



ANAS S.p.A.

Direzione Generale

DG 48/04

MACROLOTTO N°2

AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1/A DELLE NORME C.N.R./80 DEL TRATTO DAL KM. 108+000 AL KM 139+000 COMPOSTO DAI SEGUENTI LOTTI UNIFICATI:

1-2-3-4-5

CODICE UNICO PROGETTO: F11 B0400210000

CONTRAENTE GENERALE:



SIS S.c.p.a.
Via Inverio, 24/A
10146 Torino

Consorzio Stabile fra le Imprese:



SACYR S.A.



INC GE. CO. S.p.A.



SIPAL S.p.A.

Direttore Tecnico



SIS S.c.p.a.
Geom. Giovanni D'AGOSTINO

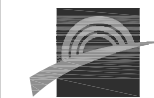
A.T.I. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



STUDIO CORONA S.r.l.
Civil Engineering
Corso Re Umberto n° 23 - 10128
Torino

MANDANTI:



INGECO
CONSULENTI GENERALI INFRASTRUTTURE



SICI-TER



SCALESSE
INGEGNERIA
bridge consulting group



SIAS S.r.l.
Società Italiana Consulenza Strade



SR digital

Responsabile del Progetto

Responsabile integrazione prestazioni specialistiche

Coordinatore per la sicurezza

Geologo

Dott. Ing. Nicola TROCCOLI
Ordine Ing. di Potenza N° 836

Dott. Ing. Nicola TROCCOLI
Ordine Ing. di Potenza N° 836

Dott. Ing. Riccardo CAPOCCHI
Ordine Ing. di Taranto N° 1827

Dott. Geol. Carlo ALESSIO
Ordine dei Geol. del Piemonte N° 255

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo Elaborato:

DOC 725 GC R 08 a giugno '07- "PMA - Componente Suolo, Sottosuolo, Rocce e Terre di Scavo"

DG4804 PE 00 PM01 0008 01 R 0

Scala: ---

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	M. D'ANIELLO	14/07/2007	N. TROCCOLI	16/07/2007	G.D'AGOSTINO	16/07/2007


RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Maurizio ARAMINI

Autostrada SALERNO-REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO
AL TIPO 1° DELLE NORME CNR/80
Dal km 108+000 al km 139+000

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
Componente SUOLO, SOTTOSUOLO, ROCCE
E TERRE DA SCAVO

		Committente: SIS S.c.p.a.				
		Codice DOC 725 GC R08 a GIUGNO 07				
STRAGO Srl via Campana, 233 – 80078 POZZUOLI (NA) Tel. +39-081-5263662 - Fax +39-081-5264583 e-mail: strago@strago.it		Data	29/6/2007	Pagg. 27		
		a		29/6/07	PMA – SUOLO, SOTTOSUOLO, ROCCE E TERRE DA SCAVO	Ing. M. D'ANIELLO
REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	

SEDE LEGALE E STABILIMENTO
80078 POZZUOLI (NA) - Via Campana, 233
Tel. +39 081.5240611 Fax +39 081.5264583
www.strago.it - e-mail: strago@strago.it

AREA RICERCA & SVILUPPO
80124 NAPOLI - Città della Scienza
Via Coroglio, 57 - Modulo 11
Tel. +39 081.2397096 Fax +39 081.2397098
e-mail: cittadellascienza@strago.it

UFFICIO
00198 ROMA - Viale Liegi, 7
Tel. e Fax +39 06.85355661

INDICE

1. Obiettivi del monitoraggio	3
1.1. Premessa	3
1.2. Finalità	4
2. Caratterizzazione dell'area di intervento	6
3. Quadro normativo di riferimento.....	7
3.1. Normativa di riferimento.....	7
3.2. I parametri oggetto del monitoraggio.....	7
3.3. I valori di soglia.....	8
4. Modalità di monitoraggio	9
4.1. Metodologia di misura e campionamento.....	9
4.2. Strumentazione e tecniche di rilievo.....	13
4.3. Elaborazione e restituzione dei dati.....	15
5. Identificazione dei siti di monitoraggio	17
5.1. Criteri per la scelta dei punti di monitoraggio	17
5.2. La rete di monitoraggio	18
5.3. Siti di monitoraggio	20
6. Il programma di monitoraggio.....	26
6.1. Generalità	26
6.2. Monitoraggio ante-operam.....	26
6.3. Monitoraggio in corso d'opera.....	26
6.4. Monitoraggio post-operam.....	27

1. Obiettivi del monitoraggio

1.1. Premessa

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio è necessario distinguere la crosta terrestre in due elementi differenti, il suolo ed il sottosuolo:

- Suolo: corrisponde alla parte più superficiale del terreno, cioè allo strato della crosta terrestre prodotto dall'azione chimica e fisica degli agenti esogeni sulle rocce e sui terreni;
- Sottosuolo: corrisponde alla porzione di crosta che si trova al di sotto del suolo e in cui sono contenuti apparati radicali.

I concetti utilizzabili come riferimenti generali per l'esame degli aspetti relativi al sottosuolo, afferiscono alla geologia, mentre quelli relativi al suolo sono presi in considerazione dalla pedologia. La prima affronta le problematiche relative alle dinamiche geomorfologiche (movimenti gravitativi, ai fenomeni di erosione e di evoluzione dei versanti e dei corsi d'acqua), nonché alle diverse problematiche attinenti la pericolosità sismica, di franosità ecc. La seconda si occupa delle problematiche relative alla coltre pedogenizzata della superficie terrestre, alle interazioni con gli usi del suolo e con le tecniche agronomiche, nonché con le relative funzioni produttive, protettive e naturalistiche.

In relazione alla geologia il monitoraggio riguarda soprattutto gli impatti connessi alla stabilità dei versanti, pertanto è necessario a tenere sotto controllo gli eventi e le componenti determinanti nel rischio idrogeologico, sismico e vulcanico.

I sistemi di monitoraggio utilizzati consistono pertanto in strumenti di misura quali inclinometri, mire topografiche, piezometri, pluviometri e sistemi di rilevamento satellitare che permettono di controllare l'evoluzione dei dissesti e, dal punto di vista ambientale, di verificare l'esistenza di eventuali relazioni tra l'avanzamento dei lavori e lo stato di attività dei dissesti.

Dal punto di vista pedologico il monitoraggio ha lo scopo di tutelare le aree di interesse agricolo/ambientale coinvolte dalla costruzione dell'infrastruttura lineare di trasposto, verificando nel contempo l'efficacia delle previste opere di ripristino sulle aree da recuperare dal punto di vista vegetazionale ed agricolo.

Dei due aspetti considerati, il presente progetto si propone di affrontare esclusivamente quello relativo al punto di vista podologico.

A tal proposito si osservi che delle otto minacce principali responsabili del degrado della risorsa suolo indicate nella COM-UE 179/02 (diminuzione della sostanza organica, diminuzione della biodiversità, contaminazione, compattazione, erosione, cementificazione, intesa come la copertura del suolo per mezzo di infrastrutture o edifici, salinizzazione, rischi idrogeologici quali alluvioni e frane), per ciascuna delle quali sono stati individuati specifici parametri che possono fornire utili indicazioni per la conoscenza dei fenomeni di degradazione e l'individuazione di pressioni, impatti e possibili risposte per la protezione del suolo, in questo monitoraggio sarà affrontato il solo aspetto legato alla contaminazione.

1.2. Finalità

Il monitoraggio ambientale delle componenti suolo e sottosuolo e rocce e terre da scavo ha lo scopo di controllare gli effetti derivanti dai differenti cicli di lavoro (attività di cantiere e movimentazione di mezzi da e per il cantiere) nelle zone interessate ai *Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1° Norme CNR/80*. I lavori riguardano i lotti 1°, 2°, 3°, 4° e 5° del tronco 1° - tratto 7° dell'autostrada Salerno-Reggio Calabria, dal km 108+000 al km 139+000.

In particolare gli scopi specifici del monitoraggio sono i seguenti:

- definire l'impatto sull'ambiente ed in particolare il suo eventuale peggioramento in relazione ai parametri monitorati e che si ipotizza potrebbero essere influenzati dalle attività di costruzione dell'autostrada.
- controllare i valori di tali parametri in relazione alle soglie di attenzione e di allarme definite dalla normativa vigente
- adottare eventuali opere di mitigazione che si rendessero necessarie allo scopo di proteggere ricettori particolarmente sensibili.

Il Monitoraggio della componente suolo e sottosuolo viene previsto in tre fasi distinte:

- Ante-operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera prima dell'inizio dei lavori;
- In corso d'opera, allo scopo di controllare gli impatti previsti durante le lavorazioni di cantiere e di avanzamento del fronte dei lavori;
- Post-operam, allo scopo di definire l'impatto dell'opera durante le prime fasi di esercizio.

Nella redazione del presente piano di monitoraggio si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle “Linee Guida per il progetto di monitoraggio ambientale” predisposte dalla Commissione di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio.

Il Monitoraggio della componente rocce e terre da scavo, in considerazione del fatto che si ritiene nullo l’impatto dell’opera in esercizio, viene previsto in due fasi distinte:

- Ante-operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera prima dell’inizio dei lavori;
- In corso d’opera, allo scopo di controllare gli impatti previsti durante le lavorazioni di cantiere e di avanzamento del fronte dei lavori.

2. Caratterizzazione dell'area di intervento

Il tratto dell'infrastruttura realizzanda ha inizio alla chilometrica 108+000, intersezione con il fiume Calore, ed il suo tracciato, nella parte iniziale, determina il confine del Parco Nazionale del Cilento e del Vallo di Diano, tagliando il margine inferiore del bosco Cerreta e termina alla chilometrica 139+000, subito a valle dello svincolo di Lauria nord.

Il tracciato attuale, attraversando un'area geografica caratterizzata dalla presenza di numerosi pendii, ha un andamento planimetrico particolarmente sinuoso nel quale si susseguono brevi rettilinei e curve di raggio inadeguato all'importanza dell'arteria.

La particolare orografia dei luoghi ha imposto un tracciato che, snodandosi attraverso un continuo susseguirsi di tratti in galleria e tratti su viadotto, è caratterizzato da livellette che in alcuni casi raggiungono pendenza piuttosto elevate.

Dal punto di vista geografico, l'area ricade nella fascia che comprende le regioni di Campania e Basilicata. Attraversa i comuni di Montesano sulla Marcellana e Casalbuono nella provincia di Salerno ed i comuni di Lagonrgro, Nemoli, Rivello e Lauria nella provincia di Potenza.

Allo stato attuale, in tutta l'area, la qualità dell'aria risente principalmente del traffico veicolare relativo all'autostrada stessa.

– Considerando il contesto territoriale urbano nel quale l'opera si inserisce, il monitoraggio delle componenti in esame tiene conto dell'impatto che si determina in conseguenza delle lavorazioni di cantiere: scavi, trivellazioni, movimentazioni di terra, preparazione dei calcestruzzi, getti, installazione e dismissione degli impianti, lavorazioni del ferro, movimentazioni e stoccaggio dei materiali all'interno delle aree di cantiere etc.

Il monitoraggio si effettua attraverso il controllo dei valori dei parametri caratteristici e di seguito descritti allo scopo di verificare eventuali superamenti delle soglie ammissibili e di fornire i dati di base per la determinazione delle misure correttive.

3. Quadro normativo di riferimento

3.1. Normativa di riferimento

Il quadro normativo di riferimento è quello attinente alla VIA (Valutazione d'impatto ambientale), ai lavori pubblici, alla difesa del suolo e alla regimazione delle acque.

- Decreto Ministero dell'Ambiente 25 ottobre 1999, n.471 – “Regolamento recante criteri, procedure e modalita' per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati”;
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- Decreto Ministero dell'Ambiente 3 agosto 2005 “Definizione dei criteri di ammissibilita' dei rifiuti in discarica.”;
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”

3.2. I parametri oggetto del monitoraggio

I parametri da monitorare sono suddivisi in base al loro livello di specificità. Tralasciando quelli generali, inseriti nel progetto di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee, in questa fase l'attenzione si pone su quelli definiti specifici (parametri da monitorare per particolari fenomeni di degrado in quanto mettono in evidenza peculiari caratteristiche chimiche di suoli, sottosuoli, rocce e terre da scavo):

- Antimonio;
- Arsenico;
- Berillio;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Cromo totale ed esavalente;
- Mercurio;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Selenio;
- Stagno;

- Tallio;
- Vanadio;
- Zinco;
- Benzene, etilbenzene;
- Stirene, Toluene, Cilene, Fendo;
- PBC;
- Idrocarburi leggeri (<C12) e Pesanti (>C12).

Particolare attenzione v riposta a parametri sensibili (qualit dinamiche) che sono quelli soggetti a rapide modificazioni a seguito dell'esposizione e dell'azione dei fattori di rischio. La frequenza di campionamento e misura, in questo caso, deve essere decisa in base alla dinamica del fenomeno e a considerazioni relative alla velocit con cui questo influenza le modificazioni del parametro considerato.

3.3. I valori di soglia

Per la verifica dei valori rilevati, attraverso il confronto con i valori di soglia stabiliti dalle norme, ci si avvale dei seguenti riferimenti:

- Decreto Ministeriale n. 471/1999 – tabella 1 dell'allegato 1.

4. Modalità di monitoraggio

4.1. Metodologia di misura e campionamento

Il monitoraggio sarà eseguito su zone, ritenute critiche, e individuando aree rappresentative dell'area totale per eseguire rilievi ed analisi che consentano di organizzare e sviluppare un sistema che permetta l'acquisizione di conoscenze approfondite sulle dinamiche dei fenomeni di degrado e la definizione di modelli previsionali e di valutazione del possibile impatto dell'opera in funzione dell'intensità della pressione antropica sulle risorse ambientali.

La qualità dei risultati delle analisi può essere fortemente compromessa da una esecuzione non corretta delle fasi di campionamento, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni, occorre quindi che ognuna di queste fasi sia sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- l'assenza di perdite di eventuali sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.

I prelievi di suolo, devono essere effettuati a secco, senza ricorrere all'ausilio di fluidi o fanghi; durante la perforazione, in particolare quando debbano essere ricercati contaminanti volatili o termodegradabili, il terreno non deve subire surriscaldamento; la velocità di rotazione deve essere moderata in modo da ridurre l'attrito tra suolo e attrezzo campionario, ovvero ricorrere a sistemi di percussione se si opera in ambienti in cui non vi sia rischio di generare esplosività.

La pulizia delle attrezzature deve essere eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

La formazione dei campioni da sottoporre alle analisi deve avvenire al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di sostanze volatili: a questo proposito, la pratica di riporre il materiale estratto in cassette catalogatrici e procedere successivamente alla formazione del campione può essere adottata solo in assenza di sostanze volatili. Nel caso siano presenti sostanze volatili la rappresentatività del campione dovrà essere garantita privilegiando le condizioni che garantiscono la conservazione della concentrazione originale.

L'eventuale selezione e scarto di materiali non omogenei alla matrice da analizzare potrà avvenire solo in laboratorio, dopo aver accertato che il materiale da vagliare non contribuisca alla contaminazione, in caso contrario anche questo materiale andrà adeguatamente analizzato e caratterizzato.

La scelta del contenitore in cui riporre il campione va effettuata anche in funzione delle caratteristiche dell'eventuale inquinante, in modo da garantire la minore interazione tra le sostanze inquinanti e le pareti del contenitore. Nei casi di inquinanti organici sono da utilizzarsi contenitori in vetro o in teflon, a chiusura ermetica; per i campioni destinati alla ricerca di metalli possono essere impiegati anche contenitori in polietilene. I contenitori devono essere completamente riempiti di campione, sigillati, etichettati ed inoltrati subito al laboratorio di analisi, insieme con le note di prelevamento. Nel caso il campione di terreno sia eventualmente interessato da inquinante facilmente degradabile e volatile e, la consegna dei campioni ai laboratori di analisi non possa avvenire in tempi brevi, si dovrà procedere alla conservazione dei campioni stessi in ambiente refrigerato. In subordine, sarà da considerare l'aggiunta di sostanze conservanti, che non interferiscano con le analisi.

Nell'esecuzione delle analisi di laboratorio devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- eseguire le analisi di laboratorio nel più breve tempo possibile dal momento del prelievo;
- redigere e presentare a chi di competenza una relazione indicando, per ogni parametro analizzato, i metodi usati ed i relativi limiti di rilevabilità;

- adottare metodi di analisi ufficiali riconosciuti a livello nazionale e/o internazionale;
- in caso di campioni contaminati, effettuare analisi di campioni a concentrazione nota, campioni di riferimento standard, individuando le percentuali di recupero del metodo analitico adottato.

Le analisi devono essere svolte in laboratori pubblici o privati che garantiscano di corrispondere ai necessari requisiti di qualità riconosciute dalle legislazioni vigenti nazionali e comunitarie.

Al fine di garantire il controllo e la qualità delle operazioni di campionamento dovrà essere predisposta una appropriata documentazione delle attività che consenta la rintracciabilità dei campioni prelevati dal sito e inviati presso il laboratorio di analisi; tale documentazione deve includere anche le azioni di controllo delle attività svolte in campo ed in laboratorio e una documentazione fotografica della operazione di prelievo del campione.

La scheda di rilievo per il monitoraggio è riportata all'Allegato A, si riferisce al singolo campionamento ed è strutturata come segue:

- Una parte anagrafica del punto di rilievo contenente tutte le informazioni necessarie all'individuazione univoca dei campioni, data, ora e luogo di prelievo, denominazione del campione, profondità e temperatura di campionamento, analisi richiesta, e dati relativi ai contenitori, materiale, capacità, sistema di chiusura, grado di pulizia. Tale sezione conterrà inoltre dei campi a testo libero contenente le annotazioni relative alla localizzazione del punto e alla presenza eventuale di altre sorgenti inquinanti, oltre agli spazi per l'inserimento del corredo fotografico. A tale proposito è fondamentale la definizione di regole univoche per la individuazione dei codici di riferimento del punto di prelievo e dei codici identificativi dei successivi campionamenti;
- Protocollo di campionamento ed analisi, descrizione delle procedure di campionamento e di analisi, come di seguito indicato:
 - pulizia e decontaminazione dell'attrezzatura di campionamento (modalità e sostanze utilizzate);
 - modalità di contenimento, trasporto e conservazione dei campioni;
 - etichettatura dei campioni, tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare sul verbale di campionamento che potrà essere redatto in analogia con quanto previsto dalla normativa;

- modalità di elaborazione, presentazione ed archiviazione dei dati.
- Una parte relativa ai risultati dei campionamenti. Detta parte è suddivisa come segue:
 - numero dei punti di misura, numero di sottocampioni, numero di eventuali repliche delle analisi;
 - quantità del campione raccolta, in relazione al numero ed alla tipologia dei parametri da determinare;
 - precisione delle determinazioni analitiche (valore medio, deviazione standard e coefficienti di variazione);
 - Sezione contenente i valori registrati giornalmente con riferimento ai cicli lavorativi significativi.

La scheda di rilievo, firmata dal responsabile del campionamento e dal responsabile dello Staff Operativo di settore, formerà parte integrante dell'archivio cartaceo del monitoraggio e verrà utilizzata per l'introduzione dei dati nel Sistema Informativo.

Durata dei rilievi

La durata dei rilievi è stabilita sulla base degli scopi dell'indagine sono così fissati:

- Rilievi ante-operam: 6 mesi prima dell'inizio delle attività
- Rilievi in corso d'opera: 48 mesi
- Rilievi post-operam: 6 mesi dopo l'ultimazione delle attività

I parametri chimici e batteriologici saranno monitorati nelle aree di scavo, nelle aree di cantiere e nelle aree di deposito e stoccaggio dei materiali ritenuti inquinanti. Per tali punti di misura i valori dei parametri monitorati saranno confrontati con i valori dello "stato di bianco".

Tutte le attività di campionamento dovranno eseguirsi in modo da non alterare lo stato chimico/fisico e batteriologico del campione oggetto di indagine.

4.2. Strumentazione e tecniche di rilievo.

In tale capitolo sono descritte le attività di investigazione diretta delle matrici ambientali suolo e sottosuolo

Tale attività si articola attraverso le seguenti fasi:

- Esecuzione di trincee esplorative geoambientali;
- Raccolta di campioni caratteristici dei terreni per verifiche chimiche;
- Osservazione organolettico/granulometrico dei terreni perforati;
- Osservazione della presenza di falde superficiali interne ai terreni perforati.

Le trincee esplorative vanno eseguite attraverso un escavatore meccanico cingolato dotato di benna a cucchiaio rovescio. Le trincee esplorative devono avere forma e geometria regolari (quadrati e/o rettangoli).

Il campionamento deve essere eseguito nelle aree di cantiere dedicate allo stoccaggio dei materiali (componente suolo e sottosuolo) ed in corrispondenza delle aree di cantiere ove si prevedono movimentazioni di terre. In questo ultimo caso, essendo nota la volumetria di terre da movimentare e la superficie da investigare, si potrebbe procedere preventivamente alle azioni di cantiere. Qualora ciò non avvenisse, il campionamento si realizzerebbe sui terreni asportati ed ammontonati nei pressi dello scavo, facendo attenzione a mantenere intatta la sequenza stratigrafica.

Al termine delle attività di scavo e campionamento terreni, le trincee esplorative sono state colmate con i terreni precedentemente asportati cercando di ricostituire la stratigrafia originale.

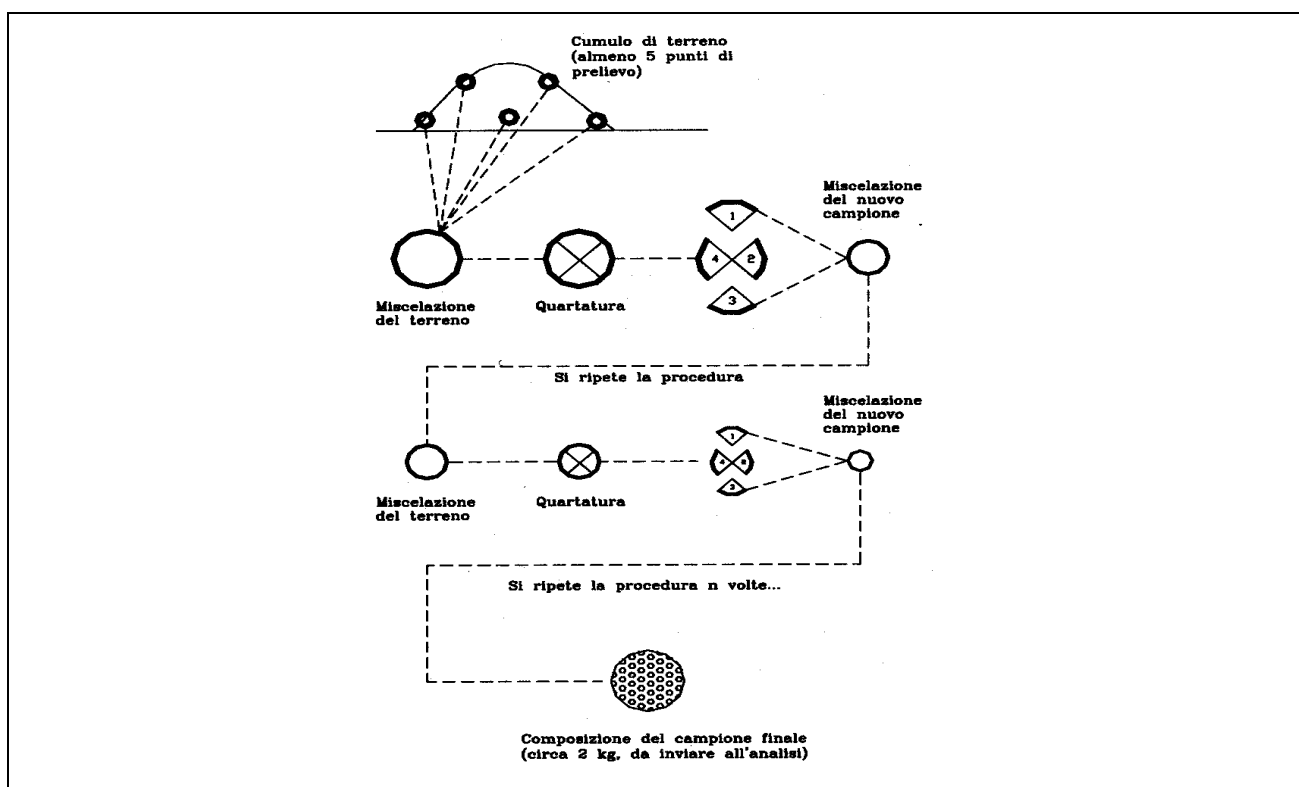
Durante le fasi di escavazione delle trincee geoambientali i prelievi dei campioni di terreno devono essere eseguiti in modo tale da determinare la concentrazione delle sostanze inquinanti per strati litologicamente omogenei.

I campioni devono essere estratti in accordo con quanto previsto dal D.M. 471/99 Allegato 2.

Le attività di campionamento hanno seguito sempre le seguenti operazioni:

- Utilizzo e sostituzione di guanti in lattice monouso ad ogni operazione di campionamento;
- I terreni escavati vanno posti sopra teli in polietilene nei pressi dello scavo, in modo da impedire contatti con sostanze potenzialmente contaminate;

- All'interno del cumulo di terreno prelevato alla quota di campionamento stabilita, attraverso una paletta decontaminata dopo ogni operazione, si prelevano, in punti differenti, parti di terreno a formare un unico campione;
- Il campione ottenuto miscelato si suddivide in ulteriori 4 aliquote, due delle quali si miscelano a formare un unico campione;
- Il campione ottenuto deve essere ulteriormente suddiviso in ulteriori 4 aliquote, due delle quali formeranno un unico campione;
- Tale campione deve essere confezionato in barattoli a chiusura ermetica;
- Conservazione dei campioni in borse termiche a 4°C;
- Invio a laboratorio dei campioni da sottoporre ad analisi chimiche.



Schema della metodologia di campionamento per quartatura

Le attività effettuate durante la campagna di indagini ambientali dirette, devono essere documentate redigendo modelli prestabiliti.

Tali modelli permettono di annotare con dettaglio le attività svolte e quanto riscontrato in cantiere:

- Variazioni stratigrafie terreni;
- Particolarità fisiche dei terreni;

- Presenza di falde;
- Campionamenti terreni;
- Orari di lavoro;
- Tipologie di lavorazione;
- Corrispondenze fotografiche.

4.3. Elaborazione e restituzione dei dati.

I dati oltre ad essere elaborati e raccolti in apposite schede di rilievo, che saranno redatte per ciascun punto e per ciascuna campagna di misura, saranno certificati dal laboratorio presso il quale saranno condotte le analisi.

Tutti i risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine costituiscono la base di dati a cui riferirsi per definire il modello concettuale del sito e definire la tipologia di suolo in riferimento ai parametri ambientali ed, eventualmente, il grado e l'estensione della contaminazione nel sito e dell'area da questo influenzata, mediante confronto con i valori di concentrazione limite accettabili previsti dalla legge.

Nella relazione che accompagna la presentazione dei risultati delle analisi devono essere riportati i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati e della deviazione standard.

I risultati delle attività di indagine svolte sul sito e in laboratorio devono essere espressi sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche, tra cui devono essere realizzate, come minimo:

- carte di ubicazione delle indagini svolte e dei punti di campionamento e misura del campione e di aree di probabile contaminazione;
- elenco delle prove di laboratorio eseguite;
- data e metodo di campionamento e nome dell'operatore.

I dati contenuti nelle schede di rilievo subiranno una prima verifica da parte dei tecnici dello Staff Operativo di Settore e successivamente saranno soggetti ad un ulteriore controllo attraverso le procedure sviluppate all'interno del Sistema Informativo.

Lo Staff Operativo di settore avrà comunque cura di conservare i dati di output degli strumenti di misurazione allo scopo di eventuali successive verifiche.

Particolari variazioni significative dei parametri saranno da mettere in relazione in corso d'opera con le lavorazioni in corso e costituiranno la base per eventuali campagne integrative o, nel caso di superamento dei valori di soglia, il punto di partenza per la determinazione delle misure correttive da porre in essere.

5. Identificazione dei siti di monitoraggio

5.1. Criteri per la scelta dei punti di monitoraggio

Le aree oggetto di monitoraggio sono state individuate attraverso la raccolta dei materiali bibliografici disponibili, l'analisi degli elaborati di progetto, lo studio degli elaborati di valutazione d'impatto ambientale e un attento sopralluogo dei siti.

L'opera viene eseguita integralmente in ambito esterno a quello urbanizzato; i criteri per l'individuazione delle aree sono stati identificati come segue:

- Tutte le aree di cantiere.

Per punto di campionamento si considera una porzione di terreno di alcuni metri quadrati da cui viene prelevato un campione (a punto di prelievo o per ciascun strato o orizzonte di interesse).

I punti di prelievo sono posizionati in aree significative oggetto delle lavorazioni (cave, cantieri, percorsi e passaggi per macchinari ed autoveicoli) o dove eventuali contaminazioni inquinanti è probabile che siano giunte.

Più nel dettaglio si sono operate le seguenti scelte:

- Per i prelievi di campione relativamente alla componente suolo e sottosuolo per aree di cantiere, si è scelto di eseguire i campionamenti direttamente nelle aree di cantiere, nelle zone destinate allo stoccaggio dei materiali ed alla sosta dei mezzi di cantiere;
- Per i prelievi dei campioni relativamente alla componente rocce e terre di scavo, si è ritenuto opportuno prelevare i campioni direttamente alla fonte, man mano che si proceda con gli scavi, ancor prima che le terre vengano riutilizzate o inviate a discarica.

Nell'ambito di ciascuna delle aree, si è quindi proceduto alla localizzazione dei punti di misura, tenendo conto dei seguenti parametri:

- cicli di lavorazione e macchinari adottati dai cantieri;
- tempistica dei lavori;

Si segnala che, sebbene l'individuazione dei punti di monitoraggio giunga a valle di un percorso di studio attento, eventuali condizioni particolari che si dovessero riscontrare durante l'esecuzione dei lavori e/o durante i cicli di misura potrebbero giustificare la scelta di cambiare la localizzazione di tali punti.

5.2. La rete di monitoraggio

Dal punto di vista pedologico il monitoraggio ha lo scopo di tutelare le aree di interesse ambientale coinvolte dalla costruzione dell'infrastruttura lineare di trasposto, verificando nel contempo l'efficacia delle previste opere di ripristino sulle aree da recuperare dal punto di vista vegetazionale ed agricolo.

Le metodologie utilizzate prevedono rilievi diretti in campagna e analisi di laboratorio per acquisire dati di fertilità e tossicità. Lungo l'area di sedime dell'infrastruttura si potranno acquisire dati di tossicità in fase ante-operam, in modo da sviluppare opportunamente le fasi di ripristino.

Il monitoraggio dovrà riguardare, sia in fase ante-operam che post-operam, in modo particolare le aree direttamente interessate dai cantieri operativi e quelle delle aree ad essi connesse, coinvolte da movimenti di terreno (piste di accesso, aree di manovra ecc.) laddove esso presenti una qualche valenza agricola o ambientale.

Durante la costruzione, il monitoraggio dei suoli dei cantieri si rende necessario perché per questi, interessati dai lavori e quindi momentaneamente alterati, è importante valutare eventuali situazioni di rischio.

Il monitoraggio riguarderà in particolare i parametri chimici indicatori di eventuali fenomeni di inquinamento. È opportuno eseguire anche analisi ecotossicologiche che permettono di definire il livello di contaminazione in riferimento all'effetto che questo ha sulla componente biologica.

A livello podologico, in relazione al grado di efficienza del suolo, è importante una valutazione della contaminazione di base.

La funzione principale della rete di monitoraggio è comunque la misurazione dei parametri che servono per il calcolo degli indicatori ecologici in grado di riassumere la salute complessiva dell'ambiente legati alle dinamiche dei lavori autostradali e con l'infrastruttura prima (ante), durante e post opera.

Il campionamento è eseguito sulla base di profondità fisse prestabilite (tra 0-20 cm, 20-40 cm, 40-80 cm o anche a profondità maggiori) o in un orizzonte che sembrerà opportuno "saggiare", motivandone la scelta, all'atto del campionamento.

Per il prelievo può essere sufficiente una trivella o una sonda o, se la natura pedologica del terreno lo consente il campionamento può essere eseguito a mano secondo le modalità previste dalla legislazione e dalla normativa vigente. Per ottenere le informazioni necessarie all'interpretazione dei fenomeni osservati è utile eseguire le analisi anche considerando gli orizzonti pedogenetici di un profilo di suolo eseguito in prossimità dell'area di campionamento.

I metodi di campionamento del suolo da utilizzare nell'ambito delle attività del programma di monitoraggio sono i Metodi Ufficiali di analisi del terreno approvati con D.M. 13/09/1999 metodiche ufficiali, cioè previste per legge, sono quelle pubblicate dall'IRSA-CNR (Istituto di Ricerca sulle Acque - Consiglio Nazionale delle Ricerche) e manuali UNICHIM oppure, i metodi pubblicati secondo le norme degli enti normatori quali UNI (nazionale) ISO (internazionale), EN o CEN (europei) ai quali si rimanda per approfondimenti e ulteriori dettagli.

Il monitoraggio si esplica eseguendo misure quantitative e chimiche sui punti di monitoraggio riconosciuti sia nella fase di redazione della VIA che nella fase di redazione del progetto definitivo sia individuati nella fase ante opera, alcuni dei quali sono riportati sulla apposita planimetria allegata.

Nella seconda fase e nella terza fase, progressivamente e al termine dello svolgimento dei lavori, sono previsti campionamenti sia sui punti già campionati e controllati nelle fasi precedenti (per controllare l'evoluzione delle caratteristiche di qualità e quantità delle risorse ambientali) ai quali si devono aggiungere altri prelievi di campioni da altri siti che, i tecnici redattori responsabili dell'espletamento del PMA, da sopralluoghi in loco, riterranno opportuno programmare ed eseguire.

5.3. Siti di monitoraggio

Per ognuna delle aree interessate dai campionamenti in oggetto, attraverso i criteri sopra esposti, sono stati individuati i seguenti punti di rilievo che costituiscono la rete di monitoraggio:

Componente suolo e sottosuolo

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Ante operam	Corso d'opera	Post operam	note
			n. misure	n. misure	n. misure	
SS.1.01	Viadotto Calore	Cantiere	1	4	1	campo base fiume Calore
SS.3.01	Viadotto Albanese	Impianto di cantiere di Casalbuono	1	4	1	centrale di betonaggio; impianto di frantumazione
SS.4.01	Galleria Tempa Ospedale	Deposito	1	4	1	
SS.7.01	Area cantiere Lagonegro nord	Cantiere	1	4	1	
SS.7.02	Area cantiere Lagonegro sud	Cantiere	1	4	1	
SS.8.01	Discarica inerti	Cantiere	1	4	1	
SS.8.02	Svincolo Lagonegro sud	Cantiere	1	4	1	
SS.8.03	Viadotto S. Francesco	Cantiere	1	4	1	
SS.8.04	Viadotto Dragonara	Cantiere	1	4	1	
SS.9.01	Viadotto Caduti sul Lavoro	Cantiere	1	4	1	
SS.9.02	Viad. Caduti sul Lavoro Variante S. Salvatore	Cantiere	1	4	1	
SS.9.03	Variante S. Salvatore	Cantiere	1	4	1	
SS.9.04	Variante S. Salvatore	Cantiere	1	4	1	
SS.9.05	Variante S. Salvatore	Cantiere	1	4	1	
SS.9.06	Viadotto Cerreta	Cantiere	1	4	1	
SS.10.01	Galleria Taggine	Cantiere	1	4	1	
SS.10.02	Galleria Taggine Galleria Sirino	Cantiere	1	4	1	
SS.10.03	Galleria Sirino	Cantiere	1	4	1	
SS.10.04	Galleria Sirino	Cantiere	1	4	1	
SS.10.05	Viadotto Paccioni	Cantiere	1	4	1	
SS.11.01	Galleria Varcovalle	Cantiere	1	4	1	
SS.11.02	Galleria Varcovalle	Deposito	1	4	1	
SS.11.03	Galleria Varcovalle	Cantiere	1	4	1	
SS.11.04	Viadotto Pantanelle	Cantiere	1	4	1	
SS.11.05	Viadotto Pantanelle	Deposito	1	4	1	

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Ante operam	Corso d'opera	Post operam	note
			n. misure	n. misure	n. misure	
SS.11.06	Viadotto Torbido	Cantiere	1	4	1	
SS.11.07	Galleria Torbido	Cantiere	1	4	1	
SS.11.08	Galleria Calanchi I	Cantiere	1	4	1	
SS.11.09	Galleria Calanchi II	Cantiere	1	4	1	
SS.11.10	Viadotto Calanchi I	Cantiere	1	4	1	
SS.11.11	Galleria Calanchi III	Cantiere	1	4	1	
SS.11.12	Viadotto Calanchi II	Cantiere	1	4	1	
SS.11.13	Viadotto Calanchi III	Cantiere	1	4	1	
SS.11.14	Galleria Pecorone, Viadotto Pecorone	Cantiere	1	4	1	
SS.12.01	Viadotto Pecorone	Cantiere	1	4	1	
SS.12.02	Viadotto Pecorone	Cantiere	1	4	1	
SS.12.03	Viadotto Pecorone	Cantiere	1	4	1	
SS.12.04	Viadotto Pecorone	Cantiere	1	4	1	
SS.12.05	Viadotto Pecorone	Cantiere	1	4	1	
SS.12.06	Fine tronco	Cantiere	1	4	1	

Componente rocce e terre da scavo

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Corso d'opera		note
			n. misure	frequenza	
TS.1.01	Galleria Cerreta	scavo imbocco canna nord, lato SA	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.1.02	Galleria Cerreta	scavo imbocco canna sud, lato SA	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.1.03	Galleria Cerreta	scavo canna nord	10	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.1.04	Galleria Cerreta	scavo canna sud	10	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.01	Galleria Cerreta	scavo imbocco canna nord, lato RC	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.02	Galleria Cerreta	scavo imbocco canna sud, lato RC	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.03	Galleria Scargillelle	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.04	Galleria Scargillelle	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.05	Galleria Scargillelle	scavo canna nord	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Corso d'opera		note
			n. misure	frequenza	
TS.2.06	Galleria Scargitelle	scavo canna sud	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.07	Galleria Scargitelle	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.2.08	Galleria Scargitelle	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.01	Galleria Deruitata	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.02	Galleria Deruitata	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.03	Galleria Deruitata	scavo canna nord	5	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.04	Galleria Deruitata	scavo canna sud	5	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.05	Galleria Deruitata	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.06	Galleria Deruitata	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.07	Galleria Casalbuono	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.08	Galleria Casalbuono	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.09	Galleria Casalbuono	scavo canna nord	25	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.3.10	Galleria Casalbuono	scavo canna sud	25	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.01	Galleria Casalbuono	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.02	Galleria Casalbuono	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.03	Trincea (da km 7,740 a km 8,230)	scavo carreggiata nord	16	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.04	Trincea (da km 7,740 a km 8,230)	scavo carreggiata sud	16	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.05	Galleria Tempa Ospedale	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.06	Galleria Tempa Ospedale	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.07	Galleria Tempa Ospedale	scavo canna nord	8	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.08	Galleria Tempa Ospedale	scavo canna sud	8	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.09	Galleria Tempa Ospedale	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.4.10	Galleria Tempa Ospedale	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.5.01	Galleria Tempa Pertusata	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.5.02	Galleria Tempa Pertusata	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.5.03	Galleria Tempa Pertusata	scavo canna nord	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.5.04	Galleria Tempa Pertusata	scavo canna sud	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Corso d'opera		note
			n. misure	frequenza	
TS.5.05	Galleria Tempa Pertusata	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.5.06	Galleria Tempa Pertusata	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.7.01	Galleria Tempa Renazza	scavo imbocco canna nord, lato SA	5	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.7.02	Galleria Tempa Renazza	scavo imbocco canna sud, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.7.03	Galleria Tempa Renazza	scavo canna nord	16	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.7.04	Galleria Tempa Renazza	scavo canna sud	16	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.7.05	Galleria Tempa Renazza	scavo imbocco canna nord, lato RC	5	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.7.06	Galleria Tempa Renazza	scavo imbocco canna sud, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.8.01	Galleria Bersaglio	scavo canna nord	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.8.02	Galleria Bersaglio	scavo canna sud	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.01	Variante S. Salvatore, galleria 1	scavo imbocco canna nord, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.02	Variante S. Salvatore, galleria 1	scavo imbocco canna sud, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.03	Variante S. Salvatore, galleria 1	scavo canna nord	8	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.04	Variante S. Salvatore, galleria 1	scavo canna sud	8	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.05	Variante S. Salvatore, galleria 1	scavo imbocco canna nord, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.06	Variante S. Salvatore, galleria 1	scavo imbocco canna sud, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.07	Variante S. Salvatore, galleria 2	scavo imbocco canna nord, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.08	Variante S. Salvatore, galleria 2	scavo imbocco canna sud, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.09	Variante S. Salvatore, galleria 2	scavo canna nord	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.10	Variante S. Salvatore, galleria 2	scavo canna sud	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.11	Variante S. Salvatore, galleria 2	scavo imbocco canna nord, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.9.12	Variante S. Salvatore, galleria 2	scavo imbocco canna sud, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.01	Galleria Taggine	scavo imbocco canna nord, lato SA	3	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.02	Galleria Taggine	scavo imbocco canna sud, lato SA	8	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.03	Galleria Taggine	scavo canna nord	3	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.04	Galleria Taggine	scavo canna sud	3	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.05	Galleria Taggine	scavo imbocco canna nord, lato RC	3	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Corso d'opera		note
			n. misure	frequenza	
TS.10.06	Galleria Taggine	scavo imbocco canna sud, lato RC	8	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.07	Galleria Sirino	scavo imbocco canna nord, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.08	Galleria Sirino	scavo imbocco canna sud, lato SA	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.09	Galleria Sirino	scavo canna nord	9	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.10	Galleria Sirino	scavo canna sud	9	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.11	Galleria Sirino	scavo imbocco canna nord, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.10.12	Galleria Sirino	scavo imbocco canna sud, lato RC	4	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.01	Galleria Varcovalle	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.02	Galleria Varcovalle	scavo imbocco canna sud, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.03	Galleria Varcovalle	scavo canna nord	3	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.04	Galleria Varcovalle	scavo canna sud	3	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.05	Galleria Varcovalle	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.06	Galleria Varcovalle	scavo imbocco canna sud, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.07	Galleria Torbido	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.08	Galleria Torbido	scavo imbocco canna sud, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.09	Galleria Torbido	scavo canna nord	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.10	Galleria Torbido	scavo canna sud	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.11	Galleria Torbido	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.12	Galleria Torbido	scavo imbocco canna sud, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.13	Galleria Calanchi I	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.14	Galleria Calanchi I	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.15	Galleria Calanchi I	scavo canna nord	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.16	Galleria Calanchi I	scavo canna sud	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.17	Galleria Calanchi I	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.18	Galleria Calanchi I	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.19	Galleria Calanchi II	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.20	Galleria Calanchi II	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica

CODICE	RIFERIMENTO	IMPATTO	Corso d'opera		note
			n. misure	frequenza	
TS.11.21	Galleria Calanchi II	scavo canna nord	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.22	Galleria Calanchi II	scavo canna sud	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.23	Galleria Calanchi II	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.24	Galleria Calanchi II	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.25	Galleria Calanchi III	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.26	Galleria Calanchi III	scavo imbocco canna sud, lato SA	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.27	Galleria Calanchi III	scavo canna nord	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.28	Galleria Calanchi III	scavo canna sud	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.29	Galleria Calanchi III	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.11.30	Galleria Calanchi III	scavo imbocco canna sud, lato RC	2	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.12.01	Galleria Pecorone	scavo imbocco canna nord, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.12.02	Galleria Pecorone	scavo imbocco canna sud, lato SA	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.12.03	Galleria Pecorone	scavo imbocco canna nord, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica
TS.12.04	Galleria Pecorone	scavo imbocco canna sud, lato RC	1	1/10.000 mc	terreni per rilevati; terreni a discarica

6. Il programma di monitoraggio

6.1. Generalità

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo si svolgerà in tre fasi: ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri, mentre in corso d'opera sono previste campagne di rilievo da effettuarsi in condizioni climatiche idonee alla valutazione dei parametri oggetto del monitoraggio.

Dovranno essere inoltre disposti campionamenti integrativi ogniqualvolta si riscontrassero fenomeni di inquinamento e ulteriori controlli una volta messe in opera le misure correttive per la valutazione della loro efficacia.

La tabella seguente sintetizza le quantità di rilievi da svolgere:

6.2. Monitoraggio ante-operam

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase ante-operam sono così definite:

- Analisi conoscitiva
- Sopralluogo ed individuazione dei punti per il campionamento
- Espletamento di tutte le attività relative all'ottenimento dei permessi necessari
- Esecuzione delle campagne di rilievo
- Analisi di laboratorio ed elaborazione dei risultati
- Restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento
- Produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo.

La durata delle attività sopra descritte si estenderà per i sei mesi anteriori all'inizio delle lavorazioni di scavo e potranno protrarsi nel periodo della prima cantierizzazione.

6.3. Monitoraggio in corso d'opera

Le seguenti attività previste per il monitoraggio in corso d'opera sono da eseguirsi per la durata dei lavori:

- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio
- Esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche

- Analisi di laboratorio ed elaborazione dei risultati
- Restituzione dei risultati nelle schede di rilievo
- Produzione del Bollettino dei Risultati e inserimento dei dati nel Sistema Informativo
- Redazione del rapporto annuale

Per l'articolazione temporale delle attività sopra descritte si fa riferimento alla tempistica di progetto secondo quanto indicato negli elaborati facenti parti del progetto esecutivo.

Eventuali variazioni nelle fasi di esecuzione dei lavori e nella loro durata dovranno essere valutate allo scopo di apportare i necessari correttivi a quanto riportato.

6.4. Monitoraggio post-operam

Le seguenti attività previste per il monitoraggio della componente atmosfera post-operam sono da eseguirsi per 6 mesi di durata dall'ultimazione dei lavori:

- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio
- Esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche
- Analisi di laboratorio ed elaborazione dei risultati
- Restituzione dei risultati nelle schede di rilievo
- Produzione del Bollettino dei Risultati e inserimento dei dati nel Sistema Informativo
- Redazione del rapporto finale

Dovranno poi essere previsti dei campionamenti integrativi qualora si rendesse necessario una verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione poste in essere.