



# AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

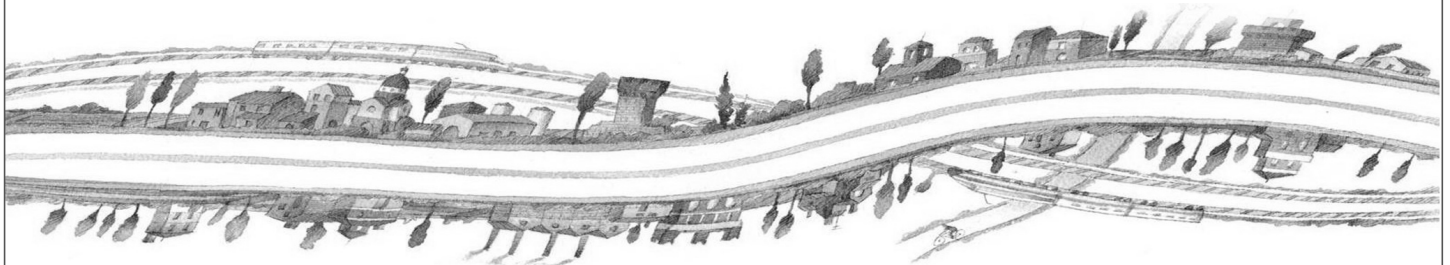
## PROGETTO DEFINITIVO

### AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA PARTE GENERALE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

RELAZIONI SPECIALISTICHE

RELAZIONI SPECIALISTICHE  
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO



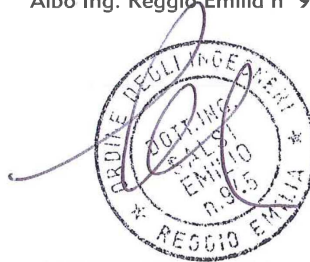
IL PROGETTISTA

Arch. Sergio Beccarelli  
Ord. Arch. Prov. PR n° 377



RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Emilio Salsi  
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale  
Cispadana S.p.A.  
IL PRESIDENTE  
Graziano Pattuzzi

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				CATTANI	BECCARELLI	SALSI		
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. Progr.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: _
0234	PD	0	000	00000	0	MN	RH	04	A	

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
2.1. NORMATIVA NAZIONALE .....	4
2.2. NORMATIVA REGIONALE .....	4
<b>3. METODOLOGIA ADOTTATA.....</b>	<b>5</b>
3.1. METODICHE DI MONITORAGGIO.....	5
3.1.1. Metodica S1 .....	5
3.1.2. Metodica S2 .....	5
3.2. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI MONITORAGGI .....	6
3.2.1. Monitoraggio Ante Operam .....	6
3.2.2. Monitoraggio in Corso d'Opera.....	6
3.2.3. Monitoraggio Post Operam.....	6
3.3. CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MISURA .....	7
3.4. CAMPIONAMENTO.....	8
3.5. PARAMETRI DA MONITORARE .....	9
3.6. METODI ANALITICI DI LABORATORIO.....	11
<b>4. VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>13</b>
<b>5. LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI.....</b>	<b>14</b>
<b>6. RESTITUZIONE E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>18</b>
6.1. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E TEMPISTICA DI RESTITUZIONE .....	18
6.2. DETTAGLIO DELLA DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE.....	18
6.2.1. Schede di misura.....	18
6.2.2. Relazioni.....	18

## 1. PREMESSA

---

La presente relazione costituisce la sezione specialistica del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dedicata a descrivere la componente **Suolo e Sottosuolo**.

Il **suolo**, definito come quello strato di terreno che si incontra nei primi due metri di scavo, è un'entità vivente molto complessa, in grado di assimilare elementi utili quali il carbonio e l'azoto, di degradare e mineralizzare i composti organici, di accumulare sostanze di riserva sotto forma di *humus*. Queste funzioni sono dovute all'innumerabile quantità di organismi micro e macroscopici che popolano il terreno e che intervengono attivamente con il loro metabolismo sulla composizione dello stesso, trasformandolo e rigenerandolo (Nappi, 2000). Le principali funzioni sono:

- produttiva, intesa come capacità dei suoli di massimizzare la trasformazione di energia radiante in energia chimica; la sua conoscenza consente di individuare le aree più fertili, dove alte rese produttive possono ottenersi con un basso impatto ambientale (agricoltura ecosostenibile).
- protettiva, intesa come capacità dei suoli di essere filtro e tampone per gli agenti inquinanti, elemento di regolazione e distribuzione dei flussi idrici, fattore di mitigazione del rischio idrogeologico e dell'effetto serra.
- naturalistica, intesa come capacità di ospitare riserve biotiche, pedoflora, pedofauna e di trasmettere i segni della storia ecosistemica.

A seguito della realizzazione dell'autostrada in progetto, ricadente in un contesto territoriale a prevalente uso agricolo, oltre ad un'inevitabile perdita di suolo, laddove sono state ubicate le nuove infrastrutture, saranno possibili delle sue alterazioni strutturali, nelle aree prossime al tracciato, temporaneamente interessate dai cantieri e poi restituite al precedente utilizzo. Proprio al fine di valutare le eventuali interferenze durante la realizzazione dell'opera, è necessario che per queste aree, prima e dopo l'insediamento dei cantieri, siano monitorate le caratteristiche chimico-fisiche che descrivono la capacità produttiva del suolo.

Per quanto concerne il **sottosuolo**, già caratterizzato con la campagna geognostica effettuata per la progettazione, l'indagine, potrà limitarsi ad una caratterizzazione del primo strato al di sotto dei 2 m, in alcuni dei punti ove si indaga il suolo.

Come meglio descritto nei prossimi capitoli l'indagine ambientale sarà realizzata tramite:

- rilievi speditivi o trivellate in grado di evidenziare alcune caratteristiche peculiari;
- profili pedologici atti a definirne le caratteristiche salienti tramite il prelievo di campioni di suoli;
- analisi chimico-fisiche dei campioni di terreno.
- ispezioni periodiche dei cantieri.

Il progetto di monitoraggio ambientale relativo alla componente suolo e sottosuolo è redatto in modo da rappresentare un elemento operativo capace di garantire l'adeguata conoscenza e il controllo dello stato della componente in esame, in relazione alle potenziali variazioni indotte dalla realizzazione delle opere di progetto.

L'articolazione del monitoraggio viene programmato in modo da consentire un adeguato controllo dei parametri in relazione ai limiti normativi vigenti sul territorio. Il controllo viene pianificato nelle previste fasi di realizzazione dell'opera in progetto: *Ante Operam* e *Post Operam*.

Lo scopo del monitoraggio, in fase *Ante Operam* è la caratterizzazione di suolo e sottosuolo, in quelle aree in cui è prevista un'interferenza di lunga durata (cantieri), valutandone anche l'idoneità per l'utilizzo agricolo.

Allo scopo, mediante un unico sopralluogo, saranno monitorati tutti i punti di misura con le differenti metodiche previste (S1, trivellata, e S2, profili) e da ogni area sarà prelevato almeno un campione da sottoporre alle prove di laboratorio per la determinazione dei parametri chimici e fisico-chimici. I rilievi in fase *Ante Operam* avranno anche lo scopo di permettere di adeguare le operazioni di asporto, stoccaggio e riporto alle caratteristiche di delicatezza del suolo e allo spessore dello strato di terreno vegetale.

Il monitoraggio *Post Operam* sarà limitato ad un'unica campagna volta a verificare il ripristino, nelle aree temporaneamente occupate dai cantieri, delle condizioni *Ante Operam*. I punti di monitoraggio e le modalità previste saranno le stesse identificate per l'*Ante Operam*. in modo da rendere più agevole il confronto dei risultati ed evidenziare le eventuali alterazioni.

In Corso d'Opera andranno previste solo ispezioni periodiche in cantiere, con l'ausilio di apposite liste di controllo finalizzate a verificare che le attività siano condotte con modalità idonee a non pregiudicare un corretto ripristino delle aree stesse

L'obiettivo è quello di ottenere dal monitoraggio indicazioni immediatamente fruibili per la predisposizione degli eventuali interventi correttivi.

Va infine specificato che il monitoraggio di seguito descritto non affronta la problematica di eventuali alterazioni o inquinamenti, i quali sono connessi ad eventi accidentali che sono inquadrati all'interno del DM 152/06 e devono quindi seguire apposito iter.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Di seguito è riportato un elenco della normativa attualmente vigente a cui si ispira la definizione delle metodiche di indagine e la definizione dei limiti attribuibili ai parametri oggetto di indagine.

### 2.1. NORMATIVA NAZIONALE

---

*D.Lgs. 3 aprile 2006 n°152* Norme in materia ambientale

D.M. 13 settembre 1999: "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" e successive modifiche (Decreto 25.03.2002), in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.

*D.M. 5/2/1998 come modificato dal D.M. 05/04/2006 n°186*

Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22

D.M. 01 agosto 1997: "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".

L. 253 del 7 agosto 1990: "Disposizioni integrative alla L. 18 maggio 1989 n° 183 recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

L. 183 18 maggio 1989: "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

### 2.2. NORMATIVA REGIONALE

---

*Legge Regionale 14/04/2004, n. 7*

Disposizioni in materia ambientale. Modifiche ed integrazioni a leggi regionali. (B.U.R. Emilia-Romagna n. 48 del 15 aprile 2004)

*Legge Regionale del 24/03/2000, n. 22*

Norme in materia di territorio, ambiente e infrastrutture - Disposizioni attuative e modificative della l.r. 21 aprile 1999, n. 3. B.U.R.E.R. n. 53 del 27 marzo 2000

*Legge del 24/03/2000, n. 20*

Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio. B.U.R.E.R. n. 52 del 24 marzo 2000

Disciplina dello spandimento sul suolo dei liquami provenienti da insediamenti zootecnici e dello stoccaggio degli effluenti di allevamento.

*L.R. 29 gennaio 1983, n. 7*

Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature. Disciplina del trasporto di liquami e acque reflue di insediamenti civili e produttivi

### 3. METODOLOGIA ADOTTATA

---

#### 3.1. METODICHE DI MONITORAGGIO

---

L'indagine della componente suolo e sottosuolo viene effettuata utilizzando due tipologie di operazioni in campo: il profilo e la trivellata.

I profili consistono in scavi della profondità di oltre 2 m in cui vengono descritti e campionati gli orizzonti, o successioni di strati; le trivellate sono un metodo d'indagine più speditivo, ma sicuramente efficace ai fini di una caratterizzazione del sito, che consente di individuare la sequenza di orizzonti ma anche di stabilire l'origine del suolo ed evidenziare una sua eventuale influenza antropica.

Sono state, pertanto, distinte le 2 differenti metodiche descritte nei successivi paragrafi.

##### 3.1.1. Metodica S1

Il campionamento verrà realizzato mediante trivellata.

Le analisi verranno realizzate sull'unico campione che sarà prelevato nei primi 40 cm della carota (campione superficiale).

##### 3.1.2. Metodica S2

Il campionamento verrà realizzato mediante profilo.

Le analisi verranno realizzate per ogni orizzonte individuato prelevandone un campione. Sarà inoltre acquisito un campione ad una profondità superiore ai 2 m per valutare le condizioni chimiche del sottosuolo. Profili differenti relativi allo stesso punto di monitoraggio (quello da effettuarsi prima dell'esecuzione dell'opera e quello che verrà fatto a lavori terminati) dovranno prevedere campionamenti alle medesime profondità.

## 3.2. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI MONITORAGGI

---

### 3.2.1. Monitoraggio Ante Operam

Lo scopo del monitoraggio, in fase *Ante Operam* (AO) è la caratterizzazione di suolo e sottosuolo, in quelle aree in cui è prevista un'interferenza di lunga durata (cantieri), valutandone anche l'idoneità per l'utilizzo agricolo.

Allo scopo, mediante un unico sopralluogo, saranno monitorati tutti i punti di misura con le differenti metodiche (S1, trivellata, e S2, profili) precedentemente descritte e da ogni area sarà prelevato almeno un campione da sottoporre alle prove di laboratorio per la determinazione dei parametri chimici e fisico-chimici.

I rilievi in fase *Ante Operam* avranno anche lo scopo di permettere di adeguare le operazioni di asporto, stoccaggio e riporto alle caratteristiche di delicatezza del suolo e allo spessore dello strato di terreno vegetale.

### 3.2.2. Monitoraggio in Corso d'Opera

In Corso d'Opera (CO) andranno previste solo ispezioni periodiche in cantiere, con l'ausilio di apposite liste di controllo finalizzate a verificare che le attività siano condotte con modalità idonee a non pregiudicare un corretto ripristino delle aree stesse.

Allo scopo saranno controllati con regolarità:

- il rispetto delle delimitazioni delle aree e del loro utilizzo in conformità a progetto;
- l'asporto a regola d'arte dello strato superficiale di terreno vegetale;
- il corretto stoccaggio temporaneo con particolare attenzione alla conservazione degli strati fertili superficiali;
- l'adeguato inerbimento dei cumuli da riutilizzare nei ripristini;

### 3.2.3. Monitoraggio Post Operam

Il monitoraggio *Post Operam* (PO) sarà limitato ad un'unica campagna volta a verificare il ripristino, nelle aree temporaneamente occupate dai cantieri, delle condizioni *Ante Operam*.

I punti di monitoraggio e le modalità previste saranno le stesse identificate per l'*Ante Operam*. in modo da rendere più agevole il confronto dei risultati ed evidenziare le eventuali alterazioni.

La capacità di utilizzo delle aree e la funzionalità delle stesse dovrà corrispondere alla situazione *Ante Operam*.

Qualora, invece, dovessero essere rilevati degli effetti negativi sul suolo, i dati ed i parametri acquisiti nel corso del monitoraggio potranno essere utilizzati:

- per accertare i danni arrecati;
- per evitare ulteriori peggioramenti;
- per la progettazione del ripristino.

### 3.3. CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

L'ubicazione dei punti di monitoraggio passa attraverso l'individuazione delle aree di cantierizzazione da restituire all'utilizzo agricolo prossime al futuro tracciato. Scopo del presente piano, per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo, è, infatti, valutare l'interferenza, di lunga durata, prevista in queste aree, ed evidenziare le eventuali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche di suolo e sottosuolo.

Il presente Piano ha individuato, complessivamente, tra autostrada e viabilità di adduzione, 74 punti di monitoraggio da indagare con le due metodiche descritte nel precedente paragrafo, come riepilogato in Tabella 3.3-1.

metodica di monitoraggio	autostrada	viabilità di adduzione				totale
		D01	D02	D03	D04-D08	
S1	47	1	2	1	7	<b>58</b>
S2	13	0	1	1	1	<b>16</b>
<i>totale</i>	<b>60</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>74</b>

**TABELLA 3.3-1 – TABELLA RIEPILOGATIVA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE “SUOLO E SOTTOSUOLO” IN CORRISPONDENZA DELL’AUTOSTRADA IN PROGETTO**

Per la matrice ambientale oggetto di studio, l'ubicazione dei punti di monitoraggio è stata realizzata in base a indicazioni di progetto relative al posizionamento dei cantieri e all'andamento del tracciato. Essa è pertanto ben definita e rappresentata sulla relativa cartografia; tuttavia dovrà essere verificata con un sopralluogo ad *hoc* da effettuare preliminarmente alla fase AO.

Per ogni punto su cui è previsto il monitoraggio, contestualmente al sopralluogo per l'ubicazione finale dei punti di monitoraggio, si verificheranno le seguenti condizioni:

- L'assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure (presenza di una viabilità locale, poderale, cave, discariche...);



- L'assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera non previsti in fase di progettazione e che possono non consentire la ripetizione della misura in altre fasi di monitoraggio;
- Il consenso della proprietà ad accedere al punto di prelievo;

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMA non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative del suolo oggetto di studio, rispettando i criteri sopra indicati.

### **3.4. CAMPIONAMENTO**

---

Per campione di suolo si intende una determinata quantità di materiale terroso che si preleva per scopi analitici da un orizzonte del profilo pedologico di una data unità tassonomica o cartografica, oppure da un suolo coltivato.

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 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.

### **3.5. PARAMETRI DA MONITORARE**

---

Gli indicatori della qualità del suolo possono essere raccolti in tre gruppi.

Il primo gruppo di indicatori selezionati è costituito da alcuni parametri in grado di descrivere in particolare la capacità del suolo ad interagire con gli elementi che in esso sono contenuti o che ad esso vengono aggiunti o su di esso vengono distribuiti; fra questi il pH, la tessitura, la sostanza organica e la capacità di scambio cationico (CSC) rappresentano i caratteri base la cui variazione può condizionare fortemente il comportamento del suolo e, quindi, variare in modo consistente la capacità protettiva, filtrante o adsorbente del suolo nei confronti di sostanze potenzialmente inquinanti, sia per il suolo stesso, sia per l'acqua che il suolo contiene.

Il secondo gruppo di indicatori definisce invece il livello di concentrazione, e quindi eventualmente il grado di contaminazione, di alcuni fra gli elementi chimici che con maggiore facilità possono venire a contatto, e quindi possono essere accumulati, con il suolo a seguito delle pratiche di concimazione o difesa antiparassitaria normalmente eseguite in agricoltura; fra questi vi sono gli elementi nutritivi, azoto, fosforo e potassio, che vengono normalmente apportati con le concimazioni minerali ed organiche.

I metalli pesanti possono arrivare al suolo attraverso la distribuzione di fitofarmaci (rame, arsenico), di concimi minerali, di concimi organici, di liquami zootecnici (per la presenza di rame e zinco), ma soprattutto di fanghi di depurazione o di compost; in particolare oltre alla misura della quota totale di arsenico, cadmio, cromo, rame, mercurio, nichel, piombo e zinco, diventa sempre più importante conoscere anche la quota assimilabile per definire la loro potenziale mobilità e pericolosità ambientale.

I fitofarmaci, in particolare gli erbicidi ed i geodisinfestanti vengono distribuiti direttamente sul terreno per impedire lo sviluppo di malerbe e parassiti delle piante e sono costituiti per lo più da sostanze organiche a diversa biodegradabilità e quindi persistenza; il pericolo dovuto alla presenza di questi composti è rappresentato sia dalla possibilità di accumulo e quindi di tossicità per gli organismi del suolo, sia dal possibile trasporto alle acque superficiali mediante fenomeni di erosione e ruscellamento superficiale, sia dalla possibilità di percolazione ed inquinamento delle acque profonde in terreni con scarsa capacità di ritenzione. Per quanto riguarda gli erbicidi negli ultimi anni si è assistito alla progressiva sostituzione di prodotti di pre-semina o pre-emergenza con altri maggiormente selettivi, efficaci a dosi molto più basse e distribuibili in post-emergenza e quindi solo nel caso ci sia la necessità di contenere lo sviluppo di alcune malerbe.

Nel complesso, i parametri da rilevare prima e dopo l'allestimento delle aree di cantiere, al fine di caratterizzare lo stato di fatto del suolo ed evidenziarne le eventuali alterazioni, sono i seguenti:

Parametri generali del suolo:

- esposizione e pendenza;
- uso del suolo;
- caratteristiche della superficie del suolo: percentuale di materiali grossolani, vegetazione.

Parametri fisici del suolo da rilevare in campo lungo l'orizzonte del suolo:

- successione degli orizzonti (tipo di orizzonte);
- spessore degli orizzonti;
- sostanza organica – carbonati totali, carbonio organico (per i soli orizzonti superficiali);
- caratteristiche: percentuale materiali grossolani, vegetazione;
- grado di radicamento nel suolo;

Parametri fisico-chimici:

- granulometria;
- densità apparente;
- capacità di scambio cationico (CSC);
- ritenzione idrica.

Parametri chimici:

- pH;
- contenuto di sostanze nutritive per le piante: P assimilabile, K assimilabile, N totale (per i soli orizzonti superficiali);
- contenuto di basi scambiabili (Ca, Mg, K, Na);
- contenuto in metalli pesanti ed idrocarburi: As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Idrocarburi.

I parametri invece da monitorare durante i lavori sono i seguenti:

- rispetto delle delimitazioni delle aree del loro corretto utilizzo per l'allestimento dei cantieri secondo progetto;
- l'asporto a regola d'arte dello strato superficiale di terreno vegetale nonché il suo adeguato stoccaggio intermedio;
- rinverdimento a regola d'arte dello strato di terreno vegetale stoccato nelle aree previste;
- l'assenza di spandimento di oli o sostanze nocive sullo strato di terreno vegetale temporaneamente stoccato nonché sullo strato di terreno profondo utilizzato per l'allestimento del cantiere;
- adeguata preparazione delle aree del cantiere per la loro prevista ricoltivazione *Post Operam*.

### 3.6. METODI ANALITICI DI LABORATORIO

Per la caratterizzazione del suolo e dei profili del terreno si applicano le nomenclature e le norme nazionali ed internazionali. La determinazione in laboratorio dei parametri fisici, fisico-chimici e chimici sarà effettuata con i metodi usuali di laboratorio e in conformità alle direttive vigenti.

I laboratori che effettueranno le analisi descritte dovranno essere accreditati in conformità alla UNI ISO 17025.

Parametro	U.M.	Metodo	Rif.
Sabbia, limo, argilla	g/kg	II.5	D.M. 13/9/99
Classe granulometrica USDA	-	II.5	D.M. 13/9/99
pH	-	III.1	D.M. 13/9/99
Carbonati totali	g/kg	IV.1	D.M. 13/9/99
Carbonio organico	g/kg	VII.1 VII.3	D.M. 13/9/99
Azoto totale	g/kg	XIV.1 XIV.3	D.M. 13/9/99
Fosforo assimilabile	mg/kg	XV.3	D.M. 13/9/99
Potassio assimilabile	mg/kg	XIII.4	D.M. 13/9/99
Capacità di scambio cationico	meq/100 g	XIII.2	D.M. 13/9/99
Arsenico	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Cadmio	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Cromo	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Cromo VI	mg/kg	IRSA-CNR 64-16	Quaderni IRSA
Mercurio	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Nichel	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Piombo	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Rame	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method

**RELAZIONI SPECIALISTICHE - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

Parametro	U.M.	Metodo	Rif.
Vanadio	mg/kg	EPA 3051-6010	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Idrocarburi < C12	mg/kg	EPA 3540-8260	Test Methods for evaluating Solid Wastes physical/Chemical Method
Idrocarburi > C12	mg/kg	ISO TR 11046	soil quality – Determination of mineral oil content – Method by IR spectrometry and
Densità apparente	g/c <sup>3</sup>	II.1 Met. Fis.	Suppl. Ord. All. G.U. n°173 del 2-9-1997
Curve di ritenzione idrica	g/100g	VIII.3 Met. Fis.	Suppl. Ord. All. G.U. n°173 del 2-9-1997

**TABELLA 3.6-1 – DIRETTIVE DI RIFERIMENTO PER LE ANALISI DI LABORATORIO**

## 4. VALUTAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

---

I dati derivanti dal monitoraggio proposto consentiranno di caratterizzare il suolo e il sottosuolo in esame.

Inizialmente, i rilievi fatti nei differenti punti, andranno messi a confronto tra di loro e paragonati ai dati bibliografici disponibili per verificare se vi è coerenza con le situazioni pregresse e se sussistono caratteristiche locali, eventualmente condizionate da precedenti attività, non rilevate durante il censimento, che hanno compromesso la qualità ambientale dei siti prima dell'inizio delle attività di costruzione.

Successivamente, per evidenziare le possibili variazioni qualitative e quantitative che potrebbero essere imputate alle lavorazioni in progetto, ogni dato verrà posto a confronto con le misure precedenti effettuate nello stesso punto d'indagine.

Inoltre, per quanto riguarda lo stato di inquinamento, sarà utile confrontare detti valori con i limiti dettati dalla Tabella 1, dell'Allegato 5 alla Parte quarta del D.L.vo 152/06 con riferimento siti ad uso verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A).

L'individuazione di superamenti rispetto ai valori tabellati comporta preliminarmente una verifica della corretta esecuzione del campionamento e dell'analisi; successivamente:

- **Fase AO:** acquisizione di tutti i dati bibliografici disponibili per verificare se tali superamenti sono connessi a situazioni pregresse o sono caratteristiche proprie dell'area o ad attività svolte recentemente non rilevate durante il censimento e che hanno compromesso la qualità ambientale dei siti prima dell'inizio delle attività di costruzione; in quest'ultimo caso si potranno effettuare rilievi integrativi e, in funzione dei risultati ottenuti, si valuterà l'eventuale necessità di procedere alla bonifica del sito prima del proseguimento delle attività di costruzione.
- **Fase PO:** si effettua il confronto con i dati AO per verificare se la situazione anomala fosse già presente, in tal caso si fa riferimento alle indagini eseguite in tale fase per una corretta interpretazione del dato. Qualora il dato avesse precedenti (ma non significativi per il valore assunto nella fase PO) o proprio non presentasse casi analoghi pregressi si indagheranno le attività di costruzione/cantiere svolte nel punto di campionamento e si valuteranno le azioni da intraprendere tra cui indagini integrative e successivamente, in base ai successivi risultati delle analisi di laboratorio, l'eventualità di procedere con interventi sulle modalità di costruzione, con l'interruzione dei lavori ed eventualmente con la bonifica dell'area.

## 5. LOCALIZZAZIONE DEI MONITORAGGI

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco dei punti da indagare in corrispondenza dell'asse autostradale.

Codice	Cantiere		Comune	Fasi monitoraggio		
				AO	CO	PO
S01-0-S2	1-B.1	Logistico-operativo Campo base	Reggiolo (RE)	X		X
S02-0-S1	A.O.1-S.1	Area operativa		X		X
S03-0-S2	1-D.1	Area di stoccaggio	Rolo (RE)	X		X
S04-0-S1	A.O.1-S.2	Area operativa		X		X
S05-0-S1	A.O.1-S.3	Area operativa	Novi di Modena (MO)	X		X
S06-0-S1	A.O.1-S.4	Area operativa		X		X
S07-0-S2	A.O.1-S.5	Area operativa		X		X
S08-0-S1	A.O.1-S.6	Area operativa		X		X
S09-0-S1	1-D.2	Area di stoccaggio		X		X
S10-0-S1	A.O.1-S.7	Area operativa		X		X
S11-0-S1	A.O.1-S.8	Area operativa	Concordia (MO)	X		X
S12-0-S1	A.O.1-S.9	Area operativa		X		X
S13-0-S2	1-D.3	Area di stoccaggio		X		X
S14-0-S1	A.O.1-S.10	Area operativa		X		X
S15-0-S1	A.O.1-S.11	Area operativa		X		X
S16-0-S1	A.O.1-S.12	Area operativa	San Possidonio (MO)	X		X
S17-0-S2	A.O.1-S.13	Area operativa	Mirandola (MO)	X		X
S18-0-S1	A.O.1-S.14	Area operativa		X		X
S19-0-S1	1-B.2	Logistico-operativo Campo base		X		X
S20-0-S2				X		X



RELAZIONI SPECIALISTICHE - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Codice	Cantiere		Comune	Fasi monitoraggio		
				AO	CO	PO
S21-0-S1	A.O.1-S.17	Area operativa	San Felice sul Panaro (MO)	X		X
S22-0-S1	1-D.5	Area di stoccaggio		X		X
S23-0-S1	A.O.1-S.18	Area operativa		X		X
S24-0-S1	A.O.1-S.19	Area operativa		X		X
S25-0-S2	A.O.1-S.20	Area operativa		X		X
S26-0-S1	1-D.6	Area di stoccaggio		X		X
S27-0-S1	A.O.1-S.21	Area operativa		X		X
S28-0-S1	A.O.1-S.22	Area operativa		X		X
S29-0-S1	A.O.1-S.23	Area operativa		Finale Emilia (MO)	X	
S30-0-S2	A.O.1-S.24	Area operativa	X			X
S31-0-S1	2-D.1	Area di stoccaggio	X			X
S32-0-S1	A.O.2-S.1	Area operativa	X			X
S33-0-S1	A.O.2-S.2	Area operativa	X			X
S34-0-S1	A.O.2-S.3	Area operativa	X			X
S35-0-S2	2-D.2	Area di stoccaggio	X			X
S36-0-S1	A.O.2-S.4	Area operativa	X			X
S37-0-S1	A.O.2-S.5	Area operativa	X			X
S38-0-S1	A.O.2-S.6	Area operativa	X			X
S39-0-S1	A.O.2-S.7	Area operativa	X			X
S40-0-S1	A.O.2-S.8	Area operativa	X			X
S41-0-S1	A.O.2-S.9	Area operativa	X			X
S42-0-S2	2-D.3	Area di stoccaggio	X		X	



RELAZIONI SPECIALISTICHE - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Codice	Cantiere		Comune	Fasi monitoraggio		
				AO	CO	PO
S43-0-S1	A.O.2-S.10	Area operativa	Cento (FE)	X		X
S44-0-S1	A.O.2-S.11	Area operativa		X		X
S45-0-S1	A.O.2-S.12	Area operativa		X		X
S46-0-S1	A.O.2-S.13	Area operativa		X		X
S47-0-S2	2-B.1	Logistico-operativo Campo base	Sant'Agostino (FE)	X		X
S48-0-S1	2-D.4	Area di stoccaggio		X		X
S49-0-S1	A.O.2-S.14	Area operativa		X		X
S50-0-S1	A.O.2-S.15	Area operativa		X		X
S51-0-S1	A.O.2-S.16	Area operativa		X		X
S52-0-S1	A.O.2-S.17	Area operativa		X		X
S53-0-S2	2-D.5	Area di stoccaggio	Poggio Renatico (FE)	X		X
S54-0-S1	A.O.2-S.18	Area operativa		X		X
S55-0-S1	A.O.2-S.19	Area operativa		X		X
S56-0-S1	A.O.2-S.20	Area operativa		X		X
S57-0-S1	A.O.2-S.21	Area operativa		X		X
S58-0-S1	A.O.2-S.22	Area operativa		X		X
S59-0-S2	2-B.2	Logistico-operativo Campo base	Ferrara	X		X
S60-0-S1	A.O.2-S.23	Area operativa		X		X

TABELLA 3.6-1 – ELENCO DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO-SOTTOSUOLO IN CORRISPONDENZA DELL'ASSE AUTOSTRADALE

RELAZIONI SPECIALISTICHE - COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella tabella seguente viene riportato l'elenco dei punti indagati in corrispondenza delle **opere di adduzione**.

Codice	Cantiere		Comune	Fasi monitoraggio		
				AO	CO	PO
S01-1-S1	A.O.1PR-1	Area operativa	Torrile	X		X
S01-2-S1	A.O.1RE-1	Area operativa	Sorbolo	X		X
S02-2-S2	A.O.1RE-2	Area operativa	Brescello	X		X
S03-2-S1	A.O.1RE-3	Area operativa		X		X
S01-3-S1	A.O.2RE-1	Area operativa	Luzzara	X		X
S02-3-S2	A.O.2RE-2	Area operativa	Reggiolo	X		X
S01-4-S1	A.O.1FE-1	Area operativa	Cento	X		X
S02-4-S1	A.O.1FE-2	Area operativa	Bondeno	X		X
S03-4-S2	A.O.1FE-3	Area operativa		X		X
S04-4-S1	A.O.1FE-4	Area operativa		X		X
S05-4-S1	A.O.1FE-5	Area operativa		X		X
S06-4-S1	A.O.1FE-6	Area operativa		X		X
S07-4-S1	A.O.1FE-7	Area operativa		X		X
S08-4-S1	A.O.1FE-8	Area operativa		X		X

TABELLA 3.6-2 – ELENCO DEI PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE SUOLO-SOTTOSUOLO IN CORRISPONDENZA DELLE OPERE DI ADDUZIONE

## 6. RESTITUZIONE E ANALISI DEI RISULTATI

---

### 6.1. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E TEMPISTICA DI RESTITUZIONE

---

Nel corso del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura.
- Relazioni di fase in AO.
- Relazioni in PO.

Per quanto concerne la fase di CO potranno essere redatte sintesi tecniche delle attività di sopralluogo e controllo nel caso in cui queste abbiano comportato indagini conoscitive di eventuali situazioni anomale sorte nel corso delle attività di costruzione.

### 6.2. DETTAGLIO DELLA DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

---

#### 6.2.1. Schede di misura

E' prevista la compilazione di due tipologie di schede:

- *scheda di misura*: in cui sono definiti la localizzazione del punto di monitoraggio, la caratterizzazione pedologica, la descrizione della stazione, la posizione rispetto alla potenziale interferenza, l'intorno areale del punto di monitoraggio, l'indagine di campo, con caratteristiche degli orizzonti e distribuzione delle campionature, le classificazioni e le analisi chimico-fisiche
- *scheda di sintesi*: che riassume, per il punto di monitoraggio, i riferimenti geografici, le caratteristiche fisiche generali dell'area e dei suoli; tale scheda suddivisa nella fase di AO e di PO dovrà permettere di evidenziare, al termine delle attività di costruzione, eventuali modificazioni intervenute nel sito di studio, segnalare eventuali problematiche occorse durante il CO e descrivere le soluzioni che sono state adottate.

#### 6.2.2. Relazioni

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, le relazioni sopraindicate saranno redatte secondo lo schema seguente.

CAPITOLO 1: Generalità

- Identificazione dell'area di indagine.
- Descrizione degli obiettivi delle attività svolte.
- Descrizione della tempistica di esecuzione delle attività
- Struttura organizzativa che ha svolto le attività di monitoraggio.

CAPITOLO 2: Normativa e dati pregressi

CAPITOLO 3: Attività di monitoraggio

- Modalità di effettuazione delle misure.
- Punti di monitoraggio: elenco dei punti e delle aree soggette a monitoraggio nella fase.
- Sopralluoghi e posizionamento della strumentazione.
- Risultati.