrementate, ove possibile, in termini di frequenza di controlli, quali ulteriori misure correttive.

7.1 Gestione anomalie per le matrici acque e suolo

In fase AO (superamento valori normati) si attiverà la procedura solo relativa al punto 1. In fase CO e PO (superamento valori soglia VS) si attiverà la procedura completa, dal punto 1 al punto 4.

Procedura che il soggetto incaricato dell’attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. se si riscontra un superamento, entro 24 ore dalla registrazione si invia al Committente/RA/DL, tramite il SIT o via email, una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento stesso; tale comunicazione dovrà contenere, per il CO, l’indicazione della tipologia del cantiere interessato e di eventuali scarichi da esso provenienti, la descrizione delle lavorazioni in essere al momento della misura e l’eventuale tipologia di interferenza con il suolo / le acque / la falda; nel caso la comunicazione sia fatta in AO, dovranno essere seguite le indicazioni dell’art. 245 D.lgs. 152/06;
2. nella campagna successiva (e comunque nell’arco massimo di un mese), si dovrà valutare se il superamento è ancora in corso mediante ulteriore campione (verifica n.1);

3. nel caso il superamento sia confermato:
 - a) si ripete il campione (verifica n.2) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico (es. contaminanti naturali, conoscenza di plume di contaminazioni esistenti, etc),
 - b) si ripete il campione (verifica n.3) per ultima verifica, nel caso il superamento del VS non sia relativo ad un parametro contestualizzato nel territorio e nel bacino idrogeologico;
4. constatato anche il superamento alla terza verifica (caso 3.b) si predisporrà la nota ai sensi dell'art. 242/244 D.lgs. 152/06 da inviare al Committente/RA/DL al fine della trasmissione agli Enti competenti per territorio. Una volta accertato che la causa del superamento sia legata alle lavorazioni in essere/nuove opere, si adotteranno le necessarie azioni correttive.

7.2 Gestione anomalie per la matrice sottosuolo

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia, entro 3 giorni dal suo rilevamento per le misure discrete ed entro 1 giorno per le misure in continuo:
 - a) si comunica al Committente/RA/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via e-mail,
 - b) contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo;
4. se è confermata l'anomalia, entro 3 gg dalla misura di cui al punto 3.b, in CO ed in PO, si informa il Committente/RA/DL, tramite il SIT o via e-mail, inviando una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto l'anomalia; si adotteranno quindi le necessarie azioni correttive.

7.3 Gestione anomalie per le matrici rumore e atmosfera

Procedura che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia, entro 3 giorni dal suo rilevamento per le misure discrete ed entro 1 giorno per le misure in continuo:
 - a) si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via e-mail,
 - b) contestualmente al punto a., si esegue una misura di breve periodo;
4. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 3.b:

- a) in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente, se non già acquisita (per il rumore);
- b) in CO, contestualmente a quanto sopra, ed in PO, si informa il Committente/RA/DL, tramite il SIT o via e-mail, inviando una nota circostanziata (scheda anomalie) con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato; si adotteranno quindi le necessarie azioni correttive.

8 MODALITA' DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI

8.1 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.

8.2 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.

8.3 La reportistica

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

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- **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 DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SCHEDA 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 CON UBICAZIONE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO	STRALCIO PLANIMETRICO AL 5:000 / 1.000 CON UBICAZIONE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO
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 codificate e strutturate come tabelle (file. EXCEL) utilizzando il format riportato in seguito.
- **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) Premessa (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio)
b) Riferimenti normativi e standard di qualità
c) Protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste)

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA

- 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

- **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,

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

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".

- **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

8.3.1 Frequenza di restituzione della reportistica

Di seguito si riporta una tabella di sintesi, con le frequenze di restituzione della reportistica sopra elencata:

reportistica	AO	CO	PO
SCHEDE MONOGRAFICHE STAZIONI (individuazione stazioni di monitoraggio)	1 per ciascuna stazione	solo se variate	solo se variate
SCHEDE RILIEVO (restituzione e memorizzazione dati)	1 per ciascuna campagna	1 per ciascuna campagna	1 per ciascuna campagna
RAPPORTI DI CAMPAGNA	1 per ciascuna campagna*	1 per ciascuna campagna	1 per ciascuna campagna
RAPPORTI ANNUALI / DI FINE FASE	1	5	1

* per l'AO, il rapporto di campagna dell'ultima campagna di rilievo della componente è sostituito dal rapporto di fine fase che ne comprende i dati.

8.3.2 Schede di restituzione dei rilievi

Si riporta a seguire il format da utilizzare per la restituzione dei dati in campo e di laboratorio, ovvero delle schede rilievo:

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 analisi/parametro	valore analisi/parametro	unità di misura analisi/parametro	soglia/limite di legge (dell'analisi/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																				

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

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 (de/fianalita/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																									

9 QUADRO SINOTTICO DELLE INDAGINI PREVISTE

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO						
n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
1	SOTTOSUOLO					
	Analisi con sondaggio geognostico/geotecnico attrezzato ad inclinometro, per verificare eventuali cedimenti/spostamenti	Verifica cedimenti/spostamenti mediante letture inclinometriche	SOT_01 - Imbocco GN Colle delle Rose lato Acquasparta SOT_02 - Imbocco GN Colle delle Rose lato Spoleto SOT_03 - Imbocco GN Arezzo lato Acquasparta SOT_04 - Area di Frana GN Arezzo imbocco lato Spoleto	AO	una tantum, 1 mese prima dell'inizio lavori	4
	Analisi con sondaggio geognostico/geotecnico attrezzato ad inclinometro, per verificare eventuali cedimenti/spostamenti	Verifica cedimenti/spostamenti mediante letture inclinometriche	SOT_01 - Imbocco GN Colle delle Rose lato Acquasparta SOT_02 - Imbocco GN Colle delle Rose lato Spoleto SOT_03 - Imbocco GN Arezzo lato Acquasparta SOT_04 - Area di Frana GN Arezzo imbocco lato Spoleto	CO	tutta la durata dei lavori, frequenza quadrimestrale	48
	Analisi con sondaggio geognostico/geotecnico attrezzato ad inclinometro, per verificare eventuali cedimenti/spostamenti	Verifica cedimenti/spostamenti mediante letture inclinometriche	SOT_01 - Imbocco GN Colle delle Rose lato Acquasparta SOT_02 - Imbocco GN Colle delle Rose lato Spoleto SOT_03 - Imbocco GN Arezzo lato Acquasparta SOT_04 - Area di Frana GN Arezzo imbocco lato Spoleto	PO	8 mesi dopo la fine dei lavori cadenza quadrimestrale (2 campagne)	8
2	SUOLO					
	Quadro dello stato dei luoghi nella situazione indisturbata mediante campagne di trivellazione (1 trivellazioni/ha)+analisi di laboratorio	Parametri pedologici -orizzonte; -esposizione; -pendenza; -pietrosità superficiale; -stato erosivo; -fenditure superficiali; -rocciosità affiorante; -permeabilità; -classe di drenaggio; -uso del suolo; -vegetazione; -substrato pedogenetico Parametri agronomici -Basi scambiabili -Calcare attivo -Calcare totale -Capacità di scambio cationico (C.S.C.) -Contenuto in carbonio organico -N tot -P assimilabile -pH -Potenziale REDOX -Tessitura -Granulometria -Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio, Manganese Parametri chimici -COMPOSTI INORGANICI (Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco); -AROMATICI (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Sommatoria organici aromatici); -AROMATICI POLICICLICI (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k,)fluorantene, Benzo(g,h,i,)terilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici); -DIOSSINE E FURANI (PCB); -IDROCARBURI (Idrocarburi leggeri C<= 12, Idrocarburi pesanti C>= 12)	SUO_01 - Area di Stoccaggio A.S.1 SUO_02 - Area di Stoccaggio A.S.2 SUO_03 - Area di Stoccaggio A.S.3 SUO_04 - Area di Stoccaggio A.S.4	AO	4 mesi prima dell'apertura del cantiere (120gg). 1 campagna	4
	Controllo di compattazioni/sversamenti accidentali inquinanti, rilevare eventuali segni di degradazione	Parametri pedologici -orizzonte; -esposizione; -pendenza; -pietrosità superficiale; -stato erosivo; -fenditure superficiali; -rocciosità affiorante;	SUO_01 - Area di Stoccaggio A.S.1SUO_02 - Area di Stoccaggio A.S.2SUO_03 - Area di Stoccaggio	CO	Tutta la durata dei lavori. 1 campagna/anno	16

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO						
n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
	nelle aree limitrofe per effetto dei cantieri.	-permeabilità; -classe di drenaggio; -uso del suolo;-vegetazione; - substrato pedogenetico Parametri agronomici -Basi scambiabili -Calcare attivo -Calcare totale -Capacità di scambio cationico (C.S.C.)-Contenuto in carbonio organico -N tot -P assimilabile -pH -Potenziale REDOX- Tessitura -Granulometria -Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio, Manganese Parametri chimici -COMPOSTI INORGANICI (Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco);-AROMATICI (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Sommatoria organici aromatici);-AROMATICI POLICICLICI (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k,)fluorantene, Benzo(g,h,i,)terilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici);-DIOSSINE E FURANI (PCB);-IDROCARBURI (Idrocarburi leggeri C<= 12, Idrocarburi pesanti C>= 12)	A.S.3SUO_04 - Area di Stoccaggio A.S.4			
	Efficacia delle attività di ripristino	Parametri pedologici -orizzonte; -esposizione; -pendenza; -pietrosità superficiale; -stato erosivo; -fenditure superficiali; -rocciosità affiorante; -permeabilità; - classe di drenaggio; -uso del suolo; -vegetazione; -substrato pedogenetico Parametri agronomici -Basi scambiabili -Calcare attivo -Calcare totale -Capacità di scambio cationico (C.S.C.) -Contenuto in carbonio organico -N tot -P assimilabile -pH -Potenziale REDOX -Tessitura -Granulometria -Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio, Manganese Parametri chimici -COMPOSTI INORGANICI (Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco); -AROMATICI (Benzene, Etilbenzene, Stirene, Toluene, Xilene, Sommatoria organici aromatici); -AROMATICI POLICICLICI (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k,)fluorantene, Benzo(g,h,i,)terilene, Crisene, Dibenzo(a,e)pirene, Dibenzo(a,l)pirene, Dibenzo(a,i)pirene, Dibenzo(a,h)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene, Sommatoria policiclici aromatici); -DIOSSINE E FURANI (PCB); -IDROCARBURI (Idrocarburi leggeri C<= 12, Idrocarburi pesanti C>= 12)	SUO_01 - Area di Stoccaggio A.S.1 SUO_02 - Area di Stoccaggio A.S.2 SUO_03 - Area di Stoccaggio A.S.3 SUO_04 - Area di Stoccaggio A.S.4	PO	Dopo la fine dei lavori, 1 campagna	4
3	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE					
	Definizione della situazione indisturbata dei corpi idrici	Indagini in situ: Portata e velocità della corrente - Ossigeno disciolto -T° acqua/T° aria - Conduttività elettrica -ph/Potenziale Redox -colore/odore Indagini di laboratorio Azoto ammoniacale -Azoto nitrico -Azoto nitroso -BOD5/COD/TOC - Fosforo totale Metalli (Ca, As Hg, Cu, Zn, Ni, Pb, Fe, Cd, Cr, Mn) -Durezza totale -Solidi sospesi totali	ASP_02 Fosso Castel del Monte (valle) ASP_04 Fosso Eremita (valle) ASP_06 Fosso Firenzuola (valle)	AO	6 mesi prima dell'inizio dei lavori, campagne trimestrali	6

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO						
n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
		Cloruri -Solfati -ensioattivi non ionici/Tensioattivi anionici -Idrocarburi Totali (C< 12, C > 12) -IPA -Escherichia Coli -Saggio di tossicità con Daphnia Magna -indice STAR-ICMi				
	Controllo delle condizioni idrologiche e della qualità delle acque, individuazione di eventuali variazioni correlabili alle lavorazioni in corso	Indagini in situ: Portata e velocità della corrente - Ossigeno disciolto -T° acqua/T° aria - Conducibilità elettrica -ph/Potenziale Redox -colore/odore Indagini di laboratorio Azoto ammoniacale -Azoto nitrico -Azoto nitroso -BOD5/COD/TOC - Fosforo totale Metalli (Ca, As Hg, Cu, Zn, Ni, Pb, Fe, Cd, Cr, Mn) -Durezza totale -Solidi sospesi totali Cloruri -Solfati -ensioattivi non ionici/Tensioattivi anionici -Idrocarburi Totali (C< 12, C > 12) -IPA -Escherichia Coli -Saggio di tossicità con Daphnia Magna -indice STAR-ICMi	ASP_01 Fosso Castel del Monte (monte) ASP_02 Fosso Castel del Monte (valle) ASP_03 Fosso Eremita (monte) ASP_04 Fosso Eremita (valle) ASP_05 Fosso Firenzuola (monte) ASP_06 Fosso Firenzuola (valle)	CO	Tutta la durata dei lavori. Campagne trimestrali.	96
	Controllo delle condizioni quali/quantitative delle acque in fase di esercizio della strada	Indagini in situ: Portata e velocità della corrente - Ossigeno disciolto -T° acqua/T° aria - Conducibilità elettrica -ph/Potenziale Redox -colore/odore Indagini di laboratorio Azoto ammoniacale -Azoto nitrico -Azoto nitroso -BOD5/COD/TOC - Fosforo totale Metalli (Ca, As Hg, Cu, Zn, Ni, Pb, Fe, Cd, Cr, Mn) -Durezza totale -Solidi sospesi totali Cloruri -Solfati -ensioattivi non ionici/Tensioattivi anionici -Idrocarburi Totali (C< 12, C > 12) -IPA -Escherichia Coli -Saggio di tossicità con Daphnia Magna -indice STAR-ICMi	ASP01 - area cantiere viadotto Marroggia ASP02 - area cantiere viadotto Marroggia ASP03 - Area cantiere Baiano ASP04 - area cantiere Baiano	PO	6 mesi dopo la fine dei lavori, campagne trimestrali	12
4	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO					
	Preventiva determinazione delle caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici sotterranei	- livello statico della falda; - parametri da rilevare in situ: - Conducibilità elettrica a 20°C - Ossigeno disciolto - pH - Potenziale Redox - Soggiacenza statica - Temperatura dell'acqua - Temperatura dell'aria - indagini di laboratorio: - Metalli (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco) - Inquinanti inorganici: Solfati - Composti organici aromatici: Benzene, Etilbenzene, Toluene, p-Xilene - Alifatici clorurati cancerogeni: 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloroetano, Clorometano, Cloruro di vinile, Esaclorobutadiene, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Triclorometano, Sommatoria organoalogenati - Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, - Altre sostanze: Idrocarburi totali	ASO_01/02 GN Colle delle Rose ASO_03/04 GN Colle delle Rose ASO_05/06 GN Colle delle Rose ASO_07/08 GN Colle delle Rose, Imbocco Lato Spoleto ASO_09/10 GN Arezzo ASO_11/12 GN Arezzo (i prelievi saranno effettuati in un solo punto monte o valle che sia rappresentativo)	AO	1 anno, campagne trimestrali	24
	Controllare che l'esecuzione dei lavori per la	- livello statico della falda; - parametri da rilevare in situ: - Conducibilità	ASO_01/02 GN Colle delle Rose ASO_03/04 GN Colle	CO	Tutta la durata dei lavori. Campagne trimestrali.	192

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO						
n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
	realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri quantitativi e qualitativi del sistema delle acque sotterranee	elettrica a 20°C- Ossigeno disciolto- pH- Potenziale Redox- Soggiacenza statica- Temperatura dell'acqua- Temperatura dell'aria- indagini di laboratorio: - Metalli (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco)- Inquinanti inorganici: Solfati- Composti organici aromatici: Benzene,.Etilbenzene, Toluene, p-Xilene- Alifatici clorurati cancerogeni: 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloroetano, Clorometano, Cloruro di vinile, Esaclorobutadiene, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Triclorometano, Sommatoria organoalogenati- Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano,- Altre sostanze: Idrocarburi totali	delle RoseASO_05/06 GN Colle delle RoseASO_07/08 GN Colle delle Rose, Imbocco Lato SpoletoASO_09/10 GN ArezzoASO_11/12 GN Arezzo			
	Controllo delle condizioni quali/quantitative delle acque in fase di esercizio della strada	- livello statico della falda; - parametri da rilevare in situ: - Conduttività elettrica a 20°C - Ossigeno disciolto - pH - Potenziale Redox - Soggiacenza statica - Temperatura dell'acqua - Temperatura dell'aria - indagini di laboratorio: - Metalli (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco) - Inquinanti inorganici: Solfati - Composti organici aromatici: Benzene,.Etilbenzene, Toluene, p-Xilene - Alifatici clorurati cancerogeni: 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloroetano, Clorometano, Cloruro di vinile, Esaclorobutadiene, Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Triclorometano, Sommatoria organoalogenati - Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2,3-Tricloropropano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, - Altre sostanze: Idrocarburi totali	ASO_01/02 GN Colle delle Rose ASO_03/04 GN Colle delle Rose ASO_05/06 GN Colle delle Rose ASO_07/08 GN Colle delle Rose, Imbocco Lato Spoleto ASO_09/10 GN Arezzo ASO_11/12 GN Arezzo	PO	1 anno, campagne trimestrali	48
4	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI					
	Caratterizzazione della componente in relazione allo stato indisturbato	-rilievi speditivi per le specie floristico-vegetazionali (VEG0n); - censimenti a vista e al canto/transetti lineari per l'avifauna (FAU_AV0n); - Indagine su Mammiferi (FAU_MM0n): indagine realizzata tramite l'esecuzione di rilievi dei segni della presenza di mammiferi, oltre che del rinvenimento di tracce biologiche finalizzato alla valutazione della presenza di corridoi ecologici; - Indagine su anfibi (FAU_AN0n): indagine realizzata tramite transetti lineari e visual census	- VEG_01, FAU_AV01, FAU_MM01, FAU_AN01 - Area boscata nei pressi dello svincolo a inizio opera - VEG_02, FAU_AV02, FAU_MM02, FAU_AN02 - Fosso dell'Eremita - VEG_03, FAU_AV03, FAU_MM03, FAU_AN03 - L'area agricola nei pressi della GA Santa Lucia - VEG_04, FAU_AV04, FAU_MM04, FAU_AN04 - Fosso Firenzuola e relativa veg. Ripariale - VEG_05, FAU_AV05, FAU_MM05, FAU_AN05 - Zone agricole nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta) - VEG_06, FAU_AV06, FAU_MM06, FAU_AN06 - area boscata localizzata nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta) - VEG_07, FAU_AV07, FAU_MM07, FAU_AN07 -area	AO	1 anno prima dell'inizio dei lavori, n. 1 campagna (in primavera)	7

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO						
n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
			agricola tradizionale ad est dell'imbocco lato Spoleto della GN Arezzo			
	Verifica dell'eventuale sopravvenuta modifica o alterazione dello stato vegetazionale e faunistico	-rilievi speditivi per le specie floristico-vegetazionali (VEG0n); - censimenti a vista e al canto/transetti lineari per l'avifauna (FAU_AV0n); - Indagine su Mammiferi (FAU_MM0n): indagine realizzata tramite l'esecuzione di rilievi dei segni della presenza di mammiferi, oltre che del rinvenimento di tracce biologiche finalizzato alla valutazione della presenza di corridoi ecologici; - Indagine su anfibi (FAU_AN0n): indagine realizzata tramite transetti lineari e visual census	- VEG_01, FAU_AV01, FAU_MM01, FAU_AN01 - Area boscata nei pressi dello svincolo a inizio opera - VEG_02, FAU_AV02, FAU_MM02, FAU_AN02 - Fosso dell'Eremita - VEG_03, FAU_AV03, FAU_MM03, FAU_AN03 - L'area agricola nei pressi della GA Santa Lucia - VEG_04, FAU_AV04, FAU_MM04, FAU_AN04 - Fosso Firenzuola e relativa veg. Ripariale - VEG_05, FAU_AV05, FAU_MM05, FAU_AN05 - Zone agricole nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta) - VEG_06, FAU_AV06, FAU_MM06, FAU_AN06 - area boscata localizzata nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta) - VEG_07, FAU_AV07, FAU_MM07, FAU_AN07 -area agricola tradizionale ad est dell'imbocco lato Spoleto della GN Arezzo	CO	tutta la durata del cantiere 2 campagne/anno (primavera e autunno)	56
	Verifica dell'eventuale permanenza di alterazioni intervenute nella fase precedente Verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione mirati al ripristino e alla riambientazione del territorio	-rilievi speditivi per le specie floristico-vegetazionali (VEG0n); - censimenti a vista e al canto/transetti lineari per l'avifauna (FAU_AV0n); - Indagine su Mammiferi (FAU_MM0n): indagine realizzata tramite l'esecuzione di rilievi dei segni della presenza di mammiferi, oltre che del rinvenimento di tracce biologiche finalizzato alla valutazione della presenza di corridoi ecologici e dell'efficacia dei sottopassi faunistici; - Indagine su anfibi (FAU_AN0n): indagine realizzata tramite transetti lineari e visual census	- VEG_01, FAU_AV01, FAU_MM01, FAU_AN01 - Area boscata nei pressi dello svincolo a inizio opera - VEG_02, FAU_AV02, FAU_MM02, FAU_AN02 - Fosso dell'Eremita - VEG_03, FAU_AV03, FAU_MM03, FAU_AN03 - L'area agricola nei pressi della GA Santa Lucia - VEG_04, FAU_AV04, FAU_MM04, FAU_AN04 - Fosso Firenzuola e relativa veg. Ripariale - VEG_05, FAU_AV05, FAU_MM05, FAU_AN05 - Zone agricole nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta) - VEG_06, FAU_AV06, FAU_MM06, FAU_AN06 - area boscata localizzata nei pressi dell'imbocco della GN Arezzo (lato Acquasparta) - VEG_07, FAU_AV07, FAU_MM07, FAU_AN07 -area agricola tradizionale ad est dell'imbocco lato Spoleto della GN Arezzo	PO	1 anno dopo la fine dei lavori; 2 campagne di indagine in (1 in primavera, 1 in autunno) primavera e in autunno in ogni stazione	14
5	PAESAGGIO					
	Caratterizzazione della componente al momento precedente l'apertura dei cantieri Definizione di una cartografia documentale, dove si costruisce il quadro conoscitivo del paesaggio	riprese fotografiche con restituzione di schede grafico-descrittive	• PAE_01 - Chiesa di S. Lucia di Burchiano • PAE_02 - Castel Del Monte • PAE_03 - Lago di Firenzuola • PAE_04 - SR 418	AO	3 mesi prima dell'inizio dei lavori	4
	Verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati	riprese fotografiche con restituzione di schede grafico-descrittive	• PAE_01 - Chiesa di S. Lucia di Burchiano • PAE_02 - Castel Del Monte • PAE_03 - Lago di Firenzuola • PAE_04 - SR 418	PO	1 campagna dopo la fine dei lavori, 1 campagna dopo il primo anno e 1 dopo il secondo anno dalla fine dei lavori	12
6	ATMOSFERA					
	Caratterizzazione della componente nel periodo precedente all'avvio dei cantieri	-Parametri meteo-climatici -Benzene;	- ATM_QA01 Ricettore 1003 - ATM_PO02 Ricettore 1022	AO	nei 6 mesi prima dell'apertura del cantiere campagne da 14gg ogni 3 mesi	10

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO						
n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
		-BTEX, -Biossido di zolfo SO ₂ , -Biossido di azoto NO ₂ , -Ossidi di azoto NO _x , -Materiale particolato: PM ₁₀ , PM _{2,5} -PTS e metalli pesanti (Pb, As, Ni, Cd) -Monossido di carbonio CO	- ATM_PO03 Ricettore 1038 - ATM_PO04 Ricettore 1066 - ATM_QA02 Ricettore 1195			
	Controllo dell'evoluzione della qualità dell'aria in relazione alla fase precedente e con riferimento alle fonti di inquinamento derivanti dalle attività di cantiere	-Parametri meteo-climatici -Materiale particolato: PM ₁₀ , PM _{2,5}	- ATM_PO01 Ricettore 1003 - ATM_PO02 Ricettore 1022 - ATM_PO03 Ricettore 1038 - ATM_PO04 Ricettore 1066 - ATM_PO05 Ricettore 1195	CO	campagne da 7gg ogni 1,5 mesi per tutta la durata del cantiere	165
	Verifica dell'eventuale alterazione della qualità dell'aria Conferma dell'assenza di impatto a carico della component	-Parametri meteo-climatici -Benzene; -BTEX, -Biossido di zolfo SO ₂ , -Biossido di azoto NO ₂ , -Ossidi di azoto NO _x , -Materiale particolato: PM ₁₀ , PM _{2,5} -PTS e metalli pesanti (Pb, As, Ni, Cd) -Monossido di carbonio CO	- ATM_QA01 Ricettore 1003 - ATM_QA02 Ricettore 1195	PO	campagne da 14gg ogni 3 mesi per 1 anno	8
7	RUMORE DA CANTIERE					
	Caratterizzazione dello stato dei luoghi per avere la situazione dello stato indisturbato di riferimento per le comparazioni da effettuarsi nelle fasi successive	campionamento dei livelli sonori con ponderazione "A" e costante di integrazione "fast" con la memorizzazione e rappresentazione finale sia in forma tabellare che di grafico dei seguenti parametri: - LAeq, TM ad intervalli orari; - Livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99 ad intervalli orari; - LAeq, TR sul periodo diurno (06.00-22.00); - LAeq, TR sul periodo notturno (22.00-06.00); Verifica della presenza di componenti tonali ed impulsive.	RUM_24h01 Ricettore 1003 RUM_24h05 Ricettore 1195	AO	3 mesi prima dell'apertura del cantiere una tantum rilievo in continuo T=24h	2
	Controllare l'evoluzione del clima acustico generato:- dalle attività proprie dei cantieri operativi, per determinare il livello di rumore presso ricettori prossimi ai cantieri stessi;- da traffico veicolare da cantiere, allo scopo di determinare il livello di rumore nelle zone attraversate da mezzi addetti al trasporto dei materiali da e verso le aree di cantiere	campionamento dei livelli sonori con ponderazione "A" e costante di integrazione "fast" con la memorizzazione e rappresentazione finale sia in forma tabellare che di grafico dei seguenti parametri:- LAeq, TM ad intervalli orari;- Livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99 ad intervalli orari;- LAeq, TR sul periodo diurno (06.00-22.00);- LAeq, TR sul periodo notturno (22.00-06.00);Verifica della presenza di componenti tonali ed impulsive.	RUM_24h01 Ricettore 1003 RUM_24h02 Ricettore 1022 RUM_24h03 Ricettore 1035 RUM_24h04 Ricettore 1066 RUM_24h05 Ricettore 1195	CO	tutta la durata dei lavori (1500 gg) cadenza trimestrale (16 volte) rilievo in continuo T=24h	80
8	RUMORE DA TRAFFICO					
	Caratterizzazione dello stato dei luoghi per avere la situazione dello stato indisturbato di riferimento per le comparazioni da effettuarsi nelle fasi successive	Rilievo del livello LAeq, TM per ogni ora e calcolo di: - i livelli LAeq, TR dei periodi diurni (06.00-22.00); - i livelli LAeq, TR dei periodi notturni (22.00-06.00); - i valori LAeq, TR medi settimanali diurni e notturni. In caso di necessità sarà valutato il SEL su eventi specifici individuati nel corso del monitoraggio. Anche per il rumore da traffico saranno acquisiti i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95 L99 che rappresentano il superamento dei livelli sonori nella percentuale del'1-5 - 10 - 50 - 90 - 95 e 99 % del tempo di rilievo	RUM_7gg01 Ricettore 1003 RUM_7gg02 Ricettore 1195	AO	3 mesi prima dell'apertura del cantiere una tantum rilievo in continuo T=24h, campagne da 7gg	2

RELAZIONE DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO PREVISTE NEL PROGETTO DEFINITIVO

n.	Componente ambientale	Parametri	Punti di monitoraggio	Fase	Durata e frequenza	totale misure
	Verifica del clima acustico in prossimità dei ricettori	Rilievo del livello LAeq, TM per ogni ora e calcolo di: - i livelli LAeq, TR dei periodi diurni (06.00-22.00); - i livelli LAeq, TR dei periodi notturni (22.00-06.00); - i valori LAeq, TR medi settimanali diurni e notturni. In caso di necessità sarà valutato il SEL su eventi specifici individuati nel corso del monitoraggio. Anche per il rumore da traffico saranno acquisiti i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95 L99 che rappresentano il superamento dei livelli sonori nella percentuale del'1-5 - 10 - 50 - 90 - 95 e 99 % del tempo di rilievo	RUM_7gg01 Ricettore 1003 RUM_7gg02 Ricettore 1195	PO	6 mesi dopo la chiusura del cantiere cadenza trimestrale (2 volte) rilievo in continuo T=24h, campagne da 7gg	4