

COMUNE DI CAGLIARI

PROGETTO:

Proposta avente ad oggetto la progettazione, costruzione e gestione, in regime di concessione ed in condizioni di equilibrio economico-finanziario del nuovo stadio, ai sensi dell'articolo 1, comma 304, lettera b) della Legge n. 147 del 27 dicembre 2013



PROPONENTE:

Comune di Cagliari

Responsabile Unità Progetto Nuovo Stadio Sant'Elia
Responsabile Unico di Procedimento

Ing. Daniele Olla

Protocollo N.0190429/2023 del 26/06/2023

Oggetto: Proposta per l'affidamento della concessione per la realizzazione e gestione, in condizioni di equilibrio economico finanziario, del nuovo Stadio di Cagliari, ai sensi dell'art. 1, comma 304, della Legge di Stabilità 2014 - Dichiarazione di pubblico interesse – Conferenza dei servizi decisoria - Domanda di autorizzazione ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. n. 42/04 - Richiesta di integrazione atti
Ubicazione: Comune di Cagliari, Località Stadio Sant'Elia.
Richiedente: Comune di Cagliari – Servizio Opere Strategiche, Mobilità, Infrastrutture e Reti.
Posizione: 2023-1152

TEAM DI PROGETTAZIONE:

progettazione architettonica 	progettazione strutture 	progettazione impianti tecnologici 	progettazione sicurezza antincendio
integrazione prestazioni specialistiche 	specialista impianti sportivi 	opere di demolizione 	urbanistica e procedura V.I.A.
consulenza acustica 	consulenza paesaggistica 	consulenza viabilistica 	consulenza ambientale

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO / DESCRIPTION:

Piano di Utilizzo Terre e Rocce da scavo

DISEGNATO DA : ABB

CONTROLLATO DA : MHC

DATA 14/06/2024

SCALA --

COMMESSA	FASE	EMISSIONE	LIVELLO	DISCIPLINA	TIPO	PROGRESSIVO	REVISIONE
3053	D	AMB	X	ARQ	RE	004	03

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.1	DEFINIZIONI E CONDIZIONI DI APPLICABILITÀ DEL DPR 120/2017	5
3	IL PROGETTO DEL NUOVO STADIO SANT'ELIA	9
3.1	BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	9
3.2	INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E TERRITORIALE	10
3.2.1	<i>Inquadramento catastale</i>	<i>13</i>
3.3	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	14
3.4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	15
3.4.1	<i>Inquadramento geologico</i>	<i>15</i>
3.4.2	<i>Stratigrafia</i>	<i>16</i>
3.4.3	<i>Inquadramento idrologico e idrogeologico</i>	<i>16</i>
3.5	ATTIVITÀ PREGRESSE SVOLTE SUL SITO	17
3.5.1	<i>Indagine storica</i>	<i>17</i>
3.5.2	<i>Sorgenti di contaminazione individuate o potenziali</i>	<i>17</i>
4	CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	18
4.1	SITI DI INTERESSE NAZIONALE	18
4.2	SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	19
5	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	20
5.1	DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ OPERATIVE DI ATTUAZIONE DELLA CAMPAGNA DI CARATTERIZZAZIONE	21
5.2	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	22
5.3	METODICHE ANALITICHE E LIMITI DI QUANTIFICAZIONE	22
5.4	PROTOCOLLO ANALITICO.....	23
6	ESITI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	23
6.1	UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE E RILIEVO TOPOGRAFICO	23
6.2	ESITI STRATIGRAFICI	25
6.3	SOGGIACENZA DELLA FALDA.....	26
6.4	ESITI ANALITICI.....	26
7	BILANCIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	27
7.1	TIPOLOGIE MATERIALI DI SCAVO – CLASSIFICAZIONE MERCEOLOGICA.....	27
8	MODALITA' DI RIUTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO	33
9	MODALITA' DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE DA SCAVO IN CORSO D'OPERA.....	35
9.1	SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO.....	35
10	CRITERI GENERALI DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO	36

10.1	CRITERI GENERALI DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN CONDIZIONI INSATURE.....	36
10.2	CRITERI GENERALI DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN CONDIZIONI SATURE	36
10.3	CRITERI GENERALI DI GESTIONE DEI MATERIALI CON CARATTERISTICHE IMPREVISTE.....	36
10.4	CRITERI GENERALI DI GESTIONE DI EVENTUALI RIFIUTI RITROVATI	36
11	MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	37
11.1	MODALITÀ DI SCAVO.....	37
11.2	MODALITÀ DI STOCCAGGIO DEI MATERIALI	37
11.3	TEMPI DI STOCCAGGIO DEI MATERIALI.....	37
11.4	MODALITÀ DI TRASPORTO DEI MATERIALI NEL CANTIERE	37
11.5	MODALITÀ DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO NELL'AMBITO DEL CANTIERE DI PRODUZIONE	37
11.6	DESTINI FINALI DI CONFERIMENTO	38
11.7	MODALITÀ DI TRASPORTO DEI MATERIALI PRESSO SITI ESTERNI AL CANTIERE AI SENSI DEL DPR 120/2017.....	38
11.8	DOCUMENTI DI ACCOMPAGNAMENTO NELL'AMBITO DEI TRASPORTI	39
11.9	TRACCIABILITÀ DEL MATERIALE	39
11.10	DICHIARAZIONE DI AVVENUTO UTILIZZO – DPR 120/2017.....	40
11.11	REPORT FINALE.....	40
12	MODALITA' DEI MATERIALI – NORMATIVA DEI RIFIUTI	40
12.1	MODALITÀ DI CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI	40
12.2	MODALITÀ OPERATIVE DI PRELIEVO DEI CAMPIONI RAPPRESENTATIVI DI RIFIUTO.....	41
12.3	INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI STOCCAGGIO	41
12.4	MODALITÀ DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI	41
12.5	TEMPO DI STOCCAGGIO DEI RIFIUTI	42
12.6	PROPOSTA CODICI CER	42
12.7	DEFINIZIONE DEI DESTINI DI CONFERIMENTO	42
12.8	MODALITÀ DI TRASPORTO.....	42
12.9	TRACCIABILITÀ DEL MATERIALE PRODOTTO	43
13	IMPIANTI DI RECUPERO E DISCARICHE	44

INDICE FIGURE

Figura 1 – Inquadramento territoriale. Cerchiata in rosso l'area in esame.....	10
Figura 2 - Ubicazione nuovo stadio in progetto	11
Figura 3 - Corografia del nuovo stadio in scala 1:5000.....	12
Figura 4 - Estratto della Carta Tecnica Regionale (Foglio 566, Sezioni 020 e 030; Foglio 557, Sezioni 140 e 150) appoggiato su DTM passo 10 m della R.A.S. (fonte Relazione Geologica di GeoTechna del 18/06/2021)	13
Figura 5 - Estratto catastale da SardegnaMappe.....	14
Figura 6 - Estratto dal P.U.C. di Cagliari (fonte Geoportale del Comune di Cagliari).....	15
Figura 7 - Siti di interesse nazionale (SIN) della regione Sardegna rispetto all'area di progetto (in rosso) (fonte: Sardegna geoportale).....	19
Figura 8 - Siti contaminati della regione Sardegna rispetto all'area di progetto (fonte: Sardegna geoportale).....	20
Figura 9 – Ubicazione punti di indagine definiti in sede progettuale.....	21
Figura 10 – Ubicazione punti di indagine realizzati.....	24
Figura 11 – Coordinate dei punti di indagine - sondaggi	25
Figura 12 - Coordinate dei punti di indagine - piezometri	25
Figura 13 – Soggiacenza della falda.....	26
Figura 14 - Modalità di intervento e individuazione delle aree di lavoro.....	29
Figura 15 - Sezione A-A'	30
Figura 16 - Sezione B-B'	31
Figura 17 - Sezione C-C'	31
Figura 18 - Ubicazione impianti e discariche rispetto allo Stadio Sant'Elia (in rosso)	46

ALLEGATI

Allegato 1: Autorizzazioni impianti di recupero e discariche

Allegato 2: Ubicazione impianti di recupero e discariche

1 INTRODUZIONE

Il presente documento, redatto ai sensi del Capo II – Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni del DPR n. 120/2017 – Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione 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. 164, costituisce il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art.9 D.P.R. 120/2017, elaborato facente parte del Progetto Definitivo del Nuovo Stadio "Sant'Elia" di Cagliari, commissionato dal Comune di Cagliari.

A tal proposito per la redazione del seguente documento, ai fini della caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo interessate dall'intervento, è stata commissionata alla società Am.Sar srl di Cagliari l'esecuzione di una campagna di indagine, progettata da Ambiente S.p.A.

Tale caratterizzazione si intende preliminare, i necessari approfondimenti dovranno essere effettuati dall'impresa che si aggiudicherà l'appalto, preliminarmente all'inizio delle attività; in conformità alle modalità e tempistiche indicate nello stesso DPR 120/2017, definite dalla tipologia di iter ambientale (Valutazione di Impatto Ambientale) a cui il progetto stesso risulta essere sottoposto.

Si evidenzia fin da ora che, data l'entità dei volumi di scavo che saranno generati dalla realizzazione del nuovo stadio "Sant'Elia", il progetto si configura quale cantiere di grandi dimensioni, così come definito nell'art. 2 comma 1 lettera u) del DPR 120/2017 e pertanto gli articoli di riferimento per la gestione delle terre e rocce da scavo sono ricompresi tra gli artt. 9÷18 del decreto.

Considerando le caratteristiche merceologiche delle terre e rocce da scavo che verranno prodotte, come specificatamente illustrate in questo documento, si evidenzia che le stesse potranno essere oggetto di riutilizzo interno al cantiere, ovvero presso destini esterni (impianti/cantieri edili) la cui individuazione sarà a cura dell'impresa affidataria dell'appalto, che si assumerà il ruolo di:

- p) «proponente»: ovvero soggetto che presenta il piano di utilizzo;
- q) «esecutore»: ovvero soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17;
- r) «produttore»: ovvero soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21;

ai sensi dell'art. 2 del DPR 120/2017.

Il presente documento non contempla la gestione delle altre tipologie di rifiuti che verranno prodotti durante la demolizione del vecchio stadio e la costruzione della nuova infrastruttura, la cui gestione sarà in conformità alla normativa di settore.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto Legislativo 5.2.97 n. 22".
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.
- Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186 "Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22»".
- Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005.
- Legge 24 marzo 2012, n. 28 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale. (12G0049) (GU Serie Generale n.71 del 24-03-2012)
- Decreto 13 ottobre 2016, n. 264 "Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti. (17G00023) (GU Serie Generale n.38 del 15-02-2017)
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione 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. 164"
- Decreto Legislativo 3 settembre 2020, n. 121 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti;
- UNI 11104 "Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1"

2.1 Definizioni e condizioni di applicabilità del DPR 120/2017

Il D.P.R. 120/2017 all'art. 31 definisce l'abrogazione del D.M. 161/12, nonché le disposizioni di cui all'art. 184-bis, comma 2bis del D.Lgs 152/06 e gli articoli 41, comma 2 e 41bis del DL n. 69/13 convertito, con modificazioni dalla legge n.98/2013.

Con particolare riferimento all'applicazione della normativa in questione all'opera stradale in progetto nonché alle eventuali condizioni che potrebbero verificarsi in corso d'opera, l'art. 2 (Definizioni) comma 1 del suddetto D.P.R. 120/2017, riporta le seguenti descrizioni delle voci utilizzate all'interno del Regolamento:

a) «*lavori*»: comprendono le attività di costruzione, scavo, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro e manutenzione di opere;

- b) «suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28;
- c) «terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti 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, per la specifica destinazione d'uso;
- d) «autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- e) omissis;
- f) «Piano di Utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184 -bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni;
- g) «dichiarazione di avvenuto utilizzo»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21;
- h) «ambito territoriale con fondo naturale»: porzione di territorio geograficamente individuabile in cui può essere dimostrato che un valore di concentrazione di una o più sostanze nel suolo, superiore alle 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, sia ascrivibile a fenomeni naturali legati alla specifica pedogenesi del territorio stesso, alle sue caratteristiche litologiche e alle condizioni chimico-fisiche presenti;
- i) «sito»: area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo e acque sotterranee);
- l) «sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo;

m) *«sito di destinazione»: come indicato dal piano di utilizzo ..., in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate;*

n) *«sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all’articolo 5;*

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 restando 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;

p) *«proponente»: il soggetto che presenta il Piano di Utilizzo;*

q) *«esecutore»: il soggetto che attua il Piano di Utilizzo ai sensi dell’articolo 17;*

r) *«produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all’articolo 21;*

s) *omissis;*

t) *omissis;*

u) *«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;*

v) *omissis;*

z) *omissis;*

aa) *«opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica.*

Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edili o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica

In merito a quanto sopra riportato ed in relazione all’intervento in oggetto si può asserire quanto segue, rimandando per i dettagli al corpo del documento:

- si considerano lavori, tutte le attività relative alla realizzazione del Nuovo Stadio “Sant’Elia” di Cagliari;

- si considera come opera, ai sensi dell'art. 2 del D.P.R. 120/2017, l'insieme dei lavori di costruzione del Nuovo Stadio "Sant'Elia" di Cagliari;
- sono considerate terre e rocce da scavo tutti i materiali derivanti dagli scavi finalizzati alla realizzazione dell'opera, anche contenenti materiali antropici (vedi definizione succitata), conformi ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii; le terre e rocce da scavo sono costituite da suolo derivante da attività di scavo.

Inoltre, l'art. 4 (Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti), Capo I, comma 2 del D.P.R. 120/2017 riporta che *"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 reinterri, 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)."

Il comma 3 definisce sia la percentuale in peso pari al 20% massimo di componente antropico possibile presente affinché una terra e roccia da scavo possa essere qualificata come riporto e quindi come sottoprodotto, nonché quali sono i parametri di qualità ambientale per tali materiali oltre ai requisiti già fissati al comma 2.

Pertanto, in caso di scavo di materiale di riporto, suddetti requisiti saranno verificati rispettivamente secondo la metodica riportata in Allegato 10 del Decreto, ed effettuato il Test di Cessione secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero», pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 16 aprile 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui all' Allegato 3 del D.M. 186/2006.

Il comma 5 del suddetto articolo afferma inoltre che "La sussistenza delle condizioni di cui al comma 2 del presente articolo è comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo nonché nella dichiarazione di avvenuto utilizzo di conformità alle previsioni del presente regolamento".

In merito a ciò si può asserire quanto segue:

- le terre e rocce da scavo saranno prodotte dai lavori di realizzazione del Nuovo Stadio "Sant'Elia" di Cagliari, il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- le terre e rocce da scavo sono idonee ad essere utilizzate direttamente al termine del ciclo di produzione senza alcun ulteriore trattamento diverso dalle operazioni di normale pratica industriale;
- come riportato di seguito nel presente documento sulla base delle indagini di caratterizzazione ambientale ad oggi eseguite, il materiale da scavo soddisfa i requisiti di qualità ambientale secondo l'Allegato 4 del suddetto Decreto, riportante le "Procedure di caratterizzazione chimico fisica e accertamento delle qualità ambientali". Tali requisiti verranno inoltre confermati attraverso le ulteriori indagini che verranno eseguite in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 "Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e per le ispezioni".

3 IL PROGETTO DEL NUOVO STADIO SANT'ELIA

3.1 Breve descrizione del progetto

Il progetto del nuovo stadio di Cagliari prevede la demolizione del vecchio stadio Sant'Elia e la ricostruzione del nuovo stadio nella stessa area di sedime con uno spostamento del centro del campo verso nord ovest di circa 55 m e una sostanziale riduzione del perimetro esterno dell'impianto sportivo derivante dalla riduzione di capienza da un lato e dalla eliminazione della pista di atletica dall'altro.

Le opere previste nel progetto definitivo rientrano all'interno dell'Unità Minima Funzionale 1 denominata "lo stadio e la sua piazza", avente un'area di circa 98.000mq, di cui questo edificio ne occupa poco più di 1/3 della superficie.

Nel progetto viene inclusa anche l'area denominata "Lungo Canale", che, pur non essendo parte dell'Unità Minima Funzionale 1, viene trattata con lo stesso tipo di pavimentazione ed alberata come le restanti aree pubbliche esterne.

Il Nuovo Stadio di Cagliari è stato dimensionato per una capienza di 25.200 spettatori e predisposto affinché possa essere ulteriormente aumentata fino a 30.000 spettatori.

L'impianto ha una forma vagamente ellittica con assi di 220 e 185 metri che, data la loro contenuta differenza, gli conferiscono un aspetto abbastanza compatto. Sull'angolo a nord ovest si innesta l'hotel con la sua caratteristica forma a triangolo, con un'impronta a terra di circa 1.800 mq.

All'interno dell'Unità Minima Funzionale 1 sono inoltre presenti alcune aree di parcheggio a servizio dello stadio (P-2, P-Ospiti, P-Hotel, P-Media, etc.) mentre al suo esterno si trovano altre aree pertinenziali da utilizzare a parcheggio in occasione del match day (P-1 o Parcheggio Cuore, oltreché i parcheggi P7 e P8).

Il progetto viene infine completato dalle opere di riqualificazione del quartiere Sant'Elia.

3.2 Inquadramento topografico e territoriale

Il nuovo stadio, il cui progetto come visibile nella figura seguente è in parziale sovrapposizione con la struttura dello stadio dismesso nel 2017, si ubicherà nel settore sud-orientale del comune di Cagliari nel quartiere Nuovo Borgo Sant'Elia, in prossimità dell'attuale linea di costa rettificata artificialmente a seguito della graduale colmata di un tratto di mare basso compreso tra il promontorio di Sant'Elia e il porto di Cagliari (figure 1, 3 e 4).



Figura 1 – Inquadramento territoriale. Cerchiata in rosso l'area in esame

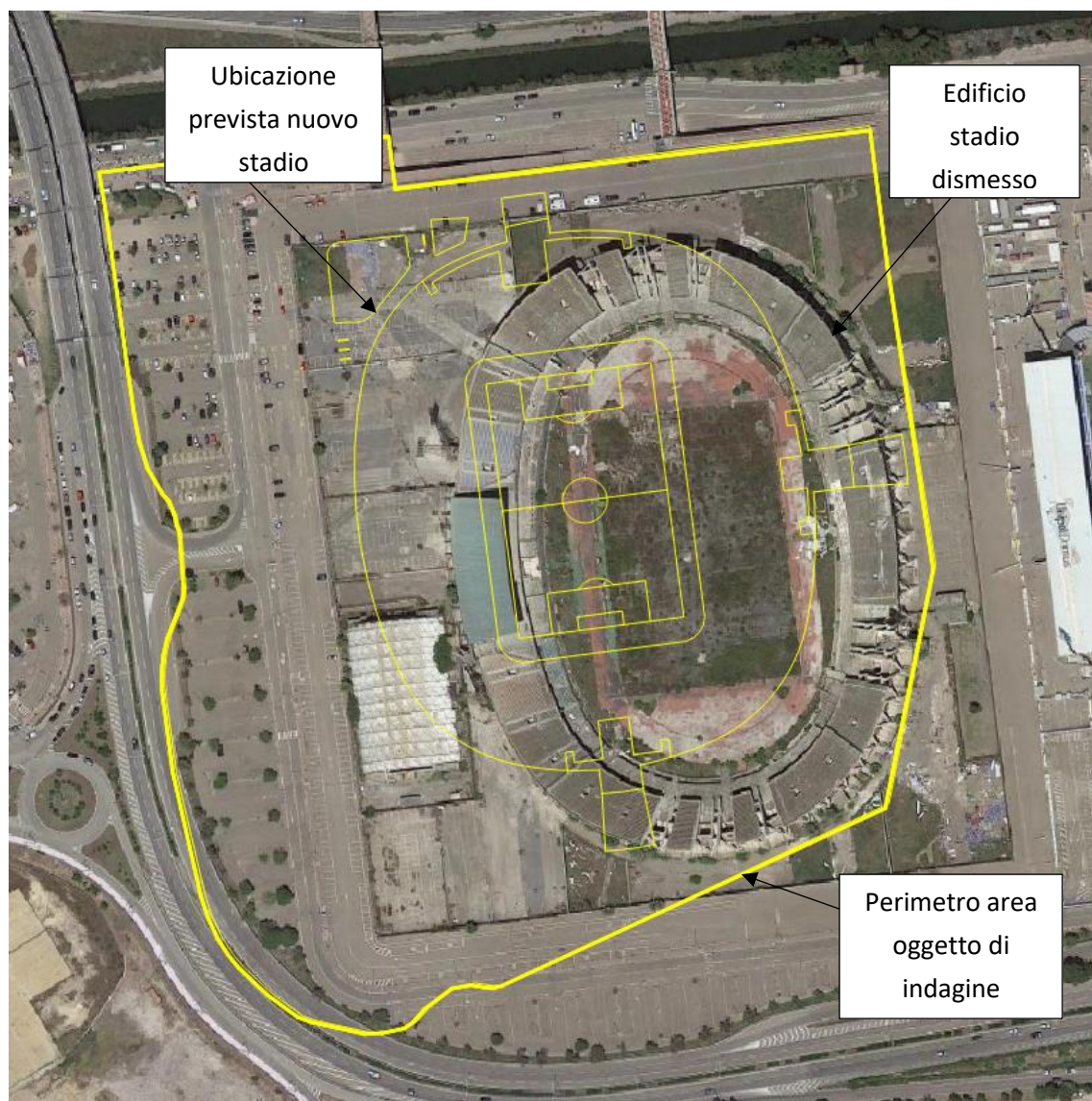


Figura 2 - Ubicazione nuovo stadio in progetto



Figura 3 - Corografia del nuovo stadio in scala 1:5000



Figura 4 - Estratto della Carta Tecnica Regionale (Foglio 566, Sezioni 020 e 030; Foglio 557, Sezioni 140 e 150) appoggiato su DTM passo 10 m della R.A.S. (fonte Relazione Geologica di GeoTechna del 18/06/2021)

Il Nuovo Stadio di Cagliari sarà costituito da diverse strutture e quindi in grado di ospitare eventi di ogni genere: manifestazioni calcistiche, eventi sportivi non calcistici, concerti, altri eventi d'intrattenimento non sportivi ed eventi aziendali (riunioni, conferenze, mostre). In questo modo l'uso giornaliero dello stadio verrà valorizzato al massimo.

Lo stadio sarà attivo sette giorni su sette, sia durante le partite o altri eventi sia nei giorni comuni.

3.2.1 Inquadramento catastale

Dal punto di vista catastale, lo stadio di nuova realizzazione ricade nel Foglio 23 BY nelle seguenti particelle:

- 53;
- 1734;
- 1735;
- 2573.



Figura 5 - Estratto catastale da SardegnaMappe

3.3 Inquadramento urbanistico

Il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C) in adeguamento al P.T.P. del comune di Cagliari è stato pubblicato in data 14/02/2023. L'area dello stadio è classificata come “zona G in ambiti di trasformazione” nella sottozona GP1 “*Parco attrezzato per lo sport di primo livello metropolitano*”, cioè identifica le zone destinate alla realizzazione di impianti di grande dimensione per la pratica sportiva e per lo spettacolo, sia al coperto che all'aperto, a scala regionale-provinciale.



Figura 6 - Estratto dal P.U.C. di Cagliari (fonte Geoportale del Comune di Cagliari)

3.4 Inquadramento ambientale

Quanto segue è tratto dalla Relazione Geologica redatta a giugno 2021 dal Dott. Mauro Pompei della società GeoTechna srl nell'ambito del progetto definitivo della "Realizzazione del "Nuovo Stadio Sant'Elia" a Cagliari".

3.4.1 Inquadramento geologico

Lo stadio è localizzato nel settore meridionale della pianura del Campidano, costituito dalla colmata di una fossa tettonica pliocenica ("Graben del Campidano") che si estende per ~100 km dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari in direzione NW-SE e si sovrappone alla "Fossa sarda" che si estende dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari.

Tra Oligocene superiore e Miocene inferiore, Corsica e Sardegna appartenevano al margine continentale sud-europeo e, con la formazione di un sistema arco-fossa, si assiste al distacco e rotazione antioraria del blocco sardo-corso, alla formazione del bacino balearico, del Tirreno settentrionale e della catena appenninica. Contemporaneamente, nella fascia dell'"Fossa sarda", si instaura un vulcanismo a chimismo calco-alcalino e una sedimentazione marina.

Con l'apertura del Tirreno, nel Pliocene, si assiste ad un'intensa tettonica che determina la formazione della "Fossa del Campidano" e l'innesto di un vulcanismo fissurale anorogenico a carattere alcalino.

Successivamente alla regressione marina avvenuta probabilmente nel Messiniano medio, si innesta un'intensa erosione dei rilievi di neoformazione con deposizione di sedimenti clastici alluvionali e colluviali che, in prossimità dell'asse del Campidano di Cagliari, raggiungono spessori di centinaia di metri (Formazione di Samassi Auct.).

In discorsa stratigrafica sul basamento miocenico, nelle aree peristagnali ed in prossimità dell'attuale linea di costa, affiora il Subsistema di Calamosca (Pleistocene superiore) costituito da depositi conglomeratico-arenacei a cemento carbonatico ricchi in resti conchigliari di organismi di clima caldo legati al periodo interglaciale Riss-Würm. Nella fase glaciale Würm si assiste ad una fase erosionale, ad episodi alluvionali che, nell'area più prossima allo stadio, appartengono al Subsistema di Portoscuso e alla formazione di depositi gravitativi.

Nell'Olocene si assiste alla deposizione di sedimenti alluvio-colluviali, stagnali e marino litorali nelle aree più depresse.

3.4.2 Stratigrafia

La stratigrafia dell'area di studio è stata ricostruita sulla base delle indagini ambientali condotte ad ottobre 2020 da GeoTechna srl di Cagliari.

Il livello più superficiale è caratterizzato da superfici artificiali e terreni di riporto eterogenei non meglio differenziati utilizzati per la bonifica del settore costiero su cui è ubicato lo Stadio di Sant'Elia e depositi/materie di epoca storica. I primi 30-40 cm di profondità dal p.c. sono caratterizzati da terreni di origine sedimentaria prevalentemente sabbiosi e sabbioso ciottolosi-ghiaiosi che sono interessati nei primi 8-9 m dal p.c. dalla presenza di resti fibrosi di *Posidonia oceanica* e variabile frazione limosa e/o argillosa. A circa 12-15 m dal p.c. si passa a depositi argillo-limosi con intercalazioni plurimetriche di sabbie \pm limose ed a maggiori profondità, fino a circa 40 m dal p.c. sono presenti depositi detritici sabbiosi e conglomeratici fluvio-deltizi. Alla base è presente un basamento roccioso carbonatico.

3.4.3 Inquadramento idrologico e idrogeologico

L'intensa antropizzazione dell'area in esame fa sì che non siano presenti problematiche legate a dissesto, franosità ed esondazioni fluvio-torrentizie. Nei pressi dello stadio sono presenti diversi canali artificiali come Canale Palma e Canale di San Bartolomeo e si affaccia sul Golfo di Cagliari.

I depositi argillo-limosi posti tra 12 e 15 m dal p.c. contengono un sistema idrico multifalda che interagisce nella sua parte freatica direttamente con il mare. La circolazione idrica sotterranea è a carattere freatico o confinato e si rinviene con maggiore continuità entro i primi 15 m dal p.c. con elevata/buona trasmissività. A maggiore profondità, nei depositi argillo-limosi, sono presenti alternanze di spessori saturi a moderata trasmissività e spessori privi di flusso idrico libero.

Il livello statico della falda coincide a grossomodo con il livello medio del mare attuale, mentre le quote assolute osservate presso lo stadio (per esempio il campo sportivo) sono di 2.30 m, mentre in corrispondenza dei parcheggi sono tra 1.20 e 1.50 m. La presenza di materiali di riporto limo-argillosi o in caso di mareggiata, le quote sono a circa 0.60-0.80 m dal p.c. del piazzale.

3.5 Attività pregresse svolte sul sito

3.5.1 *Indagine storica*

Quanto segue è tratto dal “Piano di Lavoro Demolizioni” redatto a novembre 2020 dal Sig. Cucini Michele Christian della società Seli Manutenzioni Generali srl nell’ambito dei lavori di strip-out e demolizioni presso lo Stadio Sant’Elia

L’area in cui sorgerà il nuovo stadio è lo Stadio Sant’Elia inaugurato nel 1970 con capienza fino a 60.000 spettatori. Fu scelto tra le sedi ospitanti il Campionato mondiale di calcio 1990, di conseguenza, nel dicembre 1987 fu avviato un intervento di ammodernamento e ristrutturazione dell’arena. Ha ospitato i gironi di qualificazione per la Coppa del Mondo FIFA del 1990 con una capacità massima ridotta a 40.000 spettatori.

Tra gli anni 1990 e 2000 lo stadio andò incontro ad uno stato di crescente obsolescenza e, nel 2002/2003, vennero installate tre tribune temporanee prefabbricate ubicate in corrispondenza della pista di atletica leggera in quanto la sola tribuna centrale dei vecchi spalti rimase agibile; tale manovra ridusse la capienza a circa 23.000 spettatori.

Nel 2012 la commissione provinciale di vigilanza sui pubblici spettacoli ha dichiarato lo stadio parzialmente inagibile e la chiusura dei settori Distinti e la Curva Sud, facendo calare la capienza a circa 14.000 posti.

Il 10/03/2015 sono iniziati i lavori di demolizione parziale delle tribune. Nell’estate del 2017 è stato costruito l’impianto provvisorio Sardegna Arena nel parcheggio adiacente al settore Distinti del vecchio stadio che verrà smontato appena il vecchio stadio sarà completato e omologato.

3.5.2 *Sorgenti di contaminazione individuate o potenziali*

Le indagini ambientali condotte nel 2021 dalla società Am.Sar srl di Cagliari hanno evidenziato la conformità alle CSC Tab. 1 Titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 di tutti i campioni di terreno per siti a destinazione industriale/commerciale e la conformità di alcuni campioni per siti a destinazione verde/residenziale. Tenuto conto che lo stadio avrà destinazione industriale/commerciale non sussistono sorgenti di contaminazione potenziale.

4 CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con le opere.

4.1 Siti di Interesse Nazionale

Un sito di interesse nazionale (SIN) è un'area contaminata estesa, classificata come pericolosa e quindi da sottoporre ad interventi di bonifica per evitare danni ambientali e sanitari.

Per quanto riguarda i Siti di Interesse Nazionale (SIN) che sono individuati per le caratteristiche del sito, per la qualità e pericolosità degli inquinanti, per l'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali, l'articolo 252 al comma 4 indica che "la procedura di bonifica di cui all'art. 242 dei SIN è attribuita alla competenza del Ministero dell'Ambiente che può avvalersi delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente delle regioni interessate".

Sulla base di quanto riportato nel documento "S.I.N. Siti di Interesse Nazionale - Stato delle procedure per la bonifica (dicembre 2023, MiTE)", i SIN presenti sul territorio della regione Sardegna sono i seguenti:

- Aree industriali di Porto Torres (49)
- Sulcis – Iglesiente – Guspinese (34)

Come si può vedere nella figura seguente, i due SIN non si trovano in prossimità dell'area di progetto e dunque non possono interferire con lo stesso.

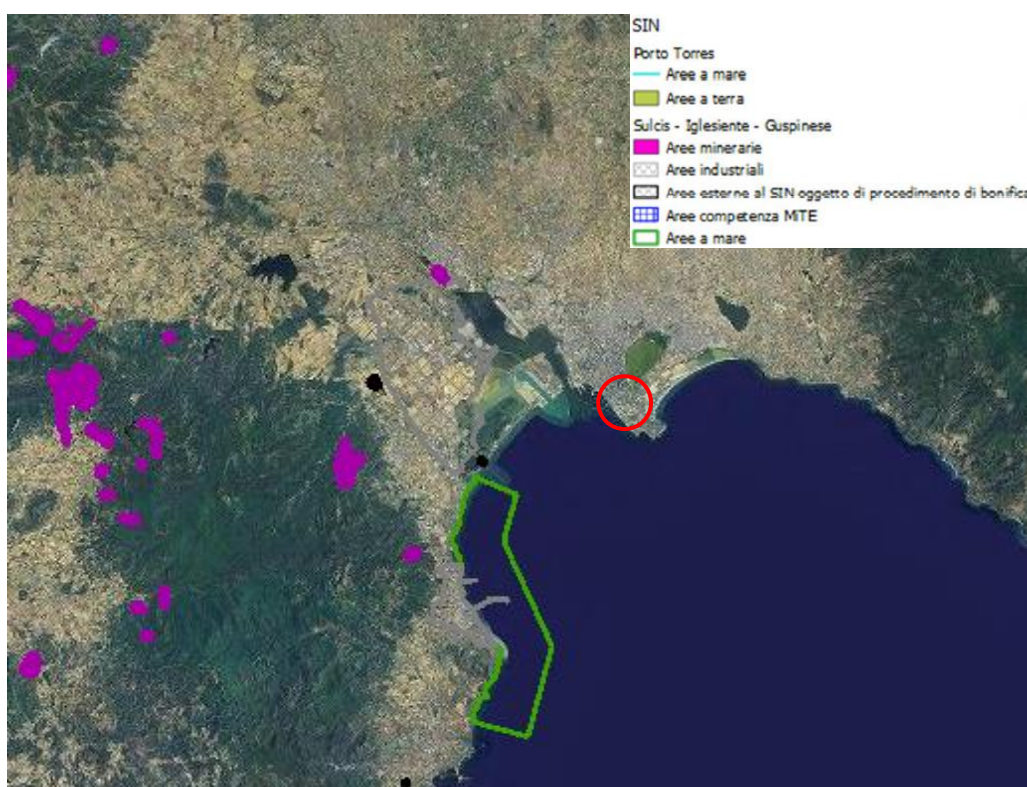


Figura 7 - Siti di interesse nazionale (SIN) della regione Sardegna rispetto all'area di progetto (in rosso) (fonte: Sardegna geoportale)

4.2 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e/o potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. L'elenco dei siti contaminati della Regione Sardegna viene stilato come parte del Piano regionale di gestione dei rifiuti. L'aggiornamento vigente è quello del 19/02/2019.

Si riportano a seguire la planimetria estrapolata dal Geoportale della Regione Sardegna con l'ubicazione dei siti contaminati. Come si può osservare, non ci sono siti contaminati in corrispondenza dell'area di intervento; il sito contaminato più prossimo è un distributore carburanti sito a circa 300 m dall'area di progetto.



Figura 8 - Siti contaminati della regione Sardegna rispetto all'area di progetto (fonte: Sardegna geoportale)

5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Ai fini della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, così come richiesto dal DPR 120/2017, è stata commissionata alla società Am.Sar srl di Cagliari l'esecuzione di una campagna di indagine, costituita da:

- N. 15 sondaggi verticali a carotaggio continuo da spingersi fino a 5 m da piano campagna, di cui n. 4 da attrezzarsi a piezometro per la verifica della soggiacenza della falda.

L'ubicazione di detti punti, così come definita in sede progettuale, è illustrata nella figura seguente. L'ubicazione effettiva dei punti realizzati, definita sulla base delle condizioni logistiche di campo, è riportata al paragrafo 6.1.

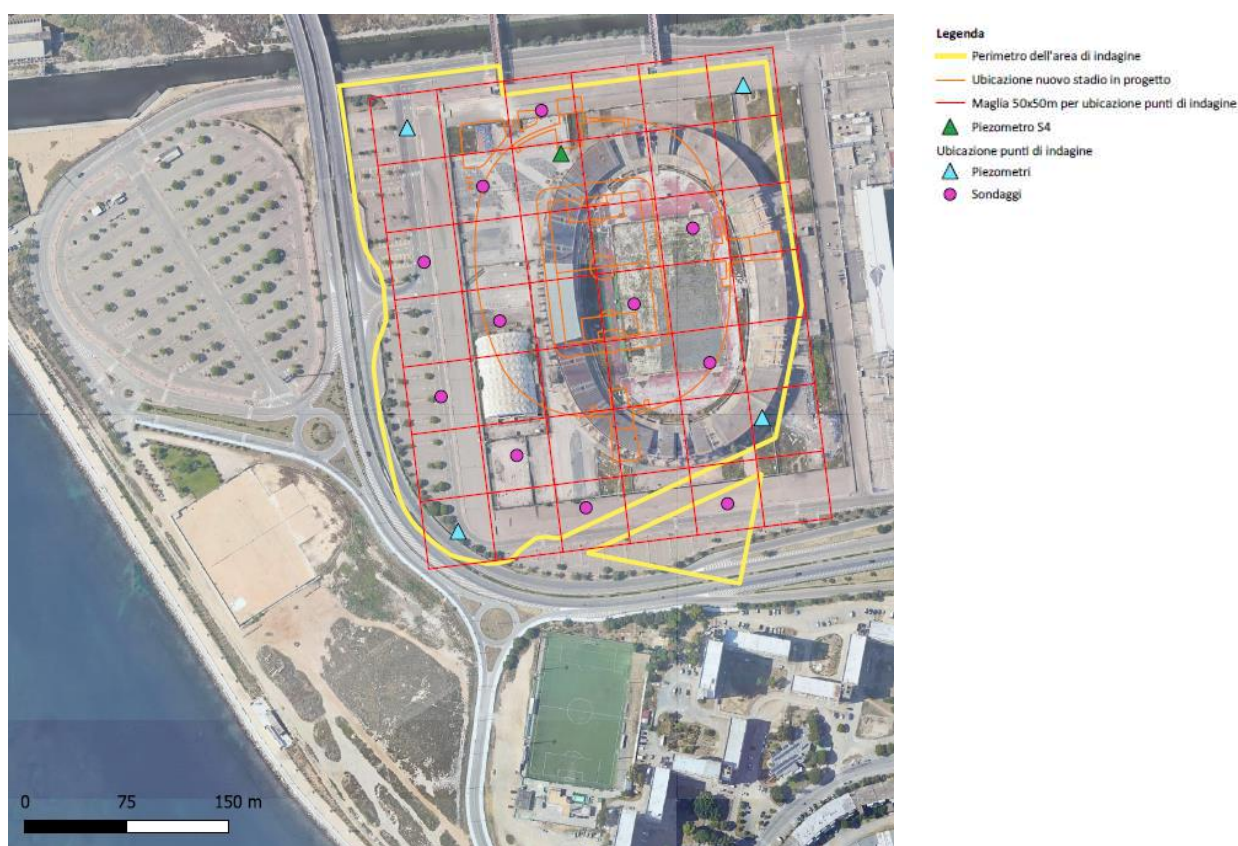


Figura 9 – Ubicazione punti di indagine definiti in sede progettuale

Gli obiettivi di tale indagine sono i seguenti:

- verifica della conformità per la matrice suolo alle CSC Tab. 1 Colonna B (siti a destinazione industriale/commerciale) del D.Lgs. 152/2006, ai fini della definizione di sito non contaminato;
- verifica della conformità per la matrice suolo alle CSC Tab. 1 Colonna A (siti a destinazione verde/residenziale) del D.Lgs. 152/2006, ai fini della definizione dei siti di destino finale delle terre e rocce da scavo.

5.1 Descrizione delle modalità operative di attuazione della campagna di caratterizzazione

L'ubicazione di dette indagini è stata definita su considerazioni di tipo statistico mediante disposizione dei punti su base di una maglia regolare 50x50 m; tutti i punti sono stati ubicati, sempre entro il perimetro dell'area oggetto di indagine, all'interno di tale griglia in modo tale da coprire in maniera omogenea l'area di interesse.

In via preliminare i punti sono stati ubicati in posizione baricentrica all'interno delle maglie; l'ubicazione esatta dei punti di indagine è stata definita direttamente in campo da parte società Am.Sar srl, su base dei sottoservizi individuati e di condizioni logistiche riscontrate in loco.

La profondità di perforazione è stata definita sulla base dei valori di soggiacenza della falda, così come desunti dai documenti bibliografici analizzati, che evidenziano valori prossimi al piano campagna (1-2m da pc).

Per la perforazione dei sondaggi si è proceduto come di seguito indicato, come riportato nel report redatto dall'impresa incaricata dei lavori:

- Perforazione a carotaggio continuo da Ø 101 mm della profondità massima di -5.00 m da p.c.; in caso di necessità, utilizzo di eventuali rivestimenti provvisori a sostegno delle pareti del foro di 127/152 mm con infissione a secco a bassa velocità;
- Alesaggio del foro di sondaggio diametro Ø 152 mm.

5.2 Modalità di campionamento

Come riportato nel report con gli esiti delle indagini redatto dall'impresa incaricata, il campionamento dei terreni è avvenuto contestualmente alla realizzazione delle carote. I campioni delle terre dei carotaggi da S1 a S10 sono stati prelevati direttamente in sito mentre per i carotaggi da S11 a S15 sono stati prelevati in laboratorio. Il campionamento è stato realizzato su top soil, primo metro (0 – 1 escludendo il top soil), metro centrale (2 – 3 m) e l'ultimo metro (4 – 5 m).

Prima di ogni campionamento è stato eseguito il lavaggio delle attrezzature di campo (paletta in acciaio e setaccio da 2 cm) con acqua distillata e asciugatura con carta assorbente. Il secchio di raccolta dei campioni è stato rivestito con una busta porta-campioni nuova. Per l'omogenizzazione e la quartatura i campioni sono stati sempre posizionati su telo in materiale plastico pulito.

Dalla carota senza lavorazioni è stata riempita una Vial da 40 ml con tappo in teflon per l'analisi in spazio di testa dei volatili. Si è quindi effettuata la setacciatura in campo del terreno con setaccio da 2 cm. Il materiale superiore è stato scartato in campo e il restante è stato omogenizzato, quartato e campionato al fine di ottenere un campione di circa mezzo litro posto in barattolo di vetro e mezzo litro posto in una busta in materiale plastico.

Le tre aliquote ottenute sono state etichettate e riposte in borsa frigo per il trasporto verso il laboratorio.

Il campionamento effettuato risulta in accordo con quanto previsto dalla norma ISO 5667/2009.

5.3 Metodiche analitiche e limiti di quantificazione

Le metodiche analitiche adottate per l'analisi dei campioni di terreno sono le seguenti:

- UNI EN 13657:2004-UNI EN ISO11885:2009;
- EPA 3550C:07-EPA 3630:96-8270D:07;
- UNI EN 14036/05;
- EPA 5021:96-8260B:96.

5.4 Protocollo analitico

In accordo con le prescrizioni previste nel D.Lgs. 152/2006, le analisi chimiche di laboratorio sui campioni di suolo e sottosuolo sono state condotte sull'aliquota avente granulometria inferiore a 2mm e la concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Le analisi chimiche sono state effettuate mediante l'applicazione delle metodiche analitiche ufficialmente riconosciute e atte a garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Il protocollo analitico applicato è il seguente:

- Metalli (As, Be, Cd, Co, Cr tot, Cu, Hg, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Tl, V, Zn, Cr VI);
- BTEXS;
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- Idrocarburi C<12 e C>12;

Gli esiti analitici dei campioni di terreno sono stati confrontati con le CSC Colonna B Tab. 1 D.Lgs 152/2006 - siti a destinazione industriale/commerciale, al fine di verificare la conformità del sito in riferimenti alla destinazione d'uso e con le CSC Colonna A tab. 1 D.Lgs. 152/2006 – siti a destinazione verde/residenziale, al fine di definire i siti di possibile riutilizzo.

6 ESITI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'indagine ambientale è stata realizzata dalla ditta Henge S.r.l. in data 27-28 settembre e 13-14 dicembre 2021.

In particolare, nelle date del 27 e 28 Settembre sono stati realizzati i sondaggi a carotaggio S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10 tramite l'impiego della perforatrice MDT 60 B. In corrispondenza dei sondaggi S9 e S10, i fori sono stati attrezzati a piezometri denominati rispettivamente Pz1 e Pz2. Nelle date del 13 e 14 Dicembre sono stati realizzati i sondaggi S11, S12, S13, S14 e S15. In corrispondenza dei sondaggi S11 e S14, i fori sono stati attrezzati a piezometri denominati rispettivamente Pz3 e Pz4.

6.1 Ubicazione punti di indagine e rilievo topografico

Nella figura di seguito si riporta l'ubicazione effettiva dei punti di indagine realizzati in campo, definiti in funzione della logistica dei luoghi.

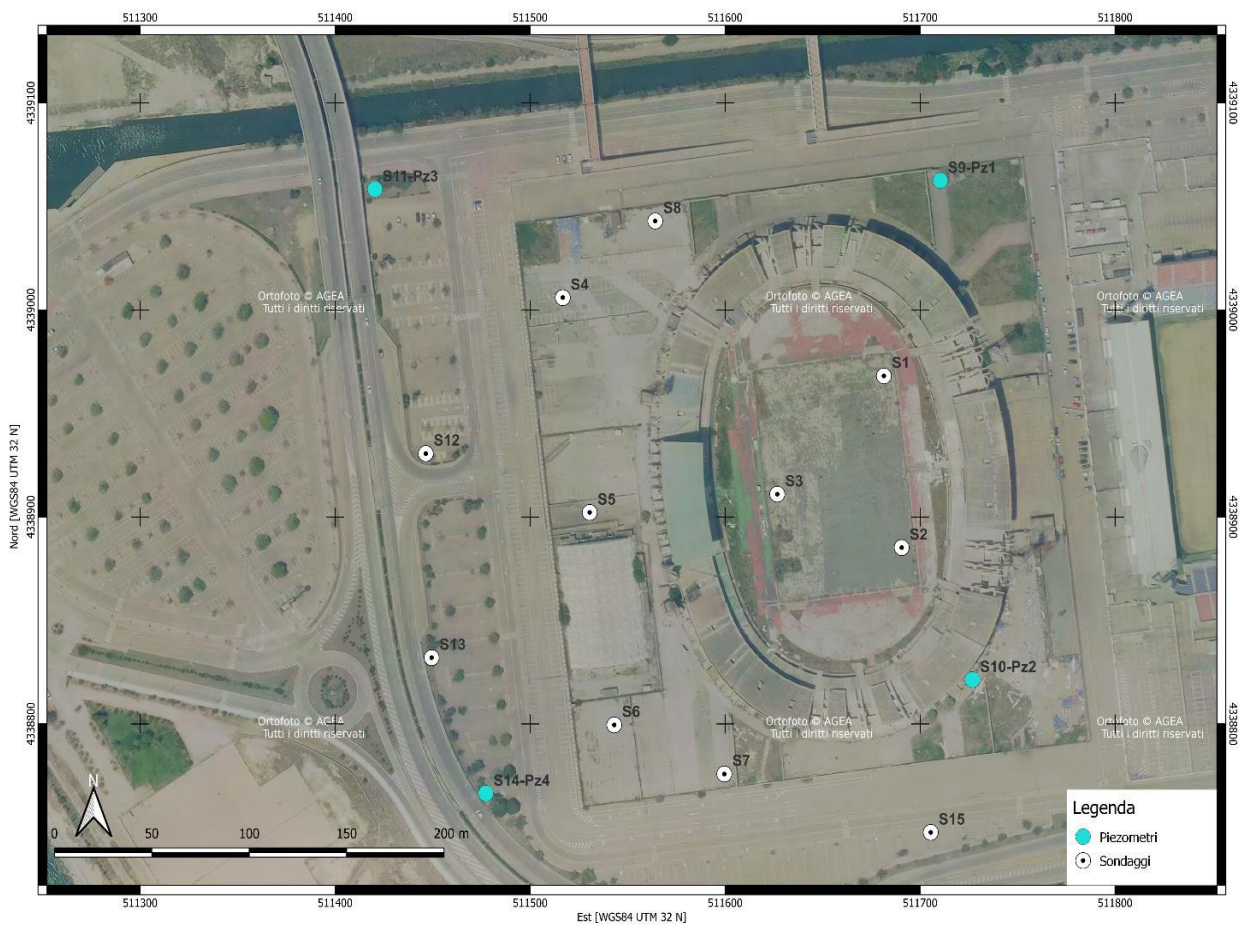


Figura 10 – Ubicazione punti di indagine realizzati

A seguito della realizzazione delle attività, l'impresa ha proceduto ad effettuare il rilievo topografico dei punti di indagine con strumentazione costituita da sensore GNSS Stonex S900A, riportato nella tabella di seguito.

NOME	WGS84		UTM 32 N		ROMA 40 GAUSS BOAGA		H
	LONG	LAT	EST	NORD	EST	NORD	
S1	009°08'07.023753000"	039°11'59.617792800"	511681.481	4338968.114	1511712.710	4338973.497	1.511
S2	009°08'07.398942600"	039°11'56.928380400"	511690.603	4338885.223	1511721.832	4338890.604	1.368
S3	009°08'04.740795000"	039°11'57.768453600"	511626.807	4338911.024	1511658.036	4338916.406	1.383
S4	009°08'00.158290200"	039°12'00.853357800"	511516.753	4339005.958	1511547.983	4339011.344	1.083
S5	009°08'00.727450800"	039°11'57.485898000"	511530.558	4338902.172	1511561.787	4338907.555	1.092
S6	009°08'01.246091400"	039°11'54.156134400"	511543.149	4338799.545	1511574.378	4338804.926	1.059
S7	009°08'03.599589600"	039°11'53.384844600"	511599.635	4338775.853	1511630.864	4338781.232	1.162
S8	009°08'02.138013600"	039°12'02.051518800"	511564.183	4339042.963	1511595.413	4339048.349	1.312
S9-Pz1	009°08'08.236986000"	039°12'02.679267000"	511710.439	4339062.532	1511741.668	4339067.917	1.195
S10-Pz2	009°08'08.907948600"	039°11'54.857128800"	511726.894	4338821.428	1511758.123	4338826.807	1.189
S11-Pz3	009°07'56.145067200"	039°12'02.557533600"	511420.418	4339058.351	1511451.648	4339063.739	1.300
S12	009°07'57.224493600"	039°11'58.413224400"	511446.495	4338930.634	1511736.736	4338753.036	1.131
S13	009°07'57.344416800"	039°11'55.214911200"	511449.516	4338832.046	1511477.725	4338936.019	1.174
S14-Pz4	009°07'58.499524800"	039°11'53.087402400"	511477.318	4338766.503	1511508.547	4338771.884	1.246
S15	009°08'08.011765200"	039°11'52.465116000"	511705.508	4338747.658	1511480.745	4338837.428	1.349

Figura 11 – Coordinate dei punti di indagine - sondaggi

NOME	QUOTA P. C. [M S.L.M.]	QUOTA B.P. [M S.L.M.]
PzE	1.304	1.553
Pz1	1.195	1.058
Pz2	1.189	1.005
Pz3	1.300	1.410
Pz4	1.246	1.373

Figura 12 - Coordinate dei punti di indagine - piezometri

6.2 Esiti stratigrafici

Le stratigrafie dei punti di indagine realizzati sono riportate nel report illustrativo degli esiti delle indagini redatto dall'impresa incaricata.

Le stratigrafie mostrano la seguente successione di orizzonti:

- Strato superficiale, compreso tra il piano campagna e una profondità variabile tra 0,5 e 2,2m: costituito da ciottoli eterometrici e sabbia fine, con presenza di resti vegetali;

- Strato profondo, fino alla massima profondità investigata (5m): costituito da sabbie fini, limi e argille poco addensate con elevato contenuto di sostanza organica vegetale marina. Rara presenza di ciottoli eterometrici.

6.3 Soggiacenza della falda

La falda acquifera in corrispondenza dell'area in esame è sub-superficiale ed è stata riscontrata in fase di indagine a una profondità variabile da circa 0,2 e 1m da piano campagna. Nella tabella seguente si riporta il rilievo della falda eseguito tra ottobre e dicembre 2021 dall'impresa incaricata delle indagini.

NOME	QUOTA ASSOLUTA FALDA [M S.L.M.]				SOGGIACENZA [M DA P.C.]			
	27/10	04/11	16/11	20/12	27/10	04/11	16/11	20/12
PzE	0.62	0.78	1.04	0.62	0.68	0.52	0.26	0.68
Pz1	0.41	0.53	0.70	0.24	0.79	0.67	0.50	0.96
Pz2	0.41	0.51	0.69	0.22	0.78	0.68	0.50	0.97
Pz3				0.17				1.13
Pz4				0.27				0.97

Figura 13 – Soggiacenza della falda

6.4 Esiti analitici

Dal confronto dei risultati con i limiti di cui alle Col. A e B Tab.1 D. Lgs.152/06, risulta che **tutti i campioni di terreno prelevati sono conformi alla CSC Tab. 1 Colonna B (siti a destinazione industriale/commerciale).**

Effettuando un confronto con i limiti di cui alla Col. A Tab.1 D.Lgs. 152/06 (siti a destinazione verde / residenziale), risultano superamenti per i seguenti parametri:

- Antimonio: si registrano superamenti nei campioni S1 (0-1m) e S4 (2-3m);
- Stagno: si registrano superamenti in tutti i sondaggi prelevati a diverse profondità, fatta eccezione per i sondaggi S6, S8, S9, S13, S14. Si evidenzia, tuttavia, che il parametro stagno è stato escluso dalla Tab.1 D.Lgs. 152/06 dalla Legge 116/2014, pertanto i suddetti superamenti non sono da tenersi in considerazione al fine di una verifica di conformità delle terre alle CSC di riferimento.

7 BILANCIO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

I volumi totali di terre e rocce da scavo che verranno prodotti dalla realizzazione delle opere ammontano a circa **82.000 mc**, di cui si prevede un riutilizzo in sito di circa **26.000 mc** nell'ambito dell'appalto e **56.000 mc** da conferirsi off-site presso impianti autorizzati.

7.1 Tipologie materiali di scavo – classificazione merceologica

Sulla base della stratigrafia del sito e degli esiti ambientali, i materiali da scavo potranno essere suddivisi in due categorie definite solo dal punto di vista ambientale:

- Categoria 1: Terre e rocce da scavo conformi alle CSC Colonna A tab. 1 D.Lgs. 152/2006 – siti a destinazione verde/residenziale;
- Categoria 2: Terre e rocce da scavo conformi alle CSC Colonna B tab. 1 D.Lgs. 152/2006 – siti a destinazione commerciale/industriale;
- Categoria 3: torbe.

Dal punto di vista geotecnico, considerando quanto riportato nella Relazione geologica a supporto del Progetto Definitivo, redatta da Geotechna nel giugno 2021, entrambe le categorie sono caratterizzate da scarse caratteristiche geotecniche.

In virtù di ciò le stesse potranno essere riutilizzate all'interno dello stesso sito o presso siti esterni quali impianti di trattamento o cantieri edili per reinterri, riempimenti e ripristini a verde.

I volumi in banco che verranno prodotti presso lo stadio (sito di produzione delle terre e rocce da scavo) sono in totale **82.000 mc** suddivisi come segue:

- **59.991 mc** di materiali derivanti da bonifica geotecnica appartengono alla categoria 1;
- **18.704 mc** di materiali derivanti da bonifica geotecnica appartengono alla categoria 2;
- **3.305 mc** di torbe appartengono alla categoria 3, di cui 1.277 mc conformi alle CSC Colonna A tab.1 D.Lgs. 152/2006 e 2.028 mc con concentrazioni comprese tra Col.A e Col.B tab.1 D.Lgs. 152/2006.

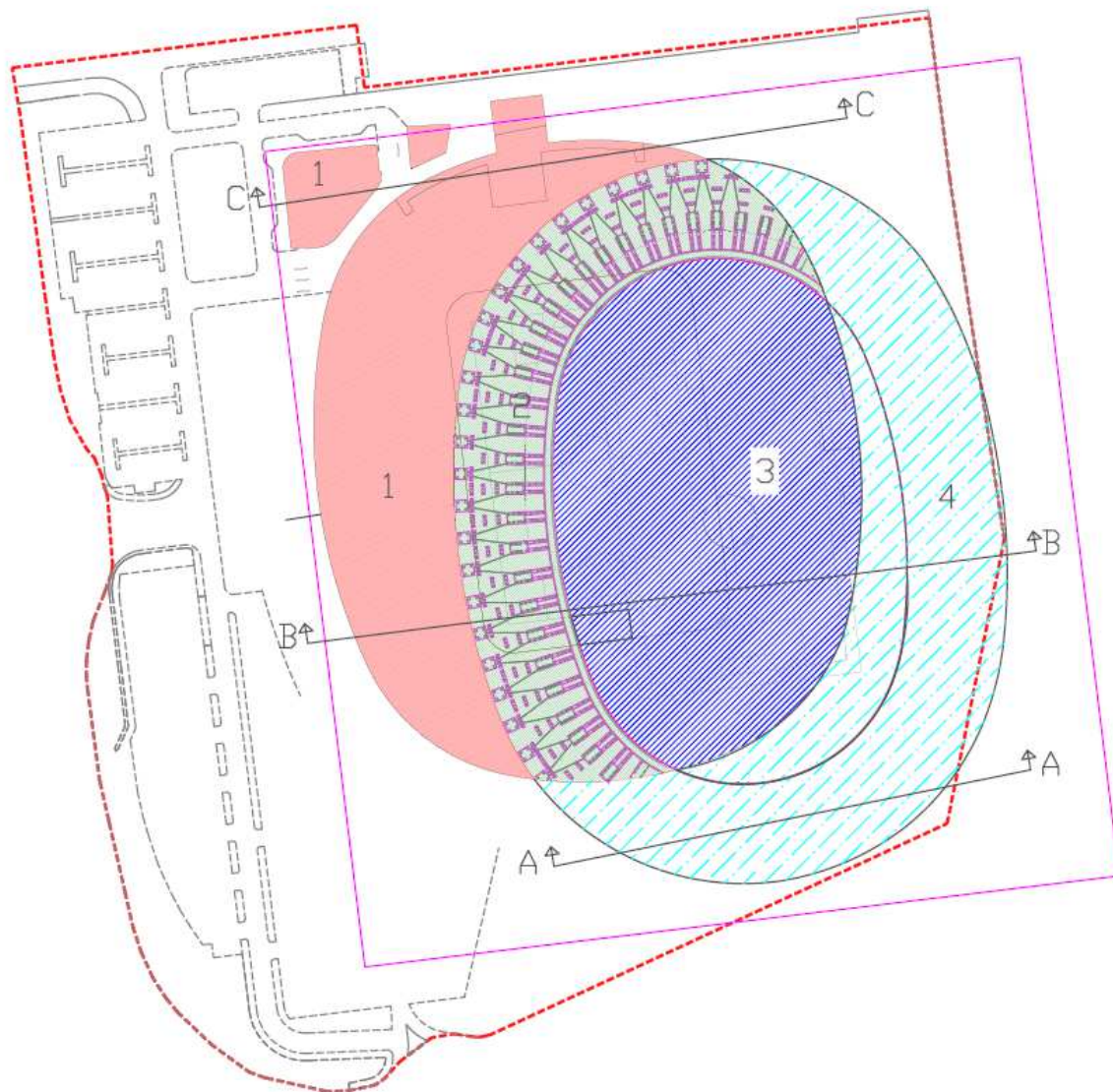
La tabella seguente illustra in dettaglio tale suddivisione.

Zone di scavo	u.m.	Volume totale	Di cui:			
			Materiali derivanti da bonifica geotecnica	Materiali derivanti da bonifica geotecnica	Torba	
			Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	
					Conformi Colonna B	Conformi Colonna A
Rossa	m3	12.753	10.956	1.656		141
Verde	m3	19.697	17.646	1.730		322
Blu	m3	25.200	19.894	4.332	974	
Azzurra	m3	14.350	4.180	8.704	807	659
Totale scavi stadio	m3	72.000	52.675	16.423	1.781	1.121
Scavi da paratie	m3	10.000	7.316	2.281	247	156
Totale scavi	m3	82.000	59.991	18.704	2.028	1.277

Tabella 1 - Riepilogo volumi in banco

Di seguito sono riportate le planimetrie relative alle aree soggette a scavo e le sezioni di scavo.

Ai fini di garantire una corretta gestione dei materiali derivanti dagli scavi, in corso d'opera si procederà ad eseguire ulteriori indagini volte esclusivamente a confermare quanto già evidenziato dalle indagini eseguite in fase progettuale. Si rimanda al capitolo 8 per i criteri generali di esecuzione della caratterizzazione in corso d'opera che avverrà conformemente a quanto stabilito dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017.







1		Area di scavo senza reinterro: scavo da quota 1.2 m a 0.25 m
2		fondazioni interferenti con reinterro: Rimozione della testa del palo di fondazione in cls da 0 a -0.5 m e scavo da 1.7 a -0.5 m e reinterro a 0.25 m
3		Scavo campo da calcio e pista di atletica: - Rimozione strato pvc - Rimozione massetto di 10 cm circa (da verificare con stratigrafia che verrà fornita) - Scavo dalla quota 1.9 a 0.25 m
4		fondazioni non interferenti con reinterro: Rimozione della testa del palo di fondazione in cls da 0 a -0.5 m e scavo da 1.7 a -0.5 m e reinterro a 0.75 m
Nell'interfaccia tra le aree con quote differenti si dovrà prevedere un angolo di natural declivio valutato in funzione delle caratteristiche geologiche e geotecniche del terreno oggetto di intervento		

Figura 14 - Modalità di intervento e individuazione delle aree di lavoro

Legenda:



ANTE OPERAM



POST OPERAM

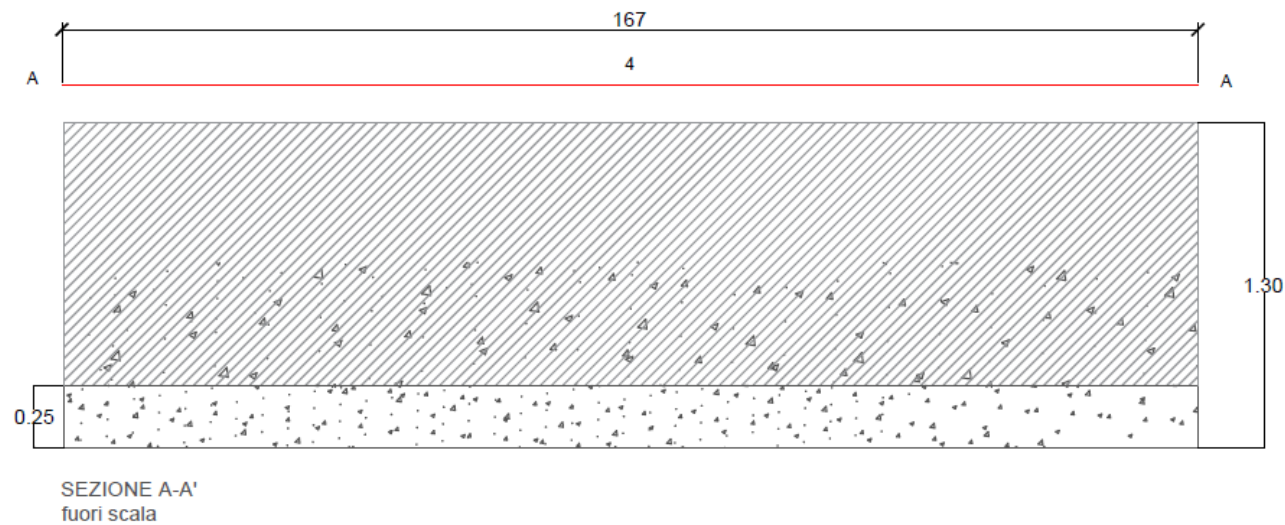


Figura 15 - Sezione A-A'

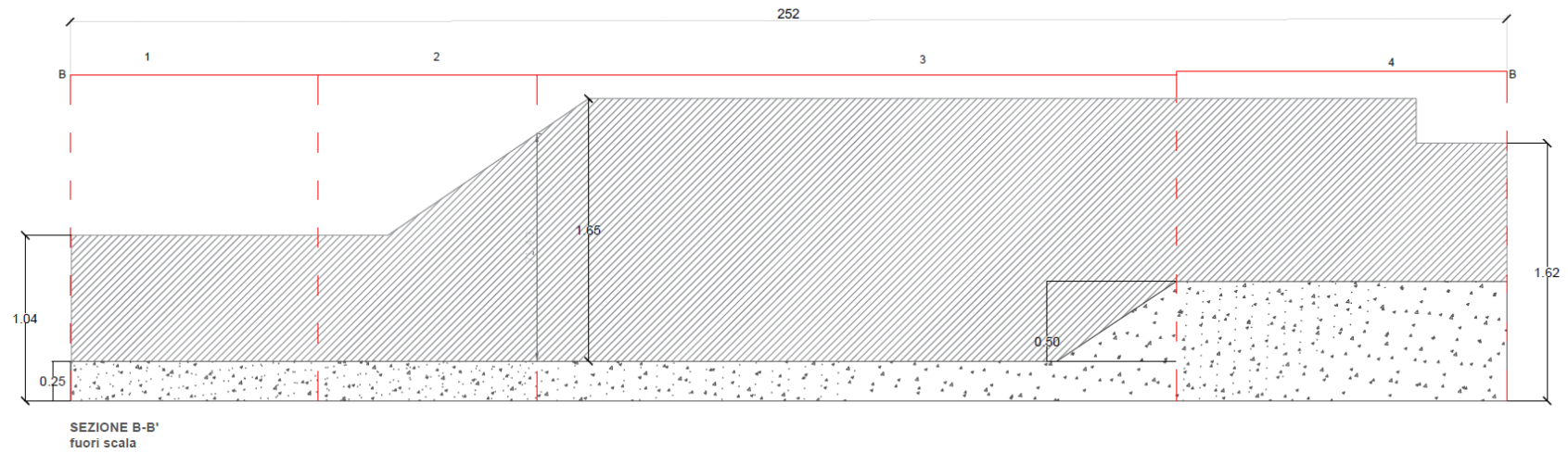


Figura 16 - Sezione B-B'

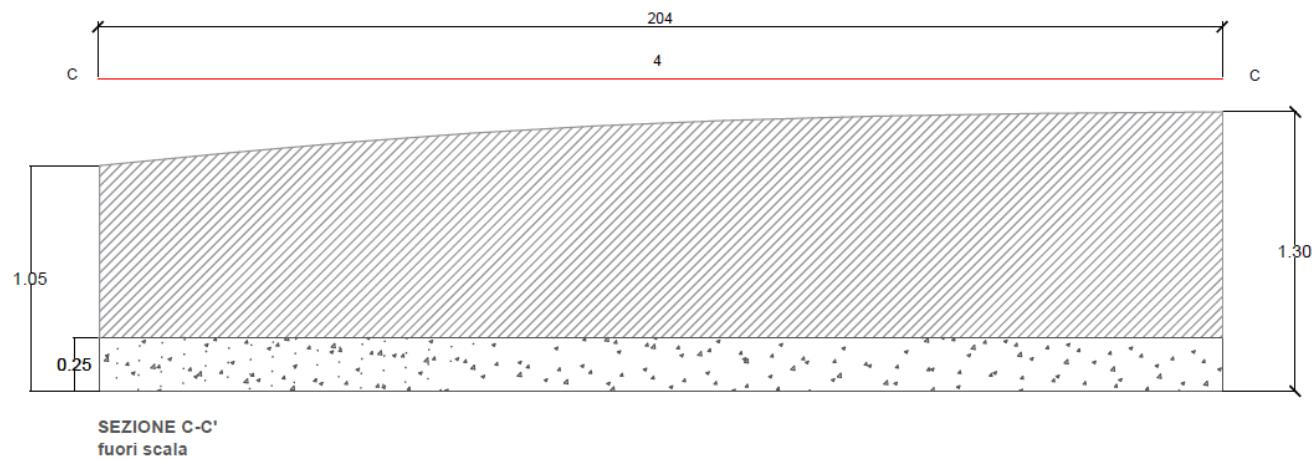


Figura 17 - Sezione C-C'

8 MODALITA' DI RIUTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO

In virtù di quanto riportato nel capitolo precedente, le terre e rocce da scavo prodotte saranno riutilizzate secondo i seguenti criteri:

- **Categoria 1 - 59.991 mc** (Terre e rocce da scavo conformi alle CSC Colonna A tab. 1 D.Lgs. 152/2006 – siti a destinazione verde/residenziale): In considerazione della qualità ambientale di tale categoria di terre di scavo, le stesse saranno in via prioritaria gestite come sottoprodotti presso il medesimo cantiere di produzione, nell'ambito della realizzazione dell'opera: si prevede il riutilizzo di 13.000 mc di terre di categoria 1 per reinterri presso il nuovo stadio e di altri 13.000 mc per reinterri nel parcheggio P8 per un totale di 26.000 mc. Le terre in esubero (33.991 mc) saranno gestite come rifiuto e conferite presso idonei impianti, individuati al Capitolo 13 del presente documento.
- **Categoria 2 – 18.704 mc** (Terre e rocce da scavo conformi alle CSC Colonna B tab. 1 D.Lgs. 152/2006 – siti a destinazione commerciale/industriale): le terre di categoria 2, in esubero rispetto ai fabbisogni di progetto, saranno gestite come rifiuto e conferite presso idonei impianti, individuati al Capitolo 13 del presente documento.
- **Categoria 3 – 3.305 mc** (torbe): In considerazione delle caratteristiche intrinseche di tali materiali che li rendono inidonei al riutilizzo, gli stessi saranno gestiti come rifiuto e conferiti presso impianti di trattamento o discariche, individuati al Capitolo 13 del presente documento.

Qualora, una volta avviati i lavori, dovessero rendersi disponibili cantieri a livello comunale con fabbisogno di terre di scavo sarà possibile aggiornare il presente documento ai sensi dell'art. 15 DPR 120/2017 prevedendo il riutilizzo delle terre di scavo in categoria 1 e 2 in cantieri terzi secondo la destinazione urbanistica di questi ultimi.

La seguente tabella illustra il riepilogo di quanto espresso sopra.

Categoria 1				Categoria 2				Categoria 3			
Volume	u.m	Modalità di gestione	Siti di destinazione	Volume	u.m	Modalità di gestione	Siti di destinazione	Volume	u.m	Modalità di gestione	Siti di destinazione
13.000	mc	Sottoprodotto	Riutilizzo per reinterri presso stadio	18.704	mc	Rifiuti	Impianti di trattamento	3.305,00	mc	Rifiuti in quanto non idonei al riutilizzo	Impianti di trattamento o discariche
13.000		Sottoprodotto	Riutilizzo per reinterri presso parcheggio P8								
33.991		Rifiuti	Impianti di trattamento								

Tabella 2 - Riepilogo modalità di riutilizzo dei materiali da scavo

9 MODALITA' DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE DA SCAVO IN CORSO D'OPERA

La caratterizzazione ambientale preliminare delle terre e rocce da scavo è stata svolta in fase progettuale conformemente a quanto riportato negli allegati 1, 2 e 4 del DPR 120/2017.

Al fine di una più puntuale definizione della qualità delle terre di scavo e relativa classificazione ai fini delle modalità di riutilizzo, in fase di realizzazione dell'opera potranno essere realizzate ulteriori indagini. Le stesse potranno essere realizzate sia preliminarmente all'avvio dei lavori (campionamenti in banco) sia nel corso dell'esecuzione degli scavi (campionamento in cumulo).

Le analisi sui terreni naturali saranno realizzate ai sensi del D.Lgs. 152/06 secondo le modalità previste dall'allegato 4 al DPR 120/2017. In caso di presenza di materiali di riporto, gli stessi saranno sottoposti a test di cessione effettuato sui materiali granulari ai sensi dell'articolo 9 del decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale 16 aprile 1998, n. 88, ai fini delle metodiche da utilizzare per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Le concentrazioni rilevate negli eluati sono state confrontate con i limiti riportati nello stesso decreto.

9.1 Siti di deposito intermedio

Conformemente a quanto definito nell'articolo 5 del D.P.R. 120/2017, le terre e rocce da scavo possono essere conservate in un deposito intermedio (nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito) prima dell'utilizzo finale nel rispetto dei requisiti definiti dal comma 1 art. 5 dello stesso decreto.

Le terre e rocce da scavo prodotte durante lo scavo, successivamente allo stoccaggio in sito per la caratterizzazione e l'asciugatura in apposite aree, saranno direttamente conferite al sito finale di destinazione senza trasporto presso i siti di deposito intermedio.

10 CRITERI GENERALI DI GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

10.1 Criteri generali di gestione delle terre e rocce da scavo in condizioni insature

Le terre e rocce da scavo asportate in condizioni insature, se già caratterizzate, potranno essere scavate e trasportate direttamente presso il destino finale; nel caso in cui dovessero essere sottoposte a caratterizzazione, le stesse dovranno essere posizionate in aree di stoccaggio in attesa degli esiti di caratterizzazione prima del loro conferimento nel sito di destinazione finale.

10.2 Criteri generali di gestione delle terre e rocce da scavo in condizioni sature

Per quanto concerne le terre e rocce da scavo asportate nello strato saturo, prima del conferimento presso il sito finale di destinazione, si dovrà procedere, secondo quanto previsto nell'All. 3 del DPR 120/2017, allo stoccaggio degli stessi in cumuli al fine di procedere all'asciugatura e maturazione degli stessi in aree di stoccaggio temporanee predisposte secondo le modalità di seguito indicate. Tale modalità operativa dovrà essere applicata sia nel caso trattasi di materiale già caratterizzato sia di materiale da caratterizzare ed è volta a conferire alle terre e rocce da scavo le migliori caratteristiche di movimentazione ed umidità.

10.3 Criteri generali di gestione dei materiali con caratteristiche impreviste

Qualora in fase di escavazione dovessero emergere evidenze di contaminazione del materiale scavato si procederà, nei termini di legge, dandone comunicazione agli enti competenti. L'iter che verrà intrapreso in tal caso sarà quello previsto 242/242bis/249 del D.Lgs. 152/2006, in funzione delle dimensioni dell'area con evidenze di contaminazione.

10.4 Criteri generali di gestione di eventuali rifiuti ritrovati

Nel caso in cui durante le attività di scavo vengano ritrovati rifiuti interrati, gli stessi in funzione della tipologia e degli esiti di caratterizzazione verranno gestiti in conformità con la normativa vigente in materia.

I destini finali (impianti/discardie) saranno definiti sulla base della classificazione merceologica del rifiuto e sulla base degli esiti di classificazione chimico/fisica degli stessi, oltre che dai relativi test di cessione, ovvero:

- rifiuto non pericoloso con eluato conforme al test di cessione per il riutilizzo: conferimento in impianto;
- rifiuto non pericoloso con eluato non conforme al test di cessione per il riutilizzo: smaltimento in discarica la cui tipologia sarà definita dagli esiti del test di cessione per la definizione dei criteri di smaltimento in discarica del rifiuto;
- rifiuto pericoloso: smaltimento in discarica per rifiuti pericolosi o presso impianto (termodistruzione, etc) in funzione degli esiti del test di cessione per la definizione dei criteri di smaltimento in discarica del rifiuto.

11 MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel paragrafo seguente vengono riportate le modalità di gestione dei materiali da scavo, durante tutto il processo produttivo fino all'utilizzo finale, presso i conferimenti esterni.

11.1 Modalità di scavo

Lo scavo verrà effettuato applicando le opportune metodologie e selezionando il materiale in funzione delle caratteristiche chimiche e stratigrafiche.

Lo scavo verrà effettuato operando dall'alto per approfondimenti successivi fino al raggiungimento della profondità progettuale prevista.

11.2 Modalità di stoccaggio dei materiali

Le terre e le rocce da scavo saranno stoccate in apposite aree indicate nei documenti progettuali, le cui caratteristiche saranno definite in funzione della tipologia dei materiali che verranno stoccati.

Ciascuna area di stoccaggio sarà contraddistinta con idonei cartelli in cui verrà indicata la categoria del materiale stoccato.

Nel caso di scavo in condizioni sature, il materiale estratto, prima del suo utilizzo presso altri destini sarà sottoposto ad asciugatura, secondo quanto previsto nell'All. 3 del DPR 120/2017.

11.3 Tempi di stoccaggio dei materiali

Il materiale verrà stoccato in sito per i tempi necessari alla caratterizzazione dello stesso e nel caso di materiale saturo per i tempi necessari a renderlo palabile.

11.4 Modalità di trasporto dei materiali nel cantiere

Il trasporto dei materiali di scavo nelle aree di stoccaggio temporaneo avverrà mediante mezzi navetta (dumper o simili), i cui cassoni verranno riempiti per una volumetria pari a $\frac{3}{4}$ della capienza del cassone stesso al fine di evitare la dispersione delle polveri.

Durante le attività di scavo e trasporto dei materiali nelle aree di stoccaggio, si procederà all'utilizzo di idonei accorgimenti atti ad evitare l'alterazione delle caratteristiche chimico/fisiche dei materiali trasportati.

Tutti i macchinari e le attrezzature utilizzate in cantiere saranno periodicamente sottoposti a verifiche della funzionalità e a manutenzione, al fine di evitare perdite di oli lubrificanti o altre sostanze inquinanti.

11.5 Modalità di riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito del cantiere di produzione

La soluzione privilegiata per la gestione delle terre di scavo conformi alla Colonna A Tab. 1 D.Lgs. 152/2006 è il riutilizzo nell'ambito del cantiere di produzione per riempimenti e rinterri degli scavi ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017. Tale articolo si applica alle terre e rocce escluse dalla parte IV del D.Lgs. 152/2006 ai sensi dell'art. 185 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 ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.

I requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono di seguito riportati:

- Non contaminazione: in base al comma 1 dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell'Allegato 4 - Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali.
- Riutilizzo allo stato naturale: il riutilizzo delle terre e rocce deve avvenire allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione. Nessuna manipolazione e/o lavorazione e/o operazione/trattamento può essere effettuata ai fini dell'esclusione del materiale dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art.185 comma 1 lettera c). Diversamente, e cioè qualora sia necessaria una qualsiasi lavorazione, le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti oppure, se ricorrono le condizioni, potranno essere qualificate come “sottoprodotti” ex art.184-bis. A tal fine occorrerà anche valutare se il trattamento effettuato sia conforme alla definizione di “normale pratica industriale” di cui all'art. 2 comma 1 lettera o) e all'Allegato 3 del D.P.R. 120/2017, con l'obbligo di trasmissione della dichiarazione di cui all'art.21.
- Riutilizzo nello stesso sito: il riutilizzo deve avvenire nel sito di produzione. Il “sito” è definito come l'area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità. In caso di necessità di allontanare le terre di scavo dal cantiere di produzione, cessano i requisiti per il riutilizzo in situ ai sensi dell'art.24 D.P.R. 120/2017.

11.6 Destinazioni finali di conferimento

Come illustrato in Tabella 2, circa **56.000 mc** dei materiali da scavo prodotti verranno conferiti off-site per il recupero presso impianti di trattamento o discariche. Le terre di scavo sono classificate con codice C.E.R. 17.05.04 “Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503”. Si rimanda al Capitolo 13 per le risultanze dell'attività delle ricerche effettuate al fine di individuare i siti necessari al conferimento dei materiali in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

11.7 Modalità di trasporto dei materiali presso siti esterni al cantiere ai sensi del DPR 120/2017

Le terre e rocce da scavo, suddivise per tipologia, verranno conferite presso i destini finali mediante utilizzo di idonei mezzi di trasporto (bilici/quattroassi, etc.).

Le stesse potranno essere caricate durante la fase di scavo direttamente sui mezzi di trasporto per essere conferiti poi presso i destini finali. In alternativa la fase di carico potrà avvenire nelle aree di stoccaggio temporaneo degli stessi appositamente predisposte dall'impresa.

I mezzi di trasporto utilizzati verranno riempiti al massimo per un volume pari a $\frac{3}{4}$ del volume del cassone stesso, al fine di evitare la dispersione di polveri.

Il numero dei mezzi verrà distribuito nell'arco delle 8 ore giornaliere di apertura del cantiere ed il transito degli stessi verrà effettuato con cassoni coperti da teli impermeabili opportunamente ancorati e sarà limitata la velocità di transito degli automezzi.

Tutti i macchinari e le attrezzature utilizzate in cantiere saranno periodicamente sottoposti a verifiche della funzionalità e a manutenzione, al fine di evitare perdite di oli lubrificanti o altre sostanze inquinanti.

11.8 Documenti di accompagnamento nell'ambito dei trasporti

Tutti i materiali gestiti nell'ambito delle normative delle terre e rocce da scavo saranno trasportati accompagnati da idoneo DDT (documento di trasporto) a cui verrà allegata l'analisi di riferimento del materiale trasportato.

11.9 Tracciabilità del materiale

Al fine di garantire la piena rintracciabilità dei materiali da scavo verrà compilata una tabella di riepilogo ove saranno riportate le seguenti informazioni:

- provenienza:
 - Sito di provenienza;
 - Tipologia del materiale da scavo (categoria 1 o 2);
 - Cubatura del materiale prodotto;
- modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:
 - caratterizzazione;
 - N. del certificato analitico di riferimento;
- trasporto:
 - Data dell'effettuazione del trasporto;
 - Documento di trasporto (DDT);
- destinazione:
 - Dati relativi al sito individuato per la destinazione del materiale di scavo;
 - Quantitativi conferiti come da DDT.

11.10 Dichiarazione di avvenuto utilizzo – DPR 120/2017

Al termine delle attività il produttore delle terre e rocce da scavo trasmetterà in via telematica, agli enti competenti, la dichiarazione di avvenuto utilizzo, di cui all'art. 7 del D.P.R. 120/2017.

La dichiarazione deve essere resa entro il termine di validità della dichiarazione di cui all'allegato 7; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.

Si sottolinea che ai sensi del comma 4 dell'art. 7 del citato D.P.R., il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, non costituisce utilizzo, ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera b).

11.11 Report finale

Al termine di tutte le attività di scavo verrà redatto un report finale riepilogativo delle attività svolte. Tale report riporterà il bilancio complessivo dei materiali di scavo, ovvero verranno forniti tutti i quantitativi distinti per tipologia del materiale e sito di destinazione.

12 MODALITA' DEI MATERIALI – NORMATIVA DEI RIFIUTI

Di seguito vengono illustrate le modalità operative di gestione delle terre da scavo che saranno gestite nell'ambito della normativa dei rifiuti.

12.1 Modalità di classificazione dei rifiuti

Al fine di procedere alla corretta definizione del codice CER di smaltimento dei rifiuti prodotti, si procederà alla classificazione degli stessi secondo le procedure seguenti:

- Determinazione del ciclo produttivo che ha generato il rifiuto, ad opera del produttore stesso;
- Determinazione delle caratteristiche chimiche del rifiuto mediante analisi di laboratorio al fine di definirne la pericolosità e la conferibilità sulla base del codice CER (indispensabile in caso di codice specchio).

Per tutti i rifiuti generati dalle attività di scavo, il produttore, ovvero l'impresa appaltatrice che materialmente produrrà il rifiuto, sarà tenuta a definire il ciclo produttivo che ha generato il rifiuto stesso.

Nel caso in cui dalla definizione del ciclo produttivo sarà possibile associare al rifiuto un codice CER univoco, l'impresa appaltatrice potrà procedere direttamente al conferimento dello stesso presso idonei destini.

Nel caso in cui dalla definizione del ciclo produttivo non sarà possibile associare un codice CER univoco, in quanto vi è la possibilità di un codice specchio dovuto alla presenza di sostanze pericolose, l'impresa appaltatrice dovrà procedere alla caratterizzazione chimica degli stessi finalizzata alla determinazione della pericolosità del rifiuto; solo in seguito agli esiti analitici potrà essere definito l'esatto codice CER.

Di seguito i protocolli analitici per la classificazione del rifiuto e la definizione del sito di conferimento:

- Classificazione del rifiuto ai fini della definizione della pericolosità/non pericolosità dello stesso: D.Lgs. 152/2006 – Titolo I Parte Quarta, Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati, Regolamento (UE) n. 1357/2014 della Commissione del 18 dicembre 2014 che sostituisce l'Allegato III della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e della Decisione CEE/CEE/CECA 18/12/2014 n. 955;
- Test di cessione per il conferimento in discarica ai sensi del D.M. 27/09/2010: definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica;
- Test di cessione per il recupero ai sensi del D.M. 05/02/98.

12.2 Modalità operative di prelievo dei campioni rappresentativi di rifiuto

La classificazione dei rifiuti verrà effettuata preferibilmente preliminarmente alle operazioni di scavo (in banco); solo in caso di necessità essa sarà eseguita a seguito delle stesse (in cumulo). La classificazione verrà eseguita previa condivisione delle modalità operative con la DL.

Al fine di ottenere campioni rappresentativi dei rifiuti oggetto di caratterizzazione chimica, in ambito di campionamento si procederà all'attuazione della norma UNI 10802 che definisce le modalità di prelievo dei campioni di rifiuti.

Preliminarmente al prelievo dei campioni, dovrà essere compilato il piano di campionamento ove per ciascun campione sarà indicato il numero di incrementi costituenti il campione stesso, che non dovranno essere inferiori a 4.

12.3 Individuazione delle aree di stoccaggio

In via preferenziale, laddove si preveda la gestione come rifiuto dei materiali oggetto di scavo, gli stessi saranno preliminarmente caratterizzati in banco e quindi immediatamente allontanati dal luogo di produzione e conferiti presso idonee discariche/impianti di recupero senza necessità di deposito in area di stoccaggio. Laddove quanto sopra non fosse possibile, si dovrà procedere alla predisposizione di aree di stoccaggio che dovranno essere ubicate all'interno dello stesso cantiere.

12.4 Modalità di stoccaggio dei rifiuti

I rifiuti saranno stoccati in aree adeguatamente predisposte ubicate all'interno dello stesso cantiere.

Le aree di stoccaggio dovranno essere opportunamente impermeabilizzate mediante telo plastico di separazione da posizionarsi sul fondo.

Su ciascuna area di stoccaggio si procederà all'apposizione di cartelli identificativi del punto di indagine di riferimento, del ciclo produttivo, del rifiuto stoccato, del presunto codice CER e in seguito agli esiti dell'analisi chimica il codice CER definitivo, l'analisi chimica di riferimento e il destino previsto.

Lo stoccaggio temporaneo presso il cantiere dovrà avvenire in accordo con le tempistiche previste dall'attuale normativa e successivo conferimento presso idonee discariche.

12.5 Tempo di stoccaggio dei rifiuti

I rifiuti dovranno essere avviati alle operazioni di smaltimento secondo le tempistiche previste dal D.Lgs. 152/2006.

12.6 Proposta codici CER

Indicativamente si prevede di attribuire ai rifiuti prodotti codici CER appartenenti alla famiglia 1705: terra, rocce e fanghi di dragaggio.

In base alle evidenze ed alle necessità che emergeranno in fase di realizzazione degli interventi, non si esclude di dover ricorrere a codici CER differenti dalla famiglia indicata.

Quanto sopra è da intendersi unicamente riferito alle terre di scavo e non alle altre tipologie di rifiuti prodotti nell'ambito delle lavorazioni di cantiere (es. demolizioni, etc.).

12.7 Definizione dei destini di conferimento

La definizione dei destini di conferimento avverrà a cura dell'impresa esecutrice, previa condivisione con D.LL. e Committenza, in seguito a:

- Esiti classificazione del rifiuto e definizione del ciclo produttivo;
- Esiti classificazione chimica del rifiuto;
- Definizione del codice CER.

In virtù di quanto sopra i destini di conferimento saranno:

- Discariche di conferimento per rifiuti inerti, non pericolosi o pericolosi in funzione del codice CER di riferimento e degli esiti analitici;
- Impianto di recupero.

Le autorizzazioni delle discariche/impianti dovranno essere fornite alla DL per una verifica in merito, preliminarmente l'inizio dei conferimenti.

12.8 Modalità di trasporto

I rifiuti, previa classificazione finalizzata alla corretta identificazione del codice CER, verranno conferiti presso i destini finali con idonei mezzi di trasporto (bilici, quattroassi, ecc..).

L'operazione di carico potrà avvenire sia direttamente nel luogo di produzione che nel luogo di stoccaggio, che comunque dovrà essere interno al sito.

I mezzi di trasporto utilizzati verranno riempiti al massimo per un volume pari a $\frac{3}{4}$ del volume del cassone stesso, al fine di evitare la dispersione di polveri.

Il numero dei mezzi verrà distribuito nell’arco delle 8/10 ore giornaliere di apertura del cantiere ed il transito degli stessi verrà effettuato con cassoni coperti da teli impermeabili opportunamente ancorati e sarà limitata la velocità di transito degli automezzi.

Tutti i macchinari e le attrezzature utilizzate in cantiere saranno periodicamente sottoposti a verifiche della funzionalità e a manutenzione, al fine di evitare perdite di oli lubrificanti o altre sostanze inquinanti.

Nel caso in cui trattasi di rifiuti pericolosi il trasporto dovrà avvenire in modalità ADR.

In ogni caso, poiché trattasi di rifiuti, ciascun trasporto dovrà essere accompagnato dal formulario di identificazione del rifiuto e dall’analisi di classificazione.

Tali attività dovranno essere svolte da imprese iscritte all’Albo dei Gestori Ambientali, categoria idonea allo svolgimento delle attività.

12.9 Tracciabilità del materiale prodotto

Al fine di garantire la piena rintracciabilità dei rifiuti, verrà compilata una tabella di riepilogo ove saranno riportate le seguenti informazioni:

- Produttore:
- Nominativo del produttore;
- Provenienza:
- Sito di provenienza;
- Punto di indagine di riferimento;
- Classificazione del rifiuto;
- Cubatura del rifiuto prodotto;
- Modalità di gestione dello stesso:
- Piano di campionamento per la caratterizzazione del rifiuto;
- Protocolli analitici di caratterizzazione del rifiuto;
- Laboratorio che ha eseguito le analisi;
- N. del certificato analitico di riferimento;
- Caratteristiche del rifiuto desunte sulla base degli esiti della classificazione;
- Codice CER;
- Trasporto:
- Nominativo ed autorizzazione trasportatore;
- Modalità di trasporto (ADR nel caso di sostanze pericolose);
- Data dell’effettuazione del trasporto;

- Documento di trasporto (formulario);
- Destinazione;
- Nominativo impianto/discarica e relative autorizzazioni;
- Quantitativi conferiti come da quarta copia del formulario.

Inoltre, come da normativa vigente, si dovrà procedere alla compilazione del registro di carico/scarico e SISTRI nel caso di rifiuti pericolosi. La prima e la quarta copia dei formulari verranno mantenute in archivio presso la società produttrice del rifiuto stesso (in cantiere e/o sede).

Resta inteso che copia della quarta copia dovrà essere trasmessa alla stazione appaltante per la verifica della contabilità.

Sul formulario di accompagnamento del rifiuto ai destini finali, nelle note dovrà essere indicato il punto di indagine di riferimento, oltre che gli estremi del certificato di caratterizzazione del rifiuto, che dovrà essere allegato al formulario stesso in quanto parte integrante della documentazione.

13 IMPIANTI DI RECUPERO E DISCARICHE

Al fine di verificare la possibilità di soddisfare le esigenze di progetto connesse alla gestione dei materiali prodotti, è stata condotta una ricognizione degli impianti di recupero/smaltimento presenti. Tale ricognizione è stata mirata a selezionare quegli impianti ricadenti entro un ambito non eccessivamente ampio rispetto all'area di intervento.

Si precisa che tutti gli impianti di seguito riportati sono stati selezionati sulla base della distanza dall'intervento, sulla verifica degli atti autorizzativi in termini di validità e nel caso degli impianti di smaltimento rifiuti, anche sulla conformità con i CER di interesse.

Ci si riserva di aggiornare in corso d'opera l'elenco impianti alla luce della disponibilità di società adeguatamente autorizzate e con adeguata capacità ricettiva, a valle di censimento, tutt'ora in corso, di ulteriori impianti a minore distanza nell'ottica di agevolare processi di riduzione del carbon footprint a beneficio dell'ambiente circostante. Contestualmente, si provvederà alla verifica delle autorizzazioni aggiornate degli impianti indicati.

Di seguito si riportano gli impianti e delle discariche individuate nei pressi dell'area di intervento.

CODICE	SOCIETÀ	COMUNE	PROV.	C.E.R. AUTORIZZATI	DISTANZA (km)
R1	Ecotec Gestione Impianti s.r.l.	Assemini	CA	1705	17 km
				1709	
R2	Lilliu Stefano s.r.l.	Uta	CA	1705	18 km
				1709	

CODICE	SOCIETÀ	COMUNE	PROV.	C.E.R. AUTORIZZATI	DISTANZA (km)
R3	Riland s.r.l.	Sarroch	CA	1705	30 km
				1709	
R4	S.E. Trend s.r.l.	Settimo San Pietro	CA	1705	12 km
				1709	
R5	Rifiuti Edili Recycle R.E.R. S.r.l.	Quartucciu	CA	1705	19 km
				1709	
R6	Scavi Lecis	Assemini	CA	1705	19 km
				1709	

Tabella 3 - Elenco degli impianti di trattamento individuati

CODICE	SOCIETÀ	COMUNE	PROV.	DISTANZA (km)
D1	Ecotec Gestione Impianti s.r.l.	Assemini	CA	17 km
D2	Riland s.r.l.	Sarroch	CA	30 km
D3	S.E. Trend s.r.l.	Settimo San Pietro	CA	12 km
D4	Ecoserdiana s.r.l.	Serdiana	CA	9 km

Tabella 4 - Elenco delle discariche individuate

Nella figura seguente è indicata l'ubicazione degli impianti e delle discariche individuati rispetto allo Stadio Sant'Elia, nonché i percorsi previsti presso gli impianti sopra riportati dal sito di produzione.



Figura 18 - Ubicazione impianti e discariche rispetto allo Stadio Sant'Elia (in rosso)