



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

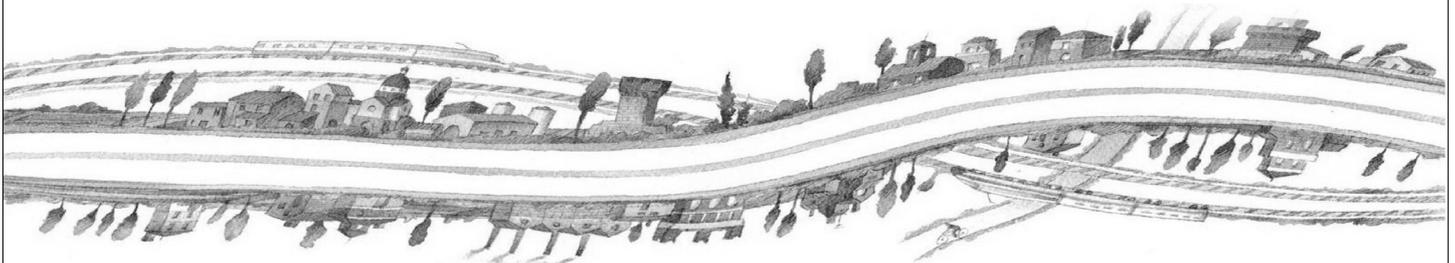
APPROVIGIONAMENTO MATERIALI

PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

ASSE AUTOSTRADALE

(COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO



IL PROGETTISTA

Ing. Gianfranco Marchi
Albo Ing. Ravenna n°342

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Antonio Anania
Albo Ing. Perugia n° A2574

Dott. Ing. Antonio Anania
IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Iscritto ordine Ingegneri di Perugia n° A2574

IL CONCESSIONARIO

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

G										
F										
E										
D										
C	30.06.2021	EMISSIONE PER COMUNICAZIONE PROT. 50940 DEL 13/05/2021 - MATTM	BOSCHI	MARCHI	ANANIA					
B	01.08.2019	EMISSIONE PER OTTEMPERANZA DECRETO VIA DEL 25.07.2017	BOSCHI	MARCHI	ANANIA					
A	17.04.2012	EMISSIONE	SALSI	SALSI	SALSI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE					
IDENTIFICAZIONE ELABORATO					DATA: GIUGNO 2021					
NUM. Progr.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: -
0285	PD	0	000	OKK00	0	CD	RT	02	C	

INDICE

1. PREMESSA	4
2. QUADRO NORMATIVO	6
2.1. ESCLUSIONE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DI GESTIONE DEI RIFIUTI - MATERIALI RIUTILIZZATI ALLO STATO NATURALE E NELLO STESSO SITO IN CUI È STATO ESCAVATO	7
2.2. TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE COME SOTTOPRODOTTI.....	8
2.3. TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE COME RIFIUTI	13
2.4. STABILIZZAZIONE A CALCE DELLE TERRE SCAVATE	14
3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	18
3.1. ELABORATI REDATTI A CORREDO DEL PRESENTE DOCUMENTO.....	18
3.2. ELABORATI DELL'AGGIORNAMENTO 2019 DEL PROGETTO DEFINITIVO E DEL PROGETTO DEFINITIVO 2012	20
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO	21
5. INQUADRAMENTO URBANISTICO	22
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	23
6.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	24
6.2. IDROGEOLOGIA.....	27
6.3. CONTENUTO DI FONDO NATURALE E FONDO NATURALE-ANTROPICO	28
7. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE SUL SITO	31
8. MODALITA' DI SCAVO E TECNOLOGIE APPLICATE	35
8.1. SCAVI DA SCOTICO.....	35
8.2. SCAVI DI SBANCAMENTO E PER FONDAZIONI DIRETTE.....	35
8.3. SCAVI DI FONDAZIONI INDIRETTE E CONSOLIDAMENTI.....	36
8.3.1. Pali	36
8.3.2. Diaframmi.....	36
8.3.3. Sostegno della perforazione per pali e diaframmi	37
8.3.4. Dreni in sabbia	37
9. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	38
9.1. PREMESSA.....	38
9.2. SET DI PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE	39
9.3. PUNTI DI INDAGINE.....	40

9.4. PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI	43
9.4.1. Indagine ambientale preliminare alla progettazione esecutiva	43
9.4.2. Indagine ambientale in corso d'opera	44
9.4.3. Verbale di campionamento	45
10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	46
10.1. TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DISCIPLINA SUI RIFIUTI (MATERIALE ALLO STATO NATURALE RIUTILIZZATO NEL MEDESIMO SITO DI SCAVO) - GRUPPI A E C1	47
10.2. TERRE E ROCCE CONSIDERATE COME SOTTOPRODOTTI (MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVI RIUTILIZZATO ALL'INTERNO DELL'OPERA) - GRUPPI B, C2, D, E	48
10.3. TERRE E ROCCE DA SMALTIRE	49
10.4. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO – RISPETTO DELLE CSC 49	
10.4.1. Possibilità di utilizzo per rilevati e riempimenti / rinterri / rimodellazioni	49
10.4.2. Possibilità di utilizzo per impiego in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava	53
11. ELEMENTI QUANTITATIVI DEL PIANO	55
11.1. SITI DI PRODUZIONE	55
11.2. SITI DI DESTINAZIONE	55
11.3. BILANCIO DELLE TERRE	56
11.4. STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE ⇔ NORMALE PRATICA INDUSTRIALE	60
11.4.1. Modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione	61
11.4.2. Tecniche costruttive	63
11.4.3. Modifiche alle modalità operative introdotte con l'aggiornamento del Progetto Definitivo a seguito Decreto VIA	64
11.5. SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO	65
11.5.1. Durata dell'accumulo temporaneo delle terre	66
11.5.2. Durata dell'accumulo temporaneo delle terre qualificate rifiuto	67
11.6. TRASPORTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE SOTTOPRODOTTI	67
11.7. COMUNICAZIONE DELL'ESECUTORE DEL PIANO DI UTILIZZO	68
11.8. DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	68
11.9. DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO	68
APPENDICE 1 – SET DI PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE	69
APPENDICE 2 – PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	74



AUTOSTRADA
REGIONALE
CISPADANA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13

PROGETTO DEFINITIVO

APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

**ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA
AUTOSTRADALE) - PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

ALLEGATO: Dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la quale il legale rappresentante dell'impresa o la persona fisica proponente l'opera, attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, in conformità anche a quanto previsto nell'allegato 3, con riferimento alla normale pratica industriale.

1. PREMESSA

Proponente del Piano di Utilizzo delle Terre: **ARC – Autostrada Regionale Cispadana S.p.A.**

Opera: Autostrada Regionale Cispadana - **Asse autostradale (comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale) e opere connesse**

Durata del Piano di Utilizzo delle Terre: la durata delle operazioni di scavo, deposito intermedio e riutilizzo si prevede pari a **44 mesi a far data dall'inizio dei lavori**, come desunto dal cronoprogramma.

Il presente elaborato costituisce la relazione del Piano di Utilizzo ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. 120/2017 e viene emesso a seguito della comunicazione del Ministero della Transizione Ecologica, Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo, Divisione V – Sistemi di valutazione ambientale (Registro Ufficiale.Uscita.0050940.13-05-2021).

Tale comunicazione:

- è stata emessa a seguito della trasmissione al suddetto Ministero, con protocollo PG/114/2021 del 19/03/2021 e PG/158/2021 del 19/04/2021, dell'approfondimento del Piano di gestione operativa delle terre e rocce da scavo redatto a corredo del progetto definitivo dell'Autostrada regionale Cispadana, aggiornato in osservanza alla seguente prescrizione del Decreto di VIA (luglio 2017):
“3. Prima della definitiva approvazione del progetto definitivo dovrà essere presentato al MATTM – che dovrà preventivamente approvarlo – uno specifico approfondimento del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo che dovrà contenere il dettaglio delle procedure per la gestione del materiale scavato, declinate in funzione della modalità di utilizzo, come ad esempio per quelle quantità per cui c'è necessità della stabilizzazione a calce. Dette procedure dovranno prevedere le caratterizzazioni ambientali dei materiali da scavo declinate in funzione del regime normativo di riferimento per ciascuna modalità di utilizzo, salva la facoltà del Proponente di avvalersi eventualmente del DM 161/2012;
- modifica i contenuti del punto 3 del Decreto VIA in quanto indica di “provvedere alla presentazione del Piano di utilizzo predisposto secondo quanto previsto dalla normativa vigente”.

Il presente Piano contiene:

- le definizioni e gli elementi previsti dall'Allegato 5 al D.P.R. 120/2017, normativa di riferimento come richiesto dalla comunicazione del Ministero della Transizione Ecologica, Direzione generale per la

crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo, Divisione V – Sistemi di valutazione ambientale (Registro Ufficiale.Uscita.0050940.13-05-2021);

- la definizione del piano di caratterizzazione ambientale del materiale oggetto di scavo, in ottemperanza a quanto richiesto dalla prescrizione n. 3 del decreto VIA;
- l'ipotesi di reimpiego e destinazione del materiale escavato, da specificare in fase esecutiva, in ottemperanza a quanto richiesto dalla prescrizione n. 3 del decreto VIA.

La caratterizzazione ambientale sarà condotta preliminarmente alla fase esecutiva come richiesto dal punto 4 del decreto VIA:

“4. le puntuali caratterizzazioni ambientali previste nel Piano di gestione aggiornato, di cui alla prescrizione precedente, e approvato dal MATTM, dovranno essere effettuate comunque prima della progettazione di livello esecutivo ed il progetto esecutivo dovrà quindi essere elaborato sulla base di detto Piano e degli esiti delle caratterizzazioni. Uno specifico elaborato del progetto esecutivo dovrà fornire evidenza di quanto richiesto ed essere trasmesso al MATTM per la preventiva approvazione”

La progettazione di livello esecutivo avverrà in considerazione degli esiti delle caratterizzazioni; in tale fase sarà pertanto possibile attestare la compatibilità ambientale del materiale di scavo con riferimento agli usi specifici, dettagliandone eventualmente le modalità di gestione rispetto a quanto indicato nel seguito.

2. QUADRO NORMATIVO

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce possono essere escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 D.Lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina. In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

"b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Inoltre, il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), e 184-bis e 184-ter.

Il D.P.R. 120 del 13/06/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133 convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.16", è stato pubblicato sulla GU n. 183 del 02/08/2017. Esso ricomprende, in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti e ne fissa le condizioni per escluderle dal regime dei rifiuti.

Come indicato all'art. 1 comma 1 del Regolamento:

"Con il presente regolamento sono adottate, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;

b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.”

Nel caso in esame siamo in presenza di cantiere di grandi dimensioni sottoposto a VIA.

Alla luce della rivisitazione normativa apportata dal regolamento-quadro D.P.R. 120/2017, la disciplina delle terre e rocce da scavo può riassumersi come segue, a seconda della caratterizzazione, provenienza e destinazione dei materiali:

- *materiali esclusi dall'ambito di applicazione dei rifiuti e riutilizzati allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato:*
 - Art. 185, comma 1, lettera c, del D. Lgs. 152/2006, esclusione dall'ambito di applicazione della disciplina di gestione dei rifiuti e di bonifica siti inquinati;
 - Art. 24 del D.P.R. 120/2017;
- *gestione terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti:*
 - articolo 184-bis del D. Lgs. 152/2006;
 - artt. 4÷22 del D.P.R. 120/2017 se le terre e rocce da scavo sono generate in cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA; nel caso in esame, essendo cantiere di grandi dimensioni sottoposto a VIA, si fa riferimento agli artt. 4÷19;
- *terre e rocce da scavo qualificate rifiuto:*
 - Parte quarta del D. Lgs. 152/2006;
 - Art. 23 del D.P.R. 120/2017.

2.1. ESCLUSIONE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DI GESTIONE DEI RIFIUTI - MATERIALI RIUTILIZZATI ALLO STATO NATURALE E NELLO STESSO SITO IN CUI È STATO ESCAVATO

L'art. 24 del D.P.R. 120/2017 indica che:

“Ai fini dell’esclusione dall’ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all’articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall’articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell’allegato 4 del presente regolamento.”

L’articolo 185 del D. Lgs. 152/2006 definisce le esclusioni dall’ambito di applicazione della parte quarta del decreto; tra queste, al comma 1, lettera c, *“il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”*. Lo stesso articolo, al comma 4, sancisce che *“il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell’ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter”*.

2.2. TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE COME SOTTOPRODOTTI

Nel seguito vengono riportati alcuni degli articoli di interesse.

L’articolo 4 del D.P.R. 120/2017 definisce i **criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti**:

*“2. Ai fini del comma 1 e ai sensi dell’articolo 183, comma 1, lettera qq), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate **sottoprodotti** devono soddisfare i seguenti requisiti:*

- a) sono generate durante la realizzazione di un’opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all’articolo 9 o della dichiarazione di cui all’articolo 21, e si realizza:
 - 1. nel corso dell’esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un’opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
 - 2. in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;**
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b)”*.

L’articolo 5 del D.P.R. 120/2017 disciplina il **deposito intermedio delle terre e rocce da scavo** che soddisfano la definizione di sottoprodotto.

1. *“Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:*
 - a) *il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo decreto legislativo;*
 - b) *l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21;*
 - c) *la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;*
 - d) *il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;*
 - e) *il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.*
2. *Il proponente o il produttore può individuare nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, uno o più di siti di deposito intermedio idonei. In caso di variazione del sito di deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, il proponente o il produttore aggiorna il piano o la dichiarazione in conformità alle procedure previste dal presente regolamento.*
3. *Decorso il periodo di durata del deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, viene meno, con effetto immediato, la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 e, pertanto, tali terre e rocce sono gestite come rifiuti, nel rispetto di quanto indicato nella Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.”*

L'articolo 8 del D.P.R. 120/2017 indica l'**ambito di applicazione del Capo II** inerente alle “Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni”; in particolare:

“Gli articoli da 9 a 18 si applicano alla gestione delle terre e rocce da scavo generate nei cantieri di grandi dimensioni, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera u), che, sulla base della caratterizzazione ambientale effettuata in conformità agli allegati 1 e 2, soddisfano i requisiti di qualità ambientale previsti dall'allegato 4 per le modalità di utilizzo specifico.”

L'articolo 2, comma 1, lettera u) indica:

“«cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”.

L'articolo 9 del D.P.R. 120/2017 descrive e specifica il Piano di utilizzo per quanto concerne sia i contenuti sia l'iter autorizzativo; in particolare:

1. *“Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, è trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, per via telematica, almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione di impatto ambientale o di autorizzazione integrata ambientale ai sensi della normativa vigente, la trasmissione del piano di utilizzo avviene prima della conclusione del procedimento.*
2. *Il piano include la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la quale il legale rappresentante dell'impresa o la persona fisica proponente l'opera, attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, in conformità anche a quanto previsto nell'allegato 3, con riferimento alla normale pratica industriale.*
3.”

L'articolo 14 del D.P.R. 120/2017 riporta l'**efficacia del piano di utilizzo**; in particolare:

1. *“Nel piano di utilizzo è indicata la durata del piano stesso. Salvo deroghe espressamente motivate dall'autorità competente in ragione delle opere da realizzare, l'inizio dei lavori avviene entro due anni dalla presentazione del piano di utilizzo.*
2. *Allo scadere dei termini di cui al comma 1, viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestire le stesse come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*
3. *In caso di violazione degli obblighi assunti nel piano di utilizzo viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestirle come rifiuto, ai sensi della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*
4. *Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 15, il venir meno di una delle condizioni di cui all'articolo 4, fa cessare la validità del piano di utilizzo e comporta l'obbligo di gestire le terre e rocce da scavo come rifiuto ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*
5. *Il piano di utilizzo è conservato presso il sito di produzione delle terre e rocce da scavo e presso la sede legale del proponente e, se diverso, anche dell'esecutore, per cinque anni a decorrere dalla data di redazione dello stesso e reso disponibile in qualunque momento all'autorità di controllo. Copia di tale documentazione è conservata anche dall'autorità competente.”*

L'articolo 15 del D.P.R. 120/2017 riporta le indicazioni in merito all'**aggiornamento del piano di utilizzo**:

1. *“In caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'articolo 4, indicati nel piano di utilizzo, il proponente o l'esecutore aggiorna il piano di utilizzo e lo trasmette in via telematica ai soggetti di cui all'articolo 9, comma 1, corredato da idonea documentazione, anche di natura tecnica, recante le motivazioni a sostegno delle modifiche apportate. L'autorità competente verifica d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione presentata e, entro trenta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo aggiornato, può chiedere, in un'unica soluzione, integrazioni della documentazione. Decorso tale termine la documentazione si intende comunque completa.*
2. *Costituisce modifica sostanziale:*
 - a. *l'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo;*
 - b. *la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo;*
 - c. *la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;*
 - d. *la modifica delle tecnologie di scavo.*

Gli effetti delle modifiche sostanziali del piano di utilizzo sulla procedura di VIA sono definiti dalle disposizioni del Titolo III, della Parte II, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

3. *Nel caso previsto dal comma 2, lettera a), il piano di utilizzo è aggiornato entro 15 giorni dal momento in cui è intervenuta la variazione. Decorso tale termine cessa, con effetto immediato, la qualifica come sottoprodotto della quota parte delle terre e rocce da scavo eccedenti le previsioni del piano di utilizzo. Decorsi sessanta giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, le terre e rocce da scavo eccedenti il volume del piano originario sono gestite in conformità al piano di utilizzo aggiornato.*
4. *Nei casi previsti dal comma 2, lettere b) e c), decorsi 60 giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate e gestite in modo conforme al piano di utilizzo aggiornato.*
5. *Nel caso previsto dal comma 2, lettera d), decorsi 60 giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, possono essere applicate le tecnologie di scavo previste dal piano di utilizzo aggiornato.*

6. *La procedura di aggiornamento del piano di utilizzo relativa alle modifiche sostanziali di cui alla lettera b) del comma 2, può essere effettuata per un massimo di due volte, fatte salve eventuali deroghe espressamente motivate dall'autorità competente in ragione di circostanze sopravvenute impreviste o imprevedibili."*

L'articolo 16 del D.P.R. 120/2017 riporta le indicazioni in merito alla **proroga del piano di utilizzo e conseguenti accertamenti**:

1. *"Il termine di cui all'articolo 14, comma 1, relativo all'inizio dei lavori o alla durata del piano di utilizzo, può essere prorogato una sola volta e per la durata massima di due anni in presenza di circostanze sopravvenute, impreviste o imprevedibili, fatte salve eventuali deroghe espressamente motivate dall'autorità competente in ragione dell'entità o complessità delle opere da realizzare. A tal fine il proponente, prima della scadenza dei suddetti termini, trasmette in via telematica all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente una comunicazione con l'indicazione del nuovo termine e delle motivazioni a giustificazione della proroga.*
2. *Nel caso di aggiornamento o proroga del piano di utilizzo l'autorità competente, qualora accerti la mancata sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4 o della motivazione richiesta dal comma 1 o dall'articolo 15, comma 6, dispone con provvedimento motivato il divieto di gestire le terre e rocce da scavo come sottoprodotti. Per verificare la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, l'autorità competente può chiedere all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente di effettuare le necessarie verifiche secondo la procedura di cui all'articolo 10, comma 2."*

Ai sensi dell'art. 17 del Regolamento, relativo alla **realizzazione del piano di utilizzo**:

1. *"Prima dell'inizio dei lavori, il proponente comunica, in via telematica, all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente i riferimenti dell'esecutore del piano di utilizzo.*
2. *A far data dalla comunicazione di cui al comma 1, l'esecutore del piano di utilizzo è tenuto a far proprio e rispettare il piano di utilizzo e ne è responsabile.*
3. *L'esecutore del piano di utilizzo redige la modulistica di cui agli allegati 6 e 7 necessaria a garantire la tracciabilità delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti."*

Di interesse, nel caso di cantiere di grandi dimensioni soggetto a VIA, sono inoltre i seguenti allegati del Regolamento:

- ALLEGATO 1 - Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (art. 8)
- ALLEGATO 2 - Procedure di campionamento in fase di progettazione (art. 8)
- ALLEGATO 3 - Normale pratica industriale (art. 2, comma 1, lettera o)
- ALLEGATO 4 - Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (art. 4)
- ALLEGATO 5 - Piano di utilizzo (art. 9)
- ALLEGATO 7 - Documento di trasporto (art. 6)
- ALLEGATO 8 - Dichiarazione di avvenuto utilizzo (DAU) art. 7
- ALLEGATO 9 - Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni (art.9 e 21)
- ALLEGATO 10 - Metodologia per la quantificazione dei materiali di origine antropica nei Riporti (art. 4)

2.3. TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE COME RIFIUTI

Le terre e rocce da scavo qualificate rifiuti sono soggette a deposito temporaneo, casistica disciplinata dal titolo III del D.P.R. 120/2017. La disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti è definita dall'articolo 23:

"1. Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03 il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:*

- a) *le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;*
- b) *le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative: 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;*

- c) *il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;*
- d) *nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse."*

2.4. STABILIZZAZIONE A CALCE DELLE TERRE SCAVATE

Alla luce del complesso percorso normativo inerente alle terre e rocce da scavo ed al susseguirsi di indirizzi aventi come oggetto la definizione delle operazioni di normale pratica industriale, si ritiene opportuno fornire un quadro di approfondimento con riferimento al trattamento a calce.

L'articolo 186 al comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 prevede che tra i requisiti che le terre e rocce da scavo devono soddisfare per essere utilizzate come sottoprodotti vi sia il seguente: *"l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate"*.

Si evidenzia l'importanza che, nell'ambito della citata norma, assume la tutela ambientale e sanitaria nella distinzione tra i trattamenti consentiti sui materiali da scavo. E' inoltre da sottolineare che eventuali lavorazioni effettuate sui materiali di scavo finalizzate ad ottimizzarne l'utilizzo (ad esempio: la Vagliatura, il Lavaggio, la Riduzione Volumetrica, l'Essiccazione mediante stendimento al suolo ed evaporazione e la Stabilizzazione Geotecnica mediante trattamento con calce o con cemento) non rientrano tra i "trattamenti o trasformazioni preliminari", ma sono lavorazioni che, svolte su materiale non contaminato, consentono di rendere maggiormente produttivo e tecnicamente efficace l'utilizzo di tali materiali stessi (si tratta, infatti, delle stesse lavorazioni che si praticano sui materiali di cava proprio per ottimizzarne l'utilizzo).

Sul tema della compatibilità sanitaria e ambientale della tecnica della stabilizzazione si è espresso il MATTM tramite la circolare Prot. 13338/TRI del 14/05/2014, determinando testualmente:

"il riferimento alla normale pratica industriale riguarda tutti i trattamenti che non hanno alcuna incidenza sulle caratteristiche chimico-fisiche della sostanza o dell'oggetto ai fini del rispetto dei requisiti sanitari richiesti dalla norma. Ad esempio: il terreno non contaminato miscelato con calce o con altra sostanza per esigenze strutturali rientra nella normale pratica industriale; se, invece il terreno è contaminato e l'aggiunta di calce o di altra sostanza è finalizzata anche a modificarne le caratteristiche chimico-fisiche al fine di garantire che

l'utilizzo nel ciclo di produzione avvenga nel rispetto di tutti i requisiti sanitari ed ambientali, siamo al di fuori della normale pratica industriale e il materiale è un rifiuto. Si ritiene che le semplificazioni dell'allegato 3 del decreto ministeriale n.161 del 10 agosto 2012 possano essere utilizzate solo nei limiti in cui rispettiamo i criteri e principi generali sopra indicati".

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n.161, abrogato dall'art. 31 del D.P.R. 120/2017, considerava espressamente la stabilizzazione a calce delle terre "normale pratica industriale".

Con la procedura Eu-Pilot n. 5554/13/ENVI, avviata nei confronti dell'Italia con riferimento al D.M. 10 ottobre 2012, n. 161, la Commissione Europea evidenzia come alcune operazioni, considerate come normali pratiche industriali, siano classificabili come operazioni di trattamento di rifiuti (la stabilizzazione a calce e a cemento e la riduzione della presenza nel materiale da scavo di elementi/materiali antropici). Come conseguenza il D.P.R. 120/2017, nell'allegato 3, riporta un elenco non esaustivo delle operazioni che rientrano nella normale pratica industriale, che non cita esplicitamente la stabilizzazione a calce.

Nello specifico, il D.P.R. 120/2017 all'art. 2 riporta la definizione di "normale pratica industriale":

"o) «normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale,".

Nell'Allegato 3 è riportato un elenco non esaustivo delle operazioni che rientrano nella normale pratica industriale, che non cita esplicitamente la stabilizzazione a calce.

"Tra le operazioni più comunemente effettuate che rientrano nella normale pratica industriale, sono comprese le seguenti:

- *la selezione granulometrica delle terre e rocce da scavo, con l'eventuale eliminazione degli elementi/materiali antropici;*
- *la riduzione volumetrica mediante macinazione;*
- *la stesa al suolo per consentire l'asciugatura e la maturazione delle terre e rocce da scavo al fine di conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione, l'umidità ottimale e favorire l'eventuale biodegradazione naturale degli additivi utilizzati per consentire le operazioni di scavo.*

Mantengono la caratteristica di sottoprodotto le terre e rocce da scavo anche qualora contengano la presenza di pezzature eterogenee di natura antropica non inquinante, purché rispondente ai requisiti tecnici/prestazionali per l'utilizzo delle terre nelle costruzioni."

In ordine al trattamento a calce, preme sottolineare che il manuale "*Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*", approvato dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) in data 09/05/2019 (delibera n. 54/2019), indica al paragrafo 6.5 che il trattamento a calce potrà essere consentito come normale pratica industriale nel rispetto di specifiche condizioni:

- *"venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/207 o dei valori di fondo naturale;*
- *sia indicata nel Piano di utilizzo l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e siano altresì specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;*
- *sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici (UNI EN 14227-1:2013 e s.m.i.) al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso;*
- *siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste (cfr. Allegato 1) al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente."*

L'Allegato I delle linee guida riporta le "Misure per la mitigazione degli effetti del trattamento a calce sull'ambiente".

Nell'ambito del presente elaborato, le condizioni sopra esposte vengono specificate con riferimento al progetto in esame al fine di fornire un quadro esaustivo circa la compatibilità delle scelte progettuali assunte con i criteri di tutela ambientale e sanitaria (vedi paragrafo 11.4).

In breve:

- il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione è oggetto di verifica in fase progettuale ed in corso d'opera secondo le modalità stabilite dal piano di caratterizzazione ambientale (capitolo 9); il materiale sarà sottoposto a trattamento a calce a condizione che siano rispettate le CSC a seconda della destinazione d'uso del sito di utilizzo;
- il presente Piano di utilizzo delle terre di scavo evidenzia (vedi paragrafo 11.4):
 - o la necessità del trattamento di stabilizzazione a calce, specificandone i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;
 - o la procedura da osservare al fine di garantire un corretto dosaggio del legante idraulico;
 - o le misure per la mitigazione degli effetti del trattamento a calce sull'ambiente che è necessario adottare in fase di lavori;

- il trattamento delle terre con calce avverrà in accordo a quanto indicato nell'Allegato I "*Misure per la mitigazione degli effetti del trattamento a calce sull'ambiente*" delle "*Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo*", approvato dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) in data 09/05/2019 (paragrafo 11.4.1);
- il progetto nel suo complesso prevede (paragrafo 11.4.2):
 - il trattamento a calce in sito dei terreni scavati per la formazione del corpo dei rilevati stradali;
 - il trattamento a calce in sito (bonifica geotecnica) per la formazione dei piani di posa dei rilevati o dei piani di imposta della sovrastruttura stradale per le trincee;
 - il trattamento a calce+cemento per la realizzazione del sottofondo della pavimentazione stradale;non più in campi prova di stabilizzazione come da precedente ipotesi progettuale, ma (paragrafo 11.4.3):
 - in sito in senso stretto per lo strato di bonifica geotecnica più profondo (senza movimentazione di materiale);
 - sul sedime del rilevato/trincea per i restanti strati di bonifica del piano di posa/imposta, il corpo del rilevato ed il sottofondo stradale (previa movimentazione del materiale da stabilizzare).

Per la valutazione degli impatti del trattamento a calce o calce+cemento si rimanda agli elaborati componenti lo studio di impatto ambientale e specifici aggiornamenti contenuti nella relazione di cantierizzazione (Cod. PD_0_000_0KK00_0_KK_RT_01). Dalle citate valutazioni emerge come l'ipotesi del trattamento a calce in sito, attuale ipotesi progettuale, risulta migliorativa rispetto al trattamento in campi prova (ipotesi Progetto Definitivo 2012) in quanto, in estrema sintesi, l'effetto positivo sulla qualità dell'aria indotto dalla consistente riduzione della movimentazione del materiale e degli spostamenti dei mezzi pesanti, bilancia con esito migliorativo l'impatto atmosferico.

3. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

3.1. ELABORATI REDATTI A CORREDO DEL PRESENTE DOCUMENTO

Inquadramento urbanistico:

- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_03: "Asse autostradale (comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale) - Inquadramento urbanistico".

Planimetrie ubicazione indagini ambientali:

- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_01: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 1/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_02: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 2/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_03: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 3/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_04: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 4/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_05: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 5/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_06: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 6/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_07: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 7/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_08: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 8/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_09: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 9/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_10: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 10/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_11: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 11/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_12: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 12/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_13: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 13/14";

- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_14: "Asse autostradale - Planimetria ubicazione indagini ambientali - tav. 14/14".

Planimetrie ubicazione siti di produzione:

- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_28: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 1/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_29: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 2/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_30: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 3/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_31: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 4/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_32: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 5/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_33: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 6/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_34: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 7/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_35: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 8/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_36: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 9/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_37: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 10/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_38: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 11/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_39: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 12/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_40: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 13/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_41: "Asse autostradale - Planimetria siti di produzione - tav. 14/14".

Planimetrie ubicazione siti di destinazione e siti di deposito intermedio:

- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_55: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 1/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_56: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 2/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_57: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 3/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_58: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 4/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_59: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 5/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_60: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 6/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_61: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 7/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_62: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 8/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_63: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 9/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_64: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 10/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_65: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 11/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_66: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 12/14";
- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_67: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 13/14";

- Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_PG_68: "Asse autostradale - Planimetria siti di destinazione - tav. 14/14".

3.2. ELABORATI DELL'AGGIORNAMENTO 2019 DEL PROGETTO DEFINITIVO E DEL PROGETTO DEFINITIVO 2012

Gli elaborati redatti a corredo dell'Aggiornamento del Progetto Definitivo e del Progetto Definitivo 2012 cui si fa riferimento nel presente documento sono riportati nei capitoli seguenti a seconda dell'argomento trattato.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

Le opere in progetto consistono nella realizzazione dell'asse autostradale dell'Autostrada regionale Cispadana, comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale e opere connesse. Il progetto comprende anche la realizzazione di interventi di mitigazione ambientale, anch'essi oggetto del presente documento.

Il tracciato autostradale risulta suddiviso in due ambiti operativi:

- *Ambito Operativo 1* – Si estende da svincolo di Rolo-Reggiolo (comune di Reggiolo) ed interconnessione con l'Autostrada A22 (comuni di Reggiolo e Rolo - RE), in corrispondenza del "Sottovia strada Comunale Salde Entrà – Variante alla SP468", nel territorio comunale di Finale Emilia (MO);
- *Ambito Operativo 2* – Si estende a partire dal termine del precedente Ambito Operativo 1, fino a dopo il casello di "Ferrara Sud" sull'Autostrada A13, nel territorio comunale di Ferrara (FE).

I comuni interessati dall'infrastruttura di progetto sono: Reggiolo (RE), Rolo (RE), Novi di Modena (MO), Concordia sulla Secchia (MO), San Possidonio (MO), Mirandola (MO), Medolla (MO), San Felice sul Panaro (MO), Finale Emilia (MO), Cento (FE), Sant'Agostino (FE), Poggio Renatico (FE), Mirabello (FE), Ferrara (FE).

Per il dettaglio delle denominazioni ed ubicazioni dei siti interessati dalle opere in progetto si rimanda ai relativi elaborati inerenti alla corografia di inquadramento e generale:

- Cod. PD_0_000_00000_0_GE_CO_01: "Corografia di inquadramento";
- Cod. PD_0_000_00000_0_SD_CO_01: "Corografia di inquadramento";
- Cod. PD_0_000_00000_0_SD_CO_02: "Corografia generale. Tavola 1";
- Cod. PD_0_000_00000_0_SD_CO_03: "Corografia generale. Tavola 2";
- Cod. PD_0_000_00000_0_SD_CO_04: "Corografia generale. Tavola 3";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_01: "Corografia di inquadramento. Tavola 1/3";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_02: "Corografia di inquadramento. Tavola 2/3";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_03: "Corografia di inquadramento. Tavola 3/3";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_04: "Corografia generale. Tavola 1/7";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_05: "Corografia generale. Tavola 2/7";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_06: "Corografia generale. Tavola 3/7";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_07: "Corografia generale. Tavola 4/7";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_08: "Corografia generale. Tavola 5/7";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_09: "Corografia generale. Tavola 6/7";
- Cod. PD_0_A00_ACS00_0_SD_CO_10: "Corografia generale. Tavola 7/7".

5. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Al fine di poter riutilizzare le terre e rocce da scavo (all'interno del sito o all'esterno dello stesso), una delle condizioni principali è la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), in relazione alla destinazione d'uso del sito in oggetto.

Il riferimento per verificare se la concentrazione di inquinanti nelle terre da scavo superi i valori di Legge che ne permettono l'utilizzo in determinate aree, in funzione della loro destinazione d'uso, è costituito dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che distingue tra Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale e Siti ad uso Commerciale e Industriale.

Si veda l'allegato alla presente relazione (Cod. PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_03 "Asse autostradale (comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale) - Inquadramento urbanistico") nel quale si riporta la sovrapposizione delle opere di progetto agli strumenti urbanistici comunali vigenti, dai quali è desumibile la destinazione d'uso urbanistica delle aree e quindi la colonna delle CSC di riferimento per il riutilizzo, a meno di modifiche a tali strumenti conseguenti all'iter autorizzativo in corso per l'Autostrada Regionale Cispadana.

I siti di produzione e di destinazione delle terre da scavo sono individuati negli elaborati relativi alle Planimetrie ubicazione siti di produzione e Planimetrie ubicazione siti di destinazione, riportati al paragrafo 3.1.

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Lo studio geologico ed idrogeologico è stato sviluppato sulla base di quanto reperito in bibliografia, dai dati disponibili dalle pregresse fasi di progettazione nonché sulla base dei rilievi e delle indagini geognostiche eseguite in sito ed in laboratorio a partire da luglio 2011 (ultima campagna indagine del 2019).

Si riporta nel seguito una sintesi delle principali caratteristiche geologiche e idrogeologiche della zona.

Per i dettagli si rimanda agli elaborati indicati di seguito:

- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_RH_01: "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CG_01: "Carta geologica d'assieme - Tav. 1/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CG_02: "Carta geologica d'assieme - Tav. 2/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CG_03: "Carta geologica d'assieme - Tav. 3/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CE_01: "Carta geomorfologica d'assieme - Tav. 1/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CE_02: "Carta geomorfologica d'assieme - Tav. 2/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CE_03: "Carta geomorfologica d'assieme - Tav. 3/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CD_01: "Carta idrogeologica d'assieme - Tav. 1/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CD_02: "Carta idrogeologica d'assieme - Tav. 2/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_CD_03: "Carta idrogeologica d'assieme - Tav. 3/3";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 1/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_02: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 2/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_03: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 3/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_04: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 4/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_05: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 5/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_06: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 6/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_07: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 7/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_08: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 8/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_09: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 9/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_10: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 10/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_11: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 11/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_12: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 12/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_13: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 13/14";
- Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_FG_14: "Profilo geologico/idrogeologico asse autostradale - Tav. 14/14";
- Cod. PD_0_S01_S0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico svincolo autostazione Reggiolo Rolo";
- Cod. PD_0_S02_S0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico svincolo autostazione S. Possidonio Concordia Mirandola";

- Cod. PD_0_S03_S0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico svincolo autostazione S. Felice sul Panaro Finale Emilia";
- Cod. PD_0_S04_S0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico svincolo autostazione Cento";
- Cod. PD_0_S05_S0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico svincolo autostazione di Poggio Renatico";
- Cod. PD_0_I01_I0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico interconnessione A22";
- Cod. PD_0_I02_I0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico interconnessione A13";
- Cod. PD_0_C03_C0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico C03 (ex MO02) variante sud all'abitato di Concordia sulla Secchia";
- Cod. PD_0_C08_C0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico C08 (ex MO07) viabilità di collegamento tra la SC Salde Entra' ed il polo industriale di Finale Emilia";
- Cod. PD_0_C09_C0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico C09 (ex FE01) viabilità di collegamento tra D04 (ex tratto B) della Bondeno Cento e tangenziale di Finale Emilia";
- Cod. PD_0_C11_C0000_0_GT_FG_01: "Profilo geologico/idrogeologico C11 (ex FE04) tangenziale ovest di Ferrara".

6.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Il tracciato del corridoio Cispadana si colloca nella porzione centro orientale della Pianura Padana a sud del fiume Po. La Pianura Padana è un ampio bacino d'avanfossa subsidente compreso tra la catena appenninica a sud e quella alpina a nord che, a partire dal Terziario, ha raccolto i sedimenti provenienti dallo smantellamento delle catene alpina e appenninica in formazione. L'assetto strutturale di tale bacino appare assai complesso, e strettamente legato alle dinamiche evolutive della catena subalpina e di quella appenninica. Lo stile tettonico compressivo ed il conseguente accorciamento crostale per convergenza e collisione tra la placca Europea e quella Africana è accompagnato, in quest'area, da un pattern deformativo e da un'attività sismica molto complessi. In particolare, il settore di Pianura in esame ricade, dal punto di vista strutturale, nella zona caratterizzata dalla presenza della Dorsale Ferrarese. Essa rappresenta il top del substrato mesozoico che modella in profondità la fossa sub-padana, ed assume l'aspetto di un horst delimitato da un grande fascio arcuato di pieghe e faglie inverse, che da Correggio (RE) si estende fino ad oltre le valli di Comacchio (FE). In corrispondenza di tale struttura la copertura dei terreni pliocenici e quaternari in alcuni punti è ridotta a poche centinaia di metri.

L'area di studio si colloca interamente nella Pianura Padana, uno dei più grandi bacini sedimentari plio-quaternari subsidenti costituito da una spessa coltre di sedimenti marini in profondità e fluviali più in superficie che sono stati depositati dai corsi d'acqua alpini ed appenninici nell'antico Golfo Padano (insenatura del Mare Adriatico presente tra le Alpi e gli Appennini). La profondità del bacino di sedimentazione è sempre stata limitata e l'accumulo di migliaia di metri di sedimenti è stato determinato da

un'elevata velocità di subsidenza (progressivo abbassamento del terreno dovuto allo spontaneo costipamento dei sedimenti causato dal peso di quelli sovrastanti e a movimenti tettonici del substrato roccioso). Le particolari condizioni strutturali instauratesi nei diversi settori della Pianura, e la subsidenza differenziata in conseguenza all'evoluzione tettonica dell'intero bacino terziario, hanno condizionato la sedimentazione che presenta frequenti variazioni di facies sia laterali che verticali. L'alternarsi di facies è inoltre legato alle glaciazioni, che si sono succedute nel Quaternario a causa di cambiamenti climatici avvenuti a partire dalla fine del Pliocene ed a variazioni globali del livello del mare. Il riempimento del bacino è avvenuto con sedimenti in massima parte terrigeni, di notevole spessore, che denotano una subsidenza molto accentuata e un apporto detritico imponente. La maggior parte di questi depositi è sepolta al di sotto delle alluvioni fluviali del Pleistocene medio-superiore - Olocene, depositato dai fiumi Po, Secchia, Panaro e relativi affluenti.

Come sopra accennato, il riempimento del bacino marino, fino alle condizioni di continentalità, avviene attraverso eventi tettonico-sedimentari separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale. Questo andamento ad impulsi successivi è testimoniato da numerose superfici di discontinuità stratigrafica che "marcano" le diverse fasi ed affiorano sul margine appenninico. La ricostruzione del loro andamento nel sottosuolo permette di definire il quadro stratigrafico secondo i criteri della stratigrafia sequenziale. Si possono distinguere tre sequenze deposizionali (cicli sedimentari o deposizionali) composti a loro volta da sequenze o cicli base (Unità stratigrafiche) comprendenti un episodio sedimentario, solitamente ripetitivo, che determina il sistema deposizionale. Tali sistemi sono identificati come Sequenza deposizionale inferiore, intermedia e superiore.

Nel dettaglio, la ricostruzione dei profili stratigrafici sulla base delle indagini geognostiche disponibili indica che il primo sottosuolo è caratterizzato nella parte orientale del tracciato da una netta prevalenza di depositi fini (argille e limi), con presenza di livelli di argille contenenti sostanza organica. A profondità superiori ai 15 metri, intercalati ai depositi fini, sono presenti depositi più grossolani (sabbie da fini a medie) organizzati in lenti che, pur mostrando una buona continuità laterale, presentano generalmente spessori modesti. Tale quadro si mantiene pressoché inalterato fino circa alla metà del tracciato.

Proseguendo verso l'estremo occidentale del tracciato, sebbene il quadro geologico presenti una forte disomogeneità sia verticale che orizzontale, si osserva una brusca variazione litologica entrando nel territorio del Comune di S. Felice sul Panaro, dove si osserva un deciso aumento dell'unità sabbiosa, che diventa la litologia prevalente (il tetto dell'unità si trova a circa 10 metri dal p.c.); inoltre, nei livelli fini più superficiali si ha la notevole diminuzione della frazione argillosa contenente sostanza organica, che risulta spesso assente e talora limitata a piccole lenti di modesta importanza. Tale configurazione risulta confermata fino alla estremità occidentale del tracciato, dove, in prossimità dello svincolo dell'autostrada A22 di Reggiolo-Rolo, si verifica una diminuzione della profondità del tetto delle sabbie che raggiunge, in questa porzione, i 5 metri circa dal p.c.

Per quanto concerne l'assetto geomorfologico, l'area interessata dal passaggio dell'Autostrada Cispadana e dai relativi interventi locali di collegamento ricade all'interno della bassa pianura padana, in un contesto territoriale in cui il paesaggio, dal punto di vista morfologico, è caratterizzato dalla presenza di forme poco evidenti. Ciò risulta evidenziato anche dalle curve di livello che rappresentano una superficie di oltre 200 km² con quote sempre comprese tra i 6 e i 22 m s.l.m. Ad un primo sguardo, l'andamento clivometrico del territorio di interesse, se si escludono le modificazioni artificiali, appare sostanzialmente pianeggiante, con pendenza pressoché costante e incisioni dovute alla rete scolante poco marcate. In realtà, ad un esame più attento, le morfologie del rilievo appaiono ben più articolate ed in stretta relazione con la paleoidrografia, che ha modellato le aree di pianura dando luogo a dossi e aree invece più depresse (concavità e zone di intradosso) con dislivelli apprezzabili. Si rileva quindi in generale una superficie topografica piuttosto irregolare che degrada da ovest verso est, con acclività inferiori all'1%. Nella porzione di pianura in esame si può osservare anche un'inclinazione, anche questa con gradiente molto basso e simile al precedente, da sud a nord, sostanzialmente verso il Po. Le forme del territorio sono essenzialmente legate alle dinamiche fluviali che hanno caratterizzato i corsi d'acqua negli ultimi secoli; quelli appenninici, che attraversano la pianura in senso SW-NE, e il fiume Po, che presenta direzione est-ovest, benché l'azione antropica di arginatura ne ha sicuramente bloccato la naturale evoluzione, impedendo agli alvei di divagare liberamente. Appare infatti abbastanza evidente che, in assenza di azioni dell'uomo, i corsi d'acqua avrebbero abbandonato il loro percorso attuale laddove si osservano meandri in fase terminale, sviluppando un percorso più rettilineo. Va comunque segnalato che le morfologie del terreno non sono ben evidenti e rilevabili in sito, sia per le deboli pendenze in gioco, sia per l'intensa azione antropica di modellamento del terreno. Infatti, nei secoli, la comunità umana ha compiuto continue modifiche al territorio per renderlo compatibile all'insediamento e all'utilizzo agricolo.

L'aspetto più evidente di tale attività è la suddivisione del territorio attraverso una rete di collettori artificiali, pressoché ortogonali tra di loro, che consentono a periodi alterni lo scolo e la distribuzione irrigua delle acque. Questa rete, in relazione al prevalere di depositi superficiali a bassa permeabilità e alla morfologia pianeggiante della zona, risulta essere molto sviluppata. L'individuazione delle aree in rilievo e quelle depresse risulta invece più agevole attraverso l'analisi della distribuzione delle classi granulometriche dei depositi superficiali; in particolare l'identificazione delle aree depresse (valli, catini o bacini interfluviali) è marcata dalla presenza di depositi a tessitura fine e finissima. Queste zone erano fino a tempi recenti aree palustri e solo le opere di bonifica le hanno conferito l'aspetto attuale. Di grande interesse possono essere inoltre considerati i "ventagli di rotta" lungo gli alvei attuali dei fiumi e lungo i dossi corrispondenti ai paleoalvei, caratterizzati da granulometrie più grossolane, prevalentemente sabbiose ed ubicati generalmente in riva concava dei meandri, cioè in corrispondenza delle maggiori energie di corrente. Allontanandosi da essi si individuano sedimenti sempre più fini: a dominanza limosa, in corrispondenza degli argini distali, e argillosa nelle aree interfluviali.

6.2. IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrare nel modello evolutivo tridimensionale, sia idrogeologico che stratigrafico, dell'intera Pianura Padana emiliano-romagnola, definito in "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" redatto dal Servizio cartografico e geologico regionale insieme ad ENI-AGIP. Secondo tale studio, sia in superficie che nel sottosuolo, si distinguono 3 Unità Idrostratigrafiche di rango superiore, denominate Gruppi Acquiferi (Gruppo A, Gruppo B e Gruppo C). Esse affiorano sul margine meridionale del Bacino Idrogeologico della Pianura per poi immergersi verso nord al di sotto dei sedimenti depositati dal fiume Po e dai suoi affluenti negli ultimi 20.000 anni, contenenti acquiferi di scarsa estensione e potenzialità (Acquifero Superficiale).

Ciascun Gruppo Acquifero risulta idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli sovrastanti e sottostanti, grazie a livelli argillosi di spessore plurimetrico sviluppati a scala regionale. Al suo interno ogni Gruppo è composto da serbatoi acquiferi sovrapposti e giustapposti, parzialmente o totalmente isolati tra loro, suddivisi, in senso orizzontale, in Complessi Acquiferi, da barriere di permeabilità costituite da corpi geologici decametrici, a prevalente granulometria fine.

I complessi acquiferi vengono denominati con un numero progressivo dall'alto verso il basso, posto dopo il nome del gruppo acquifero (ovvero A1, A2, A3, ...). I lavori svolti nell'ambito della realizzazione della Carta Geologica di Pianura, hanno permesso un ulteriore dettaglio stratigrafico, introducendo, in particolare, una unità pellicolare denominata A0, posta superiormente ad A1; questa unità corrisponde a depositi di età pleistocenica terminale ed olocenica, sedimentatisi dopo l'ultima glaciazione. L'unità A0 comprende quindi i depositi presenti nel primo sottosuolo della pianura, nonché gran parte di quelli affioranti.

La ricostruzione geometrica delle unità idrostratigrafiche ha evidenziato che, nel settore di pianura attraversato dall'autostrada in progetto, si hanno due situazioni differenti. Infatti, nel settore più occidentale (tra Reggiolo e Massa Finalese) si rinvencono complessi acquiferi di pertinenza padana a partire da profondità relativamente modeste da piano campagna (5-15 m), mentre, più ad est, dove il tracciato si allontana dal fiume Po, il sottosuolo risulta privo di serbatoi idrici significativi.

La cartografia idrogeologica elaborata rappresenta gli involuppi dei massimi livelli piezometrici registrati negli ultimi 40 anni, cioè il tetto della falda contenuta nel primo acquifero sfruttato, che in generale mostra un andamento declinante da Ovest verso Est. Non sono, pertanto stati considerati livelli idrici più superficiali, che si incontrano in presenza di acquiferi sospesi, non amalgamati ai depositi permeabili sottostanti; tali informazioni sono invece state riassunte nei profili geologico-geotecnici, nei quali, facendo riferimento ai rilievi piezometrici effettuati nel corso dell'indagine geognostica, è stato graficato schematicamente l'andamento della prima falda superficiale.

Al proposito, la soggiacenza della falda freatica è stata ricostruita sulla base delle letture eseguite nelle verticali piezometriche lungo le opere in progetto, confrontate ed integrate con i dati con i dati della rete di

monitoraggio della falda "ipodermica", ovvero del livello freatico nei primi metri dal piano di campagna, messa a punto dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna. Tale rete di monitoraggio è costituita da una serie di pozzetti di profondità pari a 3 m, monitorati in continuo. La distribuzione della rete di monitoraggio è molto ampia, anche se con una densità di punti piuttosto bassa.

Il confronto dei dati ha evidenziato che il monitoraggio piezometrico lungo l'asse autostradale e le relative viabilità di collegamento risulta affetto da un lungo periodo caratterizzato dalla quasi totale assenza di apporti meteorici, perdurato fino a tutto gennaio 2012; in conseguenza a tali deficit pluviometrici, la falda freatica risulta piuttosto depressa rispetto ai valori di norma attesi per il periodo e l'area in esame, ove frequentemente si registrano soggiacenze spesso prossime al piano di campagna.

La cartografia idrogeologica presenta inoltre informazioni relative al grado di permeabilità dei terreni superficiali presenti lungo lo sviluppo del tracciato autostradale. Poiché la valutazione delle caratteristiche idrogeologiche è strettamente collegata alla granulometria dei terreni, la carta idrogeologica è stata elaborata con criterio idrolitologico, cioè, alle classi litologiche definite nella carta della litologia di superficie è stato attribuito un determinato valore di conducibilità idraulica. Le classi di permeabilità riferite ai depositi prevalenti nei primi metri di profondità dal piano campagna sono i seguenti:

- Depositi a permeabilità elevata - coefficiente di permeabilità $k > 10^{-6}$ m/sec; depositi a granulometria prevalentemente sabbiosa e sabbioso limosa. Sabbie medie e fini, organizzate in strati di spessore decimetrico, intercalate a sabbie fini e finissime limose; subordinatamente sono presenti limi e limi argillosi. Localmente sabbie medie e grossolane talora ghiaiose.
- Depositi a media permeabilità - coefficiente di permeabilità $10^{-6} > k > 10^{-9}$ m/sec; depositi a granulometria prevalentemente limoso sabbiosa, da argillosi a debolmente argillosi.
- Depositi a bassa permeabilità - coefficiente di permeabilità $k < 10^{-9}$ m/sec; depositi a granulometria prevalentemente limosa e limoso argillosa, limi, limi argillosi con locali e rare intercalazioni di limi sabbiosi e sabbie limose nonché depositi a granulometria prevalentemente argillosa e argilloso limosa talora con presenza di residui vegetali e lenti di strati torbosi.

6.3. CONTENUTO DI FONDO NATURALE E FONDO NATURALE-ANTROPICO

Si esaminano nel seguito le cartografie prodotte dal Servizio Geologico, sismico e dei suoli della Regione Emilia-Romagna (reperibili dal sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/metalli-pesanti>) relative alla distribuzione areale dei valori di:

- fondo naturale di cromo, rame, nichel, piombo, vanadio, zinco;
- fondo naturale-antropico di arsenico, cromo, rame, nichel, piombo, stagno, vanadio, zinco.

La cartografia del fondo naturale rappresenta la distribuzione della concentrazione dei metalli pesanti a circa un metro di profondità (90-130 cm). Il riferimento della cartografia di fondo naturale-antropico è ai primi 30 cm di suolo, ovvero all'orizzonte lavorato dei suoli agricoli. La cartografia è prodotta a scala 1:250.000.

Si analizzano nel seguito i valori di concentrazione di fondo riscontrati nella macroarea interessata dalla realizzazione dell'infrastruttura autostradale e dalle opere ad essa connesse.

TABELLA 6-1: A SINISTRA: CONTENUTI DI FONDO NATURALE DI METALLI PESANTI ATTESI NELL'AREA DI INTERVENTO. A DESTRA: CONTENUTI DI FONDO NATURALE-ANTROPICO DI METALLI PESANTI ATTESI NELL'AREA DI INTERVENTO

Carta fondo naturale	Classi di concentrazione mg/kg	Carta fondo naturale antropico	Classi di concentrazione mg/kg
carta fondo naturale Zinco	76 - 150	Carta Fondo Naturale antropico Cadmio	≤ 1
carta fondo naturale Vanadio	46 - 90 91 - 135	Carta Fondo naturale antropico Vanadio	< 45 46 - 90
carta fondo naturale Piombo	≤ 50	Carta Fondo naturale antropico Arsenico	≤ 10 11 - 20
carta fondo naturale Nichel	61 - 120 121 - 180	Carta Fondo naturale antropico Zinco	76 - 150 151 - 225
carta fondo naturale Rame	≤ 60	Carta Fondo naturale antropico Stagno	> 1,5
carta fondo naturale Cromo	76 - 150 151 - 225 >225	Carta Fondo naturale antropico Rame	< 60 61 - 120 121 - 180 >180
		Carta Fondo naturale antropico Nichel	≤ 60 61 - 120 121 - 180
		Carta Fondo naturale antropico Cromo	< 60 61 - 120 121 - 180
		Carta Fondo naturale antropico Piombo	≤ 50

In relazione ai valori di fondo naturale e naturale-antropico riportati, non emergono superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) relative a siti a uso commerciale e industriale (colonna B della Tabella 1, allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006), mentre si evidenzia la possibilità che i terreni manifestino superamenti delle CSC relative a siti di destinazione ad uso verde pubblico e privato e residenziale (colonna A della Tabella 1, allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. 152/2006) con riferimento ai seguenti parametri:

- Vanadio (fondo naturale);
- Nichel (fondo naturale e fondo naturale-antropico);
- Cromo totale (fondo naturale e fondo naturale-antropico);

- Zinco (fondo naturale-antropico);
- Rame (fondo naturale-antropico).

Tali parametri verranno analizzati nei campioni prelevati.

Ai fini del piano di utilizzo tutti i terreni conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della parte IV, del D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 verranno trattati in accordo all'art. 10 del D.P.R. 120/2017:

“1. Qualora nelle terre e rocce da scavo le concentrazioni dei parametri di cui all'allegato 4 non superino le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e del sito di destinazione indicati nel piano di utilizzo, il piano di utilizzo è predisposto e trasmesso secondo le procedure indicate nell'articolo 9.”

Eventuali modifiche in tal senso potranno essere apportate al Piano di Utilizzo ed al relativo iter procedurale alla luce delle risultanze del piano di caratterizzazione ambientale riportato nel seguito.

7. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE SUL SITO

L'analisi dei fattori antropici finalizzata all'individuazione delle possibili sorgenti di inquinamento indipendenti dal progetto sul sito e nelle sue vicinanze è stata svolta nell'ambito dei seguenti studi:

- Relazione Fattori antropici sinergici indipendenti dal progetto, Ante operam (Cod. PD_0_000_00000_0_IA_RG_03) redatta a corredo dello Studio di impatto ambientale nel maggio 2012 e relativi elaborati grafici, che contiene un'approfondita analisi delle sorgenti di inquinamento rilevate indipendenti dal progetto;
- Aggiornamento della "Relazione Generale" del censimento dei siti potenzialmente contaminati (Cod. PD_0_X00_X0000_0_SP_RG_01);
- Aggiornamento delle Schede monografiche siti potenzialmente contaminati (Cod. PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_01, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_02, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_03, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_04, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_05, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_06, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_07, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_08, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_09, PD_0_X00_X0000_0_SP_SH_10);
- Aggiornamento della "Relazione Generale" relativa al censimento delle aziende a rischio di incidente rilevante (Cod. PD_0_X00_X0000_0_RR_RG_01).

In sintesi, le possibili sorgenti di inquinamento rilevate, sono costituite da:

- stabilimenti e/o industrie a rischio di incidente rilevante;
- siti contaminati o potenzialmente contaminati;
- impianti di smaltimento e recupero rifiuti.

Per valutare l'interferenza delle possibili sorgenti di inquinamento con i siti di produzione delle terre da scavo, sono stati individuati i siti censiti entro un buffer di 200 m dall'opera di progetto, distanza assunta a titolo cautelativo in quanto difficilmente percorribile dagli inquinanti alla luce delle caratteristiche litologiche ed idrogeologiche riscontrabili, nonché delle profondità di scavo raggiunte. Tale distanza si applica anche ai siti con presenza di strutture e coperture in mca.

Si riportano nel seguito tabelle contenenti le informazioni sui siti contaminati o potenzialmente contaminati di interesse. I riferimenti dei codici dei siti sono relativi agli elaborati elencati sopra.

TABELLA 7-1: SITO MIR6 - AZIENDA POLMAC

Codice	MIR6 - azienda Polmac
Comune	Mirandola (MO)
Tipologia sito	Attività industriale
Note relative al sito	Pregressa contaminazione dovuta a dispersione di idrocarburi nel sottosuolo da serbatoio interrato. Sito soggetto a iter di bonifica concluso.
Opera interessata	Asse principale
Buffer	tra 10 m e 50 m

TABELLA 7-2: SITO MIR13 - "BELLCO SRL"

Codice	MIR13 - "BELLCO srl"
Comune	Mirandola (MO)
Tipologia sito	Attività industriale
Note relative al sito	Sito potenzialmente contaminato, individuato dall'anagrafe regionale.
Opera interessata	Asse principale, C06
Buffer	<10 m

TABELLA 7-3: SITO FIN2 - CAPANNONI ABBANDONATI

Codice	FIN2 - capannoni abbandonati
Comune	Finale Emilia (MO)
Tipologia sito	Struttura e coperture in mca
Note relative al sito	Sito potenzialmente contaminato per presenza di strutture/edifici con coperture in mca.
Opera interessata	C08
Buffer	tra 10 m e 50 m

TABELLA 7-4: SITO A12 - CAPANNONE USO NON NOTO

Codice	A12 - Capannone uso non noto
Comune	Finale Emilia (MO)
Tipologia sito	Struttura e coperture in mca
Note relative al sito	Sito potenzialmente contaminato per presenza di strutture/edifici con coperture in mca.
Opera interessata	Asse principale
Buffer	tra 100 m e 200 m

TABELLA 7-5: SITO FER1 - EX IMPIANTO DI BETONAGGIO

Codice	FER1 - Ex impianto di betonaggio
Comune	Ferrara (FE)
Tipologia sito	Attività industriale
Note relative al sito	Ex impianto di betonaggio successivamente utilizzato come area di cantiere per la realizzazione della vicina viabilità. Prime analisi effettuate evidenziavano superamenti delle CSC per Arsenico, Zinco ed Idrocarburi pesanti. Ulteriori verifiche hanno mostrato il rientro dei valori nei limiti di legge fissati per la destinazione d'uso del sito.
Opera interessata	asse principale
Buffer	<10 m

TABELLA 7-6: SITO FER4 - OIL ITALIA

Codice	FER4 - OIL ITALIA
Comune	Ferrara (FE)
Tipologia sito	Punto vendita - deposito carburanti
Note relative al sito	Presenza di un punto vendita di carburanti. A causa di una perdita di carburante dalle cisterne, sono stati riscontrati superamenti delle CSC sito specifiche per gli analiti H C<12, etilbenzene, toluene, etilbenzene, xilene, composti aromatici totali nel sottosuolo. Approvata l'Analisi di Rischio.
Opera interessata	C11, C12
Buffer	tra 100 m e 200 m

TABELLA 7-7: SITO MO9 - CPL CONCORDIA SCRL

Codice	MO9 - CPL Concordia srl
Comune	Concordia sulla Secchia (MO)
Tipologia sito	Impianti di smaltimento rifiuti
Note relative al sito	Sito in cui è presente un impianto di deodorizzazione, censito come impianto di smaltimento rifiuti.
Opera interessata	C03
Buffer	< 200

TABELLA 7-8: SITO FE6 - 3DM ECOLOGICA SRL

Codice	FE6 - 3DM Ecologica srl
Comune	Poggio Renatico (FE)
Tipologia sito	Impianti di smaltimento rifiuti
Note relative al sito	Sito in cui è presente un impianto di eliminazione o recupero rifiuti pericolosi, censito come impianto di smaltimento rifiuti.
Opera interessata	C10
Buffer	< 200



AUTOSTRADA
REGIONALE
CISPADANA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13

PROGETTO DEFINITIVO

APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

**ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA
AUTOSTRADALE) - PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Dall'analisi svolta emerge che non vi sono materiali di scavo provenienti da siti oggetto di bonifica, in coerenza con le disposizioni di cui alla lettera e), comma 1, art. 186 del D.Lgs. 152/2006; non trova pertanto applicazione l'art. 12 del D.P.R. 120/2017.

8. MODALITA' DI SCAVO E TECNOLOGIE APPLICATE

Per la realizzazione dell'opera sono previste tre differenti tipologie di scavi:

- scavi di scotico;
- scavi di sbancamento e per fondazioni dirette;
- scavi di fondazioni indirette (profonde) e consolidamenti.

8.1. SCAVI DA SCOTICO

Per gli scavi di scotico, sono utilizzati mezzi dotati di lame e/o benna che a più passaggi asportano gli strati di materiale (suolo) accantonandolo ai lati del sedime dell'opera stradale o in depositi intermedi per il successivo reimpiego per rivestimento di scarpate di rilevati, trincee, dune o per essere ricaricato e trasportato nei siti in cui occorre per modellamenti di mitigazione ambientale. Transitoriamente il materiale proveniente dallo scotico è impiegato per la sagomatura delle dune perimetrali delle aree di scavo dei rilevati e/o per le operazioni di mitigazione ambientale durante la fase di costruzione dell'opera.

8.2. SCAVI DI SBANCAMENTO E PER FONDAZIONI DIRETTE

Per gli scavi di sbancamento sono usati prevalentemente escavatori meccanici cingolati. In relazione alla tipologia di scavo da eseguire, alla profondità e quantità di materiale da scavare, all'escavatore può essere affiancata una pala caricatrice che provvede a caricare i mezzi di trasporto utilizzati per lo spostamento del materiale scavato all'interno del Cantiere. Accertate le caratteristiche geotecniche e geologiche, il materiale può essere accantonato in depositi intermedi, posti in prossimità dello scavo o in aree appositamente dedicate, per il successivo riutilizzo (strati di bonifica dei piani di posa dei rilevati/trincee, riempimenti, sagomature, finiture finali e/o modellamenti per mitigazioni ambientali).

Il materiale derivato dagli scavi di fondazioni dirette molto approfondite, eventualmente non indagato mediante la caratterizzazione ambientale condotta in ambito progettuale, sarà destinato ai depositi intermedi per la successiva caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

8.3. SCAVI DI FONDAZIONI INDIRETTE E CONSOLIDAMENTI

Il materiale derivato dagli scavi di fondazioni indirette (profonde) e consolidamenti sarà destinato ai depositi intermedi per la successiva caratterizzazione ambientale in corso d'opera.

8.3.1. Pali

Per la perforazione dei pali di fondazione sono utilizzate attrezzature semoventi equipaggiate con rotary caratterizzate da parametri meccanici quali, ad esempio, coppia e spinta. L'utensile di scavo sarà il più idoneo in relazione alla natura e consistenza dei terreni da scavare. Numero, potenza e capacità operativa delle attrezzature dovranno essere tali da consentire la realizzazione dei pali di fondazione nei tempi previsti alla luce delle condizioni ambientali, litologiche e idrogeologiche dei terreni da attraversare nonché alle dimensioni dei pali da eseguire.

Per la realizzazione dei pali previsti in Progetto, si può prevedere l'impiego di diverse tecnologie di realizzazione, in funzione della tipologia di opere e delle caratteristiche del terreno e delle modalità organizzative.

Normalmente si fa riferimento alle seguenti tipologie di pali di fondazioni:

- pali trivellati;
- pali ad elica.

8.3.2. Diaframmi

Nella esecuzione dei diaframmi dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari a realizzare l'opera conformemente ai requisiti progettuali. Le attrezzature, gli utensili e le modalità di scavo dovranno essere definite in modo da assicurare il raggiungimento delle profondità di progetto, l'attraversamento di eventuali strati di terreno lapidei o cementati, etc. La distanza minima fra gli assi di due scavi attigui, in corso, appena ultimati o in corso di getto, dovrà essere tale da impedire eventuali fenomeni di interazione. Le caratteristiche degli escavatori e delle gru di servizio dovranno essere scelte in relazione alle capacità operative effettivamente necessarie per eseguire gli scavi ed i getti in conformità con le prescrizioni di progetto.

Lo scavo dei diaframmi è realizzato a mezzo di benne mordenti.

Le dimensioni delle benne mordenti dovranno corrispondere alle dimensioni nominali dei pannelli da scavare, a meno di prevedere lo scavo di pannelli multipli. Le benne mordenti possono essere a funzionamento idraulico o meccanico. Le benne possono essere manovrate mediante fune libera, o tramite aste di guida tipo Kelly.

Perforazione. Lo scavo con benna mordente sarà eseguito in presenza di miscele polimeriche. Le lunghezze dei singoli elementi di scavo (pannelli) dovranno essere indicate dall'impresa in funzione delle esigenze

costruttive dell'opera, della natura del terreno, della profondità di scavo, della sicurezza delle opere adiacenti, e tenendo conto delle dimensioni caratteristiche degli attrezzi di scavo.

8.3.3. Sostegno della perforazione per pali e diaframmi

In determinate tipologie di terreno può essere necessario, nel corso della realizzazione di pali trivellati o diaframmi, ricorrere a sistemi di sostegno provvisorio delle pareti di scavo.

Stante la prescrizione da Decreto VIA n.36, il sostegno verrà garantito mediante l'uso di fanghi polimerici biodegradabili che hanno la caratteristica ed il compito di fornire il supporto alle pareti dello scavo tramite la spinta idrostatica esercitata dalle miscele immesse.

In ogni caso, si segnala che la bentonite, adottata nella produzione dei fanghi bentonitici di sostegno delle pareti di scavo, è un materiale di origine naturale, costituita da minerali argillosi composti per lo più da montmorillonite, calcio o sodio.

8.3.4. Dreni in sabbia

La realizzazione di dreni in sabbia per consentire idonea accelerazione dell'evoluzione dei cedimenti nel tempo dei rilevati richiede l'esecuzione di una perforazione che verrà effettuata o analogamente ai pali o ai sondaggi geognostici con rivestimento.

9. PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

9.1. PREMESSA

Dal punto di vista geotecnico la caratterizzazione dei materiali è effettuata principalmente nella "Relazione geotecnica generale" (Cod. PD_0_A00_A0000_0_GT_RB_01).

Tale caratterizzazione è la base per stabilire e definire le varie possibilità di impiego dei materiali scavati.

In particolare, sono state effettuate indagini geognostiche in laboratorio su campioni provenienti da sondaggi o pozzetti esplorativi volte alla caratterizzazione geotecnica dei terreni; i relativi certificati sono contenuti nei seguenti elaborati:

- a) PD_0_X01_X0000_0_IL_CF_01: PROVE DI LABORATORIO LOTTO 1 - Prove di laboratorio su campioni prelevati da sondaggi geognostici;
- b) PD_0_X01_X0000_0_IL_CF_02: PROVE DI LABORATORIO LOTTO 1 - Prove di laboratorio su campioni prelevati da pozzetti esplorativi;
- c) PD_0_X02_X0000_0_IL_CF_01: PROVE DI LABORATORIO LOTTO 2 - Prove di laboratorio su campioni prelevati da sondaggi geognostici;
- d) PD_0_X02_X0000_0_IL_CF_02: PROVE DI LABORATORIO LOTTO 2 - Prove di laboratorio su campioni prelevati da pozzetti esplorativi;
- e) PD_0_X03_X0000_0_IL_CF_01: PROVE DI LABORATORIO LOTTO 3 - Prove di laboratorio su campioni prelevati da sondaggi geognostici;
- f) PD_0_X03_X0000_0_IL_CF_02: PROVE DI LABORATORIO LOTTO 3 - Prove di laboratorio su campioni prelevati da pozzetti esplorativi.

Riguardo alla tipologia di lavori previsti dal Progetto, i campioni sono stati prelevati a diverse profondità consentendo così la caratterizzazione geotecnica delle diverse unità litostratigrafiche individuate e, di conseguenza, anche di quelle interessate dalle lavorazioni di interesse per il riutilizzo dei materiali.

La classificazione geotecnica delle diverse unità litostratigrafiche consente di individuare gli ambiti geotecnici di idoneo riutilizzo dei terreni.

La caratterizzazione ambientale è invece volta ad accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre da scavo e sarà effettuata in fase progettuale ed in particolare preliminarmente alla redazione del Progetto Esecutivo, eccetto nei casi in cui il presente piano prevede la caratterizzazione in corso d'opera.

La definizione delle modalità e delle procedure di caratterizzazione ambientale è svolta in accordo ai criteri della vigente normativa (D.P.R. 120/2017), in base:

- alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze;
- ai parametri caratteristici di eventuali potenziali contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale e di inquinamento diffuso;
- di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Le indagini di caratterizzazione ambientale saranno condotte preliminarmente alla progettazione esecutiva. La progettazione di tale livello avverrà pertanto in considerazione degli esiti delle caratterizzazioni; con specifico elaborato del progetto esecutivo sarà pertanto possibile attestare la compatibilità ambientale del materiale di scavo con riferimento agli usi specifici definiti nell'inevitabile aggiornamento del presente Piano di gestione delle terre e rocce da scavo.

Si prevedono inoltre indagini di caratterizzazione ambientale in corso d'opera, da eseguirsi nelle aree di deposito intermedio, sui cumuli di terreno derivante dagli scavi delle fondazioni profonde (pali e diaframmi) e delle fondazioni superficiali con notevole approfondimento se non oggetto di caratterizzazione ambientale in ambito progettuale.

9.2. SET DI PARAMETRI ANALITICI DA RICERCARE

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Per i siti individuati nell'ambito della ricognizione delle potenziali fonti di inquinamento presenti sul territorio (si veda in proposito il capitolo 7) sono stati acquisiti elementi utili per la definizione del piano di caratterizzazione ambientale. Nel dettaglio sono state recepite informazioni circa i contaminanti che danno luogo a superamenti, dove questi dati non fossero disponibili sono stati individuati in via preliminare gli analiti da indagare in base alla tipologia di sito. Ci si è ricondotti quindi a quattro set analitici generali, sulla base della tipologia di contaminazione esistente e/o attesa.

Le tipologie individuate sono le seguenti:

- zona priva di criticità evidenti;
- zona a meno di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti industriali; contaminazioni da attività industriali;
- impianti di smaltimento rifiuti;
- punto vendita-deposito carburanti.

Si rimanda all'Appendice 1 per l'illustrazione degli analiti da ricercare in ciascun caso.

I risultati analitici saranno confrontati con le CSC di cui alle colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. con riferimento alla specifica destinazione urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche devono essere condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute nel territorio nazionale. Le metodologie di analisi adottate devono essere tali da garantire un limite di quantificazione analitico almeno 10 volte inferiore alle rispettive CSC. Laddove non vi siano evidenze di contaminazione si assume, ai fini di laboratorio, il riferimento alla colonna A. Si fa riferimento alla colonna B laddove vi siano potenziali contaminazioni, in zone a destinazione industriale o prossime a infrastrutture viarie di grande comunicazione. Nel caso risultasse impossibile raggiungere tali limiti, saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori suddetti.

Il materiale proveniente dallo scavo delle fondazioni profonde e delle eventuali fondazioni superficiali con notevole approfondimento, se non oggetto di caratterizzazione ambientale in ambito progettuale, sarà riutilizzato previa verifica dei requisiti merceologici (caratterizzazione geotecnica che indica il possibile tipo di riutilizzo) e delle caratteristiche ambientali svolte in corso d'opera. La perforazione di pali e diaframmi avverrà mediante l'utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili, di cui saranno fornite le schede tecniche in corso d'opera. Questi additivi non alterano le caratteristiche ambientali generali dei materiali estratti che, in ogni caso, saranno caratterizzati in tal senso prima del loro riutilizzo, stoccandoli in aree che ne garantiscono la rintracciabilità.

9.3. PUNTI DI INDAGINE

L'opera di progetto è un'infrastruttura lineare, si è pertanto proceduto ad individuare almeno un punto di indagine ogni 500 metri di tracciato in accordo all'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017. Sono stati individuati punti di prelievo aggiuntivi in corrispondenza delle opere d'arte per le quali si prevedono scavi con profondità maggiore a 2 metri ed in corrispondenza delle aree di cantiere di maggiore estensione, ovvero quelle adibite a deposito intermedio e campo base.

I tratti di viabilità di collegamento, interferite, di cantiere e di adduzione che si sviluppano in accostamento all'asse autostradale si considerano caratterizzate dalle indagini condotte sull'asse autostradale.

Negli svincoli e nelle interconnessioni, data la configurazione non rettilinea dei tracciati, i punti sono stati distribuiti in modo da coprire con omogeneità l'area di scavo, a distanza reciproca comunque inferiore a 500 m, e collocati preferibilmente in corrispondenza di opere che richiedono scavi profondi.

La profondità di prelievo di campioni di terreno è determinata in base alle profondità previste degli scavi, secondo le seguenti regole:

- Scavi con profondità inferiore a 2 metri:
 - Campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
 - Campione 2: nella zona di fondo scavo.

- Scavi con profondità maggiore a 2 metri:
 - Campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
 - Campione 2: nella zona di fondo scavo;
 - Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Il campione più superficiale verrà estratto in corrispondenza del top soil, ovvero a profondità di circa 0.1 m dal piano campagna, in modo tale da avere indicazioni circa la porzione di suolo maggiormente interessata dal fenomeno di ricaduta degli inquinanti atmosferici.

Le profondità di prelievo di terreno previste nel Piano di indagine costituiscono i criteri minimi di caratterizzazione, che devono essere integrati con ulteriori campioni prelevati in caso di significative variazioni litologiche o di proprietà del materiale o anomalie nelle caratteristiche organolettiche dei terreni.

I codici identificativi dei punti di indagine e dei campioni prelevati sono distinti per l'asse autostradale, gli svincoli, le interconnessioni, le viabilità interferite, la viabilità di collegamento e le aree di cantiere.

Le modalità di codifica dei campioni ambientali sono riportate nella Tabella 9-1.

Dovrà essere valutato il rispetto del requisito di qualità ambientale della falda, mediante acquisizione e analisi di campioni delle acque sotterranee, prelevati dove gli scavi interessano la porzione satura del terreno. In questo caso il codice identificativo del campione d'acqua seguirà i medesimi criteri dei campioni di terreno con l'aggiunta in coda della sigla W; a titolo esemplificativo, un generico campione di acqua di falda per l'asse autostradale in corrispondenza del punto di indagine 122, prelevato a profondità di 3 m, sarà denominato "CA-A-pi 122-pr 3.0-W".

Con riferimento alla caratterizzazione da svolgere preliminarmente alla progettazione esecutiva, si riportano in Appendice 2 le tabelle contenenti i codici identificativi dei punti di indagine, dei campioni alle varie profondità, i set analitici da rilevare per ciascun punto, i riferimenti per l'ubicazione dei punti ed eventuali note.

La localizzazione dei punti di indagine è desumibile dalle Planimetrie ubicazione indagini ambientali (vedi paragrafo 3.1).

TABELLA 9-1: CODICI IDENTIFICATIVI DEI PUNTI DI INDAGINE E DEI CAMPIONI AMBIENTALI DI TERRENO.

Punto di indagine				Campione	
Caratterizzazione Ambientale	Sigla identificativa dell'asse autostradale	Sigla punto di Indagine	Serie dei punti di indagine relative all'asse autostradale	Sigla profondità di prelievo	Profondità di prelievo del campione in metri
CA	A	pi	101 - 200 201 - 300 301 - 400 401 - 500 501 - 600	pr	nn
CA	S	pi	601 - 700	pr	nn
CA	I	pi	701 - 800	pr	nn
CA	V	pi	801 - 900	pr	nn
CA	C01 C02 C03 C04 C05 C06 C07 C08 C09 C10 C11 C12	pi	nn	pr	nn
CA	K	pi	nn	pr	nn

La caratterizzazione ambientale e geotecnica delle terre derivanti dagli scavi delle fondazioni profonde e delle fondazioni superficiali con notevole approfondimento, se non oggetto di caratterizzazione ambientale in ambito progettuale, verrà eseguita in fase d'opera, su cumuli in zone appositamente predisposte nelle aree di deposito intermedio.

9.4. PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI

Di seguito si espongono le modalità operative per l'esecuzione delle indagini ambientali in accordo alla norma.

9.4.1. Indagine ambientale preliminare alla progettazione esecutiva

Con riferimento agli allegati 2 e 4 del D.P.R. 120/2017, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante pozzetti esplorativi ove le profondità di scavo e le condizioni al contorno lo consentano in condizioni di sicurezza; in ogni caso, per profondità maggiori a 5 metri si ricorre a sondaggi a carotaggio continuo.

Ove possibile è necessario che l'esecuzione delle perforazioni sia condotta a secco, ovvero senza l'impiego di acqua o di altri fluidi, per evitare l'alterazione qualitativa dei campioni. Se non è possibile evitare l'uso di fluidi di perforazione, è possibile utilizzare acqua, possibilmente potabile o di qualità nota, di cui è preferibile sottoporre ad analisi di laboratorio un campione sia preliminarmente all'utilizzo che durante le operazioni di perforazione.

I campioni di terreno da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm e la concentrazione è riferita allo stesso.

I campioni sono prelevati come campioni compositi, ovvero costituiti da più aliquote di terreno provenienti da punti diversi che vengono miscelate a formare un unico campione.

Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete o campioni compositi di più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte litologico individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

I campioni prelevati in caso di evidenze di anomalie organolettiche saranno prelevati con criterio puntuale, ovvero formati da una singola aliquota di terreno.

Con riferimento al campionamento delle acque sotterranee, ogni prelievo dovrà essere preceduto da operazioni che assicurino la rappresentatività della falda nell'intorno del pozzetto/piezometro.

Se il campionamento avviene mediante piezometro esistente o appositamente installato, le operazioni consistono in un corretto spurgo del piezometro, ovvero nella rimozione di un adeguato volume di acqua e dell'eventuale materiale solido presente.

La quantità d'acqua che deve costituire un campione e la tipologia di contenitore da utilizzare per le varie analisi dovranno essere concordate con il laboratorio addetto alle analisi.

9.4.2. Indagine ambientale in corso d'opera

La caratterizzazione ambientale delle terre derivanti dagli scavi delle fondazioni profonde e delle fondazioni dirette molto approfondite, eventualmente non indagate mediante la caratterizzazione ambientale condotta in ambito progettuale, verrà eseguita in corso d'opera su cumuli in zone appositamente predisposte nelle aree di deposito intermedio, in accordo all'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

Le terre provenienti da tali lavorazioni saranno disposte in cumuli nelle piazzole di caratterizzazione, opportunamente impermeabilizzate, in quantità comprese tra 3.000 e 5.000 mc in funzione dell'eterogeneità del materiale.

La suddivisione in cumuli terrà per quanto possibile conto anche delle variazioni litologiche/geotecniche dei terreni, in vista anche del futuro riutilizzo.

Posto uguale a (n) il numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, il numero (m) dei cumuli da campionare è dato dalla seguente formula:

$$m = k n^{1/3}$$

dove k = 5 mentre i singoli m cumuli da campionare sono scelti in modo casuale.

Il campo di validità della formula è $n \geq m$; al di fuori di detto campo (per $n < m$) si procede alla caratterizzazione di tutto il materiale. Qualora previsto, il campionamento su cumuli è effettuato sul materiale «tal quale», in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo è caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenta il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo suddetto, sono sottoposti a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e i cumuli successivi qualora si verificano variazioni del processo di produzione, della litologia dei materiali e, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Le modalità di gestione/formazione dei cumuli ne dovranno garantire la stabilità geotecnica, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, ai fini anche della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.

I materiali costituenti il cumulo potranno essere trasferiti in via definitiva (messa a dimora definitiva) solo dopo l'ottenimento dei risultati analitici.

9.4.3. Verbale di campionamento

Durante lo svolgimento delle operazioni di prelievo dei campioni di terreno e acque è necessario siano compilate schede con una serie di informazioni per ogni punto di indagine, con lo scopo di raccogliere nozioni a completamento di quelle derivanti dall'analisi chimica dei campioni.

Pertanto, oltre alle informazioni generali (nome/codice del progetto, ragione sociale della ditta che esegue le indagini), le informazioni necessarie per ciascuna postazione sono le seguenti:

- codice punto di indagine;
- data e ora di inizio e fine delle operazioni di campionamento;
- coordinate dell'effettivo punto di indagine e relativo sistema di riferimento;
- metodo di scavo;
- codice dei campioni prelevati (terreno ed eventuale acqua);
- modalità di formazione del campione;
- profondità di prelievo per ogni campione;
- descrizione della litologia di riferimento per ogni campione, eventuale presenza di materiale di origine antropica, eventuali anomalie nelle caratteristiche organolettiche dei terreni;
- log stratigrafici;
- eventuale presenza e profondità della falda;
- fotografie del sito di indagine e del terreno escavato con pozzetto/carote di terreno.

10. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Affinché le terre e rocce da scavo possano essere escluse dal campo di applicazione della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (e non essere considerate, quindi, né rifiuto, né sottoprodotto), esse devono rispettare le condizioni dell'Art. 185 e richiamate anche dall'art. 24 del Regolamento D.P.R. 120/2017:

- devono essere non contaminate e allo stato naturale;
- devono essere scavate e riutilizzate durante attività di costruzione;
- devono essere riutilizzate allo stato naturale e nello stesso sito in cui sono state scavate.

Nel caso le terre e rocce non soddisfino una delle precedenti condizioni, esse potranno essere valutate come sottoprodotti e trattate nel rispetto del D.P.R. 120/2017; a tal fine dovranno essere rispettati i criteri e le condizioni riportate nell'Art. 4 di tale decreto.

Le aliquote di materiale che non soddisfano alle predette condizioni dovranno essere trattate come rifiuto ed essere gestite secondo quanto prescritto dalla normativa sui rifiuti.

Per un inquadramento organico dei vari materiali rientranti nell'ambito delle terre da scavo, ai fini della definizione delle modalità di gestione dei medesimi, si riportano in Tabella 10-1:

- le tipologie di materiali previste;
- le possibili destinazioni degli stessi nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera.

Ogni combinazione materiale/destinazione viene assegnata a un "Gruppo" distinto cui si fa riferimento nel corso dell'esposizione dei successivi Paragrafi.

TABELLA 10-1: TIPOLOGIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.

TIPOLOGIA	ORIGINE	GRUPPO	RIUTILIZZO PREVISTO
Terreno Vegetale/Scotico	Materiale di sbancamento superficiale.	A	<i>Suolo allo stato naturale che, previo eventuale deposito intermedio, è riutilizzato nell'ambito del medesimo sito di scavo per rivestimento scarpate, dune, rimodellazioni</i>
		B	<i>Terre da scavo che, previo eventuale deposito intermedio, sono riutilizzate nell'ambito del medesimo progetto ma in siti differenti da quello di scavo, per rivestimento scarpate, dune, rimodellazioni</i>
Terreno da scavo	Materiale naturale ottenuto da scavi, inclusi materiali da scavo di fondazioni dirette e profonde nonché di opere di sostegno dei terreni/protezione idraulica, escluso terreno vegetale/scotico, compresa la bonifica geotecnica dei piani di posa dei rilevati/trincee	C1	<i>Terre da scavo che, previo eventuale deposito intermedio, sono riutilizzate nell'ambito del medesimo sito di scavo per dune, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni.</i>
		C2	<i>Terre da scavo che, previo eventuale deposito intermedio, sono riutilizzate nell'ambito del medesimo sito di scavo per bonifica del piano di posa dei rilevati stradali/trincee, realizzazione corpo rilevati stradali, dune, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, previa stabilizzazione a calce o calce+cemento,</i>
		D	<i>Terre da scavo che, previo eventuale deposito intermedio, sono riutilizzate nell'ambito del medesimo progetto ma in siti differenti da quello di scavo, per rilevati stradali, dune, rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, previa stabilizzazione a calce o calce+cemento ove previsto,</i>
		E	<i>Sottoprodotti per aggregati</i>

10.1. TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DISCIPLINA SUI RIFIUTI (MATERIALE ALLO STATO NATURALE RIUTILIZZATO NEL MEDESIMO SITO DI SCAVO) - GRUPPI A E C1

In questa categoria possono rientrare i gruppi A e C1, che comprendono:

- il terreno vegetale rimosso tramite scotico (eseguito con bulldozer, pale gommate, escavatori cingolati o gommati, ecc.) dalle aree di cantiere e costruzione ed accantonato in specifiche porzioni delle stesse al fine di essere riportato a fine lavori (scarpate e accumuli laterali);
- le terre scavate con macchine movimento terra (escavatori cingolati, pale cariatrici, bulldozer, ecc.) nell'ambito dei lavori di costruzione delle opere (rilevati, gallerie artificiali, muri di sostegno, trincee, sottopassi, tombini, aree di cantiere, aree per la realizzazione di fondazioni viadotti e cavalcavia,

ecc.) per le quali si provvederà ad accantonamento a fianco della medesima opera per successivo impiego allo stato naturale per dune, rinterri, riempimenti, rimodellazioni.

In relazione alla tecnologia di scavo adottata, la normativa di riferimento (Art. 24 del D.P.R. 120/2017) consente di escludere dal processo di gestione come "sottoprodotti" quelle terre, scavate allo stato naturale, non contaminate, che vengono riutilizzate, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate. La non contaminazione dei terreni è verificata ai sensi dell'Allegato 4 del Regolamento.

10.2. TERRE E ROCCE CONSIDERATE COME SOTTOPRODOTTI (MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVI RIUTILIZZATO ALL'INTERNO DELL'OPERA) - GRUPPI B, C2, D, E

In questa categoria possono rientrare i gruppi B, C2, D ed E, che comprendono il materiale generato dagli scavi di realizzazione delle opere del Progetto e destinato:

- alla formazione di rilevati (bonifiche del piano di posa e corpo), dune, rinterri, riempimenti, rimodellazioni, in siti del cantiere diversi da quelli di scavo o nello stesso sito ma non allo stato naturale;
- alla produzione di aggregati per conglomerati cementizi e bituminosi e per misti cementati e stabilizzati.

Il materiale è generato mediante tecnologie di scavo tradizionale e viene distribuito nell'ambito delle diverse aree del cantiere in relazione ai fabbisogni delle varie opere da realizzare. Rientrano in questa fattispecie anche i materiali provenienti da scavi di un determinato ambito operativo ed eventualmente destinati ad opere di pertinenza dell'altro ambito operativo.

Si configurano le seguenti situazioni:

- terreno vegetale per rimodellamenti, scarpate;
- materiale per corpo rilevati stradali, bonifiche geotecniche piano di posa rilevati stradali, riempimenti, rimodellamenti, rinterri;
- materiali immessi nei cicli di produzione degli aggregati per conglomerati cementizi e bituminosi e di misti cementati e stabilizzati.

I materiali rientranti nelle situazioni sopra illustrate devono essere verificati affinché rispettino le caratteristiche previste dalla destinazione d'uso del sito di ricevimento (Art. 10 del D.P.R. 120/2017).

Le modalità di gestione dei materiali sono precisate al paragrafo 10.4 e saranno ulteriormente specificate ed aggiornate in fase esecutiva in funzione delle risultanze della caratterizzazione ambientale.

10.3. TERRE E ROCCE DA SMALTIRE

Tutte le terre e rocce da scavo che non rispettano le condizioni precedentemente esposte per il riutilizzo in sito o in siti diversi da quello di scavo, saranno trattate in accordo all'art. 23 del D.P.R. 120/2017 e sottoposte alle disposizioni vigenti in materia di rifiuti riportate nella Parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinanti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

10.4. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO – RISPETTO DELLE CSC

Al fine di poter riutilizzare le terre da scavo come sottoprodotto (art. 4 del D.P.R. 120/2017) o ai sensi dell'Art. 24 del medesimo Regolamento, una delle condizioni principali è la verifica del rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), in relazione alla destinazione d'uso del sito di destinazione.

Infatti, sia in merito al riutilizzo al di fuori della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 (né sottoprodotti né rifiuti) all'interno dello stesso sito di scavo sia in merito al riutilizzo come sottoprodotto (rispettivamente, ai sensi dell'Art. 24 e Art. 4 del Regolamento) è necessario che il terreno scavato non sia contaminato o, comunque, non sia proveniente da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica.

Il riferimento per verificare se la concentrazione di inquinanti nelle terre da scavo supera i valori di Legge che ne permettono l'utilizzo in determinate aree, in funzione della loro destinazione d'uso, è costituito dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Sulla base di quanto sopra descritto si definiscono preliminarmente, in relazione ai possibili siti di destinazione, i riferimenti quantitativi limite per la valutazione della compatibilità ambientale dei materiali di cui si prevede il reimpiego, per assicurare, mediante attuazione del piano di indagine ambientale, che detti limiti non vengano superati.

In fase esecutiva sarà redatto un elaborato di aggiornamento del presente piano che riporterà le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre, la verifica della compatibilità ambientale del materiale di scavo con riferimento agli usi specifici ed il dettaglio delle modalità di gestione dei materiali.

10.4.1. Possibilità di utilizzo per rilevati e riempimenti / rinterri / rimodellazioni

I materiali utilizzabili per rilevati, rinterri / riempimenti / rimodellazioni sono i seguenti:

- 1) le terre e rocce da scavo la cui concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., possono essere utilizzate in qualsiasi sito, a prescindere dalla loro destinazione;

2) le terre e rocce da scavo, la cui concentrazione di inquinanti è inferiore alla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., possono essere riutilizzate limitatamente a:

- a) realizzazione di rilevati stradali, piani di posa dei rilevati, riempimenti, corpo di rimodellazioni morfologiche previste dal Progetto;
- b) siti con destinazione assimilabile a commerciale/industriale (nel caso specifico le eventuali aree di servizio, le aree verdi intercluse all'interno di rampe e svincoli, le scarpate delle trincee).

Sulla base di tali indicazioni si illustrano, di seguito, le tipologie di materiali che possono essere impiegati nell'ambito dei lavori di costruzione dell'opera stradale e delle opere connesse.

A scopo esemplificativo nel seguito di questo Paragrafo si userà la dizione sintetica "colonna A" e "colonna B", intendendo le due colonne così denominate della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

RILEVATI STRADALI E RELATIVI PIANI DI POSA

Nell'ambito dei rilevati stradali e dei relativi piani di posa si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per:

- materiali costituenti il rilevato e lo strato di bonifica (piano di posa) [Gruppo C2 e D - Tabella 10-1]: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B;
- terreno vegetale di copertura [Gruppo A e B - Tabella 10-1]: terre da scavo, con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B.

PONTI, VIADOTTI, CAVALCAVIA

Nell'ambito della costruzione di tali opere si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- materiali di rinterro [Gruppo C1, C2 e D - Tabella 10-1]: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B;
- sottoprodotti per aggregati [Gruppo E - Tabella 10-1], ottenuti da impianti di lavorazione, che trattano materiali derivati da scavi ottenuti nella fase di realizzazione delle opere, per la produzione di inerti;
- terreno vegetale di copertura [Gruppo A e B - Tabella 10-1]: terre da scavo:
 - con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B se la porzione di terreno sottostante il viadotto rientra nelle pertinenze dell'Autostrada o con destinazione assimilabile a commerciale/industriale;
 - con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna A negli altri casi.

TRINCEE (SENZA OPERE D'ARTE)

Nell'ambito della costruzione delle trincee stradali si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per:

- materiali costituenti il piano di posa delle sovrastrutture stradali [Gruppo C2 e D - Tabella 10-1]: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B;
- terreno vegetale di copertura [Gruppo A e B - Tabella 10-1]: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B.

GALLERIE ARTIFICIALI, MURI DI SOSTEGNO, TRINCEE ARTIFICIALI, SOTTOVIA, TOMBINI/SIFONI/MANUFATTI DI ATTRAVERSAMENTO DEL SEDIME STRADALE E OPERE D'ARTE MINORI (OPERE IDRAULICHE, OPERE DI SOSTEGNO, BARRIERE ACUSTICHE)

Nell'ambito della costruzione delle opere in oggetto si prevede il riutilizzo delle terre e rocce di scavo per:

- materiali di rinterro/tombamento [Gruppo C1, C2 e D - Tabella 10-1]: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B;
- sottoprodotti per aggregati [Gruppo E - Tabella 10-1], ottenuti da impianti di lavorazione, che trattano materiali derivati da scavi ottenuti nella fase di realizzazione delle opere, per la produzione di inerti;
- terreno vegetale di copertura [Gruppo A e B - Tabella 10-1]: terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B.

RIEMPIMENTI PER OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Gli interventi di mitigazione ambientale interesseranno:

- 1) aree esterne alla recinzione soggette:
 - o ad esproprio e che quindi resteranno di pertinenza dell'Autostrada;
 - o unicamente ad occupazione temporanea e che quindi verranno riconsegnate ai Proprietari;
 - 2) aree interne alla recinzione Autostradale.
- 1) Nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale esterni alla recinzione si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:
- rinterri e riempimenti:
 - in aree la cui destinazione d'uso è definita Verde:
 - terre da scavo [Gruppi C1, C2 e D - Tabella 10-1] con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna A;
 - in aree la cui destinazione d'uso è definita industriale - commerciale:
 - terre da scavo [Gruppi C1, C2 e D - Tabella 10-1] con valori inferiori ai parametri di colonna B;
 - sottoprodotti per aggregati [Gruppo E - Tabella 10-1] ottenuti da impianti di lavorazione, che trattano materiali derivati da scavi ottenuti nella fase di realizzazione delle opere, per la produzione di inerti;

- terreno vegetale [Gruppi A e B - Tabella 10-1]:
 - con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B se l'area è a destinazione assimilabile a commerciale/industriale;
 - con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna A negli altri casi;

2) Nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale interni rispetto alla recinzione di delimitazione Autostradale si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- rinterri e riempimenti:
 - terre da scavo [Gruppi C1, C2 e D - rif. Tabella 10-1] con valori inferiori ai parametri di colonna B;
 - sottoprodotti per aggregati [Gruppo E - Tabella 10-1], ottenuti da impianti di lavorazione, che trattano materiali derivati da scavi ottenuti nella fase di realizzazione delle opere, per la produzione di inerti.
- terreno vegetale [Gruppo A e B - rif. Tabella 10-1] terre da scavo con valori inferiori ai parametri di colonna B.

AREE VERDI CONNESSE ALL'OPERA: AIUOLE ANCHE ALL'INTERNO DELLE EVENTUALI AREE DI SERVIZIO ED AREE VERDI INTERCLUSE NEGLI SVINCOLI/INTERCONNESSIONI

Tali aree rientrano nelle pertinenze dell'Autostrada. Valgono le stesse considerazioni precedentemente espresse sugli interventi di mitigazione ambientale interni alla recinzione dell'autostrada, per cui si prevede il riutilizzo di terre da scavo per:

- rinterri e riempimenti:
 - terre da scavo [Gruppi C1, C2 e D - Tabella 10-1] con valori inferiori ai parametri di colonna B;
 - sottoprodotti per aggregati [Gruppo E - Tabella 10-1] ottenuti da impianti di lavorazione, che trattano materiali derivati da scavi ottenuti nella fase di realizzazione delle opere, per la produzione di inerti;
- terreno vegetale [Gruppo A e B - Tabella 10-1] terre da scavo con valori inferiori ai parametri di colonna B.

RIPRISTINO AREE DI CANTIERE

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree. In mancanza di indicazioni specifiche, ove sia contemplato il ripristino delle aree ad uso agricolo si prevede il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale, purché queste presentino concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna A.

Il terreno vegetale utilizzato a copertura del sito è lo stesso rimosso nelle fasi d'installazione del cantiere, se dotato di caratteristiche di compatibilità ambientale, opportunamente accumulato e gestito.

Dove è prevista la trasformazione delle aree ad uso residenziale e/o a verde pubblico e/o privato si prevede il riutilizzo di terreno da scavo [Gruppi A, B, C1, C2 e D - Tabella 10-1] con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna A.

Dove è previsto il ripristino delle aree ad uso commerciale e/o industriale si prevede il riutilizzo di terre da scavo e materiali [Gruppi A, B, C1, C2, D, E - Tabella 10-1] con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B.

OPERE CONNESSE E COMPENSATIVE

I materiali necessari alla realizzazione delle opere connesse e compensative devono rispettare le stesse condizioni sin qua esposte per le opere Autostradali.

Particolare attenzione deve essere posta al fine di verificare che i materiali utilizzati per la finitura superficiale delle aree verdi rispettino i requisiti previsti, in relazione alla loro reale destinazione d'uso finale.

10.4.2. Possibilità di utilizzo per impiego in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava

Materiali utilizzabili nei processi industriali in sostituzione dei materiali di cava (ai sensi dell'Art. 4 comma 2 punto b-2): in generale, le terre e rocce da scavo, la cui concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., possono essere utilizzate in qualsiasi processo industriale, in sostituzione dei materiali di cava, a prescindere dalla sua tipologia.

Per le tipologie di materiali interessati dagli scavi nell'ambito dell'opera si possono prefigurare i seguenti impieghi principali in processi produttivi interni al cantiere:

- utilizzo come aggregati per il confezionamento di calcestruzzo;
- utilizzo come aggregati per il confezionamento di conglomerato bituminoso;
- utilizzo come materiale drenante, previa vagliatura e selezione;
- utilizzo come aggregati per la formazione di misto cementato;
- utilizzo come aggregati per la formazione di stabilizzato.

Per tali impieghi, dal momento che i materiali prodotti verranno comunque utilizzati nell'ambito della realizzazione di un'infrastruttura viaria, potranno essere utilizzate terre da scavo con concentrazioni di sostanze contaminanti inferiori ai limiti della colonna B (ai sensi dell'Articolo 10 del Regolamento).



In alternativa all'impiego diretto da parte dei cantieri, non si esclude la previsione del conferimento a Ditte esterne che provvederanno alla produzione, a partire dalle terre di scavo, di aggregati per costruzioni, attraverso processi di lavaggio, vagliatura e frantumazione. Alle Ditte esterne potranno essere conferite sia le terre di scavo che l'inerte già eventualmente lavato e selezionato in cantiere. La produzione di aggregati per costruzioni in impianti esterni al cantiere potrà essere eseguita in conto lavorazioni, per la produzione di aggregati da utilizzare nel cantiere medesimo.

11. ELEMENTI QUANTITATIVI DEL PIANO

11.1. SITI DI PRODUZIONE

Il “sito” individuato ai sensi del D.P.R. 120/2017 è “la porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata” ed è rappresentato per il presente piano di gestione delle terre dall’intera estensione del cantiere, delimitato dalla recinzione di cantiere:

- dell’asse autostradale (comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale);
- della viabilità di adduzione D04-08 nel suo complesso.

Tali opere sono quelle contenute nei riquadri arancioni nella cartografia esemplificativa riportata nella Figura 11-1.

I siti di produzione delle terre da scavo sono individuati nelle Planimetrie siti di produzione [rif. § 3.1].

Il piano di gestione terre della viabilità di adduzione D04-08 nel suo complesso, integrativo del presente piano, è riportato nell’elaborato PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_10.

11.2. SITI DI DESTINAZIONE

L’utilizzo delle terre da scavo è previsto per la realizzazione dell’asse autostradale e viabilità di adduzione D04-08, comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale, opere connesse, opere di mitigazione ambientale.

I siti di destinazione delle terre da scavo sono individuati nelle Planimetrie siti di destinazione [rif. § 3.1].

Il terreno vegetale prodotto potrà essere utilizzato anche per la realizzazione delle viabilità di adduzione (si vedano in proposito le relazioni PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_04, PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_06, PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_08, PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_10 ed elaborati annessi).

Il piano di gestione terre della viabilità di adduzione D04-08 nel suo complesso, integrativo del presente piano, è riportato nell’elaborato PD_0_000_0KK00_0_CD_RT_10.

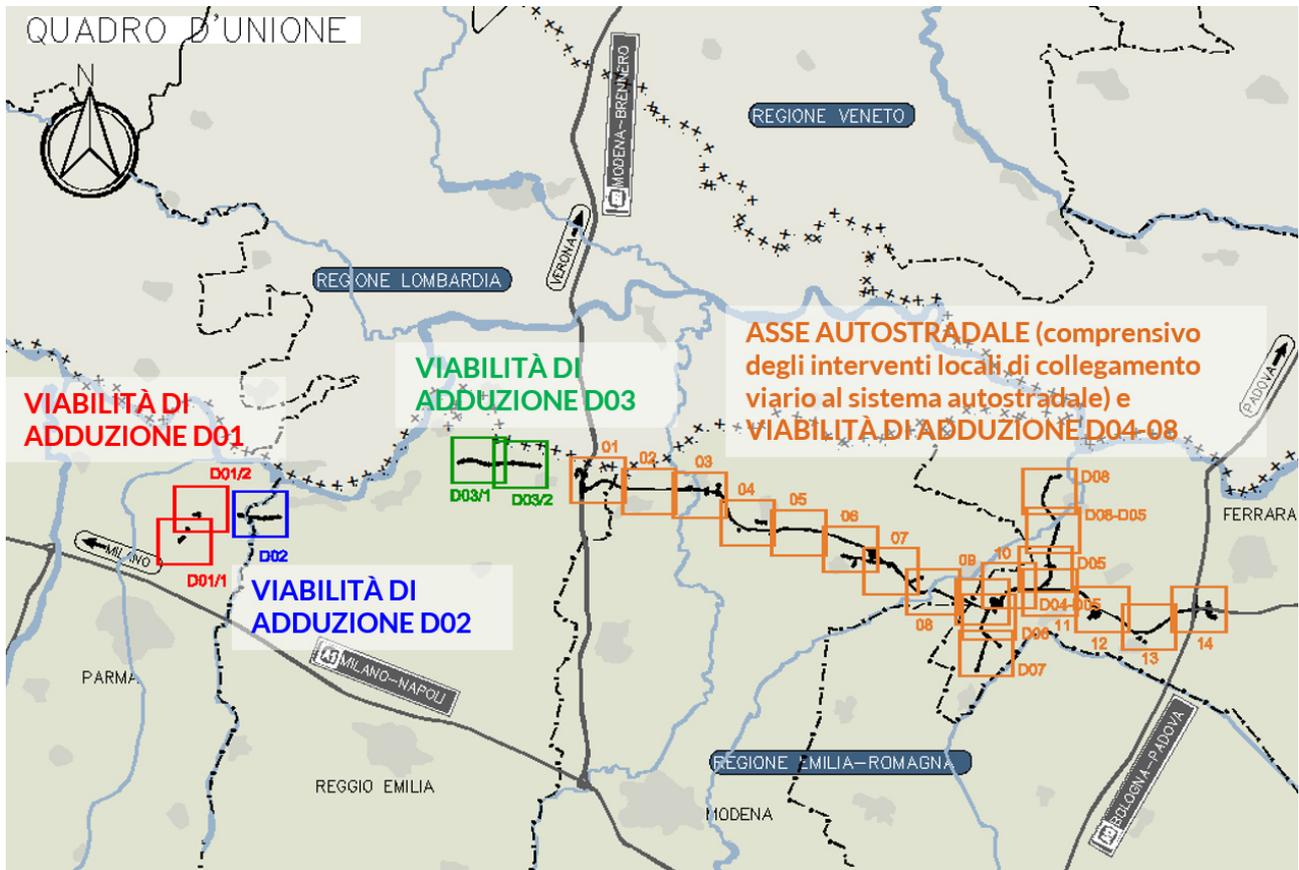


FIGURA 11-1: QUADRO DI UNIONE.

11.3. BILANCIO DELLE TERRE

Il bilancio delle terre può subire delle variazioni impreviste causate da:

- modifiche progettuali;
- peso di volume delle terre differente rispetto a quanto ipotizzato in corrispondenza delle cave, dei siti di produzione e destinazione;
- incompatibilità del materiale a seguito delle risultanze della caratterizzazione ambientale prevista;
- caratteristiche inattese dei materiali, dato il carattere comunque discreto delle indagini geognostiche, ancorché estese ed accurate, svolte in fase progettuale.

In fase di progetto esecutivo la stima riportata nel seguito sarà aggiornata alla luce degli esiti della caratterizzazione ambientale, escludendo dal riutilizzo eventuale materiale che manifesti potenziale contaminazione con riferimento alle CSC.

Nell'ambito della progettazione è stata eseguita una valutazione delle volumetrie delle terre originate dagli scavi differenziando le seguenti categorie:

- materiale per rilevato e tombamenti;
- terreno vegetale;
- inerti pregiati.

L'impossibilità di reperire la completa disponibilità di materiale idoneo in loco ha reso necessario prevedere in Progetto l'approvvigionamento da siti di prestito individuati sul territorio. Si rimanda per approfondimenti agli elaborati redatti a corredo dell'aggiornamento al progetto definitivo Approvvigionamento materiali poli estrattivi e centri di produzione (Cod. PD_0_000_0_KK00_0_CD_RT_01) e relativi elaborati grafici.

Gli inerti necessari per la realizzazione delle opere sono, pertanto, reperiti:

- dagli scavi in opera previsti all'interno del Progetto;
- dai siti di prestito previsti in Progetto per la sola formazione dei rilevati.

Il bilancio di seguito riportato costituisce una stima delle volumetrie di materiali da scavo disponibili e dei fabbisogni per la realizzazione dell'opera.

Nel calcolo dei volumi, il valore del parametro di densità del materiale in banco nel sito di produzione/in cava è stato ipotizzato pari alla densità del materiale nel sito di destinazione.

I fabbisogni di materiali, riportati in Tabella 11-1, sono stati analizzati con le seguenti ipotesi:

- il riutilizzo delle terre provenienti da attività di scavo;
- il riutilizzo del materiale vegetale proveniente da attività di scavo;

si rimanda al capitolo 10 per i dovuti approfondimenti.

L'utilizzo delle terre da scavo è previsto per la realizzazione dell'asse autostradale e viabilità di adduzione D04÷08, comprensivo degli interventi locali di collegamento viario al sistema autostradale, opere connesse, opere di mitigazione ambientale.

Il terreno vegetale prodotto potrà essere utilizzato anche per la realizzazione delle viabilità di adduzione.

Si riporta nel seguito il bilancio dei materiali relativo all'asse.

I volumi indicati nel bilancio terre si riferiscono al materiale in opera posato/compattato; durante la movimentazione si avrà il naturale incremento di volume dovuto allo scavo.

TABELLA 11-1: BILANCIO TERRE – ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

Tratto	P _{Kin} - P _{Kfin}	Sviluppo	F - FABBISOGNO di Progetto			D - DISPONIBILITA' da Progetto			BILANCIO TERRE = D - F		
			MATERIALE PER RILEVATO e TOMBAMENTI [mc]	TERRENO VEGETALE [mc]	INERTI PREGIATI [mc]	MATERIALE PER RILEVATO e TOMBAMENTI [mc]	TERRENO VEGETALE [mc]	INERTI PREGIATI [mc]	MATERIALE PER RILEVATO e TOMBAMENTI [mc]	TERRENO VEGETALE [mc]	INERTI PREGIATI [mc]
TRATTO A	[-2+423 - 2+175]	L = 4.598,0 m	816.309	88.390	241.436	403.082	74.037	0	-413.227	-14.352	-241.436
TRATTO B	[2+175 - 6+903]	L = 4.728,0 m	907.552	42.459	136.835	137.565	48.543	0	-769.987	6.084	-136.835
TRATTO C	[6+903 - 10+788]	L = 3.885,0 m	1.096.024	49.852	175.235	175.048	46.686	0	-920.976	-3.167	-175.235
TRATTO D	[10+788 - 18+073]	L = 7.285,0 m	1.170.686	77.775	200.507	194.338	83.435	0	-976.348	5.660	-200.507
TRATTO E	[18+073 - 23+322]	L = 5.249,0 m	899.403	45.483	105.274	162.826	45.248	0	-736.577	-236	-105.274
TRATTO F	[23+322 - 29+021]	L = 5.699,0 m	1.203.421	70.875	207.927	264.906	82.688	0	-938.515	11.814	-207.927
TRATTO G	[29+021 - 31+864]	L = 2.843,0 m	753.797	30.065	134.933	101.807	37.078	0	-651.990	7.013	-134.933
TRATTO H	[31+864 - 36+529]	L = 4.665,0 m	1.097.893	32.473	175.499	138.398	55.115	0	-959.495	22.642	-175.499
TRATTO I	[36+529 - 41+837]	L = 5.308,0 m	1.209.195	62.223	200.676	249.971	67.147	0	-959.223	4.924	-200.676
TRATTO L	[41+837 - 47+404]	L = 5.567,0 m	983.025	60.682	166.128	130.362	54.668	0	-852.663	-6.014	-166.128
TRATTO M	[47+404 - 51+434]	L = 4.030,0 m	559.515	24.104	108.762	95.332	35.900	0	-464.183	11.796	-108.762
TRATTO N	[51+434 - 57+423]	L = 5.989,0 m	693.479	38.036	167.835	258.536	47.524	0	-434.943	9.488	-167.835
TRATTO O	[57+423 - 63+296]	L = 5.873,0 m	1.791.038	91.085	294.282	576.376	80.406	0	-1.214.662	-10.679	-294.282
Totale [mc]:			13.181.335	713.501	2.315.331	2.888.546	758.474	0	-10.292.789	44.973	-2.315.331

Per avere un quadro globale dei movimenti terra del Progetto nel suo complesso, si riporta di seguito il Bilancio terre complessivo.

TABELLA 11-2: BILANCIO TERRE COMPLESSIVO.

Tratto	Pk _{in} - Pk _{fin}	Sviluppo	F - FABBISOGNO di Progetto			D - DISPONIBILITA' da Progetto			BILANCIO TERRE = D - F		
			MATERIALE PER RILEVATO e TOMBAMENTI [mc]	TERRENO VEGETALE [mc]	INERTI PREGIATI [mc]	MATERIALE PER RILEVATO e TOMBAMENTI [mc]	TERRENO VEGETALE [mc]	INERTI PREGIATI [mc]	MATERIALE PER RILEVATO e TOMBAMENTI [mc]	TERRENO VEGETALE [mc]	INERTI PREGIATI [mc]
TRATTO X1	Add. D01 (1PR)	L = 2.346,0 m	76.795	10.394	6.451	8.831	3.513	0	-67.964	-6.881	-6.451
TRATTO X2	Add. D02 (1RE)	L = 3.536,7 m	366.244	64.758	40.315	35.539	15.158	0	-330.705	-49.600	-40.315
TRATTO X3	Add. D03 (2RE)	L = 7.838,3 m	245.136	24.120	39.265	35.475	31.652	0	-209.661	7.532	-39.265
TRATTO X4	Add. D04-8 (1FE)	L = 30.913,5 m	1.056.595	83.745	138.344	89.049	100.102	0	-967.546	16.357	-138.344
TRATTO A	[-2+423 - 2+175]	L = 4.598,0 m	816.309	88.390	241.436	403.082	74.037	0	-413.227	-14.352	-241.436
TRATTO B	[2+175 - 6+903]	L = 4.728,0 m	907.552	42.459	136.835	137.565	48.543	0	-769.987	6.084	-136.835
TRATTO C	[6+903 - 10+788]	L = 3.885,0 m	1.096.024	49.852	175.235	175.048	46.686	0	-920.976	-3.167	-175.235
TRATTO D	[10+788 - 18+073]	L = 7.285,0 m	1.170.686	77.775	200.507	194.338	83.435	0	-976.348	5.660	-200.507
TRATTO E	[18+073 - 23+322]	L = 5.249,0 m	899.403	45.483	105.274	162.826	45.248	0	-736.577	-236	-105.274
TRATTO F	[23+322 - 29+021]	L = 5.699,0 m	1.203.421	70.875	207.927	264.906	82.688	0	-938.515	11.814	-207.927
TRATTO G	[29+021 - 31+864]	L = 2.843,0 m	753.797	30.065	134.933	101.807	37.078	0	-651.990	7.013	-134.933
TRATTO H	[31+864 - 36+529]	L = 4.665,0 m	1.097.893	32.473	175.499	138.398	55.115	0	-959.495	22.642	-175.499
TRATTO I	[36+529 - 41+837]	L = 5.308,0 m	1.209.195	62.223	200.676	249.971	67.147	0	-959.223	4.924	-200.676
TRATTO L	[41+837 - 47+404]	L = 5.567,0 m	983.025	60.682	166.128	130.362	54.668	0	-852.663	-6.014	-166.128
TRATTO M	[47+404 - 51+434]	L = 4.030,0 m	559.515	24.104	108.762	95.332	35.900	0	-464.183	11.796	-108.762
TRATTO N	[51+434 - 57+423]	L = 5.989,0 m	693.479	38.036	167.835	258.536	47.524	0	-434.943	9.488	-167.835
TRATTO O	[57+423 - 63+296]	L = 5.873,0 m	1.791.038	91.085	294.282	576.376	80.406	0	-1.214.662	-10.679	-294.282
Totale [mc]:			14.926.104	896.519	2.539.706	3.057.440	908.900	0	-11.868.665	12.381	-2.539.706

Nota: Add = viabilità di adduzione.

11.4. STABILIZZAZIONE DELLE TERRE CON CALCE ↔ NORMALE PRATICA INDUSTRIALE

Il manuale “Linea guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo”, approvato dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA) in data 09/05/2019 (delibera n. 54/2019), indica al paragrafo 6.5 che il trattamento a calce può essere consentito come normale pratica industriale nel rispetto di specifiche condizioni.

- *“venga verificato, ex ante ed in corso d’opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/207 o dei valori di fondo naturale;*
- *sia indicata nel Piano di utilizzo l’eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e siano altresì specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;*
- *sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l’esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici (UNI EN 14227-1:2013 e s.m.i.) al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso;*
- *siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste (cfr. Allegato 1) al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull’ambiente.”.*

Nell’ambito del presente Piano di Utilizzo/Gestione delle terre è possibile affermare che la stabilizzazione delle terre con calce rappresenta normale pratica industriale in quanto, rispettando nell’analisi seguente l’ordine delle condizioni suddette:

1. il piano di caratterizzazione ambientale predisposto prevede la verifica del rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 e 9 al D.P.R. 120/207; tali verifiche saranno condotte anche in corso d’opera;
2. la necessità della stabilizzazione a calce dei terreni risulta necessaria principalmente per i seguenti scopi di natura geotecnica (si rimanda per le valutazioni all’elaborato PD_0_A00_A0000_0_GT_RB_03):
 - garantire idonea portanza al piano di posa dei rilevati sia nel breve sia nel lungo termine;
 - incrementare il modulo elastico dei materiali con conseguenti minori cedimenti del piano viabile imputabili alla compressibilità del materiale costituente il rilevato ed il relativo piano di posa; inoltre un materiale legato consente di salvaguardare in maniera più efficace la continuità strutturale dei rilevati in terreni soggetti a cedimenti;
 - fornire parametri di resistenza al taglio (per rilevato e relativo piano di posa) in condizioni drenate e non drenate che consentano il soddisfacimento delle verifiche di stabilità dei rilevati previsti dalla normativa vigente;
3. in fase di progettazione è stata verificata l’idoneità dei terreni presenti in sito ad essere trattati con calce ed è stata stimata la percentuale di legante in funzione delle prove di laboratorio disponibili

(vedi elaborato PD_0_A00_A0000_0_GT_RB_03); per quanto concerne i materiali disponibili per la realizzazione dei rilevati e sottofondo stradale provenienti da cave di prestito si opererà in maniera analoga al fine di definire la miscela di progetto ed i parametri operativi necessari ad una corretta stabilizzazione;

4. le tecniche costruttive adottate sono illustrate nel paragrafo 11.4.2; le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione saranno in accordo all'Allegato 1 del manuale "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente (vedi paragrafo 11.4.1).

11.4.1. Modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione

Il trattamento delle terre con calce avverrà in accordo a quanto indicato nell'Allegato I "Misure per la mitigazione degli effetti del trattamento a calce sull'ambiente" delle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", approvate dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) in data 09/05/2019.

In particolare, tale allegato riporta quanto segue:

"Nel caso di utilizzo di calce viva per il trattamento di miglioramento delle caratteristiche geotecniche del materiale da stabilizzare, devono essere seguiti almeno i seguenti accorgimenti:

- *al fine di scongiurare dispersione di calce in atmosfera, prevedere la simultaneità delle operazioni di spandimento della calce e successiva miscelazione con il materiale, evitando di superare i 15 minuti di latenza;*
- *in giornate particolarmente ventose non intraprendere le attività di uso della calce, particolarmente in aree sensibili: distanza inferiore a 100 m da edifici residenziali; centri industriali con presenza permanente di persone; strade di media e grande importanza; zone di orti, giardini e frutteti nei periodi di fioritura; zone di pascolo con presenza di mandrie; zone di parcheggi o, più in generale, zone con manufatti sensibili agli attacchi di sostanze alcaline;*
- *in caso di repentino aumento della velocità del vento a lavorazioni avviate, limitatamente alle operazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, procedere all'immediata miscelazione rapida tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato, al fine di evitare eventuale spolvero;*
- *riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura (prima, seconda e terza fresatura), solo al ripristino di condizioni di vento ordinarie;*
- *non eseguire l'attività di stesa della calce in caso di pioggia intensa, al fine di evitare fenomeni di dilavamento del materiale;*

- *una volta iniziate le lavorazioni di spandimento o di prima fresatura di miscelazione, in caso di pioggia improvvisa e intensa sospendere immediatamente i lavori di stesa, procedere alla rapida miscelazione tramite fresa dei primi 10 cm di rilevato non ancora miscelato, oltreché alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il misto terra-calce, al fine di garantire l'impermeabilità dello strato evitando il dilavamento delle aree interessate dalle lavorazioni. Riprendere le operazioni di stesa della calce, così come le attività di successiva fresatura, solo alla cessazione dei fenomeni di pioggia intensa;*
- *nel caso sopraggiunga pioggia improvvisa e intensa durante la seconda e terza fresatura procedere alla rapida compattazione tramite rullo di tutto il rilevato precedentemente miscelato; quale ulteriore misura di abbattimento del potenziale rischio connesso al dilavamento delle scarpate, al termine della prima fresatura procedere a rimuovere eventuali accumuli laterali detti "riccioli" (quantitativi di calce non legata e quindi oggetto di potenziale dilavamento in caso di pioggia intensa) tramite escavatore, portandoli al centro del rilevato e lavorandoli nuovamente;*
- *oltre all'indicazione precedente, al termine di ogni giornata lavorativa effettuare una nebulizzazione con acqua della parte di rilevato lavorato durante la giornata, allo scopo di fissare l'eventuale calce non reagita col materiale;*
- *registrare le eventuali sospensioni delle lavorazioni determinate dalle avverse condizioni meteorologiche in opportuna documentazione di cantiere;*
- *nel caso l'attività debba essere svolta in prossimità di recettori (posti a distanze inferiori a 50 m), posizionare ed attivare nebulizzatori di acqua e/o barriere di protezione dei recettori stessi.*

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, si suggerisce di scegliere una delle seguenti modalità:

1. dotare il cantiere di opportuna strumentazione anemometrica con registrazione automatica dell'intensità del vento, posizionata in maniera tale da evitare la copertura di edifici ed altri ostacoli al flusso del vento; la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con l'Agenzia provinciale o regionale per la protezione ambientale competente per territorio;

2. fare riferimento a misure anemometriche effettuate da stazioni meteorologiche pubbliche o private, se rappresentative per il sito in oggetto disponibili in tempo reale; anche in questo caso la soglia della velocità del vento e le caratteristiche della misura cui fare riferimento potranno essere definite esplicitamente, se necessario, in accordo con l'Agenzia provinciale o regionale per la protezione ambientale competente per territorio;

3. consultare il bollettino di allerta meteorologico emesso dalla Regione, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definire una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità ovvero una situazione diversa da quella verde/nessuna criticità/normalità (cioè corrispondente ai colori/avvisi: giallo/vigilanza, arancio/allerta, rosso/allarme)."

Oltre alle modalità operative suddette, per evitare il risollevarimento delle polveri potranno applicarsi anche le seguenti precauzioni:

- al fine di ridurre il sollevamento di polveri, nessuna macchina operatrice o veicolo è autorizzato a circolare sulla superficie che è stata ricoperta dal prodotto di trattamento, a meno delle macchine operatrici per il trattamento in sito (spandilegante, pulvimixer, rulli compattatori, moto-grader, dozzer...);
- sarà garantita la tenuta stagna dei cassoni destinati al trasporto della calce;
- gli spandilegante dovranno essere dotati di attrezzature atte ad evitare la dispersione della calce/del cemento (gonne flessibili a bande) poste ad altezze dal piano di trattamento tali da garantire il corretto dosaggio di legante (generalmente 30-40 cm).

11.4.2. Tecniche costruttive

Il fronte di avanzamento lavori, per quanto riguarda la realizzazione delle parti di tracciato autostradale in rilevato, è caratterizzato dalla seguente successione di lavorazioni:

- scotico del terreno naturale per uno spessore di 20 cm, con la prescrizione che la distanza fra intradosso pavimentazione stradale ed estradosso bonifica deve essere sempre almeno 60 cm;
- bonifica mediante stabilizzazione del terreno a calce (in sito per i 30 cm inferiori) per spessore variabile fra 30 cm e 90 cm a seconda del tratto di autostrada o viabilità considerato; ai bordi del rilevato la bonifica presenta in genere spessori più elevati variabili fra 60 e 120 cm per una larghezza di 250-500 cm. Localmente in zone suscettibili di liquefazione, il materiale asportato andrà sostituito con materiale non suscettibile a liquefazione e debitamente compattato, per spessori dell'ordine dei 300 cm dal piano campagna, tra questi si può ipotizzare:
 - Materiale stabilizzato a calce;
 - Materiale arido non suscettibile a liquefazione ai sensi dei fusi granulometrici da NTC 2008, paragrafo §7.11.3.4.2;
 - Calcestruzzo magro;
- eventuale posa in opera 1° strato di geogriglia di rinforzo;
- realizzazione porzione inferiore del rilevato con terreno stabilizzato a calce;

- eventuale posa in opera di dreni a nastro o in sabbia e realizzazione materasso drenante in materiale arido con relativo geosintetico con funzione di separazione; nelle zone con problematiche di liquefazione saranno eseguite anche colonne in ghiaia;
- stesa del rilevato del corpo stradale per strati di spessore 30 cm in terreno stabilizzato a calce, a meno di alcune porzioni di rilevato di approccio alle spalle realizzate alleggerite con LECA; eventuale posa in opera di ulteriori strati di geogriglie di rinforzo;
- realizzazione degli strati di rilevato che svolgono la funzione di sottofondo stradale (due strati da 30 cm) mediante stabilizzazione binaria a calce e cemento;
- realizzazione pavimentazione stradale.

11.4.3. Modifiche alle modalità operative introdotte con l'aggiornamento del Progetto Definitivo a seguito Decreto VIA

Nell'ambito del Progetto Definitivo redatto nel 2012 sono state localizzate due aree, una per ogni Ambito Operativo, propedeutiche alla realizzazione dei rilevati autostradali e delle relative bonifiche (a meno del relativo strato più profondo che viene stabilizzato in sito). Tali aree, destinate a campo per la miscelazione di materiale inerte con il legante (stabilizzazione a calce ovvero cemento), erano ubicate in corrispondenza del sedime di progetto delle aree di servizio previste a Mirandola (Sud – area 1-C) e a Poggio Renatico (Nord – area 2-C), quindi ricomprese in aree già oggetto di esproprio.

Nell'ambito delle succitate aree di cantiere era prevista:

- l'esecuzione dei rilevati di prova necessari per la verifica dei parametri di portanza secondo le disposizioni di capitolato;
- la miscelazione nelle aree indicate e successivo trasporto del materiale stabilizzato nella porzione di rilevato/bonifica di utilizzo.

In ragione della prescrizione 28.7 del Decreto VIA, le aree di servizio precedentemente previste sono state eliminate dal progetto. Contestualmente a ciò si è optato per un'ottimizzazione del processo realizzativo che salvaguardasse ovvero migliorasse i potenziali impatti sulle principali componenti ambientali. In particolare, si è optato per una modalità operativa che, in luogo dell'utilizzo dei due campi prova di stabilizzazione per la preparazione dei rilevati già emendati a calce, preveda la miscelazione con calce (ovvero cemento) delle terre che costituiranno il corpo del rilevato direttamente lungo il sedime di progetto, laddove necessario.

Questa modalità operativa consente un'oggettiva riduzione dei potenziali impatti generati dalle attività di cantiere e, più in generale, di realizzazione del nuovo raccordo autostradale, in quanto:

- si riduce il consumo di suolo e l'entità delle occupazioni temporanee previste a supporto della fase realizzativa delle opere in progetto. Le aree destinate a campo prova per la miscelazione delle terre con calce, con l'eliminazione delle aree di servizio, non saranno ricollocate in altri ambiti per i quali occorrerebbe prevedere delle nuove occupazioni temporanee;

- si riducono gli impatti generati dal transito dei mezzi operativi destinati al trasporto del materiale inerte (riduzione del volume dei transiti giornalieri e del numero di movimentazione dei relativi carichi d'inerti). La metodologia operativa proposta, infatti, consente di movimentare una sola volta (dal polo di fornitura direttamente al sedime di progetto) gli inerti destinati alla realizzazione dei rilevati di progetto. In tale ambito gli inerti approvvigionati potranno essere direttamente miscelati con le percentuali di calce/cemento individuate da progetto al fine di raggiungere i valori di portanza, richiesti da capitolato, per i rilevati e le bonifiche. Tale procedura, di fatto, elimina la necessità di:
 - trasportare prima i materiali presso il campo di stabilizzazione e poi, da questo, sul sedime di progetto dopo essere stati emendati a calce;
 - effettuare una doppia movimentazione degli inerti all'interno del campo prova;
- non si generano ulteriori impatti lungo il fronte mobile dei lavori per la realizzazione dei rilevati. La sequenza operativa prevista per la realizzazione dei rilevati stradali si implementa con la fase di miscelazione della calce/del cemento lungo i tratti di progetto che ne richiedono l'impiego. Per le modalità operative si rimanda al paragrafo 11.4.1;
- non si generano incrementi dei livelli sonori durante la fase esecutiva dei rilevati. La rumorosità prodotta lungo il fronte mobile dei lavori è caratterizzata dallo stesso tipo di macchine (escavatori, pale, rulli, motorgrader, bulldozer ed il transito di autocarri) già valutati, a cui si aggiunge (vedasi la specifica sezione di cantierizzazione nel Progetto Definitivo) il Pulvimixer per la stabilizzazione a calce/cemento. Tale sorgente risulta comunque ininfluenza rispetto alle emissioni già valutate nell'ambito del fronte lavori stesso.

In aggiunta a quanto sopra-rappresentato si evidenzia che non solo il trattamento in sito può considerarsi prestazionalmente equivalente a quello da impianto ma addirittura garantisce una maggiore qualità realizzativa per via di un completo legame tra i singoli strati.

Si evidenzia, infine, che la verifica prestazionale dei rilevati e bonifiche secondo le disposizioni di capitolato, potrà essere eseguita direttamente lungo i tratti di stesa dei nuovi rilevati con l'ausilio di un laboratorio mobile, questo al fine di ottenere un costante e capillare controllo della corretta esecuzione dei rilevati stessi.

11.5. SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

I siti di deposito intermedio sono regolamentati dall'art. 5 del D.P.R. 120/2017; in particolare, tale articolo riporta quanto riportato al paragrafo 2.2.

In base a quanto illustrato nei Paragrafi precedenti, la gestione delle terre e rocce da scavo, riutilizzate nell'ambito del medesimo progetto, richiede lo stoccaggio temporaneo delle stesse.

Il deposito temporaneo delle terre da scavo è previsto:

- in sito a margine dell'area di scavo;
- in apposite aree, identificate nell'ambito del progetto di cantierizzazione come "Aree di stoccaggio" (tali aree sono indicate con una stringa alfanumerica la cui seconda lettera è uguale a D (deposito)). Queste aree, specificamente adibite a deposito intermedio temporaneo, sono inoltre rappresentate nelle Planimetrie siti di destinazione.

Le terre che verranno depositate in attesa di riutilizzo nelle aree individuate nel progetto di cantierizzazione come "Aree di stoccaggio" saranno:

- i materiali escavati per la realizzazione delle fondazioni profonde e delle fondazioni dirette molto approfondite, eventualmente non indagati mediante la caratterizzazione ambientale condotta in ambito progettuale, che qui verranno caratterizzati in corso d'opera;
- il materiale già caratterizzato derivante da scavi.

Le terre per le quali si prevede la caratterizzazione in corso d'opera saranno disposte in cumuli e mantenute separate dalle terre già caratterizzate. Le piazzole di caratterizzazione saranno impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo. Tali aree avranno superficie e volumetria sufficienti a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

Nelle aree di accumulo provvisorio delle terre da scavo dovranno mantenersi distinte ai fini geotecnici ed ambientali le due tipologie di materiali illustrati in Tabella 10-1; ulteriori suddivisioni potranno essere effettuate sulla base anche delle caratteristiche geotecniche del materiale scavato.

La specificazione dei siti di deposito intermedio in accordo dall'art. 5 del D.P.R. 120/2017, comma 1 punto a), potrà essere effettuata solo a seguito della esecuzione della caratterizzazione ambientale e sarà pertanto individuata nell'aggiornamento del Piano di Utilizzo delle terre di cui alla richiesta indicata nel punto 4) del Decreto VIA.

11.5.1. Durata dell'accumulo temporaneo delle terre

L'art. 5 del D.P.R. 120/2017, comma 1 punto b) e c), indica che:

- la durata del deposito è indicata nel piano di utilizzo;
- la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo.

Le tempistiche per la realizzazione dell'opera, desunte dal cronoprogramma, sono pari a 44 mesi; medesima durata è prevista per i depositi intermedi.

Definito questo tempo massimo di accumulo provvisorio, va evidenziato che il sistema che verrà impiegato per la maggior parte delle aree sarà di tipo definibile come “deposito dinamico” delle terre da scavo.

In altre parole, in ciascuna area di accumulo provvisorio saranno normalmente collocate delle terre, derivanti da scavi e sterri, che verranno quindi reimpiegate, con tempistica diversa in funzione dell’avanzamento dei lavori, per la realizzazione di rinterri, sottofondi o rilevati. A seguito del riutilizzo, la medesima area di accumulo provvisorio verrà occupata da nuovi cumuli di terreno provenienti da altri scavi, e così via.

Questo fa sì che i tempi effettivi di accumulo provvisorio di ciascun cumulo di terra potranno risultare significativamente inferiori a quelli massimi sopra indicati.

Faranno generalmente eccezione a questa logica le aree che verranno impiegate per l’accumulo provvisorio del terreno vegetale. Questo avrà origine dalle operazioni di scotico eseguite sia nelle aree di lavoro che in quelle destinate ai cantieri, svolte nella prima fase di attività, e verrà reimpiegato nell’ambito dei ripristini, del rivestimento delle scarpate e delle mitigazioni ambientali. Il terreno vegetale deve essere accumulato in fase iniziale dei lavori e la durata di accumulo provvisorio è in relazione allo stato di avanzamento dei lavori stessi.

11.5.2. Durata dell’accumulo temporaneo delle terre qualificate rifiuto

Il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti non potrà avere durata superiore a 1 anno, in accordo all’art. 23 del D.P.R. 120/2017 (paragrafo 2.3).

11.6. TRASPORTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE SOTTOPRODOTTI

Il trasporto dei materiali di scavo e destinati al riutilizzo avverrà a mezzo strada.

In particolare, le viabilità interessate sono le seguenti:

- sedime della futura autostrada;
- piste di cantiere prevalentemente coincidenti con il sedime di viabilità interpoderali poste in prossimità dell’autostrada di progetto;
- percorsi di cantiere coincidenti con la viabilità maggiore e minore esistente (strade statali, strade provinciali, strade comunali).

Il trasporto dei materiali deve essere in accordo all'art. 6 del D.P.R. 120/2017.

Durante tutte le attività di costruzione deve essere applicata una procedura atta a garantire la tracciabilità dei materiali di scavo: tale procedura deve determinare, tramite identificazione di ciascun volume di terreno, le fasi di produzione, trasporto, accumulo provvisorio e riutilizzo.

A tal fine tutti i carichi devono essere accompagnati dal documento di trasporto riportato nell'Allegato 7 del Regolamento.

11.7. COMUNICAZIONE DELL'ESECUTORE DEL PIANO DI UTILIZZO

In accordo all'art. 17 del D.P.R. 120/2017, comma 1:

“Prima dell'inizio dei lavori, il proponente comunica, in via telematica, all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente i riferimenti dell'esecutore del piano di utilizzo.”

11.8. DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il produttore, terminati i lavori, deve presentare la dichiarazione di avvenuto utilizzo di cui all'art. 7 del D.P.R. 120/2017, il cui format è riportato nell'Allegato 8 del Regolamento.

11.9. DURATA DEL PIANO DI UTILIZZO

Le tempistiche per la realizzazione dell'opera, desunte dal cronoprogramma, sono pari a **44 mesi**; medesima durata è prevista per il piano di utilizzo delle terre.

APPENDICE 1 – Set di parametri analitici da ricercare

Tabella A - Set analitico per zone prive di criticità evidenti	
Suolo superficiale e suolo profondo	Acque sotterranee
Preparazione campione	Metalli
Frazione granulometrica <2 mm	Arsenico
Frazione granul.>2 mm e <2 cm	Cadmio
pH	Cobalto
Residuo secco a 105°C	Cromo totale
Composti inorganici	Cromo VI
Arsenico	Mercurio
Cadmio	Nichel
Cobalto	Piombo
Cromo totale	Rame
Cromo VI	Zinco
Mercurio	
Nichel	
Piombo	
Rame	
Zinco	
Vanadio	
Idrocarburi	
Idrocarburi C>12	
Altre sostanze	
Amianto (se indicato)	

Tabella B - Set analitico per zone a meno di 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti industriali. Contaminazioni da attività industriali	
Suolo superficiale e suolo profondo	Acque sotterranee
Preparazione campione	Metalli
Frazione granulometrica <2 mm	Arsenico
Frazione granul.>2 mm e <2 cm	Cadmio
pH	Cobalto
Residuo secco a 105°C	Cromo totale
composti inorganici	Cromo VI
Arsenico	Mercurio
Cadmio	Nichel
Cobalto	Piombo
Cromo totale	Rame
Cromo VI	Zinco
Mercurio	Aromatici
Nichel	Benzene
Piombo	Etilbenzene
Rame	Stirene
Zinco	Toluene
Vanadio	Xilene
Aromatici	Aromatici policiclici
Benzene	Benzo (a) antracene
Etilbenzene	Benzo (a) pirene
Stirene	Benzo (b) fluorantene
Toluene	Benzo (k) fluorantene
Xilene	Benzo (g, h, i) perilene
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23) riferimento All 5 Tab 1 DLgs 152/06	Crisene
Aromatici policiclici	Dibenzo (a, h) antracene
Benzo (a) antracene	Indenopirene
Benzo (a) pirene	Pirene
Benzo (b) fluorantene	Sommatoria policiclici aromatici
Benzo (k) fluorantene	Altre sostanze
Benzo (g, h, i) perilene	Idrocarburi totali espressi come n-esano
Crisene	
Dibenzo (a, e) pirene	
Dibenzo (a, l) pirene	
Dibenzo (a, i) pirene	
Dibenzo (a, h) pirene	
Dibenzo (a, h) antracene	
Indenopirene	
Pirene	
Sommatoria policiclici aromatici	
Idrocarburi	
Idrocarburi C>12	
Idrocarburi C<12	
Altre sostanze	
Amianto (se indicato)	

Tabella C - Set analitico per contaminazioni da impianti di smaltimento rifiuti

Suolo superficiale e suolo profondo	Acque sotterranee	
Preparazione campione	Metalli	1,2-Dicloroetano
Frazione granulometrica <2 mm	Arsenico	1,1 Dicloroetilene
Frazione granul.>2 mm e <2 cm	Cadmio	Tricloroetilene
pH	Cobalto	Tetracloroetilene
Residuo secco a 105°C	Cromo totale	Esaclorobutadiene
composti inorganici	Cromo IV	Sommatoria organoalogenati
Antimonio	Mercurio	1,1-Dicloroetano
Berillio	Nichel	1,2-Dicloroetilene
Arsenico	Piombo	1,2-Dicloropropano
Cadmio	Rame	1,1,2-Tricloroetano
Cobalto	Zinco	1,2,3-Tricloropropano
Cromo totale	Alluminio	1,1,2,2-Tetracloroetano
Cromo VI	Ferro	Alifatici alogenati cancerogeni
Mercurio	Manganese	Tribromometano
Nichel	Magnesio	1,2-Dibromometano
Piombo	Inquinante inorganici	Dibromoclorometano
Rame	Cianuri liberi	Bromodichlorometano
Selenio	Fluoruri	Clorobenzeni
Stagno	Nitriti	Monoclorobenzene
Tallio	Solfati	1,2 Diclorobenzene
Zinco	Azoto ammoniacale	1,4 Diclorobenzene
Vanadio	Azoto nitroso	1,2,4 Triclorobenzene
Aromatici policiclici	Composti organici aromatici	1,2,4,5 Tetraclorobenzene
Benzo (a) antracene	Benzene	Pentaclorobenzene
Benzo (a) pirene	Etilbenzene	Esaclorobenzene
Benzo (b) fluorantene	Stirene	Fenoli e clorofenoli
Benzo (k) fluorantene	Toluene	2-clorofenolo
Benzo (g, h, i) perilene	Xilene	2,4 Diclorofenolo
Crisene	Aromatici policiclici	2,4,6 Triclorofenolo
Dibenzo (a, e) pirene	Benzo (a) antracene	Pentaclorofenolo
Dibenzo (a, l) pirene	Benzo (a) pirene	Altre sostanze
Dibenzo (a, i) pirene	Benzo (b) fluorantene	Idrocarburi totali espressi come n-esano
Dibenzo (a, h) pirene	Benzo (k) fluorantene	
Dibenzo (a, h) antracene	Benzo (g, h, i) perilene	
Indenopirene	Crisene	
Pirene	Dibenzo (a, h) antracene	
Sommatoria policiclici aromatici	Indenopirene	
Diossine e furani	Pirene	
PCB	Sommatoria policiclici aromatici	
Idrocarburi	Alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni	
Idrocarburi C>12	Clorometano	
Altre sostanze	Triclorometano	
Amianto (se indicato)	Cloruro di Vinile	

Tabella D - Set analitico per contaminazione da punti vendita - deposito carburanti	
Suolo superficiale e suolo profondo	Acque sotterranee
Parametri da determinare	Parametri da determinare
Preparazione campione	Metalli
Frazione granulometrica < 2 mm	Arsenico
Frazione granul. > 2 mm e < 2 cm	Cadmio
pH	Cobalto
Residuo secco a 105°C	Cromo totale
composti inorganici	Cromo IV
Arsenico	Mercurio
Cadmio	Nichel
Cobalto	Piombo
Cromo totale	Rame
Cromo VI	Zinco
Mercurio	Alluminio
Nichel	Ferro
Piombo	Manganese
Rame	Magnesio
Zinco	Aromatici
Vanadio	Benzene
Aromatici	Etilbenzene
Benzene	Stirene
Etilbenzene	Toluene
Stirene	Xilene
Toluene	Aromatici policiclici
Xilene	Benzo (a) antracene
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23) riferimento All 5 Tab 1 DLgs 152/06	Benzo (a) pirene
Aromatici policiclici	Benzo (b) fluorantene
Benzo (a) antracene	Benzo (k) fluorantene
Benzo (a) pirene	Benzo (g, h, i) perilene
Benzo (b) fluorantene	Crisene
Benzo (k) fluorantene	Dibenzo (a, h) antracene
Benzo (g, h, i) perilene	Indenopirene
Crisene	Pirene
Dibenzo (a, e) pirene	Sommatoria policiclici aromatici
Dibenzo (a, l) pirene	Altre sostanze
Dibenzo (a, i) pirene	Idrocarburi totali espressi come n-esano
Dibenzo (a, h) pirene	MTBE
Dibenzo (a, h) antracene	ETBE
Indenopirene	
Pirene	
Sommatoria policiclici aromatici	
Idrocarburi	
Idrocarburi C<12	
Idrocarburi C>12	
Altre sostanze	
MTBE	
ETBE	
Amianto (se indicato)	



AUTOSTRADA
REGIONALE
CISPADANA

REGIONE EMILIA ROMAGNA

AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13

PROGETTO DEFINITIVO

APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

**ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA
AUTOSTRADALE) - PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

APPENDICE 2 – Piano di caratterizzazione ambientale

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-S-pi 601	CA-S-pi 601-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 601-pr 1	1.0							
CA-S-pi 602	CA-S-pi 602-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A22
	CA-S-pi 602-pr 1	1.0							
CA-S-pi 603	CA-S-pi 603-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	C	Punto in prossimità all'A22
	CA-S-pi 603-pr 4.5	4.5							
	CA-S-pi 603-pr 9	9.0							
CA-S-pi 604	CA-S-pi 604-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	C	Punto in prossimità all'A22
	CA-S-pi 604-pr 5.65	5.7							
	CA-S-pi 604-pr 11.3	11.3							
CA-I-pi 701	CA-I-pi 701-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A22
	CA-I-pi 701-pr 1.5	1.5							
	CA-I-pi 701-pr 3	3.0							
CA-I-pi 702	CA-I-pi 702-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A22
	CA-I-pi 702-pr 2	2.0							
	CA-I-pi 702-pr 4	4.0							
CA-I-pi 703	CA-I-pi 703-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-I-pi 703-pr 1	1.0							
CA-I-pi 704	CA-I-pi 704-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-I-pi 704-pr 1	1.0							
CA-I-pi 705	CA-I-pi 705-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-I-pi 705-pr 1	1.0							
CA-I-pi 706	CA-I-pi 706-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	C	
	CA-I-pi 706-pr 3.5	3.5							
	CA-I-pi 706-pr 7	7.0							
CA-I-pi 707	CA-I-pi 707-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	C	Punto in prossimità all'A22
	CA-I-pi 707-pr 3.5	3.5							
	CA-I-pi 707-pr 7	7.0							
CA-I-pi 708	CA-I-pi 708-pr 0.1	0.1	Rolo	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A22
	CA-I-pi 708-pr 1	1.0							
CA-A-pi 101	CA-A-pi 101-pr 0.1	0.1	Reggiolo	0 060.000	0 000.000	0 265.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 101-pr 1	1.0							
CA-A-pi 102	CA-A-pi 102-pr 0.1	0.1	Reggiolo	0 470.000	0 265.000	0 720.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 102-pr 3.5	3.5							
	CA-A-pi 102-pr 7	7.0							
CA-A-pi 103	CA-A-pi 103-pr 0.1	0.1	Rolo	0 970.000	0 720.000	1 210.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 103-pr 1	1.0							
CA-A-pi 104	CA-A-pi 104-pr 0.1	0.1	Rolo	1 450.000	1 210.000	1 585.000	Tab. A	P	

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
	CA-A-pi 104-pr 1	1.0							
CA-A-pi 105	CA-A-pi 105-pr 0.1	0.1	Rolo	1 720.000	1 585.000	1 835.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 105-pr 1	1.0							
	CA-A-pi 105-pr 2	2.0							
CA-A-pi 106	CA-A-pi 106-pr 0.1	0.1	Rolo	1 950.000	1 835.000	2 395.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 106-pr 2	2.0							
	CA-A-pi 106-pr 4	4.0							
CA-A-pi 107	CA-A-pi 107-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	2 840.000	2 395.000	2 995.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 107-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 107-pr 3	3.0							
CA-A-pi 108	CA-A-pi 108-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	3 150.000	2 995.000	3 355.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 108-pr 1	1.0							
CA-A-pi 109	CA-A-pi 109-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	3 560.000	3 355.000	3 820.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 109-pr 3	3.0							
	CA-A-pi 109-pr 6	6.0							
CA-A-pi 110	CA-A-pi 110-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	4 080.000	3 820.000	4 290.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 110-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 110-pr 3	3.0							
CA-A-pi 111	CA-A-pi 111-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	4 500.000	4 290.000	4 710.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 111-pr 1	1.0							
CA-A-pi 112	CA-A-pi 112-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	4 920.000	4 710.000	5 160.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 112-pr 3.5	3.5							
	CA-A-pi 112-pr 7	7.0							
CA-A-pi 113	CA-A-pi 113-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	5 400.000	5 160.000	5 635.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 113-pr 1	1.0							
CA-A-pi 114	CA-A-pi 114-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	5 870.000	5 635.000	6 110.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 114-pr 3.5	3.5							
	CA-A-pi 114-pr 7	7.0							
CA-A-pi 115	CA-A-pi 115-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	6 350.000	6 110.000	6 580.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 115-pr 1	1.0							
CA-A-pi 116	CA-A-pi 116-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	6 810.000	6 580.000	7 185.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 116-pr 2	2.0							
	CA-A-pi 116-pr 4	4.0							
CA-A-pi 117	CA-A-pi 117-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	7 560.000	7 185.000	7 805.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 117-pr 4	4.0							
	CA-A-pi 117-pr 8	8.0							
CA-A-pi 118	CA-A-pi 118-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	8 050.000	7 805.000	8 300.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 118-pr 1	1.0							

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-A-pi 119	CA-A-pi 119-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	8 550.000	8 300.000	8 810.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 119-pr 1	1.0							
CA-A-pi 120	CA-A-pi 120-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	9 070.000	8 810.000	9 350.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 120-pr 1	1.0							
CA-A-pi 121	CA-A-pi 121-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	9 630.000	9 350.000	9 890.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 121-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 121-pr 3	3.0							
CA-A-pi 122	CA-A-pi 122-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	10 150.000	9 890.000	10 455.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 122-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 122-pr 3	3.0							
CA-A-pi 123	CA-A-pi 123-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	10 760.000	10 455.000	11 020.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 123-pr 1	1.0							
CA-A-pi 124	CA-A-pi 124-pr 0.1	0.1	San possidonio	11 280.000	11 020.000	11 640.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 124-pr 1	1.0							
CA-S-pi 605	CA-S-pi 605-pr 0.1	0.1	San possidonio	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 605-pr 1	1.0							
CA-A-pi 201	CA-A-pi 201-pr 0.1	0.1	San possidonio	12 000.000	11 640.000	12 160.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 201-pr 3.5	3.5							
	CA-A-pi 201-pr 7	7.0							
CA-A-pi 202	CA-A-pi 202-pr 0.1	0.1	San possidonio	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 202-pr 2	2.0							
CA-A-pi 203	CA-A-pi 203-pr 0.1	0.1	San possidonio	12 320.000	12 160.000	12 585.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 203-pr 1	1.0							
CA-A-pi 204	CA-A-pi 204-pr 0.1	0.1	San possidonio	12 850.000	12 585.000	13 085.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 204-pr 1	1.0							
CA-A-pi 205	CA-A-pi 205-pr 0.1	0.1	Mirandola	13 320.000	13 085.000	13 570.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 205-pr 1	1.0							
CA-A-pi 206	CA-A-pi 206-pr 0.1	0.1	Mirandola	13 820.000	13 570.000	14 070.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 206-pr 1	1.0							
CA-V-pi 801	CA-V-pi 801-pr 0.1	0.1	Mirandola	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 801-pr 1	1.0							
CA-A-pi 207	CA-A-pi 207-pr 0.1	0.1	Mirandola	14 320.000	14 070.000	14 570.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 207-pr 1	1.0							
CA-A-pi 208	CA-A-pi 208-pr 0.1	0.1	Mirandola	14 820.000	14 570.000	15 055.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 208-pr 1	1.0							
CA-A-pi 209	CA-A-pi 209-pr 0.1	0.1	Mirandola	15 290.000	15 055.000	15 525.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 209-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 209-pr 3	3.0							

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-A-pi 210	CA-A-pi 210-pr 0.1	0.1	Mirandola	15 760.000	15 525.000	16 010.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 210-pr 1	1.0							
CA-A-pi 211	CA-A-pi 211-pr 0.1	0.1	Mirandola	16 260.000	16 010.000	16 565.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 211-pr 2	2.0							
CA-A-pi 212	CA-A-pi 212-pr 0.1	0.1	Mirandola	16 870.000	16 565.000	17 130.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 212-pr 1	1.0							
CA-A-pi 213	CA-A-pi 213-pr 0.1	0.1	Mirandola	17 390.000	17 130.000	17 630.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 213-pr 1	1.0							
CA-A-pi 214	CA-A-pi 214-pr 0.1	0.1	Mirandola	17 870.000	17 630.000	18 245.000	Tab. B	C	Punto entro zona produttiva
	CA-A-pi 214-pr 2.5	2.5							
	CA-A-pi 214-pr 5	5.0							
CA-A-pi 215	CA-A-pi 215-pr 0.1	0.1	Mirandola	18 620.000	18 245.000	18 845.000	Tab. B	P	Distanza dai siti MIR6 e MIR13 compresa tra 10 m e 50 m
	CA-A-pi 215-pr 1	1.0							
CA-A-pi 216	CA-A-pi 216-pr 0.1	0.1	Mirandola	19 070.000	18 845.000	19 265.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 216-pr 1	1.0							
CA-A-pi 217	CA-A-pi 217-pr 0.1	0.1	Mirandola	19 460.000	19 265.000	19 720.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 217-pr 1	1.0							
CA-A-pi 218	CA-A-pi 218-pr 0.1	0.1	Medolla	19 980.000	19 720.000	20 325.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 218-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 218-pr 3	3.0							
CA-A-pi 219	CA-A-pi 219-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	20 670.000	20 325.000	20 925.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 219-pr 1	1.0							
CA-A-pi 220	CA-A-pi 220-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	21 180.000	20 925.000	21 305.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 220-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 220-pr 3	3.0							
CA-A-pi 221	CA-A-pi 221-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	21 430.000	21 305.000	21 685.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 221-pr 3	3.0							
	CA-A-pi 221-pr 6	6.0							
CA-A-pi 222	CA-A-pi 222-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	21 940.000	21 685.000	22 305.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 222-pr 1	1.0							
CA-A-pi 223	CA-A-pi 223-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	22 670.000	22 305.000	22 980.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 223-pr 3	3.0							
	CA-A-pi 223-pr 6	6.0							
CA-A-pi 224	CA-A-pi 224-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	23 290.000	22 980.000	23 505.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 224-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 224-pr 3	3.0							
CA-A-pi 225	CA-A-pi 225-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	23 720.000	23 505.000	23 970.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 225-pr 1	1.0							

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-A-pi 226	CA-A-pi 226-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	24 220.000	23 970.000	24 460.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 226-pr 1	1.0							
CA-A-pi 227	CA-A-pi 227-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	24 700.000	24 460.000	24 975.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 227-pr 1	1.0							
CA-V-pi 802	CA-V-pi 802-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 802-pr 1	1.0							
CA-V-pi 803	CA-V-pi 803-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 803-pr 1	1.0							
CA-A-pi 228	CA-A-pi 228-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	25 250.000	24 975.000	25 390.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 228-pr 1	1.0							
CA-A-pi 229	CA-A-pi 229-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	25 530.000	25 390.000	25 780.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 229-pr 3	3.0							
	CA-A-pi 229-pr 6	6.0							
CA-A-pi 230	CA-A-pi 230-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	26 030.000	25 780.000	26 300.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 230-pr 4	4.0							
	CA-A-pi 230-pr 8	8.0							
CA-A-pi 231	CA-A-pi 231-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	26 570.000	26 300.000	26 820.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 231-pr 1	1.0							
CA-A-pi 232	CA-A-pi 232-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	27 070.000	26 820.000	27 345.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 232-pr 1	1.0							
CA-V-pi 804	CA-V-pi 804-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 804-pr 1	1.0							
CA-A-pi 233	CA-A-pi 233-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	27 620.000	27 345.000	27 830.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 233-pr 3.5	3.5							
	CA-A-pi 233-pr 7	7.0							
CA-A-pi 234	CA-A-pi 234-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	28 040.000	27 830.000	27 830.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 234-pr 2	2.0							
CA-S-pi 606	CA-S-pi 606-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 606-pr 1	1.0							
CA-S-pi 607	CA-S-pi 607-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 607-pr 1	1.0							
CA-A-pi 301	CA-A-pi 301-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	28 620.000	28 330.000	28 960.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 301-pr 1	1.0							
CA-A-pi 302	CA-A-pi 302-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	29 300.000	28 960.000	29 535.000	Tab. A + amianto	P	Distanza dal sito A12 compresa tra 100 m e 200 m.
	CA-A-pi 302-pr 1	1.0							
CA-V-pi 805	CA-V-pi 805-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 805-pr 1	1.0							
CA-V-pi 806	CA-V-pi 806-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione			Tab. A	P	

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
	CA-V-pi 806-pr 1	1.0		indagini					
CA-A-pi 303	CA-A-pi 303-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	29 770.000	29 535.000	30 040.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 303-pr 1	1.0							
CA-V-pi 807	CA-V-pi 807-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 807-pr 1	1.0							
CA-A-pi 304	CA-A-pi 304-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	30 310.000	30 040.000	30 565.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 304-pr 1	1.0							
CA-A-pi 305	CA-A-pi 305-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	30 820.000	30 565.000	31 070.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 305-pr 1	1.0							
CA-A-pi 306	CA-A-pi 306-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	31 320.000	31 070.000	31 555.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 306-pr 1	1.0							
CA-A-pi 307	CA-A-pi 307-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	31 790.000	31 555.000	31 960.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 307-pr 1	1.0							
CA-A-pi 308	CA-A-pi 308-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	32 130.000	31 960.000	32 400.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 308-pr 2	2.0							
CA-A-pi 309	CA-A-pi 309-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	32 670.000	32 400.000	32 920.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 309-pr 1	1.0							
CA-A-pi 310	CA-A-pi 310-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 310-pr 1	1.0							
CA-A-pi 311	CA-A-pi 311-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 311-pr 1	1.0							
CA-A-pi 312	CA-A-pi 312-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	33 170.000	32 920.000	33 425.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 312-pr 1	1.0							
CA-A-pi 313	CA-A-pi 313-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	33 680.000	33 425.000	33 935.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 313-pr 1	1.0							
CA-A-pi 314	CA-A-pi 314-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	34 190.000	33 935.000	34 510.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 314-pr 1	1.0							
CA-A-pi 315	CA-A-pi 315-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	34 830.000	34 510.000	35 115.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 315-pr 2	2.0							
	CA-A-pi 315-pr 4	4.0							
CA-A-pi 316	CA-A-pi 316-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	35 400.000	35 115.000	35 720.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 316-pr 1	1.0							
CA-A-pi 317	CA-A-pi 317-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 317-pr 2	2.0							
CA-A-pi 318	CA-A-pi 318-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	36 040.000	35 720.000	36 270.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 318-pr 2	2.0							
	CA-A-pi 318-pr 4	4.0							
CA-A-pi 319	CA-A-pi 319-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	36 500.000	36 270.000	36 700.000	Tab. A	P	

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE

ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
	CA-A-pi 319-pr 2	2.0							
CA-A-pi 320	CA-A-pi 320-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	36 900.000	36 700.000	37 095.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 320-pr 1	1.0							
CA-A-pi 321	CA-A-pi 321-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	37 290.000	37 095.000	37 540.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 321-pr 1	1.0							
CA-A-pi 322	CA-A-pi 322-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	37 790.000	37 540.000	38 040.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 322-pr 1	1.0							
CA-A-pi 323	CA-A-pi 323-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 323-pr 2	2.0							
CA-A-pi 324	CA-A-pi 324-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	38 290.000	38 040.000	38 525.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 324-pr 2.5	2.5							
	CA-A-pi 324-pr 5	5.0							
CA-A-pi 325	CA-A-pi 325-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	38 760.000	38 525.000	38 975.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 325-pr 1.5	1.5							
	CA-A-pi 325-pr 3	3.0							
CA-A-pi 326	CA-A-pi 326-pr 0.1	0.1	Cento	39 190.000	38 975.000	39 420.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 326-pr 1	1.0							
CA-A-pi 327	CA-A-pi 327-pr 0.1	0.1	Cento	39 650.000	39 420.000	39 795.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 327-pr 1	1.0							
CA-A-pi 328	CA-A-pi 328-pr 0.1	0.1	Cento	39 940.000	39 795.000	40 115.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 328-pr 1	1.0							
CA-A-pi 329	CA-A-pi 329-pr 0.1	0.1	Cento	40 290.000	40 115.000	40 435.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 329-pr 3	3.0							
	CA-A-pi 329-pr 6	6.0							
CA-A-pi 330	CA-A-pi 330-pr 0.1	0.1	Cento	40 580.000	40 435.000	40 940.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 330-pr 2	2.0							
CA-V-pi 808	CA-V-pi 808-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 808-pr 1	1.0							
CA-V-pi 809	CA-V-pi 809-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 809-pr 1	1.0							
CA-A-pi 331	CA-A-pi 331-pr 0.1	0.1	Cento	41 300.000	40 940.000	41 575.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 331-pr 1	1.0							
CA-S-pi 608	CA-S-pi 608-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 608-pr 1.5	1.5							
	CA-S-pi 608-pr 3	3.0							
CA-S-pi 609	CA-S-pi 609-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 609-pr 2	2.0							
CA-S-pi 610	CA-S-pi 610-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione			Tab. A	P	

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
	CA-S-pi 610-pr 2	2.0		indagini					
CA-A-pi 401	CA-A-pi 401-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 401-pr 2	2.0							
CA-A-pi 402	CA-A-pi 402-pr 0.1	0.1	Cento	41 850.000	41 575.000	42 020.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 402-pr 1	1.0							
CA-A-pi 403	CA-A-pi 403-pr 0.1	0.1	Cento	42 190.000	42 020.000	42 390.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 403-pr 1	1.0							
CA-A-pi 404	CA-A-pi 404-pr 0.1	0.1	Cento	42 590.000	42 390.000	42 840.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 404-pr 1	1.0							
CA-A-pi 405	CA-A-pi 405-pr 0.1	0.1	Cento	43 090.000	42 640.000	43 090.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 405-pr 2	2.0							
CA-A-pi 406	CA-A-pi 406-pr 0.1	0.1	Cento	43 090.000	42 840.000	43 340.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 406-pr 1	1.0							
CA-A-pi 407	CA-A-pi 407-pr 0.1	0.1	Cento	43 590.000	43 340.000	43 340.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 407-pr 1	1.0							
CA-A-pi 408	CA-A-pi 408-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	44 190.000	43 890.000	44 445.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 408-pr 1	1.0							
CA-A-pi 409	CA-A-pi 409-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	44 700.000	44 445.000	44 965.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 409-pr 1	1.0							
CA-A-pi 410	CA-A-pi 410-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 410-pr 2	2.0							
CA-A-pi 411	CA-A-pi 411-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-A-pi 411-pr 2	2.0							
CA-A-pi 412	CA-A-pi 412-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	45 230.000	44 965.000	45 495.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 412-pr 1	1.0							
CA-A-pi 413	CA-A-pi 413-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	45 760.000	45 495.000	45 990.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 413-pr 1	1.0							
CA-A-pi 414	CA-A-pi 414-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	46 220.000	45 990.000	46 355.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 414-pr 1	1.0							
CA-A-pi 415	CA-A-pi 415-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	46 490.000	46 355.000	46 740.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 415-pr 2	2.0							
CA-A-pi 416	CA-A-pi 416-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	46 990.000	46 740.000	47 280.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 416-pr 1	1.0							
CA-A-pi 417	CA-A-pi 417-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	47 570.000	47 280.000	47 780.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 417-pr 2.5	2.5							
	CA-A-pi 417-pr 5	5.0							
CA-A-pi 418	CA-A-pi 418-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	47 990.000	47 780.000	48 215.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 418-pr 1	1.0							

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE

ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-A-pi 419	CA-A-pi 419-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	48 440.000	48 215.000	48 690.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 419-pr 1	1.0							
CA-A-pi 420	CA-A-pi 420-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	48 940.000	48 690.000	49 200.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 420-pr 1	1.0							
CA-A-pi 421	CA-A-pi 421-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	49 460.000	49 200.000	49 700.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 421-pr 1	1.0							
CA-A-pi422	CA-A-pi422-pr 0.1	0.1	Mirabello	49 940.000	49 700.000	50 195.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi422-pr 1	1.0							
CA-V-pi 810	CA-V-pi 810-pr 0.1	0.1	Sant'Agostino	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 810-pr 1	1.0							
CA-V-pi 811	CA-V-pi 811-pr 0.1	0.1	Mirabello	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 811-pr 1	1.0							
CA-A-pi423	CA-A-pi423-pr 0.1	0.1	Mirabello	50 450.000	50 195.000	50 700.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi423-pr 1	1.0							
CA-A-pi424	CA-A-pi424-pr 0.1	0.1	Mirabello	50 950.000	50 700.000	51 205.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi424-pr 1	1.0							
CA-A-pi425	CA-A-pi425-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	51 460.000	51 205.000	51 725.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi425-pr 1	1.0							
CA-S-pi 611	CA-S-pi 611-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 611-pr 1	1.0							
CA-S-pi 612	CA-S-pi 612-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-S-pi 612-pr 1	1.0							
CA-A-pi 501	CA-A-pi 501-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	51 990.000	51 725.000	52 210.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 501-pr 1	1.0							
CA-A-pi 502	CA-A-pi 502-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	52 430.000	52 210.000	52 680.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 502-pr 1	1.0							
CA-A-pi 503	CA-A-pi 503-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	52 930.000	52 680.000	53 190.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 503-pr 1	1.0							
CA-A-pi 504	CA-A-pi 504-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	53 450.000	53 190.000	53 700.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 504-pr 1	1.0							
CA-A-pi 505	CA-A-pi 505-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	53 950.000	53 700.000	54 195.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 505-pr 1	1.0							
CA-A-pi 506	CA-A-pi 506-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	54 440.000	54 195.000	54 695.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 506-pr 1	1.0							
CA-A-pi 507	CA-A-pi 507-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	54 950.000	54 695.000	55 200.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 507-pr 1	1.0							
CA-A-pi 508	CA-A-pi 508-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	55 450.000	55 200.000	55 700.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 508-pr 1	1.0							

ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE) - PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-A-pi 509	CA-A-pi 509-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	55 950.000	55 700.000	56 200.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 509-pr 1	1.0							
CA-V-pi 814	CA-V-pi 814-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	C	
	CA-V-pi 814-pr 1	1.0							
CA-V-pi 815	CA-V-pi 815-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-V-pi 815-pr 1	1.0							
CA-A-pi 510	CA-A-pi 510-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	56 450.000	56 200.000	56 700.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 510-pr 1	1.0							
CA-A-pi 511	CA-A-pi 511-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	56 950.000	56 700.000	57 205.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 511-pr 1	1.0							
CA-A-pi 512	CA-A-pi 512-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	57 460.000	57 205.000	57 680.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 512-pr 1	1.0							
CA-A-pi 513	CA-A-pi 513-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	57 900.000	57 680.000	58 100.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 513-pr 1	1.0							
CA-A-pi 514	CA-A-pi 514-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	58 300.000	58 100.000	58 500.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 514-pr 1	1.0							
CA-A-pi 515	CA-A-pi 515-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	58 700.000	58 500.000	59 050.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 515-pr 2	2.0							
CA-A-pi 516	CA-A-pi 516-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	59 400.000	59 050.000	59 650.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 516-pr 1	1.0							
CA-A-pi 517	CA-A-pi 517-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	59 900.000	59 650.000	60 150.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 517-pr 1	1.0							
CA-A-pi 518	CA-A-pi 518-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	60 400.000	60 150.000	60 685.000	Tab. A	P	
	CA-A-pi 518-pr 1	1.0							
CA-A-pi 519	CA-A-pi 519-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	60 970.000	60 685.000	61 210.000	Tab. A	C	
	CA-A-pi 519-pr 3.5	3.5							
	CA-A-pi 519-pr 7	7.0							
CA-A-pi 520	CA-A-pi 520-pr 0.1	0.1	Ferrara	61 450.000	61 210.000	61 700.000	Tab. B	P	Distanza dal sito FER1 inferiore a 10 m
	CA-A-pi 520-pr 1	1.0							
CA-A-pi 521	CA-A-pi 521-pr 0.1	0.1	Ferrara	61 950.000	61 700.000	62 225.000	Tab. B	C	Punto in prossimità all'A13
	CA-A-pi 521-pr 3	3.0							
	CA-A-pi 521-pr 6	6.0							
CA-I-pi 710	CA-I-pi 710-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A13
	CA-I-pi 710-pr 1	1.0							
CA-I-pi 711	CA-I-pi 711-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-I-pi 711-pr 1.5	1.5							
	CA-I-pi 711-pr 3	3.0							
CA-I-pi 712	CA-I-pi 712-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A13

ASSE AUTOSTRADALE, SVINCOLI, INTERCONNESSIONI, VIABILITÀ INTERFERITE									
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Progr. Km di riferimento (ove applicabili)		Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
	CA-I-pi 712-pr 1	1.0		indagini					
CA-I-pi 713	CA-I-pi 713-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A13
	CA-I-pi 713-pr 1	1.0							
CA-I-pi 714	CA-I-pi 714-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A13
	CA-I-pi 714-pr 1.5	1.5							
	CA-I-pi 714-pr 3	3.0							
CA-I-pi 715	CA-I-pi 715-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-I-pi 715-pr 1	1.0							
CA-I-pi 716	CA-I-pi 716-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. A	P	
	CA-I-pi 716-pr 1	1.0							
CA-I-pi 717	CA-I-pi 717-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini			Tab. B	P	Punto in prossimità all'A13
	CA-I-pi 717-pr 1	1.0							
CA-A-pi 522	CA-A-pi 522-pr 0.1	0.1	Ferrara	62 500.000	62 225.000	62 600.000	Tab. B	P	
	CA-A-pi 522-pr 1	1.0							

C01 - COLLEGAMENTO AD AUTOSTAZIONE REGGIOLO - ROLO							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C01-pi 01	CA-C01-pi 01-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C01-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C01-pi 02	CA-C01-pi 02-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C01-pi 02-pr 1	1.0					

C02 - ROTATORIA FRA VIA BACCOLETTA E S.P. 8 DI MIRANDOLA (ex MO01)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C02-pi 01	CA-C02-pi 01-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C02-pi 01-pr 1	1.0					

C03 - VARIANTE SUD DELL'ABITATO DI CONCORDIA (ex MO02)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C03-pi 01	CA-C03-pi 01-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C03-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C03-pi 02	CA-C03-pi 02-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. C	P	Distanza dal sito MO9 compresa tra 100 m e 200 m
	CA-C03-pi 02-pr 1	1.0					
CA-C03-pi 03	CA-C03-pi 03-pr 0.1	0.1	San Possidonio	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C03-pi 03-pr 1	1.0					

C04 - ROTATORIA VIA DI MEZZO, VIA BACCARELLA, VIA PERSONALI, VIA MAGOTTA (ex MO03)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C04-pi 01	CA-C04-pi 01-pr 0.1	0.1	Mirandola	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C04-pi 01-pr 1	1.0					

C05 - RACCORDO TRA LA VARIANTE ALLA S.S. 12 VIA MAMELI E VIA POSTO (ex MO04)

ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C05-pi 01	CA-C05-pi 01-pr 0.1	0.1	Mirandola	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C05-pi 01-pr 1	1.0					

C06 - ROTATORIA TRA S.S. 12 VIA DI MEZZO E VIA CAMURANA (ex MO05)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C06-pi 01	CA-C06-pi 01-pr 0.1	0.1	Mirandola	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. B	P	Distanza dal sito MIR13 compresa tra 10 m e 50 m
	CA-C06-pi 01-pr 1	1.0					

C07 - COMPLETAMENTO DELLA TABGENZIALE DI S. FELICE SUL PANARO E CIRCONVALLAZIONE DI RIVARA (ex MO06=

ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C07-pi 01	CA-C07-pi 01-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C07-pi 02	CA-C07-pi 02-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 02-pr 1	1.0					
CA-C07-pi 03	CA-C07-pi 03-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 03-pr 1	1.0					
CA-C07-pi 04	CA-C07-pi 04-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 04-pr 1	1.0					
CA-C07-pi 05	CA-C07-pi 05-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 05-pr 1	1.0					
CA-C07-pi 06	CA-C07-pi 06-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 06-pr 1	1.0					
CA-C07-pi 07	CA-C07-pi 07-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C07-pi 07-pr 1	1.0					

C08 - COLLEGAMENTO TRA S. C. SALDE ENTRA' E POLO INDUSTRIALE DI FINALE EMILIA (ex MO07)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C08-pi 01	CA-C08-pi 01-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A + amianto	P	Distanza dal sito FIN2 compresa tra 10 m e 50 m.
	CA-C08-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C08-pi 02	CA-C08-pi 02-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C08-pi 02-pr 1	1.0					
CA-C08-pi 03	CA-C08-pi 03-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C08-pi 03-pr 1	1.0					
CA-C08-pi 04	CA-C08-pi 04-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C08-pi 04-pr 1	1.0					

C09 - COLLEGAMENTO TR TRATTO B DELLA BONDENO CENTO E TANGENZIALE DI FINALE EMILIA (ex FE01)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C09-pi 01	CA-C09-pi 01-pr 0.1	0.1	Cento	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C09-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C09-pi 02	CA-C09-pi 02-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C09-pi 02-pr 1	1.0					
CA-C09-pi 03	CA-C09-pi 03-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C09-pi 03-pr 1	1.0					

C10 - COMPLETAMENTO SISTEMA DI CIRCONVALLAZIONE DELL'ABITATO DI POGGIO RENATICO (ex FE03)

ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C10-pi 01	CA-C10-pi 01-pr 0,1	0,1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	Punto entro zona produttiva
	CA-C10-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C10-pi 02	CA-C10-pi 02-pr 0,1	0,1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. C	P	Distanza dal sito FE6 compresa tra 100 m e 200 m
	CA-C10-pi 02-pr 1	1.0					

C11 - TANGENZIALE OVEST DI FERRARA (ex FE04)							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C11-pi 01	CA-C11-pi 01-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C11-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C11-pi 02	CA-C11-pi 02-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C11-pi 02-pr 1	1.0					
CA-C11-pi 03	CA-C11-pi 03-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. D	P	Distanza dal sito FER4 compresa tra 100 m e 200 m
	CA-C11-pi 03-pr 1	1.0					
CA-C11-pi 04	CA-C11-pi 04-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C11-pi 04-pr 1	1.0					

C12 - INTERVENTO LOCALE DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE Collegamento tra casello Ferrara sud e Viabilità C11							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-C12-pi 01	CA-C12-pi 01-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
	CA-C12-pi 01-pr 1	1.0					
CA-C12-pi 02	CA-C12-pi 02-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. D	P	Distanza dal sito FER4 compresa tra 100 m e 200 m
	CA-C12-pi 02-pr 1	1.0					

AREE DI CANTIERE							
ID punto di indagine	ID Campione	Profondità di prelievo dal p.c.	Comune	Progr. km punto di indagine	Parametri	Modalità di prelievo (P: pozzetto; C: carotaggio)	Note
CA-K-pi01	CA-K-pi01-pr 0.1	0.1	Reggiolo	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi02	CA-K-pi02-pr 0.1	0.1	Rolo	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi03	CA-K-pi03-pr 0.1	0.1	Novi di Modena	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi04	CA-K-pi04-pr 0.1	0.1	Concordia sulla Secchia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi05	CA-K-pi05-pr 0.1	0.1	Mirandola	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi06	CA-K-pi06-pr 0.1	0.1	Mirandola	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi07	CA-K-pi07-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi08	CA-K-pi08-pr 0.1	0.1	San Felice sul Panaro	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A + amianto	P	Distanza dal sito FIN2 compresa tra 100 m e 200 m.
CA-K-pi09	CA-K-pi09-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi10	CA-K-pi10-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. B	P	Punto collocato in area a destinazione d'uso produttiva
CA-K-pi11	CA-K-pi11-pr 0.1	0.1	Finale Emilia	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi12	CA-K-pi12-pr 0.1	0.1	Sant Agostino	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi13	CA-K-pi13-pr 0.1	0.1	Sant Agostino	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi14	CA-K-pi14-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi15	CA-K-pi15-pr 0.1	0.1	Poggio Renatico	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	
CA-K-pi16	CA-K-pi16-pr 0.1	0.1	Ferrara	Vedi planimetria ubicazione indagini	Tab. A	P	



AUTOSTRADA
REGIONALE
CISPADANA

REGIONE EMILIA ROMAGNA
AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13
PROGETTO DEFINITIVO
APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI
PIANO DI GESTIONE OPERATIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

ALLEGATO

Dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la quale il legale rappresentante dell'impresa o la persona fisica proponente l'opera, attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, in conformità anche a quanto previsto nell'allegato 3, con riferimento alla normale pratica industriale.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETA'
(Art.47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

Il/La sottoscritto/a PATTUZZI GRAZIANO (*)
(cognome) (nome)
nato/a a PAVULLO NEL FRIGNANO (MO) il 18/12/1955
(luogo) (prov.)
residente a PAVULLO NEL FRIGNANO (MO) in via CAVOUR n. 34
(luogo) (prov.) (indirizzo)
domiciliato/a in per la carica, TRENTO (TN) in via BERLINO n. 10
(luogo) (prov.) (indirizzo)

consapevole delle sanzioni penali richiamate dall'art.76 del d.P.R. 28.12.2000 n.445, in caso di dichiarazioni mendaci e di formazione o uso di atti falsi

DICHIARA

(indicare gli stati, qualità personali o fatti necessari ai fini dell'autorizzazione richiesta ed autocertificabili ai sensi dell'art .47 D.P.R. 445/2000)

LA SUSSISTENZA DEI REQUISITI DI CUI ALL'ARTICOLO 4 DEL D.P.R. 120/2017, IN CONFORMITA' ANCHE A QUANTO PREVISTO NELL'ALLEGATO 3 DEL MEDESIMO REGOLAMENTO, CON RIFERIMENTO ALLA NORMALE PRATICA INDUSTRIALE, SULLA BASE DELL'ATTUALE QUADRO CONOSCITIVO.

(*) IN QUALITA' DI LEGALE RAPPRESENTANTE DI AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA S.P.A. CON SEDE LEGALE IN VIA BERLINO 10, 38121 TRENTO (TN) - C.F. E P.IVA 02161360223

TRENTO, 18/06/2021

(luogo, data)

Il dichiarante


.....

Ai sensi dell'art.38 del D.P.R. del 28.12.2000, n.445 la dichiarazione è sottoscritta dall'interessato in presenza del dipendente addetto ovvero sottoscritta e presentata all'ufficio competente, unitamente a copia fotostatica non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore.

E' ammessa la presentazione anche via fax, per via telematica o a mezzo posta.

Articolo 47 del D.P.R. 28.12.2000, n.445

Dichiarazioni sostitutive dell'atto di notorietà

1. L'atto di notorietà concernente stati, qualità personali o fatti che siano a diretta conoscenza dell'interessato è sostituito da dichiarazione resa e sottoscritta dal medesimo con la osservanza delle modalità di cui all'articolo 38.
2. La dichiarazione resa nell'interesse proprio del dichiarante può riguardare anche stati, qualità personali e fatti relativi ad altri soggetti di cui egli abbia diretta conoscenza.
3. Fatte salve le eccezioni espressamente previste per legge, nei rapporti con la pubblica amministrazione e con i concessionari di pubblici servizi, tutti gli stati, le qualità personali e i fatti non espressamente indicati nell'articolo 46 sono comprovati dall'interessato mediante la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà.
4. Salvo il caso in cui la legge preveda espressamente che la denuncia all'Autorità di Polizia Giudiziaria è presupposto necessario per attivare il procedimento amministrativo di rilascio del duplicato di documenti di riconoscimento o comunque attestanti stati e qualità personali dell'interessato, lo smarrimento dei documenti medesimi è comprovato da chi ne richiede il duplicato mediante dichiarazione sostitutiva.

SCADE IL 18/12/2028



AZ 0565146

1973 - D.C.V. ROMA

REPUBBLICA ITALIANA



COMUNE DI

PAVULLO NEL FRIGNANO

(Modena)

CARTA D'IDENTITA

N° AZ 0565146

DI

PATTUZZI

GRAZIANO

Cognome PATTUZZI

Nome GRAZIANO

nato il 18/12/1955

(atto n. 366 P. I. S. A. I.)

a PAVULLO NEL FRIGNANO (MO)

Cittadinanza Italiana

Residenza PAVULLO NEL FRIGNANO

Via CAMILLO CAUDR n. 34 - 11

Stato civile Coniugato

Professione ==

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 1.83

Capelli brizzolati

Occhi castani

Segni particolari



Il SINDACO

Firma del titolare PAVULLO n/f. 16/09/2018

Impronta del dito indice sinistro

Il SINDACO

Ufficiale D'Anagrafe Drogante (Reg. Generale Basilio)

