



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO
 DEL PESCHIERA PER L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
 DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

aceq
 acqua
 ACEA ATO 2 SPA



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

aceq
 Ingegneria
 e servizi



CONSULENTE

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO
 A194PD S7 R0015

COD. ATO2 APE10116

DATA DICEMBRE 2019 SCALA

Progetto di sicurezza e ammodernamento
 dell'approvvigionamento della città
 metropolitana di Roma
 "Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema
 idrico del Peschiera",
 L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	MAR-20	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
2	GEN-21	AGGIORNAMENTO CARTIGLIO	
3	SETT-21	AGGIORNAMENTO ELABORATI	
4	OTT-22	AGGIORNAMENTO UVP	
5	APR-23	INTEGRAZIONI ED AGGIORNAMENTI IN AMBITO AUTORIZZATIVO	
6			
7			

**NUOVO TRONCO SUPERIORE ACQUEDOTTO
 DEL PESCHIERA
 dalle Sorgenti alla Centrale di Salisano**

CUP G33E17000400006

PROGETTO DEFINITIVO

TEAM DI PROGETTAZIONE

CAPO PROGETTO
 Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI E COORDINAMENTO SIA
 Ing. Nicoletta Stracqualursi

Hanno collaborato:
 Ing. Geol. Eliseo Paolini
 Ing. Viviana Angeloro
 Paes. Fabiola Gennaro



PARTE 7

**LINEE GUIDA PER IL PROGETTO DI
 MONITORAGGIO AMBIENTALE**

INDICE

1.	Introduzione.....	3
2.	Ricettori, punti di misura e tempi.....	3
2.1	Soglie di riferimento e gestione delle anomalie	4
2.2	Ricettori e punti di misura	5
3.	Indicazioni specifiche per ogni componente ambientale.....	6
3.1	Atmosfera	6
3.1.1	Obiettivi del monitoraggio.....	6
3.1.2	Normativa di riferimento.....	7
3.1.3	Metodologia e parametri di monitoraggio	8
3.1.3.1	Individuazione delle aree da monitorare.....	8
3.1.3.2	Parametri oggetto del monitoraggio.....	11
3.1.3.3	Metodiche e strumentazione di monitoraggio	12
3.1.4	Attività di monitoraggio	13
3.2	Acque superficiali	14
3.2.1	Obiettivi del monitoraggio.....	14
3.2.2	Normativa di riferimento.....	14
3.2.3	Metodologia e parametri di monitoraggio	15
3.2.4	Attività di monitoraggio	19
3.2.5	Attività di monitoraggio post operam della risorsa erogata.....	20
3.2.5.1	Obiettivi del monitoraggio	20
3.2.5.2	Metodologia e parametri di monitoraggio.....	21
3.3	Suolo e sottosuolo	25
3.3.1	Obiettivi del monitoraggio.....	25
3.3.2	Normativa di riferimento.....	25
3.3.3	Metodologia e parametri di monitoraggio	26

3.3.4	Attività di monitoraggio piezometrico.....	28
3.3.5	Monitoraggio del suolo	29
3.3.6	Attività di monitoraggio suolo e sottosuolo	45
3.4	Paesaggio	46
3.4.1	Obiettivi del monitoraggio.....	47
3.4.2	Normativa di riferimento.....	47
3.4.3	Metodologia e parametri di monitoraggio	48
3.4.4	Attività di monitoraggio	50
3.5	Flora, fauna ed ecosistemi	52
3.5.1	Obiettivi del monitoraggio.....	52
3.5.2	Normativa di riferimento.....	52
3.5.3	Metodologia e parametri di monitoraggio	54
3.5.4	Attività di monitoraggio	54
3.6	Rumore	59
3.6.1	Obiettivi del monitoraggio.....	59
3.6.2	Normativa di riferimento.....	60
3.6.3	Metodologia e parametri di monitoraggio	60
3.6.4	Attività di monitoraggio	61

1. Introduzione

Le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale del “Nuovo Tronco Superiore dell’Acquedotto del Peschiera” sono state redatto in ottemperanza Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell’Allegato VII) definite come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio” facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. Sono state redatte, inoltre, sulla base delle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA” redatte dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Il documento contiene le indicazioni per la progettazione e le attività di controllo e monitoraggio degli impatti, dove previsti, in fase di cantiere e di esercizio.

2. Ricettori, punti di misura e tempi

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), redatto in ottemperanza alla normativa vigente, è finalizzato a verificare l’entità delle pressioni indotte dai cantieri e garantire, sia durante la costruzione che la fase di esercizio, il pieno controllo della situazione ambientale; ciò con l’obiettivo di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.

Le matrici oggetto di Monitoraggio Ambientale sono:

- Atmosfera
- Acque superficiali
- Suolo e sottosuolo
- Paesaggio
- Flora e Fauna ed Ecosistemi
- Rumore

I monitoraggi potranno essere effettuati, a seconda del caso, ante operam, in corso d’opera e port operam (AO = ante opera, CO = corso d’opera, PO = post opera).

I protocolli di gestione operativa del PMA che dovranno essere attuati in fase di Corso d'Opera, di concerto con la Direzione Lavori, saranno finalizzati garantire la coerenza con i seguenti obiettivi:

- Flessibilità e rappresentatività. La frequenza e la localizzazione dei campionamenti saranno stabiliti sulla base dell'effettiva evoluzione dei lavori all'interno del cantiere;
- Efficace gestione del rapporto con il pubblico. Saranno previsti adeguati protocolli per la gestione delle segnalazioni provenienti da istituzioni, enti e cittadini dei problemi o impatti non previsti;
- Efficacia degli interventi. Saranno previsti adeguati protocolli al fine di fornire puntuali indicazioni al gestore dell'attività in modo che possano essere adottate, a fronte di eventuali criticità, le opportune azioni correttive.

2.1 Soglie di riferimento e gestione delle anomalie

I dati rilevati in fase di Corso d'Opera e Post Operam saranno confrontati con i limiti di legge pertinenti e, ove non presenti, con i dati di Ante Operam o riferiti a punti analoghi non condizionati dall'opera.

I criteri di riferimento per la gestione delle anomalie riscontrate durante le campagne di monitoraggio ambientale di Corso d'Opera possono essere così riassunti:

1. RILEVAZIONE ANOMALIA
2. VERIFICA IN CAMPO
3. VERIFICA DELLE LAVORAZIONI SVOLTE AL VERIFICARSI DELL'ANOMALIA
4. ANALISI DELLE POSSIBILE CAUSE DELL'ANOMALIA

Viene indagato tutto lo scenario di contorno al punto di monitoraggio sul quale si è riscontrato il superamento dei parametri al fine di non escludere a priori alcuna ipotesi.

5. ADOZIONE DI EVENTUALI MISURE CORRETTIVE e MITIGATIVE

In particolare vengono valutate ed eventualmente adottate le misure mitigative necessarie per ricondurre i valori riscontrati a valori accettabili.

-
6. PROGRAMMAZIONE DI AZIONI DI MONITORAGGIO E NUOVI CAMPIONAMENTI
 7. VERIFICA DELLE NUOVE RISULTANZE

Nei paragrafi successivi sono indicate per ogni componente oggetto di monitoraggio, la tipologia di controllo, lo sforzo di campionamento, le soglie di riferimento e le modalità di gestione delle eventuali anomalie.

2.2 Ricettori e punti di misura

Nel presente PMA sono state individuate, con riferimento ad ogni componente ambientale, i recettori sensibili e di conseguenza la posizione delle stazioni di monitoraggio, la tipologia, la frequenza e la modalità di monitoraggio. Tale aspetti sono descritti dettagliatamente in seguito.

Per quanto riguarda una planimetria complessiva con la localizzazione dei punti di monitoraggio, è riportata in allegato alla presente relazione.

3. Indicazioni specifiche per ogni componente ambientale

3.1 Atmosfera

3.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio sulla componente Atmosfera è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nell'area potenzialmente interessata dal progetto nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam/esercizio) mediante rilevazioni strumentali dei parametri e inquinanti ritenuti rilevanti rispetto alla tipologia di opera.

Il PMA, redatto ai sensi della vigente normativa, ha lo scopo di esaminare le variazioni eventuali che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera in progetto al fine di determinare se tali variazioni siano imputabili all'opera in costruzione e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre agli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Nel caso specifico della componente atmosfera, le finalità del monitoraggio ambientale sono:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati nello Studio di Impatto Ambientale.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione della componente ambientale in oggetto.

Il Piano individua i punti in cui eseguire le misure nonché le modalità di esecuzione delle stesse in funzione della tipologia di interventi previsti e del sistema di cantierizzazione progettato.

In considerazione della tipologia di impatti attesa, le attività di monitoraggio per la componente atmosfera riguardano principalmente la fase di cantiere (in corso d'opera) e consentono di raccogliere dati al fine di caratterizzare la qualità dell'aria tramite la misura dei principali inquinanti NO_x, PM₁₀ e PM_{2,5} e delle caratteristiche microclimatiche delle aree di indagine.

3.1.2 Normativa di riferimento

Normativa nazionale

I principali riferimenti sono rappresentati da:

D.P.C.M. 28/3/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;

D.P.R. 203/88 (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183;

D.M. 20/5/1991 - Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;

D.M. 15/4/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991;

D.M. 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994;

D.M. 16/5/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;

D.Lgs. 4/8/99 n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;

D.M. 1/10/2002 n.261 - Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;

D. Lgs. 21/05/2004 n.183: Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all'ozono nell'aria;

D. Lgs. 3/8/2007 n.152 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;

D. Lgs. 13/8/2010 n.155, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;

D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Normativa regionale

Piano regionale di Risanamento e Mantenimento della Qualità dell'Aria della Regione Lazio.

3.1.3 Metodologia e parametri di monitoraggio

3.1.3.1 Individuazione delle aree da monitorare

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, dei punti (stazioni) di monitoraggio, è stata effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell'aria contenute nel SIA.

I principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio, così come riportati nelle Linee Guida ministeriali, sono:

- presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute, della

vegetazione e degli ecosistemi, dei beni archeologici e monumentali e dei materiali;

- punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima di ricaduta degli inquinanti in base alle valutazioni condotte mediante modelli e stime nell'ambito dello SIA;
- caratteristiche microclimatiche dell'area di indagine (con particolare riferimento all'anemologia);
- presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati;
- morfologia dell'area di indagine;
- aspetti logistici e fattibilità a macroscala e microscala;
- tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emmissive, non imputabili all'opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emmissive (profilo temporale) della sorgente.

Il monitoraggio verrà quindi effettuato in alcuni punti significativi denominati "stazioni di monitoraggio", dove per "stazione" si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici.

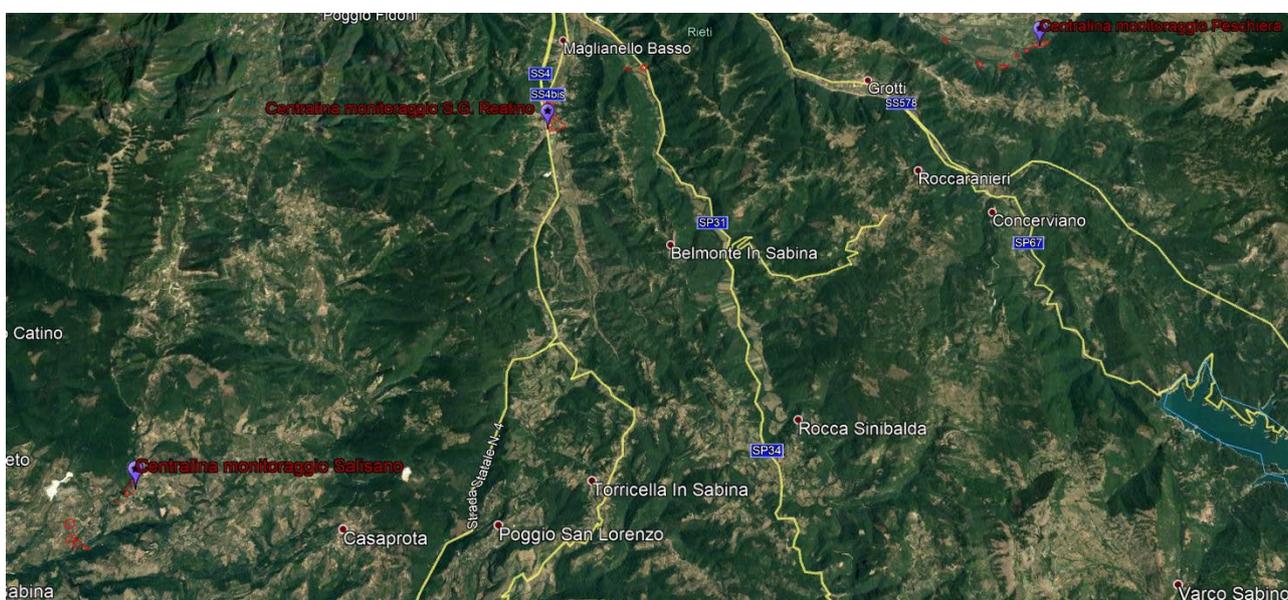
In particolare si definiscono almeno due differenti tipologie di sezione di monitoraggio:

- aree di cantiere presenti per tutta la durata dei lavori;
- aree di lavoro presenti per una durata limitata dei lavori (Fronte Avanzamento Lavori).

Per ciascuna sezione di monitoraggio, sempre secondo le finalità definite sopra, si prevede l'ubicazione di un punto di monitoraggio in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere.

Nel caso in esame, in funzione dell'ampiezza delle aree interferite, del numero di ricettori presenti, della severità dei potenziali impatti e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, sono state individuate n. 3 sezioni costituite dai punti maggiormente influenzati dalle attività di lavorazione ovvero le aree in prossimità dei cantieri Sorgenti (Peschiera), San Giovanni Reatino e Salisano (nodo S).

In ciascuna sezione individuata, la rete di monitoraggio sarà composta da n. 3 stazioni fisse la cui localizzazione con indicazione dei possibili punti di misura è riportata nella figura seguente.



L'ubicazione dei punti di monitoraggio che costituiranno ciascuna stazione è determinata in riferimento ai risultati delle analisi ambientali di progetto e potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera, sempre con la finalità di evidenziare nella sezione il contributo delle emissioni di cantiere.

In particolare, l'ubicazione esatta dei punti da monitorare dovrà essere confermata a seguito della verifica dell'effettiva cantierizzazione che sarà effettuata in sede di approfondimento del progetto esecutivo.

3.1.3.2 Parametri oggetto del monitoraggio

I parametri della qualità dell'aria di cui si prevede il monitoraggio si riferiscono ad *inquinanti convenzionali*, ovvero quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi e che sono necessari per definire il potenziale contributo di inquinanti prodotti durante le fasi di cantierizzazione dell'opera.

Nota la finalità del monitoraggio per detta componente i parametri oggetto di indagine sono:

Parametri convenzionali

- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM10);
- particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm (PM2,5);
- ossidi di azoto (NOx) prodotti dai motori a combustione interna.

È inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Nell'ambito delle misure e dell'interpretazione dei dati meteorologici particolare attenzione sarà data a parametri relativi alla stima delle caratteristiche di stabilità dell'atmosfera combinando, ad esempio, i dati della lunghezza stimata di Monin-

Obhukov, della valutazione della classe di stabilità di Pasquill ed i dati della componente verticale del vento.

3.1.3.3 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

La scelta della strumentazione e dei parametri da misurare è stata definita congruentemente con le normative vigenti (Decreto Legislativo 351 del 4.8.1999, il primo decreto attuativo D.M. 60 del 2.4.2002 e D.Lgs. 155/10 e s.m.i.).

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico saranno utilizzate stazioni di misura conformi ai sensi dell'art.1 comma g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.:

- per quanto riguarda i requisiti richiesti per la strumentazione;
- utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati verranno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio per le polveri sottili la UNI EN 12341) così da ottenere dei dati validati e confrontabili con le centraline degli Enti territoriali competenti per la determinazione della qualità dell'aria ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i. ed avere delle indicazioni sull'andamento della qualità dell'aria delle zone territoriali su cui insistono le aree di cantiere e l'eventuale contributo delle attività di realizzazione dell'opera ferroviaria.

Il campionamento dell'aria avviene con flusso di aspirazione costante a temperatura e pressione ambiente. L'analizzatore per la determinazione degli ossidi di azoto esegue l'analisi in continuo e determina le concentrazioni di NO e NOx a bassa concentrazione in aria ambiente utilizzando il principio della chemiluminescenza per emissione di radiazione da NO in presenza di sostanze ossidanti come l'ozono.

Il dispositivo di misurazione della polvere fine è uno spettrometro ad aerosol sviluppato specificamente per il controllo normativo dell'inquinamento atmosferico. Analizza continuamente le particelle di polvere presenti nell'aria ambiente nella gamma di dimensioni 180 nm - 18 µm e calcola i valori di immissione di PM10 e PM2,5 che devono essere monitorati per legge. Contemporaneamente valuta e registra la concentrazione e la distribuzione delle dimensioni di PM1, PM4, PTS. Un computer integrato, allocato all'interno della cabina, riceverà i segnali in uscita dalle sonde, gestirà i cicli analitici degli strumenti secondo programmazione definita dall'utente. Le determinazioni verranno salvate in un database in locale ed in tempo reale, inviate tramite rete senza fili ad un server di ACEA ATO2.

Le cabine di monitoraggio sono inoltre dotate di stazione meteorologica per la determinazione dei parametri meteorologici individuati al paragrafo 1.3.

Relativamente all'acquisizione dei parametri non convenzionali, sarà possibile definire le opportune metodiche di analisi nella successiva fase di progettazione del PMA.

3.1.4 Attività di monitoraggio

Viste le interferenze dovute all'attività dei cantieri fissi (aree tecniche, aree di stoccaggio, etc.) ed al fronte di avanzamento lavori, il monitoraggio ambientale per la componente atmosfera prevede il controllo per la fase "in corso d'opera".

Verrà ad ogni modo prevista una nuova campagna di monitoraggio ante operam nelle stesse aree e centraline individuate nella campagna svolta in fase di progettazione (l'Unità Centraline Mobili e Monitoraggi della Elabori Spa gruppo ACEA Spa ha effettuato n.2 campagne di monitoraggio settimanali mediante l'utilizzo del proprio laboratorio mobile in corrispondenza della Centrale Salisano dal 29/11/19 al 05/12/2019 e delle Sorgenti Peschiera dal 06/12/2019 al 12/12/2019).

A tal fine, si ritiene di installare le stazioni di monitoraggio fisse già nella fase di definizione della cantierizzazione definitiva dell'opera.

Infine, in virtù della natura dell'opera, non si prevedono elementi di impatto per la componente atmosfera durante la fase di esercizio. Non si ritiene necessario di effettuare monitoraggi in fase post operam sebbene, visto il tempo di vita medio delle

apparecchiature installate, tale attività di controllo potrà proseguire anche durante la fase gestionale dell'opera.

Le campagne di misura in corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di cantiere in prossimità dei punti di monitoraggio individuati e saranno finalizzate principalmente alla verifica di eventuali superamenti temporanei delle concentrazioni di polveri e NOx.

3.2 Acque superficiali

3.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Le attività di monitoraggio saranno finalizzate al controllo e valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali sia durante le fasi di cantiere che nel tempo, tale attività verrà svolta attraverso la determinazione della concentrazione di alcuni indicatori di qualità. Le attività di monitoraggio saranno suddivise in controlli in continuo e in controlli puntuali.

3.2.2 Normativa di riferimento

Le principali normative di riferimento per la tutela e la gestione dell'ambiente idrico superficiale sono elencate di seguito:

- Il Testo Unico dell'Ambiente D. lgs. 152/06 (TUA) s.m.i. che ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.
- Piano di Tutela delle Acque Regionale aggiornato con la la D.C.R. Lazio n. 18 del 2018; Il Piano di Tutela delle Acque Regionale è il principale strumento di pianificazione in materia di acqua e si pone l'obiettivo di perseguire il mantenimento dell'integrità della risorsa idrica, compatibilmente con gli usi della risorsa stessa e

delle attività socio-economiche delle popolazioni. Il Piano contiene, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi del Codice dell'ambiente (D. Leg.vo 152/2006), le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

- I Piani Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) istituiti con la legge 183/89; il piano opera essenzialmente nel campo della difesa del suolo, con particolare riferimento alla difesa delle popolazioni e degli insediamenti residenziali e produttivi a rischio.
- Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, redatto in osservanza alla Direttiva 2007/60/CE ed al D.L. 49/2010 (Direttiva Alluvioni), è stato adottato il 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 6; a Direttiva comunitaria, e con essa il Decreto di recepimento, si pone l'obiettivo di costruire un quadro conoscitivo omogeneo a livello europeo sugli effetti che gli eventi alluvionali generano su un territorio in termini di: aree allagate, popolazione coinvolta, superficie urbanizzate e produttive ed infrastrutture strategiche interessate e beni ambientali e storico-culturali interessati.

3.2.3 Metodologia e parametri di monitoraggio

Sono previste attività di monitoraggio sia in continuo che puntuali.

- **Le attività in continuo:**

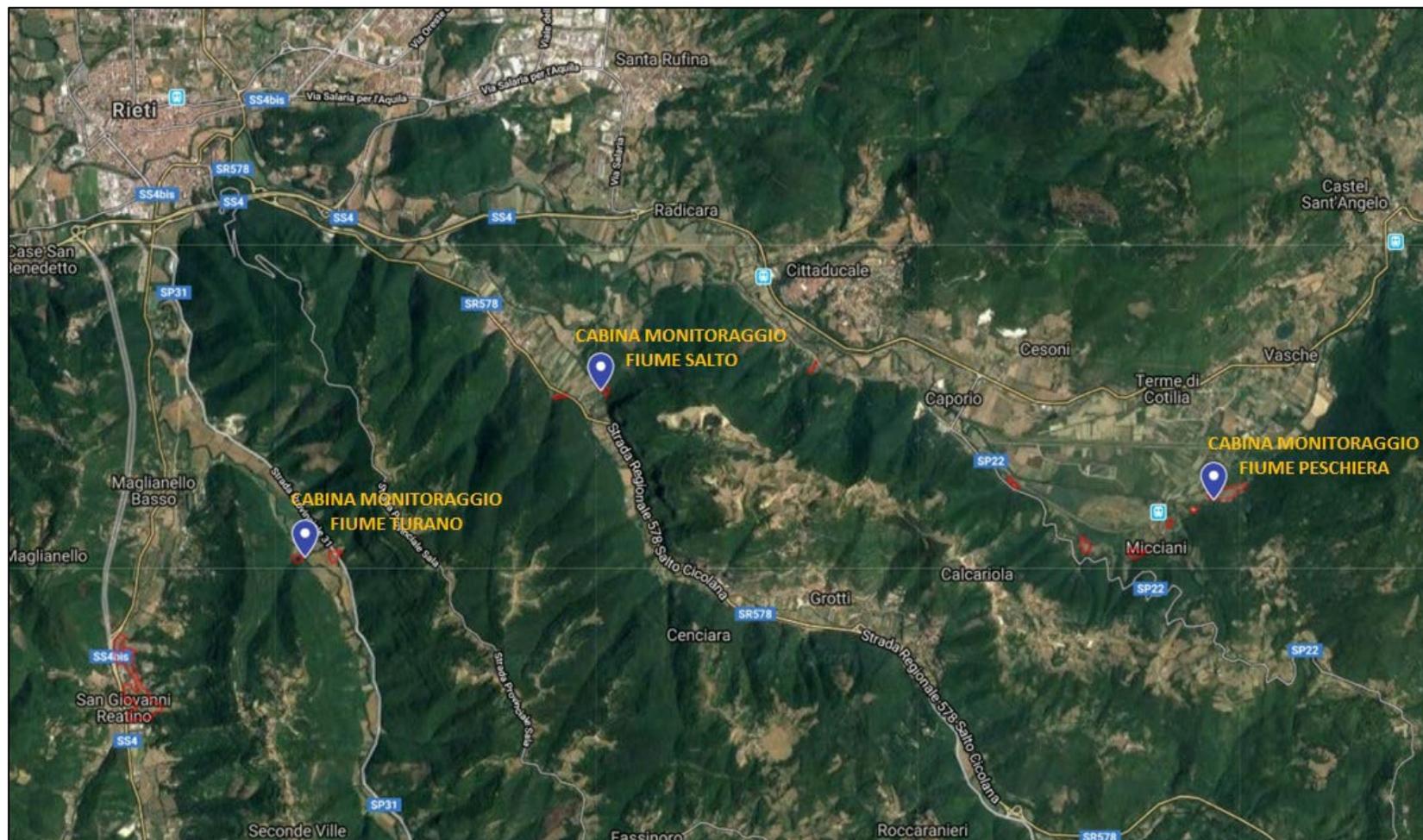
Verranno installate cabine di monitoraggio della qualità delle acque superficiali in grado di determinare in continuo e on-line la concentrazione di specifici indicatori chimici in grado di monitorare eventuali impatti generati dai cantieri e in una fase successiva dalla gestione dell'opera.

Le cabine di monitoraggio saranno dotate di strumentazione analitica, regolarmente controllata e mantenuta dal personale tecnico di ACEA Elabori in modo tale da garantire, nel tempo, la correttezza dei dati determinati. Ciascuna stazione di monitoraggio sarà dotata di un sistema informatizzato integrato che, in tempo reale, garantirà la trasmissione dei dati determinati presso la Sala Operativa Acque di ACEA Ato2.

La scelta della allocazione delle stazioni di monitoraggio è stata effettuata tenendo conto dei processi industriali in fase di cantiere garantendo in questo modo il monitoraggio delle tre aree di lavoro più importanti localizzate come si seguito indicato:

- Stazione n°1 – Fiume Salto;
- Stazione n°2 – Fiume Turano;
- Stazione n°3 – Fiume Peschiera.

Nell'immagine successiva si riporta la localizzazione delle stazioni di monitoraggio online delle acque superficiali.

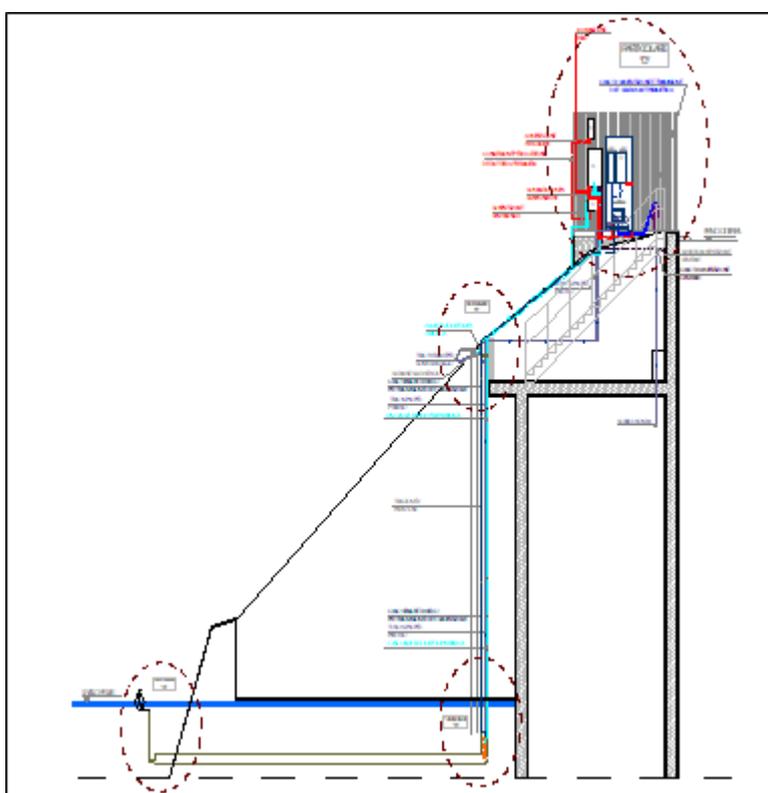


Ciascuna stazione di monitoraggio sarà costituita dalle seguenti componenti:

- Un'opera di presa: un sistema idraulico costituito da un galleggiante e una pompa di prelievo immersa nel corpo idrico superficiale, che garantirà, ad intervalli di tempo regolari e programmabili, il prelievo a profondità costante, di acqua da monitorare;
- Un pozzetto di misura: allocato all'interno della cabina, che riceverà l'acqua da monitorare, dotato di appositi sensori per il controllo della presenza/assenza del campione;

- Una sonda multiparametrica: allocata all'interno della cabina, dotata di sensori elettrici ed elettrochimici. La sonda sarà immersa all'interno del pozzetto di misura o dotata di cella di flusso, e in tempo reale, determinerà le concentrazioni dei seguenti parametri:

- Temperatura dell'acqua;
- Conducibilità specifica;
- Ossigeno Disciolto;
- Potenziale Redox;
- pH.



- Un analizzatore chimico/elettrochimico: allocato all'interno della cabina, che con frequenza programmabile determinerà le concentrazioni di TOC (Carbonio Organico Totale) presente all'interno del corpo idrico monitorato;
- Un computer integrato, allocato all'interno della cabina, riceverà i segnali in uscita dalla sonda multiparametrica e dall'analizzatore elettrochimico, gestirà i cicli analitici dei due strumenti secondo programmazione definita dall'utente. Le determinazioni verranno salvate in un database in locale ed in tempo reale, inviate tramite rete senza fili ad un server di ACEA ATO₂.

- **Le attività puntuali:**

Saranno svolte con frequenza semestrale campagne di monitoraggio puntuali in grado di determinare attraverso l'analisi dei campioni prelevati lo stato di qualità dei scorsi d'acqua.

Sarà quindi possibile attraverso il confronto con degli stessi parametri determinati sui campioni prelevati ante opera verificare eventuali variazioni nel tempo.

3.2.4 Attività di monitoraggio

Le attività di monitoraggio inizieranno contemporaneamente alla predisposizione dei cantieri e proseguiranno durante tutta la fase dei lavori. Tale attività di controllo proseguirà anche durante la fase gestionale dell'opera.

Per ciò che riguarda il controllo in continuo l'automazione del sistema informatico integrato garantirà il corretto svolgimento delle sequenze analitiche, l'invio dei dati determinati in tempo reale e darà informazioni circa eventuali anomalie strumentali. Le attività di validazione, archiviazione ed elaborazione dei dati determinati verrà effettuata da remoto, su rete aziendale, dal personale abilitato mediante vari livelli di accesso. La visualizzazione dei dati determinati sarà garantita, in tempo reale, su rete aziendale, tramite pagina web dedicata. Le attività di taratura, verifica di buon funzionamento e manutenzione ordinaria della stazione di monitoraggio verranno affidate al personale tecnico del laboratorio di ACEA Elabiori e verranno svolte con frequenza mensile, secondo le Istruzioni Operative interne del laboratorio ed in conformità al Sistema di Qualità UNI EN ISO 9001 in uso in ACEA Elabiori. Le attività di manutenzione straordinaria saranno affidate alla/e ditta/e fornitrici della strumentazione, mediante apposito contratto di assistenza.

3.2.5 Attività di monitoraggio post operam della risorsa erogata

3.2.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Al termine della realizzazione dell'opera, verrà installato un sistema di biomonitoraggio in continuo ed online sul punto di captazione della risorsa idropotabile destinata alla distribuzione, ubicato nel nuovo manufatto di partenza dell'opera di derivazione.

Le indagini analitiche previste dalla normativa vigente in materia di acque destinate al consumo umano, D.Lgs n. 31 febbraio 2001, sono legate a campionamenti puntiformi discreti, da effettuarsi con le frequenze e le tipologie indicate dal decreto.

L'evoluzione tecnologica e la sempre maggior attenzione posta alla qualità degli alimenti impongono lo sviluppo di sistemi innovativi di monitoraggio che abbiano rapidità di risposta e semplicità di esecuzione, da affiancare ai sistemi tradizionali di controllo, al fine di evidenziare repentinamente modifiche delle caratteristiche di qualità e soprattutto picchi di concentrazione di composti tossici.

Con la possibilità di attivare in tempi brevi le eventuali procedure di intervento finalizzate al contenimento di eventuali situazioni critiche

Già nel corso degli anni '80 a livello mondiale si è iniziato a guardare con sempre maggior attenzione, sia da parte delle industrie che da parte degli organi deputati al controllo, al monitoraggio in continuo e in situ, al fine di avere dei dati in tempo reale e minimizzare i problemi legati al campionamento e al trasporto dei campioni.

Un analizzatore in continuo deve effettuare analisi in maniera semplice e in automatico senza la necessità di continue manutenzioni e supervisioni, producendo dati precisi e accurati, utilizzando metodiche analitiche conosciute e ufficiali, confrontabili direttamente con quelle di laboratorio.

Un sistema di monitoraggio è pertanto efficiente, solo se reso completo da sistemi di campionamento e possiede un sistema di trasmissione dei dati per poter utilizzare le informazioni raccolte in tempo reale, è quindi necessario non solo avere un "sensore" ma un "Sistema Integrato di Monitoraggio" in grado di garantire un sistema di controllo efficiente nel tempo.

I sistemi di monitoraggio possono essere suddivisi in base alla loro localizzazione in:

- On-site: se localizzati sul punto di prelievo;

- In-site: se inseriti dentro l'acqua da controllare;
- Analisi centralizzate: se localizzate in luogo idoneo.

L'acquisizione di tali sistemi non può prescindere da valutazioni di tipo:

- ✓ Analitico: validazione del sistema di controllo attraverso la definizione dell'accuratezza e dell'affidabilità dello stesso;
- ✓ Gestionale: valutazione dell'infrastruttura presa in considerazione e dell'importanza di un suo costante controllo.

Nell'ambito dei sistemi on-site negli ultimi anni, accanto agli analizzatori in continuo di parametri chimici specifici, sui sistemi acquedottistici, la comunità scientifica sta valutando l'applicabilità di sistemi di monitoraggio in continuo basati su indicatori biologici.

Tali sistemi possono evidenziare in tempo reale situazioni di rischio e dare la possibilità al gestore di porre in atto immediatamente azioni correttive a tutela della salute pubblica.

Tali sistemi rappresentano dei sistemi evoluti e complessi collocabili in punti nevralgici del sistema di distribuzione (esempio: lungo l'adduzione degli acquedotti), utilizzabili in maniera integrativa rispetto ai controlli puntiformi diffusamente effettuati nei punti di accumulo (serbatoi) o nodi di distribuzione all'interno di una rete complessa di distribuzione.

3.2.5.2 Metodologia e parametri di monitoraggio

I biosensori sono dispositivi analitici costituiti da mediatori biologici, anche viventi, immobilizzati ed accoppiati ad idonei trasduttori di segnale capaci di registrare, selettivamente e reversibilmente, la concentrazione o l'attività di diversi analiti presenti nel campione da analizzare.

Il meccanismo di funzionamento di un biosensore è abbastanza semplice: il mediatore biologico, immobilizzato sulla superficie del sensore, prende parte ad uno o più processi che determinano la variazione di un parametro chimico, fisico

o chimico-fisico. Tale variazione viene rilevata e convertita, dal trasduttore di segnale, in un segnale elettrico, che a sua volta viene amplificato, elaborato e visualizzato.

In base al tipo di mediatore biologico i biosensori possono essere così classificati:

- Biosensori biocatalitici (basati sull'utilizzo di enzimi);
- Biosensori immunologici o immunosensori (basati sul meccanismo di bioaffinità antigene-anticorpo);
- Biosensori basati sull'utilizzo di microrganismi.

Inoltre, a secondo dei tempi di contatto delle relative risposte biologiche è possibile individuare:

- **Tossicità acuta** se la somministrazione di una o più dosi viene effettuata in un periodo massimo di 24 ore e si definisce **dose letale DL50** come "la stima" della quantità di sostanza, che data in un'unica somministrazione, induce la morte nel 50% degli individui trattati; **concentrazione letale EC50** come le concentrazioni che determina la morte del 50% degli individui sottoposti al test.

Diversi sono gli effetti che il contatto con eventuali sostanze tossiche possono verificarsi:

- **Tossicità a medio termine** conosciuta anche come tossicità sub acuta o sub cronica, prevede la somministrazione ripetuta, in genere giornalmente o per 5 giorni alla settimana, per un periodo pari a circa il 5-10% della vita dell'organismo test;
- **Tossicità a lungo termine** se sono previste somministrazioni ripetute per la maggior parte o per l'intero arco della vita dell'organismo test (esempio: 18 mesi per il topo, 24 mesi per il ratto, 7-10 anni per il cane);
- **Cancerogenesi** viene generalmente usato per indicare l'induzione o l'incremento di incidenza di neoplasie;
- **Mutagenesi** viene indicato in genere l'interazione tra l'agente mutageno e il materiale genetico dell'organismo vivente;

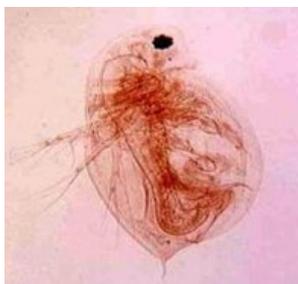
- **Teratogenesi** e' definita come un processo responsabile del verificarsi di effetti congeniti durante lo sviluppo dell'embrione e del feto;

Il controllo attraverso l'utilizzo di indicatori biologici, a differenza di analisi monoparametriche, comporta il vantaggio di poter avere una risposta che seppur aspecifica rappresenta un giudizio di qualità globale, che è la risultante dei vari effetti, diretti e indiretti, delle diverse molecole presenti nel campione.

Negli ultimi anni molteplici sono stati gli studi che si propongono come obiettivo l'implementazione di sistemi di controllo della qualità della risorsa idrica mediante l'utilizzo di indicatori biologici, allo scopo di fornire un supporto duttile e reattivo alla gestione, con l'obiettivo di coniugare le necessità industriali con i principi di salvaguardia ambientale e sanitaria.

Attualmente i biosensori utilizzati possono essere ricondotti ai seguenti organismi:

- *Daphnia magna* (crostaceo);



- *Vibrio fischeri* (batteri);



- *Brachydanio rerio* (pesce).



Al fine di innalzare il livello di controllo verrà installato un sistema di monitoraggio biologico in grado di controllare in continuo e on-line la qualità ecotossicologica della risorsa erogata. Il sistema di controllo utilizzerà uno degli indicatori prima presentati e trasmetterà i risultati in remoto, permettendo così al gestore di intervenire in maniera sollecita al presentarsi di eventuali anomalie.

Tale monitoraggio amplia i confini del controllo qualitativo e innalza il livello di sicurezza, ma non va a sostituirsi ai controlli previsti dalla normativa vigente.

3.3 Suolo e sottosuolo

In relazione alle caratteristiche dell'opera di progetto vengono di seguito descritti obiettivi e attività proposte ai fini del monitoraggio ambientale delle componenti suolo, sottosuolo ed acque sotterranee.

3.3.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo, sottosuolo ed idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto dell'opera sul sistema geologico e idrogeologico, al fine di prevenirne le alterazioni, ed eventualmente programmare efficaci interventi quali-quantitativi di contenimento e mitigazione.

Si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- **Ante Operam (AO)**, al fine di costituire un database di informazioni iniziali di confronto, concernenti le caratteristiche e gli aspetti relativi alle componenti ambientali suolo, sottosuolo ed idrico sotterraneo, di quelle aree e settori occupate temporaneamente dai cantieri;
- **Corso d'Opera (CO)**, al fine di verificare l'idoneo mantenimento e salvaguardia delle caratteristiche quali-quantitative delle componenti ambientali suolo, sottosuolo ed idrico sotterraneo;
- **Post Operam (PO)**, al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dalle componenti ambientali suolo, sottosuolo ed idrico sotterraneo a seguito delle attività di lavorazione dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica e risanamento prima della risistemazione definitiva.

3.3.2 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, si citano i seguenti riferimenti:

- Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE - Direttiva 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;

- Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- 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. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, Norma in materia ambientale, e s.m.i... - Norme in materia Ambientale (TU ambientale);
- Decreto Ministeriale Lavori Pubblici 11 marzo 1988 "*Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione*";
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 (Pres. Cons. Superiore Servizio Tecnico Centrale, 24 settembre 1988);
- D.M. 23 luglio 1983 "*Aggiornamento delle zone sismiche della Regione Lazio*". G.U. 24 agosto 1983, n. 231;
- D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "*Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*". G.U. 5 febbraio 1996, n. 29;
- Decreto Ministeriale n. 471 del 25/10/1999 "*Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni*";
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».

3.3.3 Metodologia e parametri di monitoraggio

Il monitoraggio sarà uno strumento per segnalare una eventuale interferenza con la componente in esame, ed eventualmente, in caso di rilevata contaminazione, effettuare opportune misure correttive.

Il monitoraggio delle acque sotterranee intercettate dagli scavi dell'opera, sarà volto a verificare il rispetto delle CSC delle acque sotterranee secondo i limiti contenuti nella tabella 2 dell'allegato 5 della parte IV Titolo V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., e ad evidenziare eventuali variazioni di livello piezometrico durante il corso d'opera.

Per l'intera estensione del tracciato di progetto, con particolare attenzione alle aree di cantiere, si procederà con l'installazione di piezometri rispettando il criterio "monte - valle" rispetto alla direzione di deflusso della falda. Lo scopo di tale disposizione sarà quello di poter valutare non solo le caratteristiche chimico - fisiche delle acque sotterranee e la superficie piezometrica della falda. In aggiunta, tale disposizione sarà fondamentale anche per la valutazione ed individuazione in maniera rapida di eventuali variazioni di un determinato parametro tra i punti di misura ubicati a monte e valle idrogeologico, delle aree di cantiere e conseguentemente eventuali impatti legati alle pressioni riconducibili, o meno, alle azioni del progetto.

I parametri descritti di seguito quindi, i quali rappresenteranno l'oggetto del monitoraggio, sono quelli ritenuti più significativi, perché correlabili alle attività connesse alla realizzazione dell'opera di progetto, alle attività previste, agli scarichi di cantiere, ad eventuali sversamenti accidentali, e all'eventuale filtrazione delle acque superficiali di ruscellamento e/o percolazione, provenienti dalle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di scavo.

Il monitoraggio sulla presente componente ambientale prevedrà indagini quali-quantitative, come quanto di seguito descritto:

Aspetto quantitativo:

- Soggiacenza falda idrica in pozzi e/o piezometri:

Il monitoraggio quantitativo è mirato alla valutazione di massima degli andamenti stagionali della falda e delle modalità di deflusso delle acque sotterranee, al fine di verificare la rispondenza al modello idrogeologico ricostruito in fase progettuale ed al tempo stesso di prevenire eventuali alterazioni del regime di deflusso che dovessero verificarsi nelle fasi costruttive e/o di esercizio, mettendo in atto immediati ed efficaci interventi di contenimento e mitigazione. Pertanto, precedentemente all'avvio delle fasi esecutive di scavo, dovrà essere messa in opera

una idonea rete piezometrica che consenta l'avvio del monitoraggio già in fase Ante Operam con durata di circa 6 mesi.

Aspetto qualitativo:

- Parametri chimico-fisici:

Dovranno essere monitorati i parametri di pH, temperatura, conducibilità.

La determinazione dei parametri chimico-fisici, ad esempio con sonda multi-parametrica in situ, fornirà un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque di falda in relazione alle problematiche di interferenza con l'opera in progetto. Significative variazioni di pH possono essere ricollegate a fenomeni di dilavamento di materiale di scavo e/o contatto con materiale di rivestimento di opere in sotterraneo.

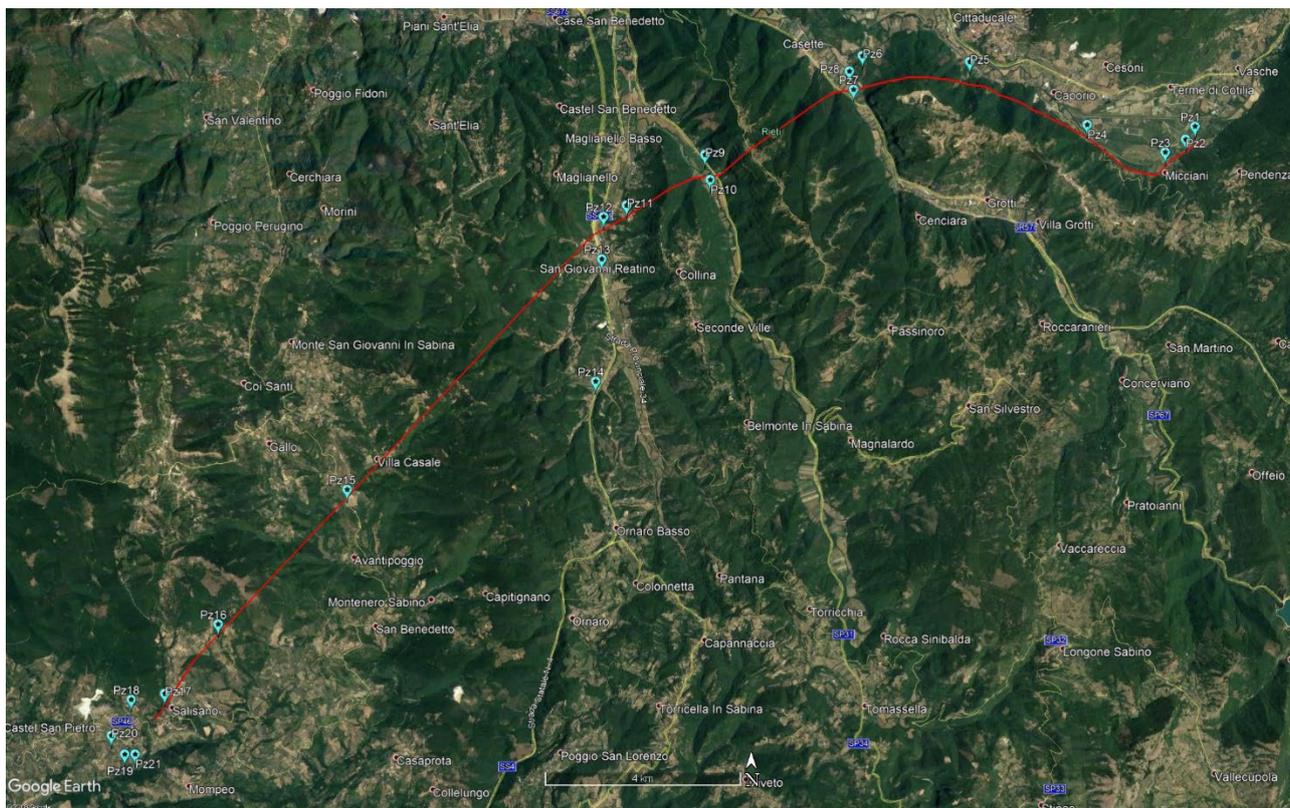
Variazioni della conducibilità elettrica possono essere ricondotti a fenomeni di dilavamento di malte cementizie, con conseguente aumento di ioni o sversamenti accidentali. Infine, variazioni significative di temperatura possono indicare modifiche e/o alterazioni nei meccanismi di alimentazione della falda (sversamenti, apporti di acque superficiali);

- Parametri chimico-microbiologici:

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame è stato scelto di valutare i parametri di base definiti dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e di indagare in laboratorio soprattutto i parametri che consentano di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività ed agli scarichi di cantiere ed eventuali sversamenti accidentali.

3.3.4 Attività di monitoraggio piezometrico

La rete piezometrica proposta per il monitoraggio quali-quantitativo delle acque sotterranee è costituita da n. 21 piezometri, distribuiti come indicato dalla seguente planimetria.



In rosso è riportato il tracciato di progetto, mentre i punti evidenziati in ciano rappresentano i piezometri proposti.

Le misure saranno condotte con durata e frequenza come di seguito riportato:

	Fase AO	Fase CO	Fase PO
Durata	6 mesi	6 anni (circa)	12 mesi
Frequenza	Trimestrale	Bimestrale	Trimestrale

3.3.5 Monitoraggio del suolo

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo avrà la funzione di garantire:

- il controllo dell'evoluzione della qualità del suolo e sottosuolo intesa sia come capacità agro-produttiva che come funzione protettiva;
- il rilevamento di eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori al fine di garantire la restituzione delle aree temporaneamente occupate ed il corretto ripristino dei suoli;
- un adeguato ripristino ambientale (agricolo e forestale) delle aree di cantiere;

- il controllo delle possibili alterazioni e/o modifiche al regime di scorrimento delle acque superficiali e/o scalzamento al piede di aree affette da dissesto e di conseguenza la verifica dell'efficacia degli interventi di stabilizzazione.

Coerentemente con l'obiettivo di verificare l'impatto delle aree di cantiere sulla componente in oggetto, il monitoraggio del suolo e sottosuolo riguarderà in particolare le aree destinate allo stoccaggio del materiale (aree di deposito temporaneo dei rifiuti incluse le terre e rocce da scavo). All'interno di queste aree è previsto un punto di monitoraggio destinato alle indagini in situ.

Per le fasi di Ante operam e Post d'operam sarà previsto l'accertamento dei seguenti parametri:

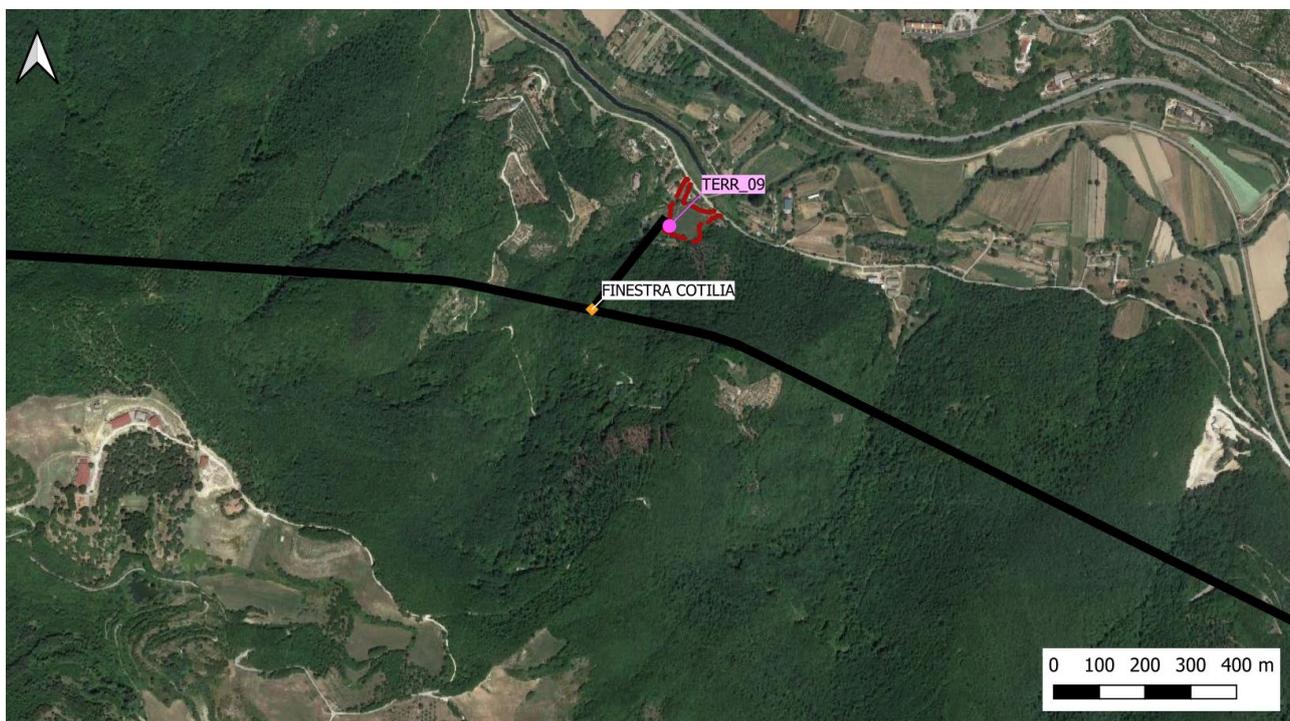
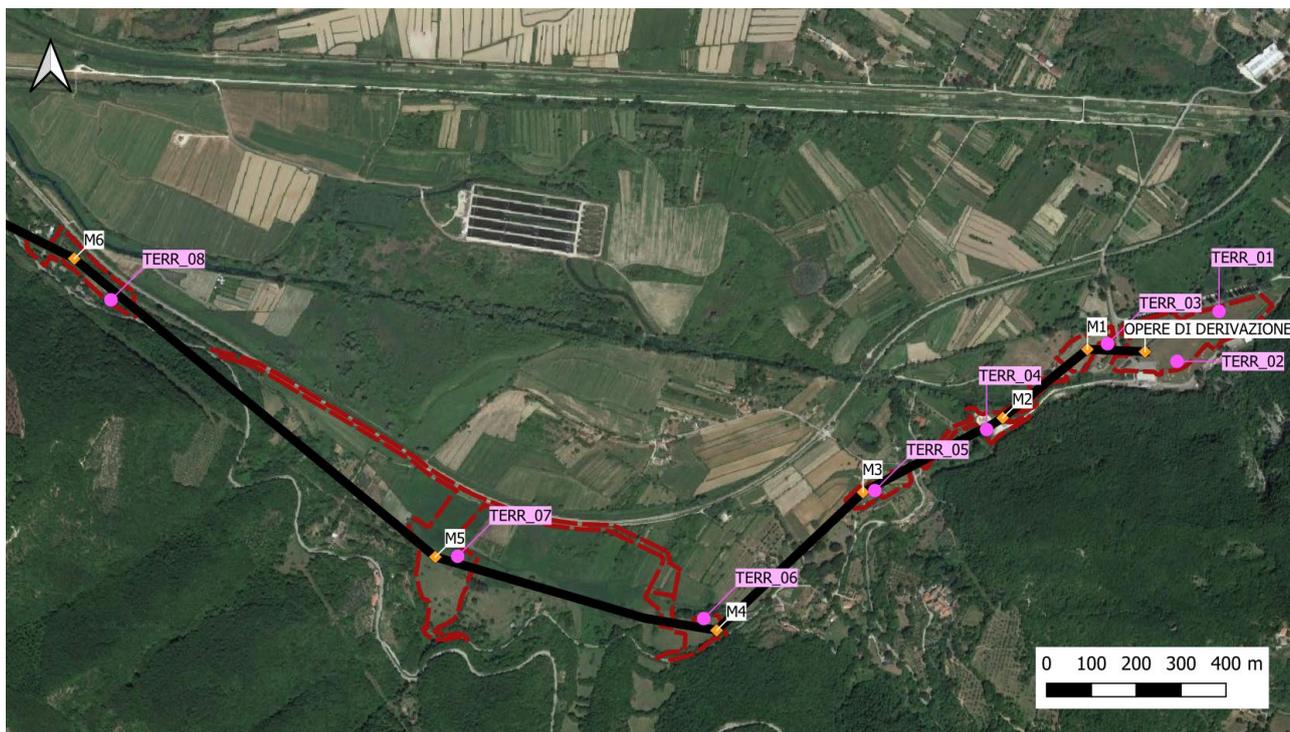
- parametri pedologici;
- parametri chimico – fisici;
- parametri topografico-morfologici e piezometrici.

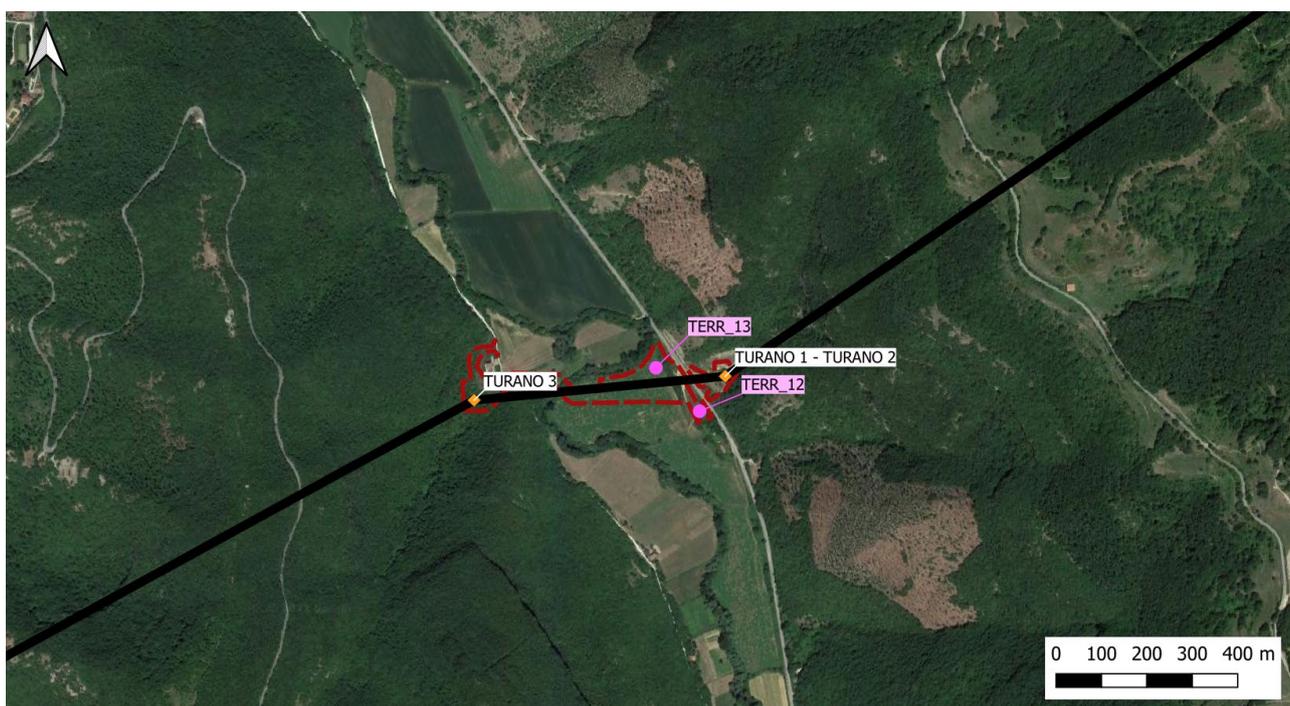
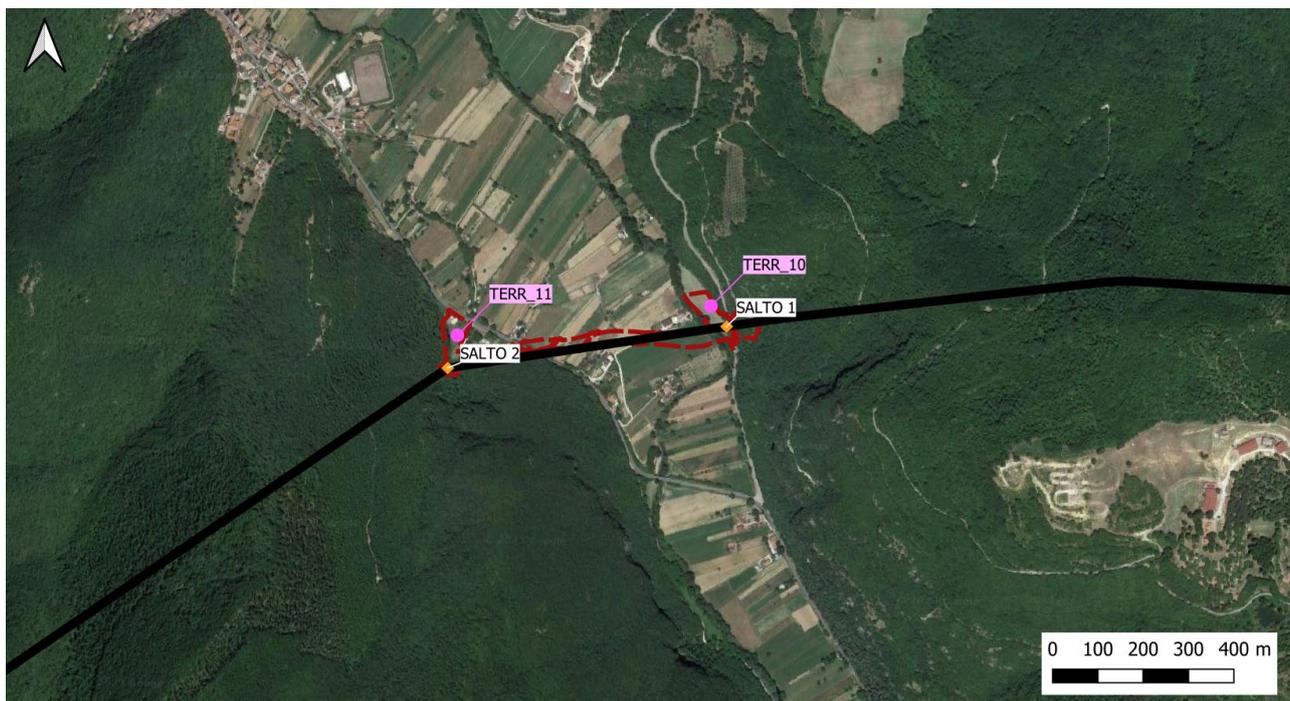
Più in dettaglio, nei punti di monitoraggio scelti e localizzati in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei terreni saranno investigati, descritti e dimensionati fino alla profondità massima di 1.5 m, mediante l'esecuzione di scavi (di larghezza di almeno 2 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici.

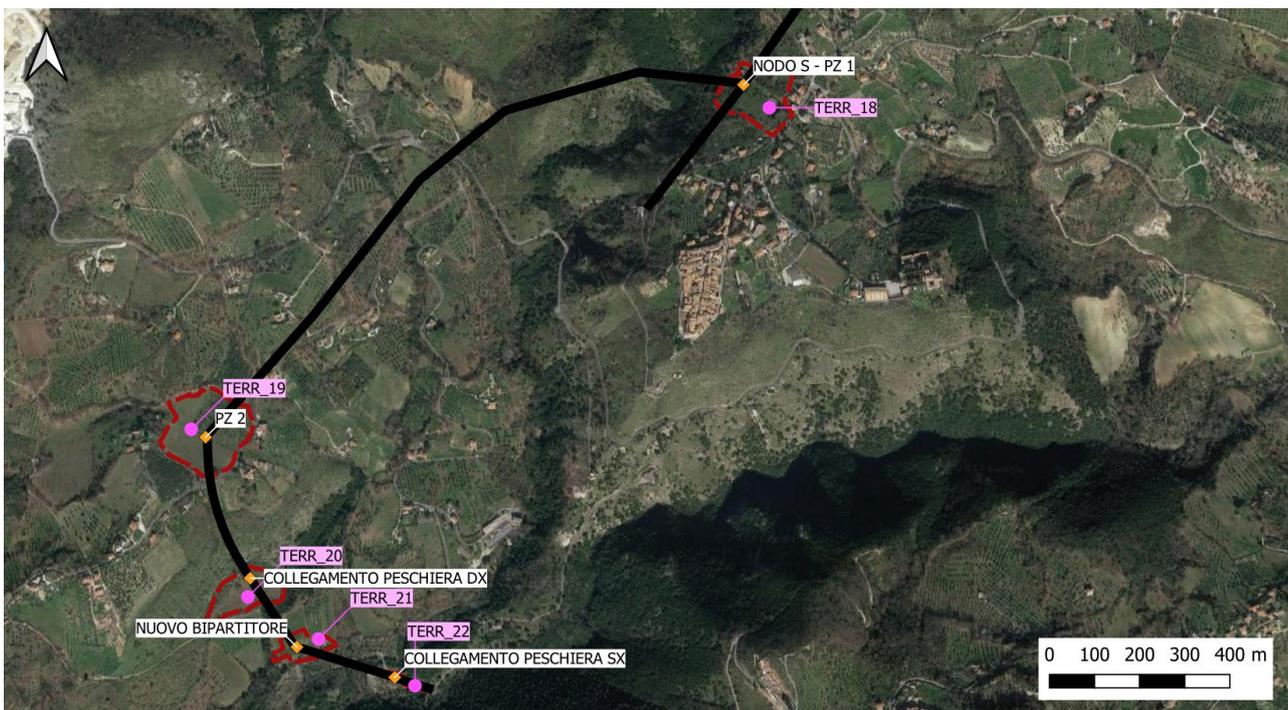
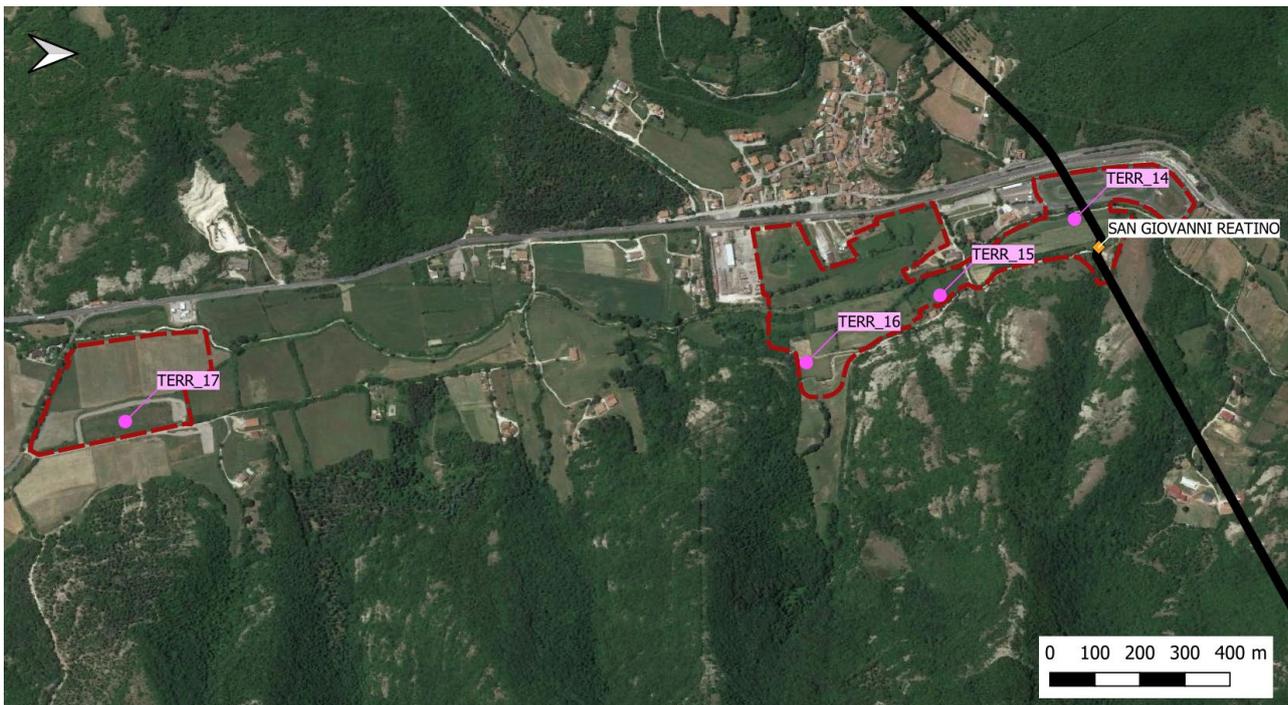
Per il punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stazionali dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda. Nella descrizione del profilo del suolo saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore; umidità; colore; screziature; tessitura; contenuto in scheletro; struttura; consistenza; presenza di pori e fenditure; presenza di attività biologica e di radici; presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline; reazione (pH); effervescenza all'HCl. Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico saranno documentati anche fotograficamente.

Punti	Latitudine WGS 84	Longitudine WGS 84	Oggetto monitoraggio
TERR_01	42,36680594	13,00758018	Opere di derivazione
TERR_02	42,36577652	13,00647748	
TERR_03	42,36609786	13,00458469	M1
TERR_04	42,36430986	13,00136551	M2
TERR_05	42,3630247	12,99838047	M3
TERR_06	42,36035523	12,99383163	M4
TERR_07	42,36149705	12,98713248	M5
TERR_08	42,36651273	12,97758546	M6
TERR_09	42,37846376	12,94949869	Finestra Cotilia
TERR_10	42,37688529	12,9206071	Valle Salto
TERR_11	42,37617834	12,91383309	
TERR_12	42,35949767	12,88439902	Valle Turano
TERR_13	42,36034099	12,88320298	
TERR_14	42,34960963	12,85538318	SGR
TERR_15	42,34695915	12,85753754	
TERR_16	42,34431834	12,85945448	
TERR_17	42,33073064	12,86151161	
TERR_18	42,2609453	12,74734298	NODOS -PZ1
TERR_19	42,25417515	12,73204101	PZ2
TERR_20	42,25083903	12,7336857	Collegamento Peschiera DX
TERR_21	42,25002776	12,73561205	Nuovo Bipartitore
TERR_22	42,2491436	12,73823702	Collegamento Peschiera SX

Punti di monitoraggio per la componente suolo e sottosuolo







Ubicazione dei punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo.

Parametri da monitorare

Come già anticipato, preliminarmente dovranno essere definiti i parametri stazionali del punto di indagine e raccolte le informazioni relative all’uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d’uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all’insediamento del cantiere; seguiranno la descrizione del profilo e la classificazione pedologica.

Dovranno essere determinati i seguenti parametri del sito durante le fasi Ante Operam (AO) e Post Operam (PO), ovvero rispettivamente: prima di eseguire lo scotico del terreno e, a fine lavori, dopo aver eseguito i ripristini, al fine di verificare le caratteristiche dei suoli riportati.

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)	
Parametri pedologici	Esposizione
	Pendenza
	Uso del suolo
	Microrilievo
	Pietrosità superficiale
	Rocciosità affiorante
	Fenditure superficiali
	Vegetazione
	Stato erosivo
	Permeabilità
	Classe di drenaggio
	Substrato pedogenetico
	Profondità falda
	Parametri chimico - fisici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio)
Limiti di passaggio	
Colore allo stato secco e umido	
Tessitura	
Struttura	
Consistenza	
Porosità	
Umidità	
Contenuto in scheletro	
Concrezioni e noduli	
Efflorescenze saline	

PARAMETRI SUOLO E SOTTOSUOLO (FASI AO E PO)	
	Fenditure o fessure
	Ph
PARAMETRI CHIMICI (Analisi di laboratorio)	Capacità di scambio cationico
	Azoto totale
	Azoto assimilabile
	Fosforo assimilabile
	Carbonati totali
	Sostanza organica
	Capacità di ritenzione idrica
	Conducibilità elettrica
	Permeabilità
	Densità apparente

Set di analisi per la componente suolo e sottosuolo (fasi AO e PO).

Metodiche di monitoraggio

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un’osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" ["soil profile" in USDA-SCS, 1998 citato più in alto; HODGSON, J.M. (ed.) (1997) – Soil survey field handbook. SoilSurv. Tech. Monogr. No. 5, Silsoe], che viene esposto per mezzo di un taglio verticale attraverso il suolo realizzato a mano o tramite un escavatore. L’ampiezza di un profilo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, o più; dovrebbe avere dimensioni tali da includere le unità strutturali più grandi.

L’altro modo per realizzare un’osservazione pedologica è la "trivellata" [GUAITOLI F., MATRANGA M.G., PALADINO A., PERCIABOSCO M., PUMO A., COSTANTINI E.A.C. (1998) - Manuale per l’esecuzione e la descrizione della trivellata. Regione Siciliana, Ass. Agricoltura e Foreste. Sez. operativa n. 8 - S. Agata Militello (ME)], consistente in una perforazione eseguita con trivella a mano.

A volte l’osservazione pedologica è realizzata in parte con un profilo (fossa), in parte con trivella, di solito per raggiungere profondità superiori a quelle direttamente visibili nella fossa (se i materiali sono penetrabili).

Per il presente lavoro, in ogni punto di monitoraggio le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante l'esecuzione di uno scavo, da effettuarsi con escavatore meccanico a benna rovescia, e la descrizione del profilo.

Preliminarmente allo scavo si registreranno, in corrispondenza del punto, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stazionali dell'area di appartenenza.

Il contesto areale del punto di monitoraggio ed il profilo del suolo andranno inoltre documentati fotograficamente.

Contemporaneamente, in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio sarà prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche ed eco-tossicologiche.

Preliminarmente alle attività in campagna, si dovranno effettuare una serie di sopralluoghi preparatori nelle aree e nei punti da monitorare, con lo scopo di verificare l'idoneità del sito prescelto in relazione alle operazioni da eseguire (accessibilità con strumenti e mezzi per il rilevamento) ed agli obiettivi dell'indagine (rappresentatività delle caratteristiche pedo-ambientali dell'area).

Tutti i dati del monitoraggio, con le classificazioni pedologiche da questi derivate, saranno registrati in apposite schede e, associandoli spazialmente ai punti di monitoraggio, inseriti in forme numeriche e/o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione del progetto.

Profilo del suolo

Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo di 1.5 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica (escavatore a braccio rovescio) si terrà separata la parte superficiale con il manto erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il manto erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Per le posizioni in pendio, il piano di scavo della faccia a monte (normale alla linea di massima pendenza) sarà reso il più verticale possibile.

Se il suolo è molto ricco in materiali grossolani (suolo scheletrico) e lo scavo viene eseguito a mano, può essere utile tenere separati i materiali >5–7 cm di diametro dagli altri per facilitare le successive operazioni di riempimento della fossa con la pala, ma

anche per migliorare la stima visiva del contenuto volumetrico in materiali grossolani, integrando l'esame sulle pareti della fossa.

Sia in piano sia in pendio è possibile che nel corso dello scavo si incontri una falda superficiale; l'esistenza di una falda può essere talvolta prevedibile ancora prima dell'inizio dello scavo individuando la presenza di specie igrofite (in ambienti naturali e seminaturali) od accertabile direttamente per mezzo di un controllo preliminare con trivella (sempre consigliabile, anche in assenza di falda). Se la portata della falda è molto elevata l'approfondimento della fossa si limiterà al piano della falda, con qualche pericolo di crollo delle pareti secondo il tipo e le dimensioni dei materiali nella zona di contatto; se la falda è di dimensioni molto ridotte e con portata molto bassa, può essere tenuta sotto controllo svuotando (o meglio drenando la fossa con una pompa e, nelle situazioni in pendio, realizzando un vero e proprio drenaggio con un tubo di plastica che funzioni da sifone), ma le operazioni di descrizione saranno comunque rese più complicate dalla fanghiglia che si forma sul fondo. La massima profondità descrivibile sarà comunque condizionata dal piano superiore della falda stessa.

Ultimate le operazioni di scavo, le superfici scelte per la descrizione vanno ripulite accuratamente e se una parte fosse molto umida, in contrasto con una parte poco umida, sarebbe consigliabile attendere (se c'è tempo disponibile e le condizioni ambientali sono favorevoli) fino a che la superficie più umida sia in parte asciugata. Nel caso di suoli, od orizzonti, con forme strutturate rilevanti, la preparazione della superficie dovrebbe essere fatta "a coltello" (agendo cioè sulle fessure naturali tra aggregato ed aggregato) in modo da evidenziare queste strutture, sia per realizzare una ripresa fotografica più significativa, sia per facilitare l'individuazione di orizzonti specifici. I piani scelti per foto e descrizione possono essere lisciati grattando la superficie con un coltello od una cazzuola in modo uniforme, per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. Le condizioni migliori per evidenziare le forme aggregate naturali sono legate al contenuto idrico, e così è anche per molti colori; perciò, le classi da umido a poco umido sono considerate le più favorevoli. Se il suolo è troppo secco le eventuali aggregazioni diventano prominenti, ma i contrasti di colore risultano molto attenuati. In queste condizioni sarà opportuno inumidire la faccia del profilo prima della ripresa fotografica con un nebulizzatore, in modo da esaltarne gli aspetti cromatici (meglio ancora, per sottolineare questi aspetti, inumidire solo una striscia ad es. tra un lato della faccia ed il nastro graduato delle profondità posto verso

il centro del profilo, lasciando l'altra metà in condizioni secche). Il "make up" preparatorio per foto e descrizione comprende anche la rimozione di tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti che si realizzano durante lo scavo, la verticalizzazione del piano (cercando però di lasciare in loco le pietre, anche se sporgenti, e gli spezzoni di radici in modo da rispettare l'architettura dei sistemi radicali), la rimozione di tutti i materiali caduti sul fondo durante queste operazioni.

Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

Descrizione del profilo

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e la analisi dei parametri chimici richiesti, saranno effettuati come di seguito descritto.

Parametri pedologici

La descrizione dei parametri pedologici si riferisce all'intorno dell'osservazione, cioè al sito che comprende al suo interno il punto di monitoraggio, per esso dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

- Esposizione: immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio, misurata sull'arco di 360°, a partire da nord in senso orario;
- Pendenza: inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali;
- Uso del suolo: tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Microrilievo: la descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, secondo come di seguito specificato:

COD.	DESCRIZIONE
RA	Da ribaltamento di alberi
AG	Da argille dinamiche (ad es. Gilgai)
CE	Cuscinetti erbosi (crionivali)
CP	"suoli" poligonali (crionivali)
CT	Terrazzette (crionivali)
CS	"suoli" striati (crionivali)
MM	Cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	Altro tipo di microrilievo (specificare in nota per ampliare i codici)
Z	Assente

- Pietrosità superficiale: percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm nelle definizioni U.S.D.A.) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità di seguito elencate:

Co D.	DESCRIZIONE
0	Nessuna pietrosità: pietre assenti o non in grado d'interferire con le coltivazioni con le moderne macchine agricole (<0,01% dell'area)
1	Scarsa pietrosità: pietre in quantità tali da ostacolare ma non impedire l'utilizzo di macchine agricole (0,01=0,1 % dell'area)
2	Comune pietrosità: pietre sufficienti a impedire l'utilizzo di moderne macchine agricole (0,1=3% dell'area). Suolo coltivabile a prato o con macchine leggere
3	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area. Uso di macchinari leggeri o strumenti manuali ancora possibile
4	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 90% della superficie, tali da rendere impossibile l'uso di qualsiasi tipo di macchina
5	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 15 e il 50% dell'area
6	Eccessiva pietrosità: pietrosità tra il 50 e il 90% dell'area
7	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

- Rocciosità affiorante: percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 mq attorno al punto di monitoraggio;
- Fenditure superficiali: indicare per un'area di circa 100 mq il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie;
- Vegetazione: descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno, areale del punto di monitoraggio;
- Stato erosivo: presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo;

- Permeabilità: velocità di flusso dell’acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo stato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica:

SCALA NUMERICA	GRANULOMETRIA	PERMEABILITÀ
6	Ghiaie lavate	Molto alta
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta
4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media
2	Sabbie argillose	Medio bassa
1	Limi/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

- Classe di drenaggio: a seconda di come l’acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi:

CLASSE	DESCRIZIONE
Rapido	L'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
Moderatamente rapido	L'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
Buono	L'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
Mediocre	In alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Lento	L'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Molto lento	L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
Impedito	L'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

Si riferisce al suolo e al suo profilo, e comprende le caratteristiche degli orizzonti individuati ed ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti. Dovrà riportare le seguenti informazioni:

- Designazione orizzonte: designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOILSURVEY STAFF (1998);
- Limiti di passaggio: confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di

campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);

- Colore allo stato secco e umido: colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma);
- Tessitura: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "SoilTaxonomy - U.S.D.A.":

Classe tessiturale (codice)
Sabbiosa (S)
Sabbioso franca (SF)
Franco sabbiosa (FS)
Franca (F)
Franco limosa (FL)
Limosa (L)
Franco sabbioso argillosa (FSA)
Franco argillosa (FA)
Franco limoso argillosa (FLA)
Argillosa (A)
Argilloso sabbiosa (AS)
Argilloso limosa (AL)

- Struttura: entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, a dare unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;
- Consistenza: caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- Porosità: vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";
- Umidità: condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni:

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

- Contenuto in scheletro: frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia);
- Concrezioni e noduli: presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, cioè figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità";
- Efflorescenze saline: determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale sviluppo di effervescenza, codificata come segue:

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	$\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$
1	Effervescenza molto debole	$\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1 \div 2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

- Fenditure o Fessure: vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza";
- pH: grado di acidità/alcalinità del suolo, rilevata direttamente sul terreno mediante apposito kit (vaschetta di ceramica; indicatore universale in boccetta contagocce; scala cromatica) e/o determinata in laboratorio;

I parametri sopra descritti saranno rilevati in situ o in laboratorio e quando possibile si determineranno in entrambi i contesti.

Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

- Capacità di scambio cationico: valutata come di seguito, espressa in meq/100 g di suolo, tramite il metodo Bascom modificato, che prevede l'estrazione di potassio, calcio, magnesio e sodio con una soluzione di bario cloruro e trietanolammina, e successivo dosaggio dei cationi estratti per spettrofotometria:

Capacità Scambio Cationico (C.S.C.)	
Bassa	< 10 meq/100 g
Media	10÷20 meq/100 g
Elevata	20÷30 meq/100 g
Molto elevata	> 30 meq/100 g

- Azoto totale: espresso in %, determinato tramite il metodo Kjeldhal;
- Azoto assimilabile;
- Fosforo assimilabile: espresso in mg/kg, viene determinato secondo il metodo Olsen nei terreni con pH in acqua > di 6.5, secondo il metodo Bray e Krutz nei terreni con pH < di 6.5;
- Carbonati totali: determinazione gas-volumetrica del CO₂ che si sviluppa trattando il suolo con HCl. Il contenuto di carbonati totali (o calcare totale) viene espresso in % di CaCO₃ nel terreno;
- Sostanza organica: contenuto di carbonio organico, espresso in % e determinato secondo il metodo Walkley e Black;
- Capacità di ritenzione idrica;
- Conducibilità elettrica;
- Permeabilità;
- Densità apparente.

3.3.6 Attività di monitoraggio suolo e sottosuolo

I punti di monitoraggio sono stati definiti nelle aree di cantiere non pavimentate ove si svolgono le lavorazioni principali e in tutti i siti interessati dai depositi temporanei e/o definitivi del materiale di scavo e rifiuti in genere.

La fase di AO e PO avrà durata 1 anno.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei punti di misura descritti precedentemente e delle relative frequenze.

Punti	Fase	Frequenza e durata
Da TERR_01 a TERR_22	AO	1 volta nell'anno prima dell'inizio dei lavori
	PO	1 volta nell'anno dopo la fine dei lavori

3.4 Paesaggio

L'analisi paesaggistica condotta dallo Studio di Impatto Ambientale sul progetto del nuovo tronco superiore dell'acquedotto del Peschiera ha individuato una peculiarità dell'opera che ha informato lo studio della componente Paesaggio.

Sebbene l'intervento abbia le caratteristiche di opera lineare assumono rilevanza dal punto di vista paesaggistico solo i luoghi dove l'opera emerge dal sottosuolo in cui prevalentemente si sviluppa. Tali luoghi corrispondono alle aree di cantiere dove saranno realizzate, conclusi i lavori, le opere di ripristino vegetazionale e paesaggistico e permarranno le opere superficiali di accesso alle strutture dell'acquedotto.

Per lo studio della componente e la valutazione dell'impatto paesaggistico nello SIA sono state individuate le seguenti unità paesaggistiche (UP):

- UP1 "Piana di San Vittorino", si inserisce nella Valle del Fiume Velino comprendendo il territorio dei comuni di Cittaducale e di Castel Sant'Angelo;
- UP2 "Valle del Salto", si sviluppa nella Valle del fiume Salto, comprendendo la frazione di Casette, nel Comune di Rieti;
- UP3 "Valle del Turano", localizzata nella Valle del fiume Turano, comprendendo i territori dei comuni di Rieti e Belmonte in Sabina;
- UP4 "Piana delle Molette" che interessa la Valle del Fosso Ariana, comprendendo la frazione di San Giovanni Reatino del Comune di Rieti;
- UP5 "Promontorio e Valle di Salisano" che comprende sia la dorsale in cui si allunga l'abitato di Salisano che la sottostante vallata, nel territorio dei Comuni di Salisano e Mompeo.

A tale suddivisione saranno riferite anche le attività previste nel presente piano di monitoraggio.

3.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Obiettivo del Monitoraggio Ambientale della Componente Paesaggio è di verificare nel tempo l'efficacia degli interventi di mitigazione paesaggistica previsti dal progetto e in particolare:

- la verifica dell'assimilazione delle opere in superficie in progetto nel contesto paesaggistico-culturale locale;
- l'efficacia degli interventi di ripristino ambientale e ricostruzione paesaggistica previsti dal progetto;
- il raggiungimento degli obiettivi di funzionalità ecologica del paesaggio previsti dal progetto.

3.4.2 Normativa di riferimento

Normativa Europea

Convenzione europea del Paesaggio, Firenze il 20 ottobre 2000.

Legge 9 gennaio 2006, n. 14 di ratifica della Convenzione europea del Paesaggio.

Convenzione europea per la tutela del patrimonio archeologico (La Valletta 16 gennaio 1992).

Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granata 3 ottobre 1985).

Convenzione sulla tutela del patrimonio mondiale, culturale e naturale (Parigi, 16 novembre 1972).

Normativa Nazionale

D.P.C.M. 12 dicembre 2005 sull'individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2006).

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", n. 42 (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004 - Supplemento Ordinario n. 28) e ss.mm.ii.

Normativa Regionale

L.R. 6 luglio 1998, n. 24: Pianificazione paesistica e tutela dei beni e delle aree sottoposti a vincolo paesistico.

DGR n. 556 del 25 luglio 2007 e n. 1025 del 21 dicembre 2007: adozione del nuovo Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR).

L.R. 22 giugno 2012, n. 8: Conferimento di funzioni amministrative ai comuni in materia di paesaggio.

DGR n. 215 del 24 marzo 2014, riguardante l'accertamento ricognitivo dei corsi d'acqua sottoposti a vincolo paesaggistico e l'individuazione di tratti irrilevanti.

3.4.3 Metodologia e parametri di monitoraggio

Il Monitoraggio Ambientale per la componente paesaggio (tipologia A) sarà eseguito in fase Ante Opera (AO) e in fase Post Opera (PO) attraverso riprese fotografiche che permettano di cogliere tratti sufficientemente ampi del paesaggio interessato dal progetto e di valutare l'inserimento delle opere permanenti previste dal progetto e l'efficacia degli interventi di ripristino paesaggistico – vegetazione.

Il Monitoraggio Ambientale sarà eseguito nel periodo tardo-primaverile, quando i cromatismi del paesaggio sono più caratterizzati, preferibilmente in giornate assolate.

I punti di verifica saranno selezionati sulla base delle indagini svolte nella redazione dello Studio di Impatto Ambientale e della Relazione Paesaggistica e verificati in fase Ante Opera.

Il Monitoraggio Ambientale sarà eseguito:

- in fase Ante Opera: nella stagione tardo-primaverile precedente l'inizio dei lavori di costruzione dell'opera;
- in fase Post Opera sono previste tre campagne di Monitoraggio Ambientale:

- nella stagione tardo-primaverile successiva alla conclusione delle attività di ripiegamento dei cantieri;
- nella stagione tardo-primaverile di tre anni successiva alla conclusione delle attività di ripiegamento dei cantieri;
- nella stagione tardo-primaverile di cinque anni successiva alla conclusione delle attività di ripiegamento dei cantieri.

Il Monitoraggio Ambientale sarà eseguito mediante riprese fotografiche dai punti individuati nel successivo paragrafo.

Le riprese fotografiche saranno eseguite secondo la seguente metodologia:

- Individuazione dei Punti di Vista (PV) e acquisizione delle coordinate geografiche UTM WGS84 Fuso 33 mediante GPS;
- Esecuzione di riprese fotografiche singole o mediante la tecnica della "Strisciata", a seconda dell'ampiezza del contesto paesaggistico da documentare che prevede:
 - utilizzo un obiettivo di lunghezza focale prossima a quella dell'occhio umano (50 – 55 mm per il formato fotografico 135);
 - esecuzione sequenziale di più riprese fotografie, con buon margine di sovrapposizione tra loro, per comporre il panorama;
 - tali riprese sono eseguite con l'operatore fermo nel PV;
 - la macchina fotografica va ruotata da destra a sinistra o viceversa, evitando oscillazioni e spostamenti in alto o in basso, cercando di mantenere l'apparecchio sempre alla medesima distanza dal terreno;
 - va coperta tutta la visuale in direzione dell'opera (anche più di 180° se necessario) in modo di rappresentare l'intero orizzonte.

In fase di post-processing le immagini formanti le "Strisciate" vanno unite in un'unica immagine mediante software (per esempio: *Microsoft ICE - Image Composite Editor*).

I parametri e le opzioni del software utilizzate in fase di unione delle immagini devono essere registrate in apposito file di testo da allegare alla ripresa fotografica unita, insieme alle riprese originali.

3.4.4 Attività di monitoraggio

I PV da cui eseguire il Monitoraggio Ambientale sono stati selezionati sulla base di quelli individuati nella redazione della Relazione Paesaggistica e nella componente Paesaggio dello Studio di Impatto Ambientale, eventualmente integrati da ulteriori che potranno essere individuati in fase di Monitoraggio Ante Opera, tra quelli che permettono una più ampia visione del paesaggio interessato e del rapporto tra questo e l'opera.

Nella seguente tabella sono riportati i PV selezionati, le Unità paesaggistiche interessate, le opere interessate, l'Unità Paesaggistica (UP), l'eventuale codifica del PV nello SIA / Relazione Paesaggistica (RP) e le coordinate UTM WGS84 Fuso 33 del punto.

Durante l'esecuzione della fase Ante Opera del Monitoraggio Ambientale l'operatore verificherà il posizionamento del PV attuando le eventuali necessarie correzioni / integrazioni per eseguire delle riprese per quanto possibile simili a quelle eseguite in fase di redazione dello SIA e della Relazione Paesaggistica e/o assicurare la massima visibilità alle aree interessate dal progetto.

Tabella 1 - Punti di monitoraggio ambientale – Componente Paesaggio

Codice PV	Opere	UP	Coordinate	rif
PAE_AO_A_01 PAE_PO_A_01	Opere di partenza derivazione	1	X: 335706 Y: 4692404	Figura 4.2.1.2e (1 d 2) Figura 4.2.1.2e (2 d 2)
PAE_AO_A_02 PAE_PO_A_02	Manufatti M4-M5-M6	1	X: 335272 Y: 4691797	Figura 4.2.1.2f (1 d 2) Figura 4.2.1.2f(2 d 2)
PAE_AO_A_03 PAE_PO_A_03	Manufatti M6	1	X: 333392 Y: 4692935	Figura 4.2.1.2g (1 d 2) Figura 4.2.1.2g (2 d 2)
PAE_AO_A_04 PAE_PO_A_04	Salto monte	2	X: 328584 Y: 4693483	Figura 4.2.2.2b (1 di 2) Figura 4.2.2.2b (2 di 2)
PAE_AO_A_05 PAE_PO_A_05	Salto valle	2	X: 328568 Y: 4694216	Figura 4.2.2.2c (1 di 2) Figura 4.2.2.2c (2 di 2)
PAE_AO_A_06 PAE_PO_A_06	Turano valle	3	X: 325423 Y: 4692378	Figura 4.2.3.2c (1 di 2) Figura 4.2.3.2c (2 di 2)
PAE_AO_A_07 ⁽¹⁾ PAE_PO_A_07	Turano monte (Ripresa a volo d'uccello)	3	X: 325681 Y: 4691836 Z: 505 (m s.l.m.)	Figura 4.2.3.2e (1 di 2) Figura 4.2.3.2e (2 di 2)
PAE_AO_A_08 PAE_PO_A_08	San Giovanni Reatino	4	X: 323235 Y: 4690423	Figura 4.2.4.2b (1 di 2) Figura 4.2.4.2b (2 di 2)
PAE_AO_A_09 PAE_PO_A_09	San Giovanni Reatino	4	X: 323235 Y: 4690423	Figura 4.2.4.2c (1 di 2) Figura 4.2.4.2c (2 di 2)
PAE_AO_A_10 PAE_PO_A_10	PZ2, Allaccio peschiera sx, Bipartitore	5	X: 314000 Y: 4680815	Figura 4.2.5.2b (1 di 2) Figura 4.2.5.2b (2 di 2)
PAE_AO_A_11 PAE_PO_A_11	Nodo S	5	X: 314018 Y: 4681096	Figura 4.2.5.2c (1 di 2) Figura 4.2.5.2c (2 di 2)
NOTE: (1) ripresa effettuata con drone				

3.5 Flora, fauna ed ecosistemi

3.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Sulla base delle risultanze delle componenti analizzate, in particolare riguardo l'eventuale presenza di recettori sensibili e/o di notevole importanza conservazionistica, sono state sviluppate delle linee di indirizzo per la redazione di un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativamente alle componenti naturalistiche analizzate.

Tra gli obiettivi specifici del monitoraggio del PMA sono comprese le comunità vegetali (habitat) e le specie di particolare interesse conservazionistico, che sono potenzialmente interferite dal Progetto e presenti in particolar modo nella ZSC IT6020012 "Piana di S. Vittorino - Sorgenti del Peschiera". Ulteriore obiettivo del PMA sarà quello riferito al controllo del buon esito (attecchimento) delle opere a verde realizzate (ripristini).

Il monitoraggio si estende temporalmente nell'ante-operam ("bianco"), nell'inter-operam (fase di cantiere) e infine nel post-operam (fase di esercizio).

Il monitoraggio biologico dei corsi d'acqua è descritto nel capitolo relativo a tale specifica componente (cfr.: cap. 3.3) all'interno del presente documento.

3.5.2 Normativa di riferimento

Da un punto di vista normativo il Piano di Monitoraggio ha fatto esplicito riferimento a quanto definito in:

- "Linee Guida 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.)".

Ulteriormente per la redazione del PMA in riferimento alle componenti flora, fauna ed ecosistemi, si è fatto riferimento altresì alla seguente normativa Nazionale ed Internazionale:

- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" successivamente abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 26 gennaio 2010, serie L 20.

- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E.17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva Comunitaria n. 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva n. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E.19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione, relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- L. 11-2-1992 n. 157 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. (Pubblicata nella Gazz. Uff. 25 febbraio 1992, n. 46, S.O.);
- Legge 66/2006 "Adesione della Repubblica italiana all'Accordo sulla conservazione degli uccelli acquatici migratori dell'Africa - EURASIA, con Allegati e Tabelle, fatto a L'Aja il 15 agosto 1996". (Pubblicata nella Gazz. Uff. 4 marzo 2006, n. 53, S.O);

3.5.3 Metodologia e parametri di monitoraggio

Per la redazione di tali indirizzi oltre alle linee guida Ministeriali, sono stati considerati i seguenti riferimenti metodologici:

- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità – Vegetazione, Flora, Fauna.

I parametri monitorati sono riferiti a specifici indicatori.

3.5.4 Attività di monitoraggio

Come evidenziato in premessa i monitoraggi proposti riguardano anche la valutazione delle opere a verde (rinverdimenti e rimboschimenti), incluse quelle a scopo di mitigazione/compensazione.

Nello specifico si prevede:

Flora e Vegetazione

A. Comunità idrofittiche di acque lotiche

- Componente monitorata: habitat 3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion".
- Area di monitoraggio: ZSC IT6020012 "Piana di S. Vittorino - Sorgenti del Peschiera".
- Punti/aree di campionamento: 5 stazioni fisse (situate tra le sorgenti del Peschiera e la linea ferroviaria Terni-Sulmona).
- Obiettivi: valutare la composizione floristico-vegetazionale presente nella comunità vegetale (v. Angelini et al., 2016), incluso il rilevamento di tutte le macrofite acquatiche.

- Durata: ante-operam (un anno prima dell'inizio dei lavori), inter-operam (indicativamente per tutti i 6 anni di cantiere), post-operam (per i 2 anni seguenti).
- Frequenza: una campagna per ciascun anno di durata. In totale, 9 campagne.
- Periodo: in estate, con un unico rilevamento per punto di campionamento.
- Indicatori: copertura totale percentuale delle idrofite s.s.; frequenza e relativa abbondanza delle specie tipiche dell'habitat.
- Verifica: confronto statistico di ciascun indicatore rispetto al suo stato nell'ante-operam.

B. Boschi ripariali

- Componente monitorata: habitat 92A0 "Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba".
- Area di monitoraggio: ZSC IT6020012 "Piana di S. Vittorino - Sorgenti del Peschiera".
- Punti/aree di campionamento: 3 stazioni fisse (situate tra le sorgenti del Peschiera e la linea ferroviaria Terni-Sulmona).
- Obiettivi: valutare la composizione floristico-vegetazionale della comunità (v. Angelini et al., 2016).
- Durata: ante-operam (un anno prima dell'inizio dei lavori), inter-operam (indicativamente per tutti i 6 anni di cantiere), post-operam (per i 2 anni seguenti).
- Frequenza: una campagna nell'ante-operam, due nell'inter-operam (tra loro distanti almeno 3 anni) e una nel post-operam. In totale 4 campagne.
- Periodo: in estate, con un unico rilevamento per punto di campionamento.
- Indicatori: frequenza e relativa abbondanza delle specie tipiche dell'habitat nello strato arboreo e in quello erbaceo; frequenza e relativa abbondanza delle specie esotiche nello strato arboreo, arbustivo ed erbaceo.
- Verifica: confronto statistico di ciascun indicatore rispetto al suo stato nell'ante-operam.

C. Specie vegetali esotiche invasive

- Componente monitorata: specie esotiche vegetali a carattere invasivo, con particolare riferimento a quelle del Regolamento UE 2016/1141.
- Area di monitoraggio: tutte le aree di cantiere (in totale 21).
- Punti/aree di campionamento: l'intera superficie cantierata e la relativa fascia perimetrale entro 5 m.
- Obiettivi: rilevare la presenza e la distribuzione delle specie esotiche vegetali di carattere invasivo eventualmente favorite in modo indiretto dalle opere, al fine di orientare eventuali interventi di eradicazione.

- Durata: inter-operam (indicativamente per tutti i 6 anni di cantiere), post-operam (per i 2 anni seguenti).
- Frequenza: tre nell'inter-operam (indicativamente ogni 2 anni) e una nel post-operam. In totale 4 campagne.
- Periodo: in primavera, con un unico rilevamento per area di campionamento.
- Indicatori: numero di specie esotiche vegetali per area di campionamento; numero di nuclei (popolazioni) di specie esotiche vegetali per area di campionamento.
- Verifica: significatività statistica nella variazione di ciascun indicatore tra due campagne consecutive.

D. Impianti arboreo-arbustivi

- Componente monitorata: impianti arborei e/o arbustivi realizzati, in particolare quelli oggetto di ripristino come gruppi di alberi e boschi.
- Area di monitoraggio: tutte le aree di cantiere in cui è avvenuto il ripristino (in totale 13).
- Punti/aree di campionamento: l'intera superficie oggetto di ripristino.
- Obiettivi: valutare la composizione e lo stato fitosanitario di alberi e arbusti; eventualmente orientare la manutenzione degli impianti.
- Durata: post-operam (per i 5 anni seguenti all'impianto).
- Frequenza: una campagna per ciascun anno della durata. In totale, 5 campagne.
- Periodo: settembre-ottobre, con un unico rilevamento per area di campionamento.
- Indicatori: (suddivisi per specie) tasso di mortalità; grado di crescita; condizioni fitosanitarie (presenza di patologie/parassitosi, alterazioni della crescita, ecc.).
- Verifica: tasso di mortalità significativamente inferiore a 33% per la maggior parte delle specie; significatività statistica nella variazione del grado di crescita tra due campagne consecutive; valutazione qualitativa delle condizioni fitosanitarie.

E. Rinverdimenti

- Componente monitorata: rinverdimenti realizzati in sede di ripristino (incluso ripristino aree umide).
- Area di monitoraggio: tutte le aree di cantiere in cui è avvenuto il ripristino (in totale 21).
- Punti/aree di campionamento: l'intera superficie oggetto di ripristino.
- Obiettivi: valutare il grado di sviluppo della componente erbacea; orientare eventuali interventi migliorativi.
- Durata: post-operam (per i 3 anni seguenti all'esecuzione del rinverdimento).
- Frequenza: una campagna per ciascun anno della durata. In totale, 3 campagne.

- Periodo: settembre-ottobre, con un unico rilevamento per area di campionamento.
- Indicatori: copertura percentuale del rinverdimento; copertura percentuale delle infestanti; presenza di fenomeni di erosione.
- Verifica: copertura percentuale del rinverdimento significativamente maggiore a 75%; copertura percentuale delle infestanti significativamente inferiore a 10%; valutazione qualitativa della presenza di fenomeni di erosione.

Fauna

F. Avifauna

- Componente monitorata: avifauna.
- Area di monitoraggio: le aree di cantiere (in totale 21).
- Punti/aree di campionamento: 2 punti di ascolto per area di cantiere.
- Obiettivi: valutare la composizione e lo stato della comunità ornitica; eventualmente orientare azioni correttive in fase di cantiere.
- Durata: ante-operam (un anno prima dell'inizio dei lavori), inter-operam (indicativamente per tutti i 6 anni di cantiere), post-operam (per i 2 anni seguenti).
- Frequenza: quattro campagne per ciascun anno. In totale, 36 campagne.
- Periodo: indicativamente da febbraio ad ottobre, con due rilevamenti per area di cantiere.
- Indicatori: specie, numero individui, attività, condizioni meteo, ecc....
- Verifica: confronto statistico di ciascun indicatore rispetto al suo stato nell'ante-operam.

G. Entomofauna: Osmoderma eremita

- Componente monitorata: Osmoderma eremita.
- Area di monitoraggio: ZSC IT6020012 "Piana di S. Vittorino - Sorgenti del Peschiera".
- Punti/aree di campionamento: in corrispondenza delle 3 stazioni in cui sono monitorati i boschi ripariali (B).
- Obiettivi: valutare la presenza di Osmoderma eremita; eventualmente orientare azioni correttive in fase di cantiere.
- Durata: ante-operam (un anno prima dell'inizio dei lavori), inter-operam (indicativamente per tutti i 6 anni di cantiere), post-operam (per i 2 anni seguenti). Frequenza: una campagna per ciascun anno. In totale, 9 campagne.
- Periodo: in estate.
- Indicatori: specie, numero individui, ciclo biologico (larva, adulto).
- Verifica: confronto statistico di ciascun indicatore rispetto al suo stato nell'ante-operam.

Tabella 2 - Elenco dei punti di monitoraggio per la componente Flora, Vegetazione e Fauna, rispetto ai singoli monitoraggi proposti.

Punto di monitoraggio	Monitoraggi Flora, Vegetazione e Fauna						
	A	B	C	D	E	F	G
da FFE_AO_A_01 a FFE_AO_A_05	X						
da FFE_CO_A_01 a FFE_CO_A_05	X						
da FFE_PO_A_01 a FFE_PO_A_05	X						
da FFE_AO_A_06 a FFE_AO_A_08		X					X
da FFE_CO_A_06 a FFE_CO_A_08		X					X
da FFE_PO_A_06 a FFE_PO_A_08		X					X
da FFE_AO_A_09 a FFE_AO_A_21						X	
da FFE_CO_A_09 a FFE_CO_A_21			X			X	
da FFE_PO_A_09 a FFE_PO_A_21			X	X	X	X	
da FFE_AO_A_22 a FFE_AO_A_29						X	
da FFE_CO_A_22 a FFE_CO_A_29			X			X	
da FFE_PO_A_22 a FFE_PO_A_29			X	X	X	X	

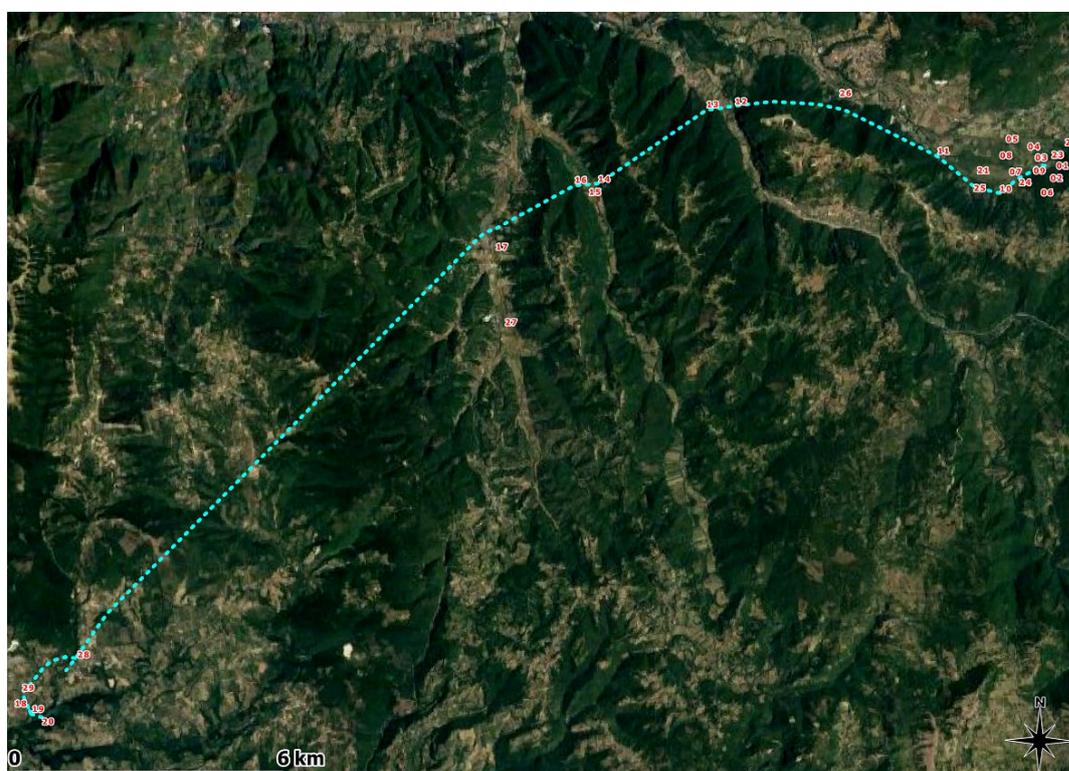


Figura 1. Localizzazione dei punti di monitoraggio per la componente Flora, Vegetazione e Fauna (la linea tratteggiata azzurra indica il tracciato dell’acquedotto in progetto).

3.6 Rumore

Il monitoraggio del clima acustico si prefigge l'obiettivo di controllare e verificare i livelli di esposizione al rumore in corrispondenza di ricettori ed aree sensibili, compatibilmente con la normativa nazionale vigente in materia di inquinamento acustico nelle diverse fasi progettuali (nel caso specifico, ante operam e corso d'opera).

La scelta delle aree da monitorare è basata sulla sensibilità e vulnerabilità delle azioni di progetto, fermo restando la possibilità di perfezionare il preciso posizionamento dei punti e delle aree di misura a seguito delle prime attività.

Le zone individuate si possono suddividere in:

- zone nelle quali valutare l'esposizione della popolazione quali edifici isolati o agglomerati potenzialmente impattati dalla realizzazione dell'opera;
- zone nelle quali verificare l'abbattimento acustico nel caso siano stati previsti particolari interventi di mitigazione.

I punti di misura devono essere in numero sufficiente e distribuiti sul territorio in modo tale da garantire il controllo dei parametri acustici individuati su tutta l'area, in particolare, in quelle zone maggiormente disturbate.

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

3.6.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio sarà effettuato nelle fasi ante operam e corso d'opera (la fase di esercizio non è disturbante rispetto alla componente Rumore), al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale in corrispondenza delle aree critiche appositamente individuate. In particolare:

- nella fase ante operam saranno rilevati gli indicatori acustici atti a definire il clima acustico iniziale di riferimento, con il quale confrontare gli esiti dei monitoraggi nelle

fasi successive; a tal fine possono essere prese in considerazione anche le misure realizzate per lo Studio di Impatto Ambientale nell'ottobre 2019;

- il monitoraggio nella fase corso d'opera sarà volto a controllare l'evolversi della situazione ambientale verificando la coerenza dei fenomeni acustici osservati con la valutazione previsionale, in particolare relativamente alle emissioni acustiche delle lavorazioni e dei traffici indotti dal cantiere, al fine di evitare l'insorgere di problematiche specifiche e di adottare eventuali misure integrative di mitigazione, qualora ne emergesse la necessità.

3.6.2 Normativa di riferimento

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

- la Legge Quadro sul Rumore, L. 447 del 26 ottobre 1995;
- il DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- il Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- il DMA 29.11.2000, relativo alla concorsualità delle sorgenti sonore;
- il D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004, concernente "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

3.6.3 Metodologia e parametri di monitoraggio

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

Tale strumentazione in ottemperanza a quanto richiesto dal vigente D.P.C.M 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", dovranno essere di classe I secondo le normative EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Le stesse dovranno consentire la misurazione dei livelli sonori massimi, minimi ed equivalenti, del valore di picco e dei valori statistici per ciascun intervallo di misura. Lo

strumento verrà impostato sulla curva di ponderazione "A" i cui valori sono espressi in dB.

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

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

Per ogni singola misura saranno acquisiti i seguenti dati: Time history (in continuo); Leq (Livello equivalente continuo); Lmin (Livello minimo RMS); Lmax (Livello massimo RMS); Livelli percentili (L99, L95; L90; L50; L10; L1), analisi spettrale. La composizione dei dati dipende dalla tipologia di misura che si vuole eseguire.

3.6.4 Attività di monitoraggio

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

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

Come base per il monitoraggio ante operam si prendono in considerazione le postazioni già individuate per la definizione del clima acustico ante operam del SIA, implementandole con ulteriori punti atti a definire al meglio la fase di cantierizzazione.

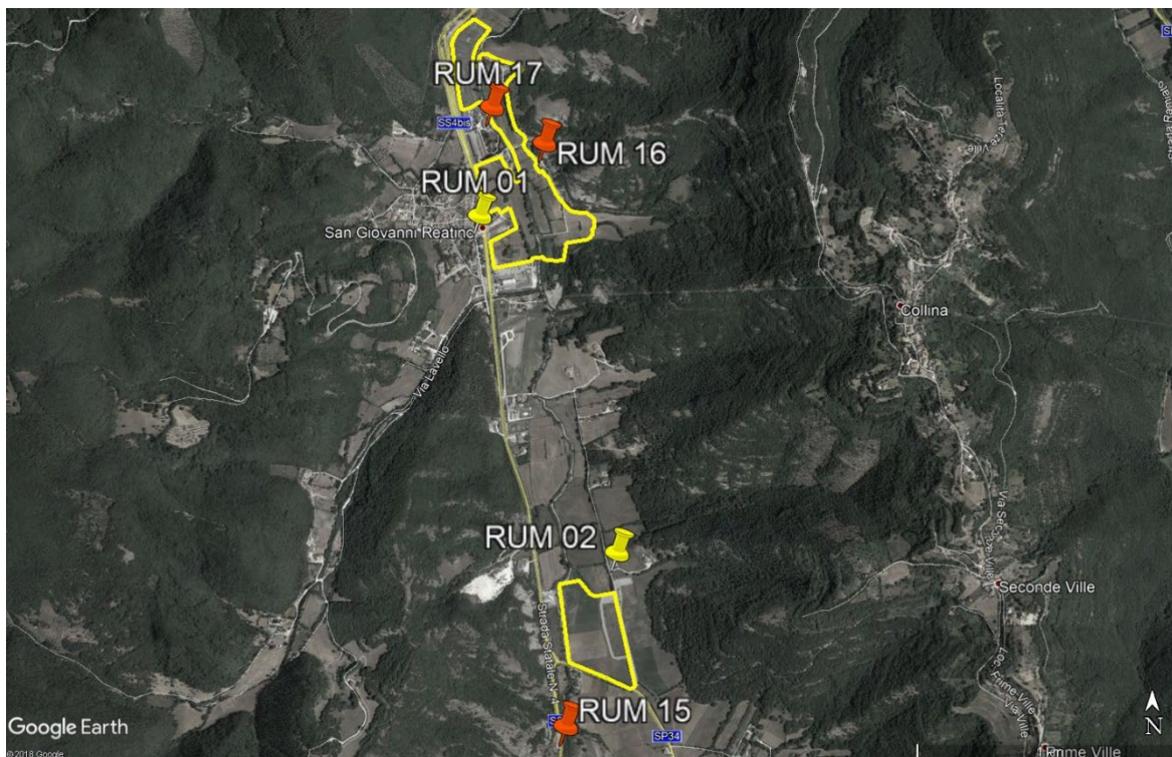
Le postazioni così individuate vanno monitorate con una sola campagna di misure nella fase ante operam del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Nel corso d'opera sulle medesime postazioni la frequenza temporale di esecuzione sarà adeguata alla durata delle lavorazioni, valutando anche l'efficacia delle barriere acustiche poste al perimetro di ciascun cantiere.

Si prevedono complessivamente 22 postazioni di misura distribuite presso il cantiere principale e quello logistico di San Giovanni Reatino, presso i cantieri della Valle del Turano e della Valle del Salto, presso i cantieri di Cittaducale (nella piana delle opere di presa di San Vittorino) e presso i cantieri di Salisano.

Indicando di seguito con il segnaposto giallo le postazioni già individuate per lo Studio di Impatto Ambientale (fonte Google Earth), le postazioni con il segnaposto rosso sono quelle implementate per la definizione completa della componente rumore nel PMA.

Cantieri di San Giovanni Reatino



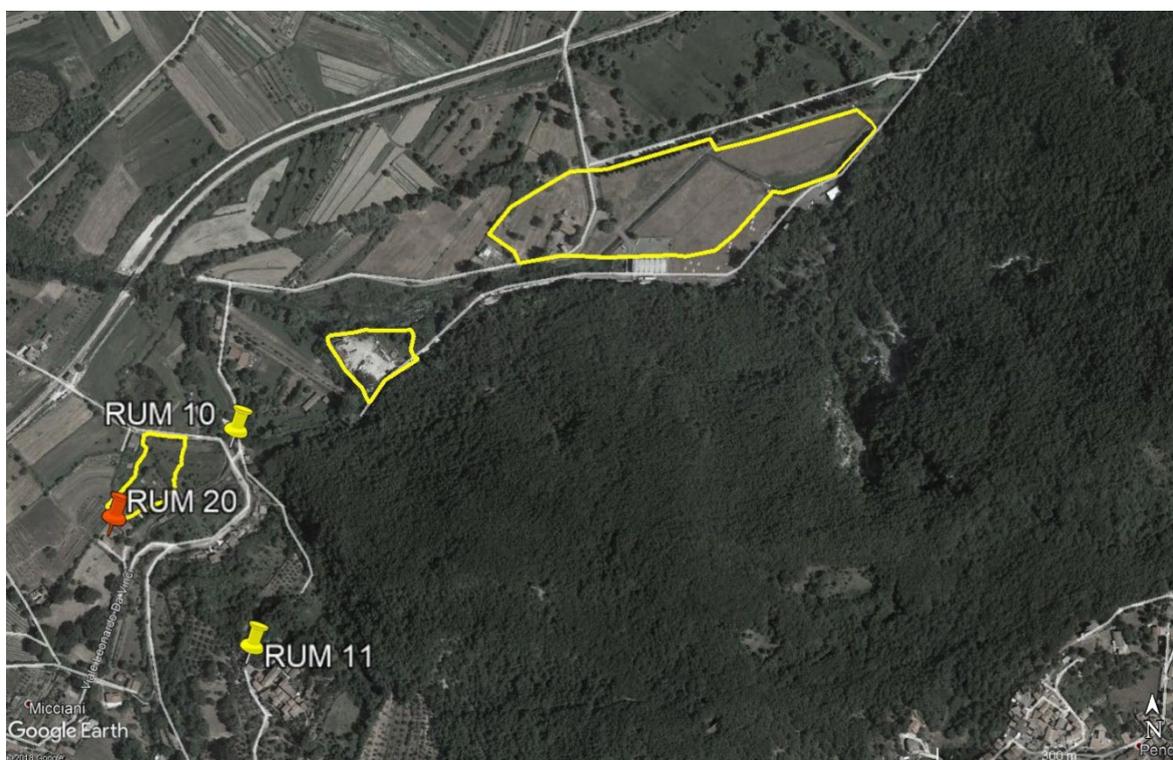
Valle del Turano

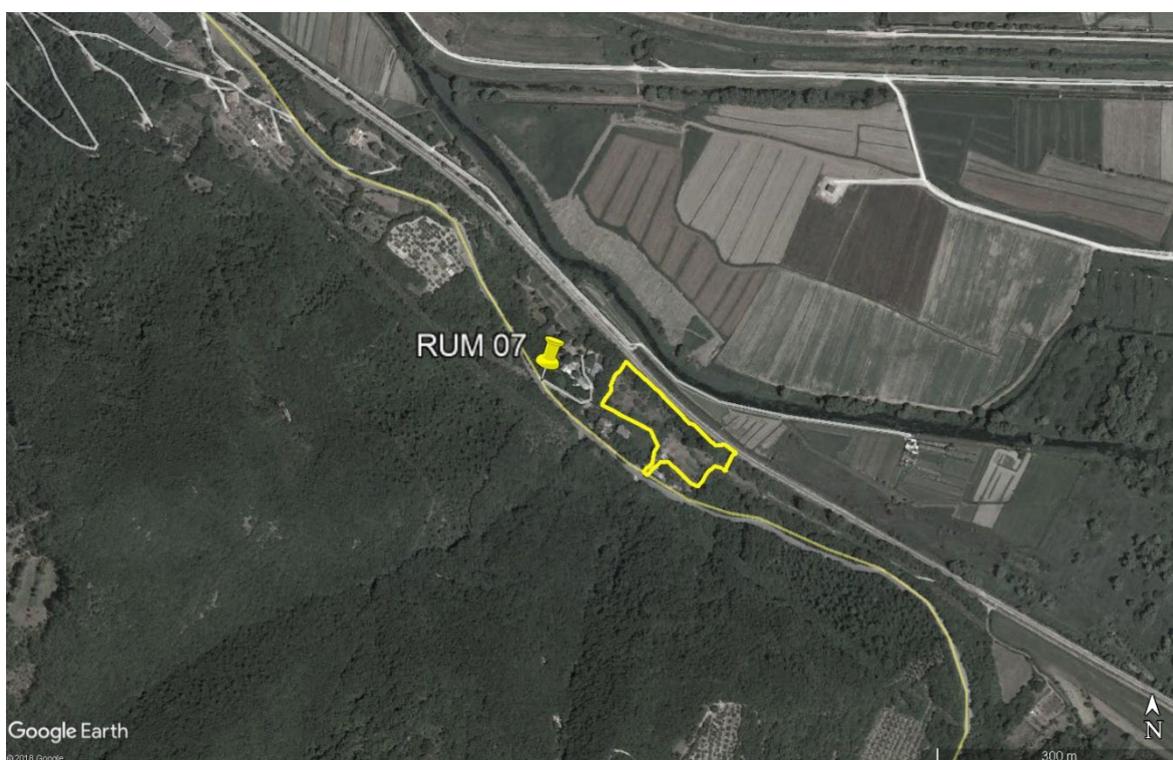
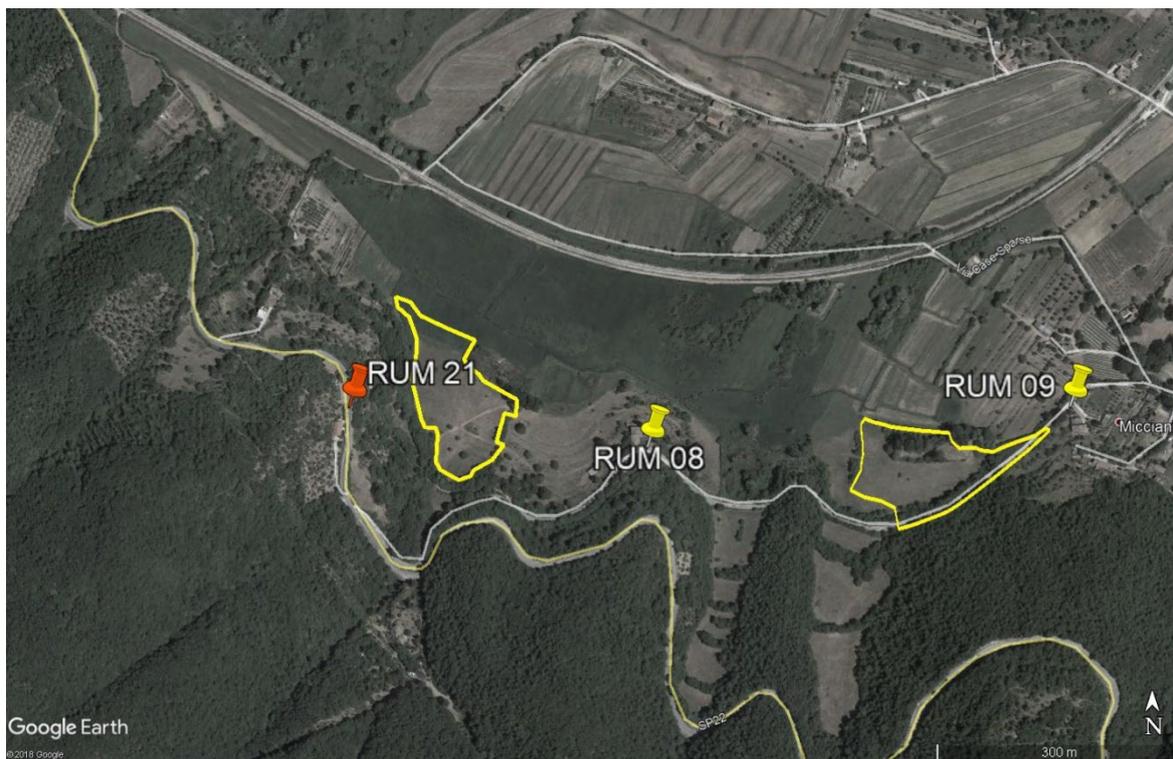


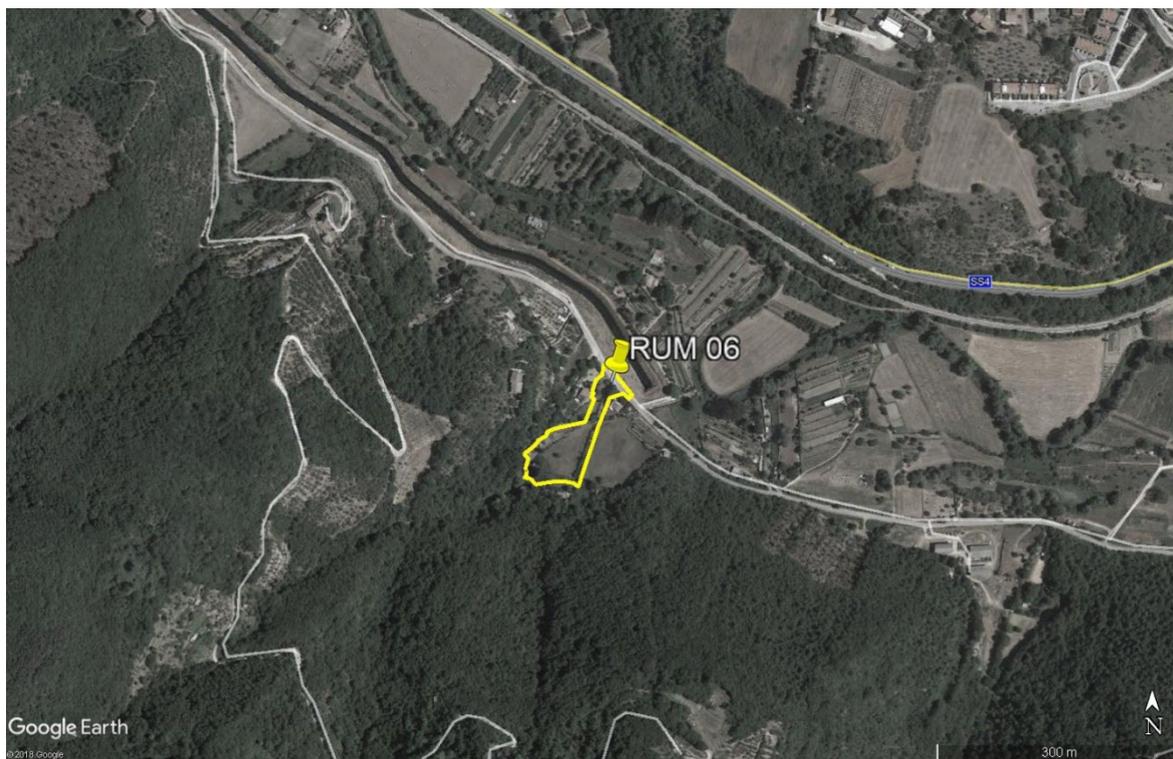
Valle del Salto



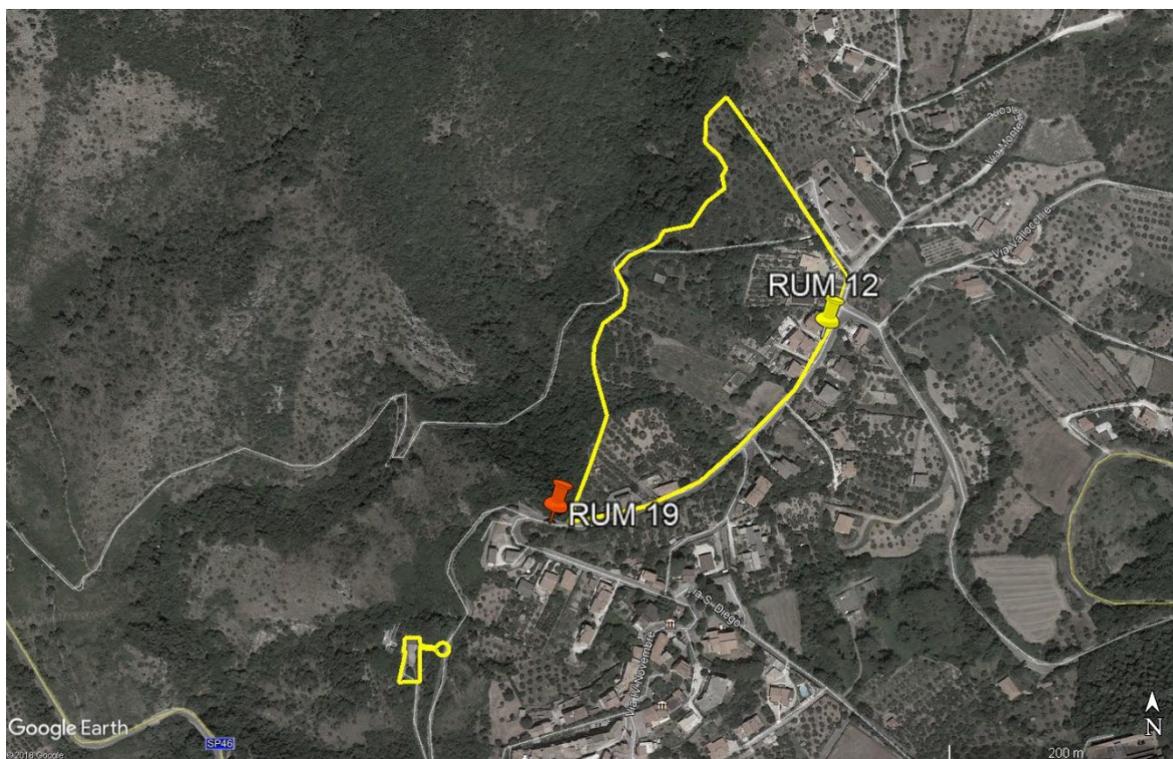
Cantieri della Piana di San Vittorino







Cantieri di Salisano



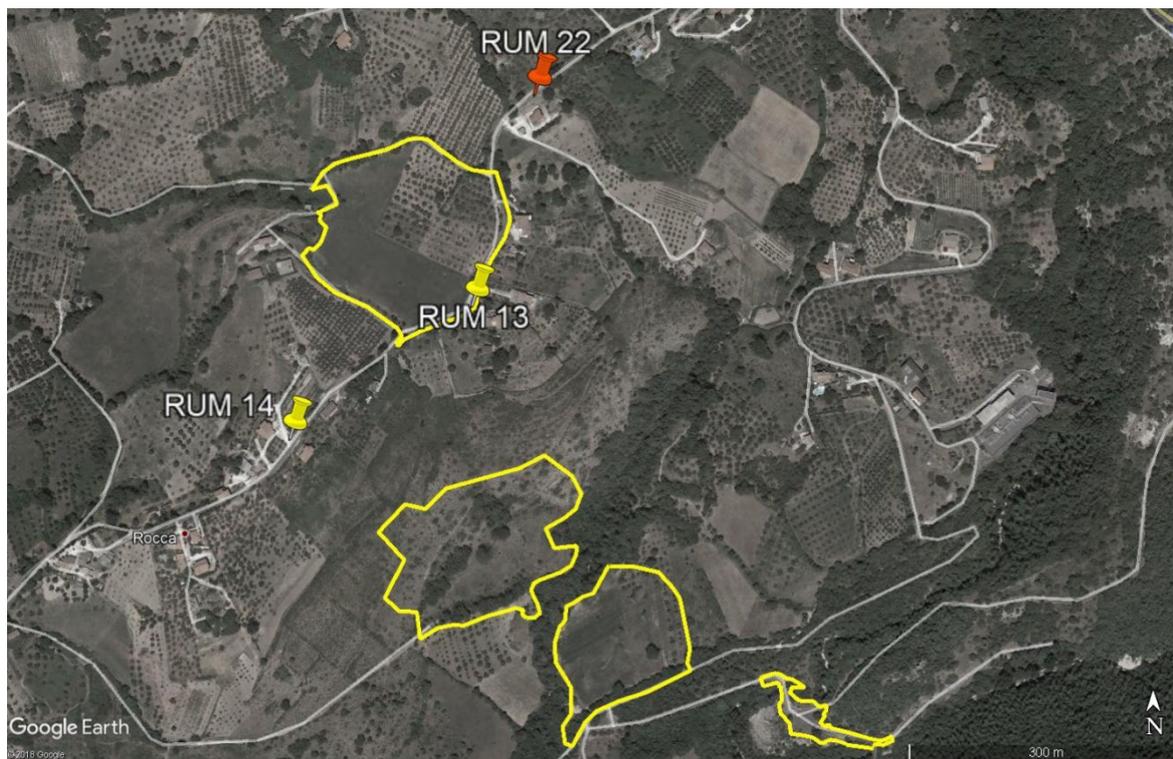


Tabella 3 - Punti di Monitoraggio

POSTAZIONE	ZONA DA MONITORARE	TIPOLOGIA MISURA	FREQUENZA
RUM 01	San Giovanni Reatino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 02	San Giovanni Reatino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 03	Turano	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 04	Salto	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 05	Salto	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 06	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 07	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 08	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 09	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 10	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 11	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 12	Salisano	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 13	Salisano	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 14	Salisano	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 15	San Giovanni Reatino	SETTIMANALE	<i>trimestrale</i>
RUM 16	San Giovanni Reatino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 17	San Giovanni Reatino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 18	Salto	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 19	Salisano	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 20	Piana di San Vittorino	24 ORE	<i>mensile</i>
RUM 21	Piana di San Vittorino	SETTIMANALE	<i>trimestrale</i>
RUM 22	Salisano	SETTIMANALE	<i>trimestrale</i>

È costituito da due tipologie di misura: "24 ore" e "settimanale".

La tipologia "24 ore" consiste in un rilievo in continuo con analisi spettrale ed acquisizione dei livelli percentili, atto a controllare la rumorosità delle zone di cantiere e a verificare la corretta disposizione delle barriere acustiche.

La tipologia "settimanale" consiste in un rilievo in continuo per un'intera settimana, atto a controllare i livelli acustici presso i ricettori disposti lungo la viabilità dei mezzi d'opera.

Le misure relative alla fase ante operam saranno effettuate entro dodici mesi dall'inizio dell'attività di cantiere con un monitoraggio di tipo 24h presso i punti dove sono previsti i cantieri, con misure settimanali solo nei punti dove si prevede viabilità di cantiere.

Nella fase corso d'opera dovrà essere svolto un monitoraggio con misure di tipo 24h e settimanali (con il medesimo criterio della fase ante operam), con frequenza mensile (trimestrale per la viabilità) estesa temporalmente a tutta la fase di cantierizzazione; tale fase deve essere gestita in accordo con i responsabili del cantiere, tenendo conto dell'effettiva presenza di attività di cantiere.

Tali responsabili hanno il compito di verificare lo stato e la destinazione d'uso dei ricettori indicati nel presente Piano di Monitoraggio, aggiornandolo prima dell'inizio della fase ante operam.