
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

**“Linee Guida per la redazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale
delle opere soggette a procedura di VIA”**

(Bozza del documento ai fini della consultazione pubblica)

BOZZA

13 marzo 2026

Sommario

Premessa	3
PARTE I – INDICAZIONE DI CARATTERE GENERALE	3
1 Riferimenti normativi e metodologici	3
2 Criteri per la redazione del PMA	3
3 Indicazioni operative generali	3
4 Modalità di restituzione dei dati	3
5 Figure organizzative di riferimento	3
6 Coordinamento con ulteriori strumenti di gestione ambientale	3
PARTE II – INDICAZIONI OPERATIVE SPECIFICHE	4
7 Biodiversità	4
8 Patrimonio agroalimentare	4
9 Suolo	5
9.1 Obiettivi specifici del monitoraggio ambientale	5
9.2 Ambito oggetto del monitoraggio ambientale	5
9.2.1 Ambito normativo	5
9.2.2 Ambito di indagine	5
9.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio	6
9.4 Parametri descrittivi (indicatori)	7
9.5 Frequenza e durata dei monitoraggi	7
9.6 Metodologie di riferimento/tecniche di misura	8
9.6.1 Attività di campo	8
9.6.2 Attività di laboratorio	9
9.7 Valori di riferimento	9
9.7.1 Valori di fondo	10
9.8 Bibliografia	11
9.9 Scheda tecnica	12
10 Sedimenti	14
11 Geologia	14
12 Acque	14
13 Atmosfera	14
14 Sistema paesaggistico	14
15 Agenti fisici	14
16 Cambiamenti climatici	14

9 Suolo

9.1 Obiettivi specifici del monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ambientale (MA) della componente suolo è uno strumento essenziale per la salvaguardia della risorsa, in particolare nei contesti sottoposti a pressioni antropiche significative. L'attività di monitoraggio si fonda su un approccio metodologico rigoroso volto a garantire la conformità rispetto alle normative vigenti e agli standard europei, a tutela della funzionalità ecosistemica e la qualità ambientale del suolo nel tempo.

Gli obiettivi specifici del monitoraggio comprendono la verifica della rispondenza alle previsioni del SIA e alle condizioni ambientali stabilite in fase autorizzativa, nonché l'individuazione tempestiva di alterazioni nei parametri chimico-fisici e biologici del suolo. Il monitoraggio si articola in tutte le fasi temporali: dalla caratterizzazione preliminare, basata anche su dati cartografici e analitici pregressi e approfondimenti mirati nelle aree di ripristino, fino al controllo delle attività di scavo, movimentazione e gestione dei materiali per concludersi nella fase di esercizio dell'opera stessa.

Il monitoraggio della componente suolo si avvale di indagini multidisciplinari proporzionate all'uso del suolo pregresso e alle possibili pressioni dell'opera, incluse la determinazione delle caratteristiche agronomiche, del contenuto di carbonio organico, dei carichi inquinanti, delle fonti di contaminazione, e dei processi di erosione e consumo di suolo. Tali attività sono finalizzate alla prevenzione del degrado, e al raggiungimento degli obiettivi di ripristino ambientale e sostenibilità.

Il monitoraggio del suolo si configura, quindi, come un processo integrato e dinamico, guidato da metodologie validate e da un continuo aggiornamento tecnico-normativo, che accompagna tutte le fasi di vita di un'opera contribuendo alla tutela della salute umana e dell'ambiente.

9.2 Ambito oggetto del monitoraggio ambientale

9.2.1 Ambito normativo

A livello europeo, la Direttiva UE sul monitoraggio e la resilienza del suolo (Direttiva UE 2025/2360) stabilisce un quadro armonizzato per l'utilizzo di descrittori comuni e metodologie standardizzate, affinché i dati raccolti dagli Stati membri siano comparabili e funzionali anche nelle valutazioni rilevanti in ambito VIA. In attesa che tale Direttiva venga recepita a livello nazionale, non esiste ad oggi una normativa che tuteli e protegga i suoli e i servizi ecosistemici che un suolo in buone condizioni di salute è in grado di garantire.

9.2.2 Ambito di indagine

L'ambito di indagine del monitoraggio si articola su tre livelli principali: funzioni del suolo, problematiche di degrado e variazioni dell'uso del suolo nelle aree direttamente o indirettamente impattate dall'opera. Dal punto di vista chimico, si rilevano parametri quali pH, contenuto in nutrienti o sostanza organica, presenza di contaminanti (metalli pesanti, composti organici). Le proprietà fisiche da monitorare riguardano tessitura, struttura, porosità e capacità di ritenzione idrica, mentre il monitoraggio biologico riguarda l'attività microbica, la biomassa e la biodiversità della microfauna e microflora, quali indicatori dello stato di salute pedologica.

Parallelamente, si effettua l'identificazione dei processi degradativi in atto o indotti dall'opera (contaminazioni, compattazione, erosione, perdita di aggregati e fertilità), nonché la valutazione della dinamica temporale e spaziale degli inquinanti e della loro possibile migrazione verso matrici ambientali adiacenti. Tali processi potranno manifestarsi attraverso contaminazioni chimiche, come l'accumulo di metalli pesanti o idrocarburi, oppure tramite alterazioni strutturali quali la compattazione del terreno, la formazione di croste superficiali o la perdita di aggregati stabili. Questi fenomeni compromettono la capacità di filtraggio del suolo, riducono la sua fertilità e ne aumentano la vulnerabilità all'erosione idrica ed eolica. Il monitoraggio, quindi, tenderà a rilevare tempestivamente tali alterazioni per consentire interventi correttivi e mitigativi efficaci.

Un ulteriore aspetto d'indagine riguarda i cambiamenti nell'uso del suolo, diretti o indiretti, conseguenti all'opera. Questi cambiamenti possono tradursi nella trasformazione di aree agricole o naturali in superfici impermeabilizzate o artificiali, con conseguente perdita di capacità produttiva e di servizi ecosistemici

fondamentali. Il monitoraggio deve quindi valutare non solo la destinazione d'uso attuale, ma anche la coerenza delle pratiche di gestione adottate durante le fasi di cantiere e di ripristino, in coerenza con la previsione di riutilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017 e s.m.i., assicurandosi che le attività di movimentazione, deposito e lavorazione del terreno rispettino le prescrizioni ambientali e favoriscano il recupero delle funzioni pedologiche.

Come indicato nel paragrafo 6.3 "Gestione Terre e Rocce da scavo" qualora l'opera sottoposta a VIA interessi aree oggetto di procedimento di bonifica, le attività previste dal PMA dovranno tenere conto degli obblighi e delle procedure derivanti dalla normativa sulle bonifiche (Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.), armonizzando con quest'ultima parametri descrittivi, l'ubicazione dei monitoraggi e le procedure di campionamento. I criteri di formazione dei campioni e le metodiche analitiche sono indicati nell'allegato 2 al titolo V della parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., mentre i valori di riferimento sono riportati in allegato 5 al titolo V.

Eventi incidentali che dovessero generare impatti negativi significativi sullo stato di qualità del terreno devono essere gestiti in CO secondo le procedure previste dalla normativa di settore (art. 242 e seguenti del D.Lgs.152/2006).

9.3 Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

L'individuazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio è determinante per la qualità e la rappresentatività dei dati, influenzando direttamente la capacità di valutare gli impatti dell'opera e l'efficacia delle successive misure di mitigazione e ripristino. La scelta avviene attraverso un'analisi delle potenziali interferenze delle attività di costruzione e gestione dell'opera, considerando sia la tipologia progettuale (lineare o areale) sia le caratteristiche pedologiche, geomorfologiche e d'uso del territorio. Per le infrastrutture lineari (trasporto o reti di servizi), i punti di indagine comprendono l'intero tracciato, con particolare attenzione alle zone di cantiere, alle aree di deposito temporaneo di terre e rocce da scavo, e in generale a tutte quelle aree di maggiore impatto potenziale (attraversamenti di aree sensibili, zone di scavo profondo o presenza di recettori vulnerabili). Per le opere areali, la delimitazione delle aree di indagine copre la superficie direttamente e indirettamente influenzata. Un'attenzione prioritaria deve essere riservata alle aree agricole e zootecniche, che spesso rappresentano ambienti particolarmente sensibili e di elevato valore pedologico e ambientale. Queste aree, sia se direttamente interessate dalle attività di cantiere sia se potenzialmente impattate da fenomeni secondari (ad esempio, modifiche nel regime idrologico o deposizione di polveri), necessitano di un monitoraggio accurato e mirato, volto a preservare la fertilità del suolo, la qualità delle produzioni agricole e la salute degli ecosistemi associati.

I criteri per la selezione dei punti di monitoraggio devono tener conto della variabilità spaziale dei suoli, dell'uso agronomico e dei rischi di degrado potenziale che si potranno generare (compattazione, erosione, contaminazione). È quindi fondamentale esaminare le eventuali cartografie di dettaglio già realizzate che riflettano la variabilità spaziale delle tipologie di suolo presenti (considerando fattori quali la tessitura, la struttura, la composizione chimica e biologica, nonché l'uso agronomico e il paesaggio pedologico), la serie storica relativa all'uso e al consumo di suolo, alle attività pregresse e attuali, nonché alle potenziali fonti di contaminazione o degrado, per identificare le aree più vulnerabili o critiche da monitorare.

La metodologia di campionamento può basarsi su una localizzazione ragionata, che sfrutta dati preliminari per posizionare i punti nelle aree più significative, oppure su un approccio sistematico con griglie regolari o casuali per garantire una copertura uniforme, particolarmente utile in siti di grandi dimensioni, con morfologie omogenee e prive di informazioni storiche. È fondamentale evitare punti di campionamento vicino ad anomalie o ai bordi per non avere *outlier* nelle osservazioni raccolte. Ogni punto deve essere georeferenziato con GPS di precisione e identificato sul campo per garantire la ripetibilità e possono essere definiti sub-punti secondo schemi geometrici per campioni composti.

Per i punti di monitoraggio, al fine di garantire la ripetibilità delle indagini, è necessario assicurarsi che determinate condizioni siano rispettate. In primo luogo:

- occorre escludere la presenza di elementi locali che possano interferire con le misurazioni, come strade di servizio, sentieri agricoli, cave, discariche o siti contaminati;
- è fondamentale che non siano stati realizzati interventi non previsti durante la fase progettuale che possano impedire la ripetizione delle misurazioni nelle successive fasi di monitoraggio;

- va evitata la presenza di aree in cui siano stati accumulati o bruciati residui derivanti da precedenti operazioni di taglio;
- l'accessibilità al punto di indagine deve essere garantita, anche per consentire l'ingresso dei mezzi necessari al prelievo dei campioni;
- è importante che gli spazi esterni delle proprietà private siano facilmente raggiungibili dai tecnici incaricati delle attività di monitoraggio.

Il mantenimento dei requisiti di rappresentatività e accessibilità ai punti di indagine deve essere assicurato per tutta la durata del monitoraggio. In caso di inadeguatezza di un punto previsto, si dovrà provvedere alla sua sostituzione secondo i criteri stabiliti e previo accordo con l'organo di controllo.

9.4 Parametri descrittivi (indicatori)

Nella fase *ante operam*, la caratterizzazione dei suoli presenti nell'area di interesse deve essere affrontata in modo multidisciplinare, considerando parametri chimici, fisici e biologici che consentano di definire con precisione lo stato attuale del suolo, i processi degradativi in corso e l'effettivo uso del territorio. Per aree di estensione significativa, è fondamentale integrare le informazioni già disponibili presso gli enti pubblici, quali carte pedologiche a diverse scale, carte della capacità d'uso del suolo, carte dell'uso e del consumo di suolo, che forniscono un inquadramento per orientare le successive indagini di campo.

Queste informazioni devono essere completate e integrate il più possibile mediante l'esecuzione e la descrizione dettagliata di profili pedologici rappresentativi, documentati tramite apposite schede di rilievo. Il prelievo di campioni di suolo, effettuato in corrispondenza di tali profili, permette la classificazione tassonomica dei suoli e l'analisi approfondita delle loro caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. Oltre alle analisi fisico-chimiche provenienti da studi pregressi, questi dati vanno integrati con osservazioni in situ riguardanti l'esposizione, la pendenza, l'uso del suolo, il microrilievo, la pietrosità superficiale, la rocciosità affiorante, le fenditure superficiali, la copertura vegetale, lo stato erosivo, la permeabilità, la classe di drenaggio e il substrato pedogenetico. Tale approccio permette di comprendere in modo completo le caratteristiche fisiche e morfologiche del suolo nel contesto ambientale specifico.

In base alla significatività dei dati raccolti e alle caratteristiche dell'opera da realizzare, sarà possibile selezionare, tra i parametri analizzati, quelli più rilevanti da monitorare durante il corso d'opera, ottimizzando così le risorse e garantendo un controllo mirato.

I parametri da analizzare per ogni campione includono tessitura/granulometria, determinazione del colore, della porosità, della struttura, dell'umidità, della presenza di scheletro, pH, sostanza organica, CSC, calcare e azoto totale, salinità, rapporto C/N. Questi parametri sono generalmente sufficienti per la caratterizzazione del suolo, ma possono essere integrati in base a specifiche esigenze locali.

La caratterizzazione fisico-chimica deve essere condotta seguendo i "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" emanati dal Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, attualmente in fase di revisione. Il monitoraggio delle caratteristiche biologiche può essere effettuato tramite l'analisi della struttura delle comunità di microartropodi del suolo, utilizzando l'indice QBS-ar, riconosciuto come valido indicatore dello stato ecologico e della biodiversità pedologica.

Infine, nelle aree caratterizzate da pendenze significative, sia all'interno che all'esterno dell'area di cantiere, è essenziale monitorare i fenomeni di degrado del suolo, in particolare l'erosione idrica ed eolica. Questo consente di prevenire e mitigare gli effetti negativi sulla stabilità del terreno e sulla sostenibilità delle attività antropiche, assicurando una gestione integrata e responsabile delle risorse pedologiche.

9.5 Frequenza e durata dei monitoraggi

La definizione della frequenza e della durata del monitoraggio della componente suolo nei cantieri sottoposti a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale richiede un approccio rigoroso, basato su linee guida nazionali e regionali. Il monitoraggio si articola tipicamente in tre fasi distinte: *ante operam*, *corso d'opera* e *post operam*, con modalità adattate alla tipologia dell'opera (puntuale, areale o lineare) e alle specificità del contesto territoriale.

Nella fase *ante operam* è opportuno reperire materiale proveniente da studi e/o analisi condotte nelle vicinanze del sito in modo da avere un quadro generale dei suoli e degli ambienti presenti nell'areale interessato dai lavori.

Quando la durata del cantiere risulta superiore a 12 mesi, è buona norma procedere con un'attività di monitoraggio vera e propria (caratterizzazione fisico-chimica e biologica), in grado di fotografare lo stato di partenza dei suoli interessati dalle future attività cantierizzazione. Tuttavia, l'opportunità di effettuare il monitoraggio deve essere commisurata alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Durante la fase di cantiere, la frequenza dei monitoraggi sulla componente suolo dovrebbe essere strettamente correlata al cronoprogramma dei lavori e alle fasi di lavorazione potenzialmente più impattanti. Le campagne di monitoraggio sono generalmente pianificate con cadenza almeno annuale, effettuate possibilmente nello stesso periodo dell'anno per minimizzare la variabilità stagionale e assicurare la comparabilità dei dati. In presenza di condizioni climatiche atipiche o in corrispondenza di lavorazioni particolarmente critiche, come scavi, movimentazione di materiali o gestione di terre e rocce da scavo possono essere intensificate in funzioni delle condizioni sito specifiche. La durata complessiva del monitoraggio in CO coincide con l'intero periodo di realizzazione dell'opera, dalla fase di apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti. È fondamentale che la cadenza delle misurazioni sia tale da garantire la massima confrontabilità con i dati *ante operam* e da intercettare tempestivamente eventuali anomalie o superamenti dei limiti normativi.

Se il cantiere dura più di 24 mesi, si raccomanda di effettuare le campagne a sei mesi dall'inizio delle attività di cantiere e sei prima che vengano terminati i lavori.

La fase *post operam* prevede campagne con cadenza annuale o stagionale, per almeno un anno dopo la conclusione delle attività, estendibile fino a tre anni o oltre in situazioni di particolare sensibilità o criticità. L'interruzione del monitoraggio è subordinata al conseguimento di *trend* stabili nei parametri monitorati. In questa fase, particolare attenzione viene riservata alla verifica della stabilità dei parametri chimico-fisici e biologici del suolo, nonché all'eventuale insorgenza di fenomeni di degrado o contaminazione residua.

Per quanto riguarda la tempistica delle analisi chimico-fisiche e biologiche, la loro esecuzione deve seguire un criterio di razionalità ed efficacia, proseguendo fino al raggiungimento di un *trend* stabile nei parametri monitorati. Ciò significa che la raccolta dati si interrompe quando le successive analisi non apportano variazioni significative rispetto agli indicatori considerati, garantendo così un uso efficiente delle risorse e una valutazione affidabile dello stato del suolo.

9.6 Metodologie di riferimento/tecniche di misura

9.6.1 Attività di campo

I parametri rilevati durante le campagne di monitoraggio devono includere dati cartografici, coordinate, data di accantonamento e monitoraggio, condizioni meteorologiche, stato di conservazione, grado di inerbimento, caratteristiche cromatiche, fenomeni erosivi, presenza di infestanti e rifiuti, con indicazioni operative per la gestione di eventuali anomalie.

Le attività di campo consistono nell'apertura di uno o più profili pedologici (quando realizzabili) e nel prelievo dei campioni di suolo secondo procedure validate e standardizzate. Il personale specializzato acquisisce i dati compilando schede di rilevamento e documentando la successione degli orizzonti genetici. Per opere minori potranno essere sufficienti indagini più speditive consistenti in *minipit* o trivellate che saranno anche funzione dei contesti pedologici presenti (profondità del suolo, presenza di scheletro, compattezza, ecc.).

Il campionamento si focalizza su *topsoil* e *subsoil*, generalmente corrispondenti agli orizzonti A e B, e avviene sulla base delle caratteristiche pedologiche riscontrate piuttosto che solo sulla profondità.

Il confronto tra i dati *ante operam* e quelli *post operam* permette di valutare l'efficacia degli interventi di ricostituzione, secondo il concetto di "Suolo Obiettivo". I vari orizzonti vengono trattati separatamente ogni qualvolta abbiano rilevanza pedologica, per mantenere la corretta stratificazione in fase di ripristino. La verifica della qualità del suolo ripristinato si basa sull'assenza di materiali estranei, compattazione e ristagni, e sulla corretta riproposizione degli orizzonti originari. Nel caso di scotici superficiali, in cui soltanto l'orizzonte più superficiale viene asportato, è sufficiente prelevare campioni compositi il cui numero sarà funzione della

grandezza e dell'estensione del cumulo che non dovrà superare i 2,5 metri di altezza e dovrà prevedere sistemi di aerazione per evitare fenomeni di anaerobiosi.

La valutazione dell'idoneità del terreno ripristinato viene effettuata in conformità alle linee guida ISPRA 65/2010, che rappresentano il riferimento nazionale per la gestione sostenibile del suolo nelle aree di cantiere. Secondo tali linee guida, riconosciute e adottate anche a livello regionale, è necessario che:

- i campionamenti siano effettuati utilizzando strumenti adeguati alla profondità richiesta, garantendo che i sondaggi stratigrafici siano il più possibile verticali e completi lungo tutta la profondità di prelievo. I campioni raccolti verranno conservati in cassette catalogatrici apposite. Sul campo sarà inoltre condotta un'analisi del profilo pedologico secondo le procedure stabilite dall'ente di controllo. Le modalità di campionamento per le analisi di laboratorio dovranno conformarsi ai criteri specificati nel paragrafo successivo;
- i campioni devono essere raccolti in contenitori puliti, impermeabili e non reattivi, riempiti completamente, sigillati ed etichettati con informazioni essenziali come codice, profondità, spessore, matrice, data, ora e nome del tecnico. Il prelievo deve avvenire lontano da lavorazioni del terreno, concimazioni o piogge intense per evitare modifiche al campione. Se l'analisi non è immediata, i campioni vanno conservati a 4°C. Le procedure seguono le indicazioni dell'allegato 2 del Titolo V, parte quarta, del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- la dotazione strumentale deve essere adeguata a eseguire sia l'analisi del profilo pedologico che i sondaggi pedologici speditivi. Per i rilievi stratigrafici sono necessari strumenti specifici quali la sonda pedologica, un secchio con capacità minima di 10 litri, cassette catalogatrici e contenitori di almeno un litro con chiusura sicura. Il materiale estratto durante le trivellazioni deve essere disposto ordinatamente nelle cassette catalogatrici, organizzato per profondità crescente, per consentire una corretta descrizione, documentazione fotografica e il prelievo dei campioni in modo da garantire la tracciabilità e il corretto archivio dei dati;
- la normativa italiana richiede che i contenitori per i campioni minimizzino le interazioni con il materiale, evitando assorbimenti o rilasci di sostanze, e siano ermetici, soprattutto per analiti volatili. Per le sostanze organiche si usano vetro o teflon, mentre per i metalli anche polietilene. Durante il rilievo si compilano schede con la descrizione dell'area e fotografie del sito e della trivella.

9.6.2 Attività di laboratorio

Al termine della campagna di monitoraggio, i campioni devono essere trasportati in laboratorio dove i dati raccolti in campo vanno trasferiti su schede informatizzate.

Durante la fase *ante operam*, i parametri da analizzare sono quelli riportati nel paragrafo 9.4 "Parametri descrittivi (indicatori)".

Per ogni cantiere monitorato devono essere raccolte anche le schede dei materiali utilizzati; qualora vengano riscontrate sostanze non previste che interagiscono con il terreno, queste devono essere segnalate e analizzate. Le analisi chimiche devono essere effettuate da laboratori accreditati ACCREDIA ai sensi della norma ISO/IEC 17025, seguendo metodologie ufficiali riconosciute dalla normativa vigente. In particolare, i parametri pedologici saranno analizzati secondo i metodi ufficiali indicati nei Decreti Ministeriali 01/08/1997 e 13/09/1999 e successive modifiche, in conformità con le Linee guida della Società Italiana della Scienza del Suolo.

La funzionalità ecologica andrà eventualmente garantita anche con l'utilizzo di ammendanti, tecniche di stabilizzazione e innesti vegetazionali per favorire la successione naturale o guidata della vegetazione, in linea con le specifiche condizioni ambientali e con le finalità di mitigazione degli impatti.

9.7 Valori di riferimento

Per il monitoraggio non sono definiti valori di riferimento; il confronto dei dati di monitoraggio si baserà, pertanto, sui valori di riferimento definiti dal Proponente nel SIA e sui dati acquisiti durante il monitoraggio *ante operam* (quando effettuato).

9.7.1 Valori di fondo

Alla luce di quanto esposto, è opportuno sottolineare l'importanza del valore di fondo (naturale e/o antropico) tra i riferimenti da considerare nella definizione dei valori soglia. La normativa vigente richiama più volte questo concetto, riconoscendone il ruolo chiave in contesti in cui i livelli naturali di alcuni parametri risultano elevati per ragioni geochimiche o ambientali. In tali casi, la determinazione accurata dei valori di fondo diventa essenziale, poiché può rappresentare il principale punto di riferimento per la valutazione e la gestione della qualità delle acque sotterranee e dei terreni all'interno dei procedimenti VIA.

Le Linee guida ISPRA/SNPA¹ stabiliscono che la determinazione dei valori di fondo debba basarsi su un solido modello concettuale del sito, sulla raccolta e selezione dei dati più rappresentativi e sull'applicazione di metodi statistici (es. percentili elevati). È inoltre previsto di distinguere tra valori di fondo naturali e antropici diffusi, attribuendo a ciascuna stima un livello di affidabilità. In sede di VIA, il confronto tra valori di fondo, limiti normativi e baseline consente di differenziare condizioni naturali da pressioni antropiche e di calibrare in modo più efficace monitoraggi e misure di gestione.

BOZZA

¹ Linee Guida SNPA n. 8/2018 "Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli ed per le acque sotterranee" (ex Manuali e Linee Guida ISPRA n. 174/2018).

9.8 Bibliografia

APAT-ISS, 2006. Protocollo operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli /metalloidi nei suoli dei siti di interesse nazionale.

MIPA, 1997. Metodi di analisi fisica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. M. Pagliai. Ed. Franco Angeli.

MIPA, 2000. Metodi di analisi chimica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. P. Violante. Ed. Franco Angeli.

MIPA, 2002. Metodi di analisi microbiologica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. Giovanni Picci, Paolo Nannipieri. Ed. Franco Angeli.

MIPA, 2004. Metodi di analisi biochimica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. Anna Benedetti e Liliana Gianifreda. Ed. Franco Angeli.

MIPA, 2005. Metodi di analisi mineralogica del suolo. Ministero per le Politiche Agricole, Osservatorio Nazionale Pedologico e per la Qualità del Suolo. Coord. Paola Adamo. Ed. Franco Angeli.

ISPRA, 2009. Protocollo per la definizione dei Valori di Fondo per le Sostanze Inorganiche nelle Acque Sotterranee.

ISPRA, 65.2/2010. Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture. Manuali e Linee guida 65.2/2010. ISBN 978-88-448-0471-8.

ISPRA/SNPA, 2018. Linea Guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee. Manuali e Linee guida 174/2018. ISBN 978-88-448-0880-8.

SNPA, 50/2024. Linee Guida per il monitoraggio del consumo di suolo nell'ambito delle attività del SNPA. Linee guida SNPA, 50/2024. ISBN 978-88-448-1214-0.

9.9 Scheda tecnica

SUOLO						
Obiettivi specifici del PMA	Ambito oggetto del PMA	Parametro descrittore	Localizzazione dei monitoraggi	Frequenza/durata dei monitoraggi	Metodologia di riferimento	Valore di riferimento
CLASSIFICAZIONE DEI SUOLI	Qualità dei suoli	Unità e Sottounità Tipologiche di Suolo (STS e UTS)	Aree di cantiere, aree esterne di accumulo terre, aree naturali esterne impattate dall'opera.	Caratterizzazione iniziale di riferimento (AO)	Utilizzo di carte pedologiche e tematiche al massimo dettaglio disponibile (vedi anche SIA)	
VERIFICA USO DEL SUOLO	Uso del suolo	Classificazione dell'uso del suolo	Aree di cantiere, aree esterne di accumulo terre, aree naturali esterne impattate dall'opera.	Caratterizzazione iniziale di riferimento (AO)	Corine Land Cover Specifiche CISIS per 4°-5° livello Carte regionali di uso del suolo	
CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE CHIMICHE e FISICHE DEI SUOLI	Qualità dei suoli	Profondità, tessitura, granulometria, densità apparente, pH, capacità di scambio cationico, sostanza organica totale, salinità, calcare attivo, Ntot, Ptot	Analisi su ogni orizzonte dei profili pedologici ritenuti rappresentativi nell'area d'interesse.	In cantieri di durata superiore ad un anno: un solo monitoraggio prima dell'avvio dei lavori (AO) In cantieri di durata superiore ai 2 anni: un monitoraggio a sei mesi dall'inizio e a sei mesi dalla fine dei lavori. Ogni anno nella fase intermedia (CO)	Metodi ufficiali di analisi del suolo. - Collana di metodi analitici per l'agricoltura	
CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE CHIMICHE DEI SUOLI	Qualità dei suoli	Per la caratterizzazione proporre una lista analitica basata sui potenziali impatti individuati nello SIA	La norma non indica il numero di prospezioni da realizzare. I monitoraggi vanno effettuati in corrispondenza delle aree di potenziale impatto dell'opera individuate nello SIA. In caso di presenza di rifiuti e/o elevata contaminazione infittire la maglia d'indagine	In cantieri di durata superiore ad un anno: un solo monitoraggio prima dell'avvio dei lavori (AO) In cantieri di durata superiore ai 2 anni: un monitoraggio a sei mesi dall'inizio e a sei mesi dalla fine dei lavori. Ogni anno nella fase intermedia (CO)	Metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite (D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Parte IV titolo V All.5, Tabella 1)	D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Parte IV titolo V All.5, Tabella 1
CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE BIOLOGICHE DEI SUOLI	Qualità dei suoli	Indice della Qualità Biologica dei suoli tramite microartropodi (QBS-ar)	Prelievo di campioni 10x10x10cm (3 repliche) per la valutazione dello stato di salute della pedosfera	In cantieri di durata superiore ad un anno: un solo monitoraggio prima dell'avvio dei lavori (AO)	APAT, RTI CTN_TES 1/2004	

SUOLO						
Obiettivi specifici del PMA	Ambito oggetto del PMA	Parametro descrittore	Localizzazione dei monitoraggi	Frequenza/durata dei monitoraggi	Metodologia di riferimento	Valore di riferimento
				In cantieri di durata superiore ai 2 anni: un monitoraggio a sei mesi dall'inizio e a sei mesi dalla fine dei lavori. Ogni anno nella fase intermedia (CO)		
CONTROLLO DEI FENOMENI DI DEGRADAZIONE FISICA - EROSIONE	Degrado dei suoli	Misura/stima dei fenomeni di erosione idrica/eolica dei suoli	Area di cantiere, comprese eventuali aree esterne adibite a stoccaggio dei suoli asportati, in particolare in presenza di aree con pendenze superiori al 10%.	In occasione di eventi meteorici straordinari (CO)		
CONTROLLO DEI FENOMENI DI DEGRADAZIONE FISICA - COMPATTAZIONE	Degrado dei suoli	Misura/stima del grado di compattazione dei suoli precedentemente all'opera	Area di cantiere comprese le previste aree di stoccaggio dei suoli asportati	Ogni anno (CO)	<i>Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo. D.M. 01/08/1997</i>	
CONTROLLO IMPATTO SUI SUOLI	Qualità dei suoli	Descrizione generale dell'impatto delle attività di cantiere sul suolo.	Aree di cantiere, aree esterne impattate dall'attività	Relazione trimestrale o semestrale (CO)	Contenuti della relazione da coordinare anche con quanto riportato dal proponente nel Piano di Utilizzo previsto dal DPR 120/2017	
CONTROLLO DELLE CORRETTA ESECUZIONE DI MOVIMENTAZIONE/GESTIONE/UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	Qualità dei suoli/degrado dei suoli	Parametri richiesti in DPR 120/2017	L'attività di monitoraggio delle attività di movimentazione terra (modalità, quantità, trasporto, accumulo e destinazione d'uso), di gestione dei cumuli e di ripristino dovranno essere coordinate con quanto previsto dal Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo trasmesso dal proponente all'Autorità Competente secondo quanto previsto dal DPR 120/2017 (CO)			Parte IV titolo V D.Lgs. 152/06 allegato 5 (per gli aspetti relativi alla contaminazione)
CONTROLLO DEL CONSUMO DI SUOLO REVERSIBILE	Degrado dei suoli	Misura/stima del suolo consumato in fase di cantiere	Intera area di cantiere	Apertura/Chiusura cantiere (AO-PO)	<i>Monitoraggio secondo linee guida SNPA 50/2024</i>	
CONTROLLO DELLE CARATTERISTICHE CHIMICHE e FISICHE DEI SUOLI RIPRISTINATI	Qualità dei suoli	Profondità, tessitura, granulometria, densità apparente, pH, capacità di scambio cationico, sostanza organica totale, salinità, calcare attivo, Ntot, Ptot, proprietà idrologiche	Aree interessate da ripristino ambientale dei suoli	Semestrale o annuale e sino al raggiungimento della piena funzionalità del suolo (PO)	Metodi ufficiali di analisi del suolo. – Collana di metodi analitici per l'agricoltura	