



MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C
ENTE NAZIONALE per
L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO
VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento Completo

PIANO DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
Fase 1-Dettaglio della gestione delle terre da scavo in regime di
sottoprodotto

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
SAI	00	Marzo 2024	N/A	FLR-MPL-SAI-PUT1-004-GE-PL_Dett Gest Terre Sottoprod
				TITOLO RIDOTTO
				Dett Gest Terre Sottoprod

00	03/2024	Prima Emissione	Ambiente spa	C. Naldi	L. Tenerani
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> <p>SUPPORTO SPECIALISTICO</p>  <p>consulenza & ingegneria esperienza per l'ambiente Società Benefit</p>
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani</p> <p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'Ippolito</p> <p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli ingegneri della Provincia di Massa Carrara, n.631</p>	

Indice

1	PREMESSA	5
2	INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI PRODUZIONE	9
2.1	Inquadramento urbanistico dei siti di produzione	9
2.2	Descrizione delle attività pregresse e attuali svolte nei siti di produzione.....	13
2.2.1	Focus sulle acque sotterranee.....	15
2.2.2	Interferenza con i siti potenzialmente contaminati	16
3	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE.....	39
3.1	Il piano di caratterizzazione eseguito.....	40
3.2	Modalità di esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre	41
3.2.1	Modalità esecutiva dei sondaggi ambientali.....	41
3.2.2	Modalità esecutiva dei pozzetti esplorativi.....	43
3.2.3	Modalità di campionamento dei terreni	44
3.2.4	Determinazioni analitiche.....	46
3.2.5	Risultati analitici delle indagini eseguite	49
3.3	Correlazione fra le indagini eseguite e le opere incluse nella PR-PSA	50
3.4	Indicazioni sulla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera	60
3.4.1	Caratterizzazione dei materiali su cumuli	61
3.5	Caratterizzazione delle aree di Deposito Intermedio	63
4	BILANCIO DEI MATERIALI DELLA FASE I DI ATTUAZIONE DEL MASTERPLAN	65
4.1	Riutilizzo delle terre di scavo in regime di sottoprodotto nell'ambito del piano di utilizzo attuativo di Fase 1	68
4.1.1	WBS 1: Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest	71
4.1.2	WBS 2: Canale di Gronda - Tratto Nord A11	76
4.1.3	WBS 3: Interventi su Fosso Reale. Nuova inalveazione/adequamento.....	76

4.1.4	WBS 4: Canale derivazione - sud A11	78
4.1.5	WBS 5: Fosso Lupaia-Giunchi	79
4.1.6	WBS 6: Profilatura drenaggio pista/Reale	79
4.1.7	WBS 7: Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico	80
4.1.8	WBS 8: Tombino F. Reale per attraversamento A11	81
4.1.9	WBS 10: Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta Orientale	81
4.1.10	WBS 11: Demolizione relitto Fosso Reale.....	82
4.1.11	WBS 13: Intervento di compensazione – Santa Croce	82
4.1.12	WBS 14: Intervento di compensazione – Mollaia.....	83
4.1.13	WBS 15: Intervento di compensazione – Il Piano.....	84
4.1.14	WBS 16: Nuova pista di volo 11/29	86
4.1.15	WBS 17: Idraulica interna al Sedime	91
4.1.16	WBS 19: Opere minori interne al sedime di Fase 1.....	92
4.1.17	WBS 20: Nuovo Terminal Passeggeri e Opere Connesse	95
4.1.18	WBS 22: Allestimento e ripristino aree di cantiere	99
4.1.19	WBS 23: Risoluzione delle interferenze con sottoservizi	100
5	INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO.....	102
5.1	Dimensionamento.....	102
5.2	Deposito intermedio - DI01	103
5.3	Deposito intermedio - DI02	104
5.4	Depositi intermedi DI05 – DI06 – DI09 - DI12.....	106
5.5	Depositi intermedi DI03 – DI04.....	107
5.6	Deposito intermedio DI07	108
5.7	Deposito intermedio DI08	110
5.8	Deposito intermedio DI10	111
5.9	Deposito intermedio DI11	112
5.10	Area trattamento a calce delle terre.....	114
5.11	Individuazione dei depositi intermedi delle terre gestite come sottoprodotto.....	116

5.11.1	DI01.....	117
5.11.2	DI02.....	119
5.11.3	DI03.....	121
5.11.4	DI04.....	124
5.11.5	DI05.....	126
5.11.6	DI06.....	127
5.11.7	DI07.....	128
5.11.8	DI08.....	129
5.11.9	DI09.....	130
5.11.10	DI10
	131	
5.11.11	ATC (Area di Trattamento a Calce)	
	133	
5.12	Individuazione della viabilità interna e delle viabilità esterne di movimentazione terre	135
5.13	Descrizione delle attività di normale pratica industriale	137
5.13.1	Prove di miscelazione eseguite e risultati di classificazione.....	139
5.13.2	Prove di trattamento a calce dei terreni	142
6	BIBLIOGRAFIA.....	145

1 Premessa

Gli interventi previsti dal Masterplan aeroportuale si riferiscono ad un complesso scenario pluriennale di sviluppo dello scalo aeroportuale, sinteticamente articolato in tre principali Fasi di attuazione (confluenti negli Scenari 2027, 2030 e 2035 di PR-PSA) per una durata complessiva di circa 11 anni.

Da qui la necessità di prevedere, in coerenza con quanto descritto e indicato nella “Relazione programmatica di gestione delle terre” (rif. elaborato n.0409), una programmazione analoga anche per la presentazione dei vari Piani di Utilizzo Attuativi, in modo da poter, nel tempo, dettagliatamente ed univocamente riferire in merito alla tipologia di materiali inerti/terrigeni prodotti e necessari nell’ambito di ciascuna Fase di attuazione della PR-PSA, integrando il processo del progressivo sviluppo e approfondimento progettuale con quello della previsione e programmazione della gestione di detti materiali. Ciò in quanto, come ovvio, il dettaglio circa la tipologia, la caratterizzazione chimica e la quantità delle terre da scavo, così come quello relativo alle dimensioni e localizzazione dei depositi intermedi, delle aree di cantiere e delle viabilità di collegamento, non possono prescindere da un pari dettaglio della progettazione delle singole opere stesse. Dettaglio che, logicamente, per la natura stessa di un Piano di Sviluppo Aeroportuale avente previsioni pluriennali di lungo periodo, non può ritrovare in toto già disponibile al momento della definizione del Piano e che, invece, necessita di progressivi approfondimenti articolati nel tempo in coerenza e nel rispetto della programmazione delle singole opere/interventi.

Ciò premesso, il presente documento estrinseca la Fase 1 di attuazione della PR-PSA e costituisce, di fatto, il primo Piano di Utilizzo Attuativo della PR-PSA, focalizzato sull’orizzonte temporale corrispondente allo Scenario 2027 di piano. Si tratta, tra l’altro, dello scenario certamente più importante e rappresentativo in termini di produzione di terre/inerti e loro necessità di gestione, atteso che la produzione di inerti/terre prevista per detta Fase 1 rappresenta, come precedentemente illustrato, circa il 97% di quella complessivamente attesa negli 11 anni di attuazione della PR-PSA.

È proprio nella Fase 1, infatti, che la programmazione degli interventi prevede la realizzazione delle opere più importanti in termini di lavorazione e produzione di materiali inerti, oltre che di necessità o fabbisogno di detti materiali. In detta Fase, inoltre, la maggior parte delle lavorazioni è prevista al di fuori dell’attuale sedime aeroportuale.

Nel presente documento di dettaglio della Fase 1 si riportano, in applicazione della vigente normativa, tutte le informazioni relative alla gestione dei materiali prodotti/necessari per modificare l’infrastruttura

aeroportuale dalla sua configurazione esistente (Scenario Baseline) alla configurazione prevista al momento dell'entrata in esercizio della nuova pista e del nuovo terminal passeggeri (Scenario 2027). In dettaglio si esplicitano nel presente documento tutti i **quantitativi previsti in progetto che, per tipologia e per modalità di gestione, rientrano nell'ambito di cui all'art. 9 del DPR 120/2017.**

Ciò in quanto si ritiene utile e corretto, in applicazione della normativa vigente, esplicitare in dettaglio le singole tipologie di materiale che si prevede vengano gestite in regime di sottoprodotto secondo quanto indicato dal Titolo II "Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto" del DPR 120/2017. Tra cui rientrano anche le terre impiegate previo trattamento di normale pratica industriale secondo quanto indicato anche nella "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" (Delibera 54/2019).

In relazione alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo utile a verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale utili alla gestione dei materiali come sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, nonché quella in esclusione dal regime dei rifiuti così come definito dall'art. 185 del D. Lgs. 152/2006, si fa presente che, in considerazione della vastità delle aree di intervento fuori sedime e a causa delle difficoltà legate all'accesso alle stesse, ad oggi ancora non espropriate, la campagna di indagine per la caratterizzazione chimica delle terre si basa sull'ampia disponibilità di dati direttamente acquisiti nell'ambito della predisposizione del precedente Masterplan 2014-2029. D'altro canto, la copiosità delle indagini allora eseguite, la pressochè invarianza delle aree di intervento previste dalla presente PR-PSA rispetto al precedente Masterplan e la pressochè assenza di variazioni significative delle risultanze delle analisi di caratterizzazione dei terreni (tutte univocamente conformi nell'indicare il pieno rispetto delle CSC di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, Parte IV del D.Lgs n. 152/2006 presso tutte le aree indagate), possono rappresentare presupposto conoscitivo e informativo adeguato rispetto alle finalità di cui alla presente fase procedurale. Né, d'altronde, può ritenersi opportuno reiterare in questa fase una capillare campagna di indagine sito-specifica per l'acquisizione di dati puntuali perfettamente sovrapponibili con le opere di progetto dopo che, nel corso delle precedenti campagne di indagine, si sono manifestati numerosi e reiterati episodi di protesta e di concreto contrasto alle attività di caratterizzazione poste in essere, con significativi ritardi nei tempi di esecuzione, ingenti extra-costi sostenuti, danni arrecati alle imprese esecutrici e alle apparecchiature, necessità di costante pattugliamento, anche con diretto intervento, da parte delle forze dell'ordine e avvio di procedimenti giudiziari penali ancora in corso. Una più capillare caratterizzazione sito-specifica potrà essere effettuata, così come previsto dall'allegato 9 al D.P.R. n.120/2017, nella fase di corso d'opera, ossia dopo che

la PR-PSA sarà formalmente approvata e che il relativo decreto di conclusione del procedimento, formulato dal competente Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, disporrà il vincolo preordinato all'esproprio, consentendo in tal modo il libero accesso alle aree, la loro opportuna recinzione e messa in sicurezza e la possibilità di esecuzione delle caratterizzazioni.

Con riferimento alle campagne di indagine già effettuate e ritenute rappresentative ai fini della presente fase procedurale, considerato che:

- ✓ le modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo, limitatamente al set analitico da ricercare in caso di assenza di materiali di riporto, previste dal DPR 120/2017 risultano le medesime (riconducibili all'allegato 4 del Decreto) sia per il riutilizzo dei materiali da scavo in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.lgs 152/2006, e specificatamente oggetto del presente Piano di Utilizzo redatto ai sensi dell'art. 9 del DPR 120/2017, sia per l'utilizzo tal quale degli stessi nel medesimo sito di produzione ai sensi dell'art. 185, co. 1, lett. c) del D. Lgs 152/2006, ovvero al di fuori del regime dei rifiuti, così come indicato anche dal Titolo IV, art. 24, del DPR 120/2017.
- ✓ lo sviluppo della progettazione delle opere di Fase 1 di Masterplan e della relativa cantierizzazione ha ritenuto di non provvedere, a priori, all'individuazione puntuali di distinte porzioni della singola opera da cui prelevare terre di scavo da gestire secondo le due differenti modalità di cui sopra, rimandando tale scelta a meri criteri operativi di cantiere da relegare alla discrezionalità dell'Appaltatore e della Direzione Lavori.

si rileva che le stesse sono state condotte in applicazione delle modalità indicate dall'Allegato 4 del DPR 120/2017 indipendentemente dalla prevista modalità di gestione delle terre, estendendo detta caratterizzazione all'intero sviluppo delle singole opere in progetto. Ciò è risultato, tra l'altro, tecnicamente coerente in considerazione dell'accertata assenza, in corrispondenza delle aree di intervento, di materiale di riporto. Ne deriva che, anche laddove possa essere previsto il riutilizzo in sito ai sensi dell'art. 185, co. 1, lett. c) del D. Lgs 152/2006, la caratterizzazione dei materiali su cui si basa la presente documentazione risulta effettuata applicando i criteri quantitativi (numero di punti di indagine) e qualitativi (parametri analitici da ricercare) definiti dall'Allegato 4 del DPR 120/2017 con riferimento alle progettazioni esecutive delle opere di cui al precedente Masterplan 2014-2029 e, quindi, con un livello di dettaglio (numero di punti di indagine) maggiore rispetto a quello previsto dalla normativa per la presente fase progettuale.

Con le modalità operative comunque adottate nell'ambito della caratterizzazione eseguita, non solo si è ovviato alla naturale incertezza relativa alla specifica origine e localizzazione, all'interno della singola opera (o sito di produzione), dei materiali di scavo da gestire in regime di sottoprodotto, ma si è preventivamente verificata ed accertata anche la possibilità di parziale riutilizzo tal quale in sito al di fuori del regime dei rifiuti. A scopo ulteriormente cautelativo e di preventiva tutela ed opportuna programmazione/quantificazione degli investimenti, su quota parte dei campioni prelevati si è, inoltre, provveduto all'accertamento delle condizioni qualitative necessarie ai fini di un possibile conferimento a recupero (in regime di rifiuto) i cui esiti non sono, però, oggetto del presente documento.

La medesima tipologia di caratterizzazione si è applicata anche in relazione ai manufatti antropici che, nel corso della medesima Fase 1 di attuazione della PR-PSA, saranno oggetto di adeguamento, parziale sbancamento e "rimozione", indipendentemente dal fatto che la gestione di tali materiali non possa formalmente ricondursi a quella di una "terra da scavo" e che per essi non risulti direttamente applicabile quanto indicato dall'Allegato 4 del DPR 120/2017. Per detti materiali, tuttavia, risultando gli stessi dal punto di vista geotecnico riconducibili a inerti e/o altri materiali terrigeni, si prevede una modalità di gestione in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs 152/2006; in tal senso la preventiva caratterizzazione chimica effettuata all'interno del presente lavoro rappresenta strumento di preventivo accertamento delle condizioni indicate dal co. 1, lett. d) del citato art. 184-bis. Le operazioni di caratterizzazione sono state estese, in tal caso, ai soli manufatti accessibili e tecnicamente investigabili senza alcun pregiudizio della relativa funzionalità (in tal senso, le indagini non sono state, per il momento, estese ai rilevati stradali e ai rilevati arginali).

Si precisa inoltre che, per completezza documentale ed al fine di definire un quadro completo ed esaustivo dei materiali, il piano di caratterizzazione è stato inserito sia nel presente documento (capitolo 3), sia nella Relazione "Fase 1 – Dettaglio della gestione in sito delle terre da scavo con esclusione dal regime di rifiuto" (rif. elaborato n.0412), specificatamente riferito alle terre per le quali si prevede la gestione ai sensi dell'art.185 del D.Lgs 152/2006.

2 Individuazione dei siti di produzione

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere i siti di produzione in termini di pianificazione territoriale e destinazione d'uso e di caratteristiche delle terre che saranno generate dalla realizzazione delle opere previste.

A tale proposito si ricorda che, come riportato al paragrafo 3.4 del documento "Relazione metodologica" (rif. elaborato n.0408), nell'ambito della presente documentazione il sito di produzione si identifica con la singola area di lavoro, costituita da più opere (WBS) o porzioni/parti d'opera (WBE), per cui è possibile una movimentazione di terre e rocce da scavo senza l'impegno della viabilità pubblica.

Sulla base dell'accezione e interpretazione di "sito di produzione" e considerato che la maggior parte delle opere in progetto e aree di lavoro risultano ubicata nel medesimo contesto geografico, geologico ed ambientale di riferimento, in questa sede si è valutato più utile ed aderente alle finalità indicate dal DPR 120/2017 presentare l'inquadramento dei siti di produzione attraverso l'articolazione e la definizione di "macro-aree" identificate attraverso aggregazioni di sotto-ambiti geografici omogenei e confrontabili per aspetti territoriali, geologici, idrogeologici ed ambientali.

2.1 Inquadramento urbanistico dei siti di produzione

Con riferimento a quanto sopra, al fine di definire la destinazione d'uso dei siti di produzione di seguito si riporta, per ogni macroarea individuata, l'inquadramento urbanistico determinato analizzando gli strumenti urbanistici vigenti per i Comuni interessati. Per maggiori dettagli sulla pianificazione di settore, pianificazione ambientale e pianificazione territoriale a livello regionale, sovralocale e locale, si rimanda, invece, allo Studio Ambientale Integrato.

- **MACROAREA 1:** tale macroarea, che ricade nel Comune di Signa, comprende le aree di lavoro AL.01 e AL.01a in cui ricadono le WBS 15, 22 e 23 relative alla realizzazione dell'intervento di compensazione - Piano di Signa e le lavorazioni ad esse connesse (allestimento piste di cantiere e sottoservizi). In riferimento al Regolamento Urbanistico del Comune tutte le opere che saranno realizzate in questa macroarea ricadono in una zona classificata come "Zona Agricola (E)";
- **MACROAREA 2:** tale macroarea, che ricade nel Comune di Sesto Fiorentino, comprende l'area di lavoro AL.02 in cui ricadono le WBS 13, 22 e 23 relative all'intervento di compensazione - Santa Croce e le lavorazioni ad esse connesse (allestimento piste di cantiere e sottoservizi). In riferimento al Piano Strutturale del Comune tutte le opere che saranno realizzate in questa macroarea ricadono in una zona

classificata come “Area urbana non consolidata da mantenere” e come “Aree naturalistiche protette di interesse locale (A.N.P.I.L.)”;

- **MACROAREA 3:** tale macroarea, che ricade nel Comune di Sesto Fiorentino, comprende l’area di lavoro AL.03 in cui ricadono le WBS 14, 22 e 23 relative all’intervento di compensazione – La Mollaia e le lavorazioni ad esse connesse (allestimento piste di cantiere e sottoservizi). In riferimento al Piano Strutturale del Comune tutte le opere che saranno realizzate in questa macroarea ricadono in una zona classificata principalmente come “Ambito del Parco della Piana (art. 12)”.
- **MACROAREA 4:** tale macroarea, che ricade nel Comune di Campi Bisenzio, comprende l’area di lavoro AL.04 in cui ricadono le WBS 25 e 22 relative all’intervento di compensazione – Il Prataccio e le lavorazioni ad esse connesse (allestimento piste di cantiere). In riferimento al Piano Strutturale del Comune tutte le opere che saranno realizzate in questa macroarea ricadono principalmente in una zona classificata come “Area agricola (C4)” fatta eccezione per una piccola porzione che ricade nel sottoinsieme delle autostrade e dei caselli (A2);
- **MACROAREA 5:** tale macroarea, che ricade nel Comune di Sesto Fiorentino, comprende l’area di lavoro AL.05 e AL05a in cui ricadono le WBS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 16, 17, 18, 21, 22, 23 e 24. In riferimento al Piano Strutturale del Comune l’area in cui ricadono tali opere sono classificabili principalmente come “Aree agricole di Pianura (art. 11)”, “Ambito del Parco della Piana (art. 12)”, “Parchi pubblici e impianti sportivi (art. 65)” per quanto riguarda il sito di produzione AL05 e “Corsi d’acqua (art. 39)” e “Poli Funzionali (art. 23)” per quanto riguarda il sito di produzione AL5a;
- **MACROAREA 6:** tale macroarea, che ricade in parte nel Comune di Firenze e in parte nel Comune di Sesto Fiorentino, comprende l’area di lavoro AL.06, AL06a, AL6b, AL6c, AL6d, AL6e, AL6f, AL6g, AL6h in cui ricadono le WBS 1, 3, 5, 6, 7, 10, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. In riferimento agli strumenti di pianificazione dei due Comuni si ha la seguente situazione:
 - **AL06** – Comune di Sesto Fiorentino: “Aree agricole di pianura del Parco della Piana (art.10)”, “Parco della Piana (art.12)”, “Corsi d’acqua (art. 39)”, “Aree forestali ed altri elementi a prevalente naturalità (art.40)”, “Casse di laminazione esistenti (AG-lam) (art. 42)”, “Corridoi infrastrutturali da realizzare (art.66) (in minima parte)”;
 - **AL06** – Comune di Firenze: “Aeroporto (art. 44)”, “Sub – sistema della pianura coltiva (art.60)”;

- **AL6a** - Comune di Firenze: “Ambito dell’insediamento recente (art.68)”, “Piani attuativi in itinere (art.5)”, “Aeroporto (art.44) (in minima parte)”, “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”;
 - **AL6b** - Comune di Sesto Fiorentino: “Rete viaria esistente (art.27)”, “Corsi d’acqua (art. 39) (in minima parte)”, “Aree agricole di pianura del Parco della Piana (art. 10) (in minima parte)”, “Parchi pubblici e impianti sportivi esistenti (AG-v) (art. 42) (in minima parte)”, “Parco della Piana (art. 12) (in minima parte)”;
 - **AL6c** - Comune di Sesto Fiorentino: “Rete viaria esistente (art.27)”, “Corsi d’acqua (art. 39) (in minima parte)”;
 - **AL6d** - Comune di Sesto Fiorentino: “Aree agricole di pianura del Parco della Piana (art.10)”, “Ambiti particolari del Parco della Piana (art.13) (in minima parte)”, “Rete viaria da realizzare (art.66) (in minima parte)”, “Corsi d’acqua (art.39)”, “Corridoi infrastrutturali (Superstrada ciclabile di collegamento FI – PO) (art. 66) (in minima parte)”, “Poli funzionali (art.23) (confina perimetralmente)”;
 - **AL6e** - Comune di Sesto Fiorentino: “Rete viaria esistente (art.27)”, “Corsi d’acqua (art. 39) (in minima parte)”;
 - **AL6f** - Comune di Sesto Fiorentino: “Rete viaria da realizzare (art. 66)”;
 - **AL6f** – Comune di Firenze: “Ambito dell’insediamento recente (zona B) (art. 68)”, “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”;
 - **AL6g** - Comune di Firenze: “Ambito dell’insediamento recente (zona B) (art. 68)”, “Piani attuativi in itinere (art.5)”, “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”;
 - **AL6h** - Comune di Sesto Fiorentino: “Rete viaria da realizzare (art. 66)”
 - **AL6h** - Comune di Firenze: “Ambito dell’insediamento recente (zona B) (art. 68)”, “Piani attuativi in itinere (art.5)”, “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”
- **MACROARREA 7:** tale macroarea, che ricade in parte nel Comune di Firenze e in parte nel Comune di Sesto Fiorentino, comprende l’area di lavoro AL.07, AL07a, AL7b, AL7c in cui ricadono le WBS 1, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 nelle ultime fasi previste dalla cantierizzazione. In riferimento agli strumenti di pianificazione dei due Comuni si ha la seguente situazione:

- **AL7** – Comune di Sesto Fiorentino: “Aree agricole di pianura del Parco della Piana (art. 10) (in minima parte)”, “Parchi pubblici e impianti sportivi esistenti (AG-v) (art. 42)”, “Parco della Piana (art. 12)”, “Aree forestali ed altri elementi a prevalente naturalità (art.40) (in minima parte)”, “Edifici storici (art.33) (in minima parte)”, “Rete viaria esistente (art. 27)”, “Corsi d’acqua (art. 39)”, “Casse di laminazione esistente (AG- lam) (art.42)”, “Poli funzionali (art.23)”, “Aree agricole di pianura esterne al Parco della Piana (art.11)”
- **AL7** – Comune di Firenze: “Firenze Aeroporto (art.44)”, “Sub – sistema della pianura coltivata (art. 60)”, “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”, “Fattibilità sismica (art.76)”;
- **AL7a** - Comune di Sesto Fiorentino: “Aree forestali ed altri elementi a prevalente naturalità (art.40)”, “Parchi pubblici e impianti sportivi (AG – v) (art. 42)”, “Parco della Piana (art. 12)”, “Aree agricole di pianura del Parco della Piana (art. 10)”;
- **AL7b** - Comune di Sesto Fiorentino: “Poli funzionali (art.23)”, “Aree agricole di pianura esterne al parco della Piana (art.11)”, “Aree destinate ad attività pubbliche o di interesse collettivo esistenti – Casse di laminazione esistenti (AG – lam) (art.42)”, “Corridoi infrastrutturali – infrastrutture da realizzare (art. 66)”;
- **AL7b** – Comune di Firenze: “Ambito dell’insediamento recente (zona B) (art. 68)”, “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”, “Fattibilità sismica (art.76)”;
- **AL7c** – Comune di Sesto Fiorentino: “Poli funzionali (art.23)”, “Aree produttive (art.21) (confina perimetralmente)”, “Aree agricole di pianura esterne al parco della Piana (art.11)”, “Aree destinate ad attività pubbliche o di interesse collettivo esistenti – Casse di laminazione esistenti (AG – lam) (art.42)”, “Corsi d’acqua (art.39) (confina perimetralmente)”;
- **AL7c** – Comune di Firenze: “Disposizioni generali (art.73)”, “Fattibilità geologica (art.74)”, “Fattibilità idraulica (art.75)”, “Fattibilità sismica (art.76)”

In Allegato 4 (rif. elaborato n. 0416) si riporta graficamente quanto sopra sintetizzato.

In riferimento a quanto sopra riportato si evince che, che ad eccezione di piccole zone, le aree in cui ricadranno le opere previste dal Masterplan possono rientrare nella destinazione d’uso “verde residenziale” e, pertanto, si è considerato che, in fase di caratterizzazione, i materiali che saranno oggetto di scavo debbano rispettare i limiti di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D. Lgs. 152/2006;

2.2 Descrizione delle attività pregresse e attuali svolte nei siti di produzione

La zona di interesse è contigua al margine settentrionale della pianura alluvionale facente parte del bacino Firenze- Prato-Pistoia, con una quota media di 37 m s.l.m. e presenta morfologia perfettamente pianeggiante, fatta eccezione per alcune zone depresse talora impaludate.

L'intera area di intervento è contraddistinta da un intercalarsi di aree urbanizzate, industriali e agricole, in cui trovano posto aree di pregio naturalistico.

Andando ad analizzare l'attuale uso del suolo si può notare che l'areale che sarà occupato dagli interventi di Masterplan risulta in gran parte interessato da aree agricole (seminativo) e, in misura minore, da aree incolte e/o intercluse, aree umide, reti stradali ed infrastrutturali e, infine, da elementi del verde non agricolo (parchi) ed agricolo. Nell'intorno di tale areale, invece, si può notare il prevalente succedersi di aree agricole (seminativi), territorio edificato (con tessuto continuo e discontinuo, aree produttive ed artigianali) e servizi ed infrastrutture, con alcuni elementi di pregio quali aree umide, parchi ed elementi del verde agricolo.

Entrando maggiormente nel dettaglio, così come evidenziato dalle schede prodotte per ogni macro-area, emerge quanto segue:

- **MACROAREA 1:** tale macroarea è limitrofa a est al centro cittadino della frazione di San Mauro (Comune di Signa) e a ovest è separato dalla zona industriale di Signa da Viale dell'Arte della Paglia. Dall'analisi multi-temporale dell'uso del suolo (anni 2000-2006-2012-2018) e dall'osservazione delle ortofoto (anni 1954-1988-2013), inoltre, è evidente che l'area in cui saranno realizzati gli interventi negli anni è sempre risultata caratterizzata dalla presenza di campi coltivati. In riferimento a quanto detto, pertanto, si prevede che le eventuali fonti di contaminazione potrebbero essere collegate alle attività di coltivazione intensiva e al traffico veicolare.
- **MACROAREA 2:** tale macroarea è limitrofa a Via Lucchese e, quindi, può essere soggetta al fenomeno di ricaduta delle emissioni in atmosfera dei gas di scarico generati dal traffico veicolare. A est dell'area è presente la zona commerciale dell'Osmannoro. Dall'analisi multi-temporale dell'uso del suolo (anni 2000-2006-2012-2018) e dall'osservazione delle ortofoto (anni 1954-1988-2013), inoltre, è evidente che l'area in cui saranno realizzati gli interventi è una area prettamente agricola. In riferimento a quanto detto, pertanto, le principali fonti di potenziale contaminazione potrebbero essere collegate alle attività di coltivazione intensiva e al traffico veicolare.

- **MACROAREA 3:** dall'analisi multi-temporale dell'uso del suolo (anni 2000-2006-2012-2018) e dall'osservazione delle ortofoto (anni 1954-1988-2013) si nota come gli interventi ricadono in una zona prevalentemente agricola (limitrofa al Lago della Palude di Sesto Fiorentino) che non ha subito cambiamenti importanti nel tempo e che non è caratterizzata dalla presenza di elementi che potrebbero essere stati causa di una potenziale contaminazione.
- **MACROAREA 4:** tale macroarea è vicina all'Autostrada del Sole A1 e, quindi, può essere soggetta al fenomeno di ricaduta delle emissioni in atmosfera dei gas di scarico generati dal traffico veicolare. Dall'analisi multi-temporale dell'uso del suolo (anni 2000-2006-2012-2018) e dall'osservazione delle ortofoto (anni 1954-1988-2013), inoltre, è evidente che l'area in cui saranno realizzati gli interventi è un'area prevalentemente agricola che solo in minima parte va ad interferire con una zona definita come "Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche" e dal 2012 anche con una zona definita come "Paludi interne".(limitrofa all'Area Naturale Protetta Stagni di Focognano). In riferimento a quanto detto, pertanto, le principali fonti di potenziale contaminazione potrebbero essere collegate alle attività di coltivazione intensiva e al traffico veicolare.
- **MACRO AREA 5:** tale macro area nella parte Sud è vicina all' Autostrada Firenze – Mare A11 ed è in parte attraversata dalla viabilità Osmannoro. A Sud è inoltre presente un'area di lavoro che comprende in parte Dall'analisi multi-temporale dell'uso del suolo (anni 2000-2006-2012-2018) e dall'osservazione delle ortofoto (anni 1954-1988-2013), inoltre, è evidente che l'area in cui saranno realizzati gli interventi è un'area prettamente agricola e interferisce solo in parte con una zona classificata come "Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche". A Ovest sono presenti all'interno dell'area il Laghetto dei Cavalieri e lo Stagno della Querciola. Il tratto del canale di magra fosso Reale si va a collocare in prossimità della discarica "Case Passerini" in una zona che negli anni ha subito evidenti cambiamenti e che attualmente si configura prevalentemente come "Sistemi culturali e particellari complessi". In riferimento a quanto detto, pertanto, le principali fonti di potenziale contaminazione potrebbero essere collegate alle attività di coltivazione intensiva e al traffico veicolare.
- **MACRO AREA 6:** tale macro area si colloca nell'immediate vicinanze del Polo scientifico in una zona caratterizzata dalla presenza di aree agricole, con all'interno il Lago di Peretola. Dall'analisi multi-temporale dell'uso del suolo (anni 2000-2006-2012-2018) e dall'osservazione delle ortofoto (anni 1954-1988-2013) l'area ricade quasi totalmente in zone agrarie e in minor entità in "Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche" (a Ovest) e "Aeroporti" (a Sud-Est). Una porzione a Nord-est, in cui saranno

realizzate due nuove rotatorie, ricade in parte in “Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati”. In riferimento a quanto detto, pertanto, si prevede che l’eventuale unica fonte di contaminazione potrebbe esser collegata alle attività di coltivazione intensiva e al traffico veicolare.

- **MACRO AREA 7:** tale macro area, presente a partire dalla fase C, corrisponde per la maggior parte alla ricucitura delle aree di produzione collocate ad est e ad ovest della pista e quindi è rappresentata dall’unione e modifica delle due macroaree in precedenza descritte. In più è presente una porzione dell’attuale pista e la futura pista ciclabile, ricadente in aree agricole e che costeggia in parte con un’area commerciale. In definitiva, le eventuali fonti di contaminazione sono le stesse individuate in precedenza ovvero fonti che potrebbero essere collegate alle attività di coltivazione intensiva e al traffico veicolare.

2.2.1 Focus sulle acque sotterranee

In questo contesto la qualità chimica delle acque dipende sia dalle caratteristiche chimiche naturali, cioè legate alle rocce serbatoio e ai processi geochimici, sia all’inquinamento. Per quanto riguarda il primo aspetto, in alcune zone della Piana le acque sotterranee presentano concentrazioni elevate di ferro e manganese, legate all’ambiente riducente delle antiche paludi. L’acqua emunta da alcuni pozzi di Publiacqua richiede, per questo, un trattamento di abbattimento di detti metalli al fine del raggiungimento del rispetto dei limiti di potabilità di cui alla normativa vigente.

Acque di pozzi profondi presentano, in qualche caso, elevate concentrazioni di cloruri, che sono probabilmente dovuti alla risalita di acque profonde molto mineralizzate. Meno chiara, invece, l’alta concentrazione di cloruri in corrispondenza di due pozzi profondi solo 40 m in prossimità di Campi Bisenzio; in tal caso potrebbe trattarsi di una forma di contaminazione antropica, forse legata al cloruro di sodio utilizzato per ridurre la durezza dell’acqua.

Relativamente all’inquinamento, le tipologie più diffuse nella Piana sono quelle dei solventi clorurati (trielina e simili) e dei composti azotati. Per quanto riguarda i primi, un accurato studio fu eseguito da Garuglieri e al. (1990) e nell’area di Firenze Ovest furono trovate concentrazioni anche molto alte, messe in relazione soprattutto con le attività delle lavanderie e delle officine meccaniche, senza esclusione di possibili smaltimenti dolosi (tramite immissione nei pozzi) dei solventi usati nei rispettivi cicli produttivi. Questo inquinamento interessa anche una parte dei pozzi Publiacqua dell’Osmannoro: qui l’acqua viene potabilizzata mediante strippaggio, cioè attraverso l’immissione di aria nell’acqua finalizzata a liberare la trielina nell’atmosfera.

Negli ultimi anni, comunque, la concentrazione degli inquinanti è andata diminuendo, il che sembra indicare che le sorgenti inquinanti primarie non siano più presenti; ciononostante il recupero della qualità originaria dell'acqua di falda richiede, come noto, tempi molto lunghi, in considerazione del tempo necessario al ricambio delle acque sotterranee.

Per quanto riguarda i composti azotati (nitriti e nitrati), questi provengono sia dai concimi, sia dalle perdite delle reti fognarie e dalle opere di smaltimento delle acque nere non allacciate ai sistemi fognari.

2.2.2 Interferenza con i siti potenzialmente contaminati

Con lo scopo di verificare la presenza di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale interferenti con le opere di progetto, di seguito si è proceduto ad effettuare il censimento dei siti inquinati e bonificati presenti nell'area di interesse, attraverso la consultazione del sistema informativo della Regione Toscana (SISBON) e il "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)". Il "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati", approvato con DCR del 18 novembre 2014, n. 94, e redatto secondo quanto indicato dalla legge regionale 25/1998 e dal decreto legislativo 152/2006, è lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione Toscana definisce in maniera integrata le politiche in materia di prevenzione, riciclo, recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché di gestione dei siti inquinati da bonificare.

Il SISBON (Sistema Informativo Siti interessati da procedimento di BONifica) è stato realizzato in attuazione delle "Linee guida e indirizzi operativi in materia di bonifica di siti inquinati" di cui alla DGRT 301/2010 e nell'ambito dell'incarico di svolgimento del "Progetto Anagrafe" affidato ad ARPAT dalla Regione Toscana. SISBON rappresenta lo strumento condiviso da ARPAT, Province e Regione ai fini della consultazione e dell'aggiornamento della "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica" (di seguito "Banca dati"), organizzata nell'ambito del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA).

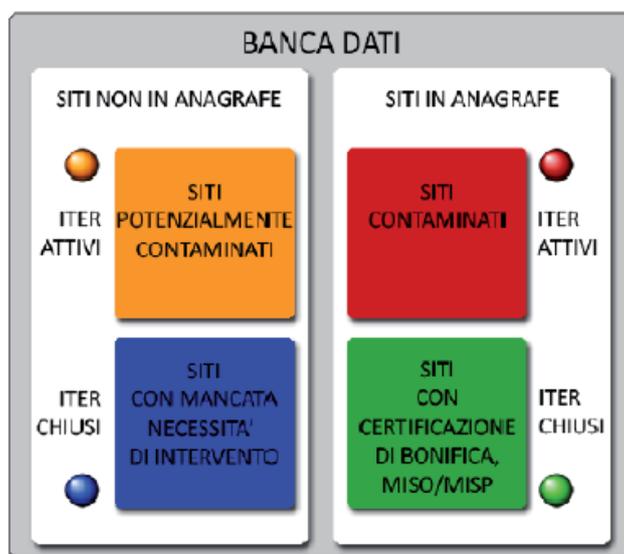
È pertanto possibile effettuare la consultazione dell'elenco e dei dati di sintesi relativi ai siti inseriti nella "Banca Dati dei siti interessati da procedimento di bonifica" condivisa su

L'iscrizione di un sito in Anagrafe, scala regionale; i dati di sintesi forniscono informazioni sul numero di siti ricadenti su un determinato territorio, su dati anagrafici essenziali e sul motivo di inserimento del sito in banca dati nonché sull'ultimo stato iter registrato.

All'interno della "Banca dati" i siti sono articolati in "Siti in Anagrafe" (di cui all'Art. 251 del D.Lgs. 152/06) e "Siti non in Anagrafe" (sia in procedura ordinaria, sia in procedura semplificata e anche ricadenti sui SIN).

che ha effetti anche sul certificato di destinazione urbanistica del sito, è l'aspetto più "pesante" delle modifiche normative poiché coincide, dal 2006, con il momento in cui lo stesso viene riconosciuto "contaminato". L'evoluzione normativa ha infatti modificato la definizione dello stato di contaminazione e nello strutturare la Banca dati si è dovuto tener conto del regime normativo vigente al momento di attivazione e al momento del riconoscimento dello stato di contaminazione per ogni sito. Ai sensi del D.Lgs. 152/06, il sito è "contaminato" se la CSR (concentrazione soglia di rischio) determinata con l'Analisi di rischio supera le CSC (concentrazione soglia di contaminazione) tabellate.

Nella seguente immagine è riportata una schematizzazione della "Banca dati" nel suo insieme e delle sezioni e sottosezioni in cui è stata organizzata. Si fa pertanto riferimento in modo distinto ai siti complessivamente registrati nella "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica" e ai "Siti iscritti in Anagrafe".



Ai siti di SISBON sono state associate alcune informazioni di sintesi relative al procedimento in corso (siti con ITER ATTIVI) o concluso (siti con ITER CHIUSI). Rispetto alla struttura sopra schematizzata, i siti presenti nel Piano Regionale delle bonifiche dei siti contaminati (DCRT 384/1999) con iter ATTIVO sono parte dei "Siti in Anagrafe". I siti presenti nel Piano Regionale con iter CHIUSO sono stati archiviati o tra i "Siti in Anagrafe" (con certificazione di avvenuta bonifica, messa in sicurezza operativa (MISO) o messa in sicurezza permanente (MISP)) o tra i "Siti non in Anagrafe" (esclusi dal Piano o con attestazione di mancata necessità di bonifica).

L'interferenza con le aree d'interesse è stata verificata considerando, per ogni singola sez-area (così come precedentemente identificata e perimetrata), un buffer esterno esteso per circa 500 m e verificando quali

dei siti individuati dal SISBON ricadesse all'interno di tale areale complessivo (macro-area + relativo buffer di 500 metri) e, infine, verificando la reale interferenza delle opere in progetto con i siti ricadenti nell'areale.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dove sono riportati, per ogni macroarea, i siti SISBON (aggiornati a febbraio 2023) ricadenti all'interno dell'area complessiva con indicazione dello stato dell'iter, della fase e la sotto-fase dell'iter, la distanza fra il sito e il limite più prossimo del perimetro di delimitazione della macro-area stessa e le eventuali interferenze dirette con una specifica opera:

MACROAREA 1

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI282	Ditta Ores Electric srl (Trasformatori elettrici)	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	Piano di caratterizzazione presentato da approvare	177
FI606	COGER (EX BIA SRL) - Impianto gestione rifiuti	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	258
FI-1432	Pinuccia Bartolini Via della Croce, 45 - 50058 - San Mauro a Signa	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	260
FI583	Industrie Chimiche Rindi Srl (Incendio+Deposito serbatoio interrato oli minerali)	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo in svolgimento	367
FI-1182	Distributore TOTALERG - Via Indicatorio, 71	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.242 Notifica da parte del responsabile	378
FI-1416	Pinuccia Bartolini Via della Croce, 45, San Mauro a Signa, Firenze	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	261

* dal perimetro della macroarea

MACROAREA 2

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI-1360	Alia Servizi Ambientali SpA via del Pantano, 400 - 50019 - Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	183
FI-1538	IMMOBILIARE MACCIONE AREA D	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	193

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI-1250	INGROMARKET - Cisterna gasolio	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.242 Notifica da parte del responsabile	246
FI-1279	Area ex Longinotti - Rinvenimento materiale antropico interrato	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	286
FI-1117	EFFRAZIONE OLEODOTTO ENI VIA DELLA PRUNAIA	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	302
Flnp04	Longinotti	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.8 c.1 Notifica da parte dei soggetti pubblici	322
FI-1520	Alia Servizi Ambientali S.p.A. Via del Pantano 400	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	366
FI-1451	Immobiliare Maccioni S.p.A. Via Lucchese - 50019 - Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	383
FI-1528	2G Logistica Srl Via Lucchese, 181 - 50019 - Sesto Fiorentino	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	202
FI219	Distributore AGIP PV n. 4880 - Area di servizio Peretola SUD	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	422
FI-1554	ACR Reggiani SpA P.V. ENI n. 4880 PERETOLA SUD, AUTOSTRADA A11 FIRENZE- MARE – SESTO FIORENTINO	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	445

* dal perimetro della macroarea

MACROAREA 3

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI260	Distributore AGIP - Area di Servizio Firenze Nord	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	Piano di caratterizzazione approvato	453
FI228	Dune autostradali - TAV Consorzio CAVET	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	351

* dal perimetro della macroarea

MACROAREA 4

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI260	Distributore AGIP - Area di Servizio Firenze Nord	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	Piano di caratterizzazione approvato	489
FI456	Incidente stradale A11 Km 4+500 (PALMA ECOLOGIA)	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	149
FI-1389	Incidente stradale AVR spa A1 km 281+000, direzione sud	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	300
FI-1086	Incidente stradale Autostrada A11 km 4+950 dir Mare	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	324
FI388	Ex Distributore API PV n.4874	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	465

* dal perimetro della macroarea

MACROAREA 5

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI634	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA DEI GIUNCHI	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Risultati misure preventive e indagini preliminari restituiti da approvare	9
FI637	Incidente stradale AUTOSTRADA A11 - CAVALCAVIA VIA DI PANTANO	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	33
FI-1106	RAT Raggruppamento Autotrasportatori Toscani via dell'Osmannoro, 238 50019 Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	79
FI-1250	INGROMARKET - Cisterna gasolio	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.242 Notifica da parte del responsabile	112
FI636	Sig. Giovannini Stefano Via del Pantano (gommine-PADDOCK)	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	149

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI-1520	Alia Servizi Ambientali S.p.A. Via del Pantano 400	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	304
FI635	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA MADONNA DEL PIANO	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	312
FI-1443	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - Area Edilizia Via delle Idee, Via del Guado e Via Lastruccia	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	416
FI-1439	MAURO SAVOLINI Via Rimaggio 158-162 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	477
FI-1360	Alia Servizi Ambientali SpA via del Pantano, 400 - 50019 - Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	496
FI634	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA DEI GIUNCHI	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Risultati misure preventive e indagini preliminari restituiti da approvare	9
FI228	Dune autostradali - TAV Consorzio CAVET	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	0
FI573	Canale Colatore Sinistro Fosso Reale (Consorzio Bonifica)	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	19
FI259	Distributore IP PV n.4871 - Area di servizio Peretola Nord	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	76
FI-1554	ACR Reggiani SpA P.V. ENI n. 4880 PERETOLA SUD, AUTOSTRADA A11 FIRENZE- MARE – SESTO FIORENTINO	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	128
FI219	Distributore AGIP PV n. 4880 - Area di servizio Peretola SUD	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	180
FI258	Deposito Gomme Ditta Piersanti	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a	187

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
				seguito dei risultati di caratterizzazione	
FI226	Ditta Simetrafo Italia SpA (Componenti Elettrici ed Elettronici)	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	391

* dal perimetro della macroarea

MACROAREA 6

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI497	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE OVEST	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo approvato	0
FI636	Sig. Giovannini Stefano Via del Pantano (gommine-PADDOCK)	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	0
FI634	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA DEI GIUNCHI	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Risultati misure preventive e indagini preliminari restituiti da approvare	5
FI497a	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE OVEST - AREE ESTERNE	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	Piano di caratterizzazione presentato da approvare	21
FI-1106	RAT Raggruppamento Autotrasportatori Toscani via dell'Osmannoro, 238 50019 Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	66
FI635	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA MADONNA DEL PIANO	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	211
FI-1423	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - Area Edilizia Via Dei Frilli - Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	227
FI-1443	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - Area Edilizia Via delle Idee, Via del Guado e Via Lastruccia	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	259
FI-1496	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Via Madonna del Piano snc	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	304

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI-1439	MAURO SAVOLINI Via Rimaggio 158-162 - 50019 Sesto Fiorentino (FI)	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	390
FI367	Area Val di Rose - Deposito Combustibile	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo approvato	428
FI-1464	Futura Casa SRL Via della Gora snc Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	465
FI172	Autodemolizione Vettori Franco	ATTIVO	CERTIFICAZIONE LOTTO i-esimo	LOTTO i-esimo: Certificazione di avvenuta bonifica	492
FI598	Distributore AGIP PV n. 55923 Viale Guidoni	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo in svolgimento	492
FI-1108	Grandi Lavori Fincosit S.p.A. Via Luder Firenze	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	0
FI143	Discarica Gondilagi	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	0
FI202R	Distributore ESSO PV n. 8275 Viale Guidoni - Lotto Area Residuale	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	71
FI202NS	Distributore ESSO PV n. 8275 Viale Guidoni - Lotto Area Nuovi Serbatoi	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	90
FI573	Canale Colatore Sinistro Fosso Reale (Consorzio Bonifica)	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	93
FI202T	Distributore ESSO PV n. 8275 Viale Guidoni - Lotto Area Tramvia	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	98
FI489	Autodemolizione Bazzi	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	109
FI496	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE EST	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	112

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI226	Ditta Simetrafo Italia SpA (Componenti Elettrici ed Elettronici)	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	153
Flsc6A	Non Fermet	CHIUSO	ESCLUSI (SITI CHE NECESSITANO DI MEMORIA STORICA)	PRB 384/99-Allegato6 Escluso (Sito che necessita di memoria storica)	164
FI261	Ecologia Cheli Srl	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	186
FI-1006	Distributore IP Area Torregas Viale Guidoni	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	202
FI477	Aeroporto Amerigo Vespucci Peretola	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	207
FI-1251	Autocentro Polizia di Stato Firenze - Serbatoio gasolio	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Validazione (senza presa d'atto) della non necessità di intervento	218
FI596	Distributore Kuwait Q8 Viale Guidoni	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (validata/verificata) della non necessità di intervento	225
FI212	Agip Petroli SpA (ex raffineria Stoi)	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	297
FI258	Deposito Gomme Ditta Piersanti	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	327
FI-1413	TOSCANA AEROPORTI SPA VIA DEL TERMINE, 11 - FIRENZE	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	329
FI-1504	G.V.I. Immobiliare s.r.l. Via Ponte a Giogoli, n.71, Sesto Fiorentino	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	369
FI499	CISTERNA GASOLIO TOSCANA ENERGIA VIA CARRAIA/VIA ALLORI	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	436
FI-1165	Distributore PV TotalErg - Via di Novoli	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	444

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI258	Deposito Gomme Ditta Piersanti	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	327

* dal perimetro della macroarea

MACROAREA 7

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI497	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE OVEST	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo approvato	0
FI636	Sig. Giovannini Stefano Via del Pantano (gommine-PADDOCK)	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	0
FI-1106	RAT Raggruppamento Autotrasportatori Toscani via dell'Osmannoro, 238 50019 Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	64
FI-1423	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - Area Edilizia Via Dei Frilli - Sesto Fiorentino	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	86
FI637	Incidente stradale AUTOSTRADA A11 - CAVALCAVIA VIA DI PANTANO	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	94
FI497a	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE OVEST - AREE ESTERNE	ATTIVO	CARATTERIZZAZIONE	Piano di caratterizzazione presentato da approvare	133
FI634	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA DEI GIUNCHI	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Risultati misure preventive e indagini preliminari restituiti da approvare	179
FI635	POLO SCIENTIFICO UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE TERRENO VIA MADONNA DEL PIANO	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	234
FI-1443	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE - Area Edilizia Via delle Idee, Via del Guado e Via Lastruccia	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	330

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI-1496	UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE Via Madonna del Piano snc	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	345
FI-1520	Alia Servizi Ambientali S.p.A. Via del Pantano 400	ATTIVO	ATTIVAZIONE ITER	Art.245 Notifica da parte del proprietario o altro soggetto	349
FI506	Sun Chemical Group - Via delle Due Case	ATTIVO	CERTIFICAZIONE SUOLO SITO	SUOLO SITO: Certificazione di avvenuta bonifica	381
FI172	Autodemolizione Vettori Franco	ATTIVO	CERTIFICAZIONE LOTTO i-esimo	LOTTO i-esimo: Certificazione di avvenuta bonifica	492
FI598	Distributore AGIP PV n. 55923 Viale Guidoni	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo in svolgimento	492
FI274A	Ex Ditta Valentini (eredi)	ATTIVO	ANALISI DI RISCHIO	Analisi di rischio approvata con richiesta di progetto	499
FI-1108	Grandi Lavori Fincosit S.p.A. Via Luder Firenze	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	0
FI143	Discarica Gondilagi	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	0
FI228	Dune autostradali - TAV Consorzio CAVET	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	0
FI477	Aeroporto Amerigo Vespucci Peretola	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	0
FI202R	Distributore ESSO PV n. 8275 Viale Guidoni - Lotto Area Residuale	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	71
FI202NS	Distributore ESSO PV n. 8275 Viale Guidoni - Lotto Area Nuovi Serbatoi	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	90
FI573	Canale Colatore Sinistro Fosso Reale (Consorzio Bonifica)	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	94

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
FI202T	Distributore ESSO PV n. 8275 Viale Guidoni - Lotto Area Tramvia	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	98
FI496	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE EST	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	112
FI489	Autodemolizione Bazzi	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	114
FI259	Distributore IP PV n.4871 - Area di servizio Peretola Nord	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	183
FI261	Ecologia Cheli Srl	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	191
FI-1006	Distributore IP Area Torregas Viale Guidoni	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	202
FI-1251	Autocentro Polizia di Stato Firenze - Serbatoio gasolio	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Validazione (senza presa d'atto) della non necessità di intervento	218
Flsc6A	Non Fernet	CHIUSO	ESCLUSI (SITI CHE NECESSITANO DI MEMORIA STORICA)	PRB 384/99-Allegato6 Escluso (Sito che necessita di memoria storica)	219
FI596	Distributore Kuwait Q8 Viale Guidoni	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (validata/verificata) della non necessità di intervento	225
FI-1554	ACR Reggiani SpA P.V. ENI n. 4880 PERETOLA SUD, AUTOSTRADA A11 FIRENZE- MARE – SESTO FIORENTINO	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	233
FI-1413	TOSCANA AEROPORTI SPA VIA DEL TERMINE, 11 - FIRENZE	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	240
FI219	Distributore AGIP PV n. 4880 - Area di servizio Peretola SUD	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	283
FI179	Sversamento olio dielettrico trasformatore ENEL Distribuzione -	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: PRB 384/99-Allegato7 Siti	377

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Distanza (m)*
	Cabina Primaria Loc. Il Sodo			bonificati senza alcun vincolo	
FI-1082	Enel Distribuzione Viale XI Agosto - Cabina Primaria SODO	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	382
FI-1124	Enel Distribuzione Viale XI Agosto - Sversamento Olio dielettrico	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	382
FI226	Ditta Simetrafo Italia SpA (Componenti Elettrici ed Elettronici)	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	389
FI-1018	Enel Distribuzione S. p. A. Divisione Infrastrutture e Reti Viale XI Agosto, 197 - 50122 Firenze	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	391
FI212	Agip Petroli SpA (ex raffineria Stoi)	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	393
FI499	CISTERNA GASOLIO TOSCANA ENERGIA VIA CARRAIA/VIA ALLORI	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	436
FI-1165	Distributore PV TotalErg - Via di Novoli	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	444
FI258	Deposito Gomme Ditta Piersanti	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	470
FI146	Sernelli e Mingoni (Recupero d'argento da lastre fotografiche)	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	490
FI-1504	G.V.I. Immobiliare s.r.l. Via Ponte a Giogoli, n.71, Sesto Fiorentino	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati dell'AdR	494

* dal perimetro della macroarea

Come si evince dalle tabelle sopra riportate, ricadono all'interno delle macro-aree di cui al presente Piano Attuativo di Fase 1 I seguenti siti:

Cod. SISBON	Denominazione	Stato Iter	Fase	Sottofase	Macroarea interferente
FI497	AEROPORTO FIRENZE PIAZZALE OVEST	ATTIVO	BONIFICA / MISP / MISO IN CORSO	Progetto Operativo approvato	MACROAREA 6 MCROARREA 7
FI636	Sig. Giovannini Stefano Via del Pantano (gommine-PADDOCK)	ATTIVO	MP / INDAGINI PRELIMINARI	Svolgimento misure preventive e indagini preliminari	MACROAREA 6 MCROARREA 7
FI-1108	Grandi Lavori Fincosit S.p.A. Via Luder Firenze	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Autocertificazione (da validare/verificare) della non necessità di intervento	MACROAREA 6 MCROARREA 7
FI143	Discarica Gondilagi	CHIUSO	CERTIFICAZIONE SITO COMPLETO	SITO COMPLETO: Certificazione di avvenuta bonifica	MACROAREA 6 MCROARREA 7
FI228	Dune autostradali - TAV Consorzio CAVET	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	MCROARREA 7
FI477	Aeroporto Amerigo Vespucci Peretola	CHIUSO	NON NECESSITA' DI INTERVENTO	Presenza d'atto della non necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione	MCROARREA 7

In riferimento ai siti ricadenti nelle macroaree si fa comunque presente che:

- I siti FI-1108, FI143, FI228 e FI477 sono censiti all'interno del SISBON tra i siti iscritti in anagrafe, con iter chiuso;
- I siti FI-1108, FI228 e FI477 risultano chiusi senza necessità di intervento a seguito dei risultati di caratterizzazione che hanno evidenziato la conformità delle matrici investigate ai limiti normativi.

Con riferimento al sito "FI636 - Sig. Giovannini Stefano Via del Pantano (gommine-PADDOCK)", per il quale l'iter risulta "ATTIVO" e il cui baricentro risulterebbe ricadente all'interno dell'area in cui si prevede di realizzare la pista di volo, si è inoltrata formale richiesta di accesso agli atti al fine di avere informazioni in merito al tipo di evento potenzialmente contaminante, all'esatta perimetrazione dell'area e all'eventuale evoluzione dello stato dell'iter. Analisi cartografiche della zona tenderebbero, comunque, a ipotizzare un posizionamento dell'area in esame all'esterno delle aree di intervento della PR-PSA.

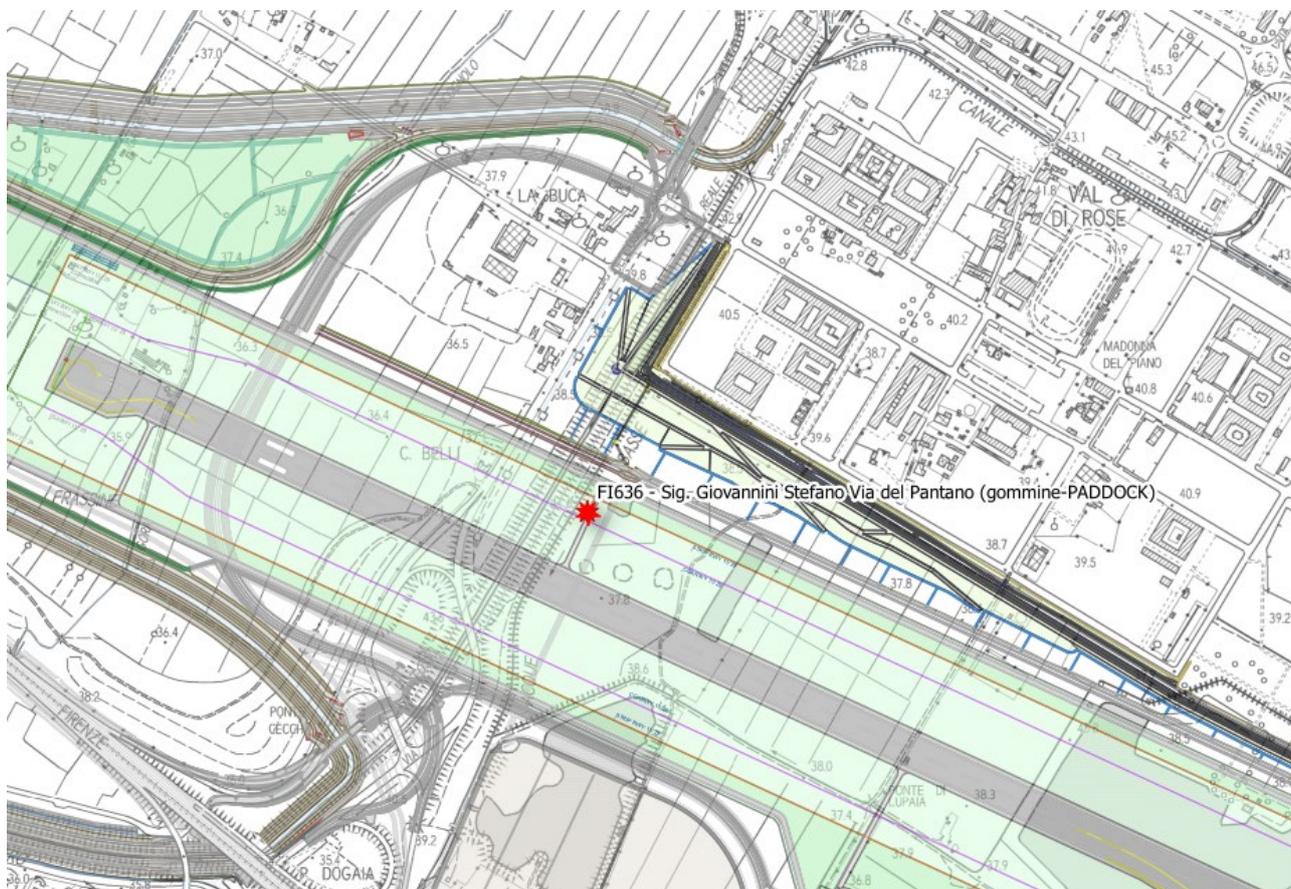


Figure 2-1: Ubicazione SISBON sito FI636

Per quanto riguarda, invece, il sito “FI497 - Aeroporto Firenze Piazzale ovest” questo risulta con iter non chiuso e con progetto operativo di bonifica approvato (rif. decreto n. 12073 del 23.08.2017 del competente Ufficio della Regione Toscana).

2.2.2.1 Gestione delle terre e rocce da scavo nelle aree oggetto di caratterizzazione/bonifica

La gestione dei terreni interessati dalle opere in progetto all’interno delle tre porzioni dell’area sopra descritte terrà in considerazione i fondamentali principi e criteri normativi del regolamento D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120, qui riportati:

Art. 12 – terre e rocce da scavo prodotte in un sito oggetto di bonifica

1. Nel caso in cui il sito di produzione ricada in un sito oggetto di bonifica, sulla base dei risultati della caratterizzazione di cui all’articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, su richiesta e con oneri a carico del proponente, i requisiti di qualità ambientale di cui all’articolo 4, riferiti sia al sito di

produzione che al sito di destinazione, sono validati dall’Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Quest’ultima, entro sessanta giorni dalla richiesta, comunica al proponente se per le terre e rocce da scavo i valori riscontrati, per i parametri pertinenti al procedimento di bonifica, non superano le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto 3 aprile 2006, n 152, con riferimento alla specifica destinazione d’uso urbanistica del sito di produzione e di destinazione che sarà indicato nel piano di utilizzo. In caso di esito positivo, la predisposizione e la presentazione del piano di utilizzo avviene secondo le procedure e le modalità indicate nell’articolo 9.

In relazione a quanto indicato dal citato art. 12, si specifica che nell’ambito del progetto di bonifica e messa in sicurezza permanente dell’ampliamento del piazzale Ovest non è prevista la gestione delle terre da scavo in regime di sottoprodotto ai sensi del Piano di Utilizzo di cui al DPR 120/2017. Le terre non direttamente riutilizzate in sito saranno gestite in regime di rifiuto e conferite ad impianti esterni di recupero autorizzati.

Art. 25 – attività di scavo

1. Fatto salvo quanto disposto dall’articolo 34, comma 7, del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, per le attività di scavo da realizzare nei siti oggetto di bonifica già caratterizzati ai sensi dell’articolo 242 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applicano le seguenti procedure:

a) nella realizzazione degli scavi è analizzato un numero significativo di campioni di suolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell’estensione dell’opera e del quadro ambientale conoscitivo. Il piano di dettaglio, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l’Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell’intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell’avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il piano operativo degli interventi previsti e un dettagliato cronoprogramma con l’indicazione della data di inizio dei lavori;

b) le attività di scavo sono effettuate senza creare pregiudizio agli interventi e alle opere di prevenzione, messa in sicurezza, bonifica e ripristino necessarie ai sensi del Titolo V, della Parte IV, e della Parte VI del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e nel rispetto della normativa vigente in tema di salute e sicurezza dei lavoratori. Sono, altresì, adottate le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee soprattutto in presenza di falde

idriche superficiali. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Il progetto di bonifica e messa in sicurezza permanente dell'area risulta coerente con le indicazioni di cui sopra.

Art. 26 – utilizzo nel sito

1. L'utilizzo delle terre e rocce prodotte dalle attività di scavo di cui all'articolo 25 all'interno di un sito oggetto di bonifica è sempre consentito a condizione che sia garantita la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione per la specifica destinazione d'uso o ai valori di fondo naturale. Nel caso in cui l'utilizzo delle terre e rocce da scavo sia inserito all'interno di un progetto di bonifica approvato, si applica quanto previsto dall'articolo 242, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

2. Le terre e rocce da scavo non conformi alle concentrazioni soglia di contaminazione o ai valori di fondo, ma inferiori alle concentrazioni soglia di rischio, possono essere utilizzate nello stesso sito alle seguenti condizioni:

a) le concentrazioni soglia di rischio, all'esito dell'analisi di rischio, sono preventivamente approvate dall'autorità ordinariamente competente, nell'ambito del procedimento di cui agli articoli 242 o 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, mediante convocazione di apposita conferenza di servizi. Le terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio sono riutilizzate nella medesima area assoggettata all'analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l'elaborazione dell'analisi di rischio. Non è consentito l'impiego di terre e rocce da scavo conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;

b) qualora ai fini del calcolo delle concentrazioni soglia di rischio non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'autorità competente.

All'interno del sedime aeroportuale si riscontra la presenza di un sito oggetto di procedimento di messa in sicurezza non chiuso. Della perimetrazione complessiva allegata a detto progetto di messa in sicurezza e rinvenibile sul sistema Sis.Bon, una piccola porzione della più ampia area di prevista caratterizzazione interferisce, seppur limitatamente, con la "runway strip" della pista di volo 11/29 in progetto e con una piccola porzione della annessa "uscita rapida". La strip costituisce, come noto, di un'area verde laterale rispetto alla pista, prevista dai regolamenti aeronautici di settore per ragioni di sicurezza del volo, da

utilizzarsi esclusivamente nei casi incidentali di fuoriuscita (svio) dell'aeromobile dalla pista con la finalità di assorbire l'energia cinetica del velivolo rallentandolo fino ad arrestarlo senza cagionare danni strutturali ai carrelli e agli altri componenti strutturali dell'aeromobile. Il raccordo di uscita rapida costituisce, invece, il percorso che gli aeromobili seguono quando, portata a termine la procedura di atterraggio, lasciano la pista per dirigersi alla piazzola di sosta per lo sbarco dei passeggeri.

In questa zona si prevede di espletare le procedure di cui all'art. 242-ter del D. Lgs 152/2006 e smi, che recita:

Art. 242-ter. Interventi e opere nei siti oggetto di bonifica

1. Nei siti oggetto di bonifica, inclusi i siti di interesse nazionale, possono essere realizzati i progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza, interventi e opere richiesti dalla normativa sulla sicurezza dei luoghi di lavoro, di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti e infrastrutture, compresi adeguamenti alle prescrizioni autorizzative, nonché opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, altre opere lineari di pubblico interesse, di sistemazione idraulica, di mitigazione del rischio idraulico, opere per la realizzazione di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili e di sistemi di accumulo, esclusi gli impianti termoelettrici, fatti salvi i casi di riconversione da un combustibile fossile ad altra fonte meno inquinante o qualora l'installazione comporti una riduzione degli impatti ambientali rispetto all'assetto esistente, opere con le medesime connesse, infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, nonché le tipologie di opere e interventi individuati con il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all'articolo 7-bis, a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.
- 1-bis. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche per la realizzazione di opere che non prevedono scavi ma comportano occupazione permanente di suolo, a condizione che il sito oggetto di bonifica sia già caratterizzato ai sensi dell'articolo 242.
2. La valutazione del rispetto delle condizioni di cui al comma 1 e al comma 1-bis è effettuata da parte dell'autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del presente decreto, nell'ambito dei procedimenti di approvazione e autorizzazione degli interventi e, ove prevista, nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale.
3. Per gli interventi e le opere individuate al comma 1 e al comma 1-bis, nonché per quelle di cui all'articolo 25 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con proprio decreto per le aree ricomprese nei siti di interesse nazionale, e le regioni per le restanti aree, provvedono all'individuazione delle categorie di interventi che non necessitano della preventiva valutazione da parte dell'Autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del presente decreto, e, qualora necessaria, definiscono i criteri e le procedure per la predetta valutazione nonché le modalità di controllo.
4. Ai fini del rispetto delle condizioni previste dal comma 1, anche nelle more dell'attuazione del comma 3, sono rispettate le seguenti procedure e modalità di caratterizzazione, scavo e gestione dei terreni movimentati:
 - a) nel caso in cui non sia stata ancora realizzata la caratterizzazione dell'area oggetto dell'intervento ai sensi dell'articolo 242, il soggetto proponente accerta lo stato di potenziale contaminazione del sito mediante un Piano di indagini preliminari. Il Piano, comprensivo della lista degli analiti da ricercare, è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito. In caso di mancata pronuncia nei termini da parte dell'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, il Piano di indagini preliminari è concordato con l'ISPRA che si pronuncia entro i quindici giorni successivi su segnalazione del proponente. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio delle attività d'indagine, trasmette agli enti interessati il piano con la data di inizio delle operazioni. Qualora l'indagine preliminare accerti l'avvenuto superamento delle CSC anche per un solo parametro, il soggetto proponente ne dà immediata comunicazione con le forme e le modalità di cui all'articolo 245, comma 2, con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza adottate;
 - b) in presenza di attività di messa in sicurezza operativa già in essere, il proponente può avviare la realizzazione degli interventi e delle opere di cui al comma 1 previa comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale

territorialmente competente da effettuarsi con almeno quindici giorni di anticipo rispetto all'avvio delle opere. Al termine dei lavori, l'interessato assicura il ripristino delle opere di messa in sicurezza operativa;

c) le attività di scavo sono effettuate con le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione rifiuti. I terreni e i materiali provenienti dallo scavo sono gestiti nel rispetto del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120;

c-bis) ove l'indagine preliminare di cui alla lettera a) accerti che il livello delle CSC non sia stato superato, per i siti di interesse nazionale il procedimento si conclude secondo le modalità previste dal comma 4-bis dell'articolo 252 e per gli altri siti nel rispetto di quanto previsto dal comma 2 dell'articolo 242.

4-bis. Ai fini della definizione dei valori di fondo naturale si applica la procedura prevista dall'articolo 11 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. È fatta comunque salva la facoltà dell'ARPA territorialmente competente di esprimersi sulla compatibilità delle CSC rilevate nel sito con le condizioni geologiche, idrogeologiche e antropiche del contesto territoriale in cui esso è inserito. In tale caso le CSC riscontrate nel sito sono ricondotte ai valori di fondo.

5. All'attuazione del presente articolo le amministrazioni interessate provvedono con le risorse umane, finanziarie e strumentali disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

Come stabilito nell'art. 242-ter, l'infrastruttura aeroportuale di Masterplan (nuova pista, comprensiva delle relative aree di sicurezza) può essere realizzata *a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81*. La valutazione del rispetto delle condizioni di cui al comma 1 sarà effettuata da parte dell'autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del D.Lgs. 152/2006, nell'ambito del procedimento di approvazione e autorizzazione degli interventi e nell'ambito del procedimento di compatibilità ambientale, in coerenza con quanto stabilito dalla lettera a) del comma 4 dell'art. 242-ter.

Piano di investigazione

Scopo principale della presente proposta di piano di investigazione è quello di verificare e accertare l'eventuale presenza e la possibile disposizione di ulteriori strati, livelli e/o lenti di sottosuolo interessati dalla presenza della medesima tipologia di rifiuto già accertata in corrispondenza dell'area già investigata e consistente in fango di cartiera. La metodologia di indagine prevista mira a porre in atto operazioni di indagine (anche visiva) del sottosuolo in modo da ricostruire l'eventuale giacitura di detto materiale. Ciò si giustifica anche in quanto non si dispone di notizie storiche di pregressi utilizzi delle aree tali da poter ipotizzare tipologie di contaminazione diverse dall'eventuale presenza della medesima tipologia di materiale non terrigeno, facilmente distinguibile e identificabile anche al solo esame visivo. La strategia di indagine risulta la medesima già prevista ed approvata dagli Enti competenti, e contempla l'esecuzione di trincee esplorative mediante escavatore meccanico cingolato a benna rovescia, disposte in maniera tale da

consentire l'intercettazione di eventuali lenti di rifiuto. Il Piano di investigazione proposto nell'ambito della Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 riprende, quindi, il Piano di Caratterizzazione approvato con Decreto n. 12073 in data 23 agosto 2017 per ciò che concerne l'area di interferenza tra il sito oggetto di procedimento di messa in sicurezza e le modeste porzioni delle infrastrutture di volo che parzialmente vi si sovrappongono. Nel progetto di caratterizzazione approvato le aree da indagare sono state suddivise in celle attraverso l'applicazione di una maglia regolare di indagine avente dimensioni di 45 m x 25 m, con dimensione maggiore perpendicolare all'asse di potenziale giacitura del rifiuto. Ciascuna trincea è stata prevista di lunghezza pari a circa 25 metri, larghezza pari a 0,7 m (corrispondente alla benna dell'escavatore) e profondità di 2 metri dal piano di campagna. La disposizione delle trincee è a quinconce, in modo da garantire adeguata copertura areale della zona di indagine ed evitare la formazione di estensi corridoi liberi non indagati che avrebbero potuto originarsi negli spazi vuoti corrispondenti all'interesse fra le singole trincee. Nella ridotta dimensione dell'area ora interferita dal progetto (7.305 mq) ricadono 4 trincee di quelle già previste dal Piano di Caratterizzazione approvato). A seguito dell'esecuzione delle trincee, le due pareti laterali dello scavo saranno sottoposte a esame visivo volto all'accertamento dell'eventuale presenza di lenti di fango di cartiera intercettate dallo scavo trasversale. Le stesse risultano, come già anticipato, facilmente riconoscibili alla sola indagine visiva in quanto costituite da materiale di colorazione diversa rispetto al contesto terrigeno.

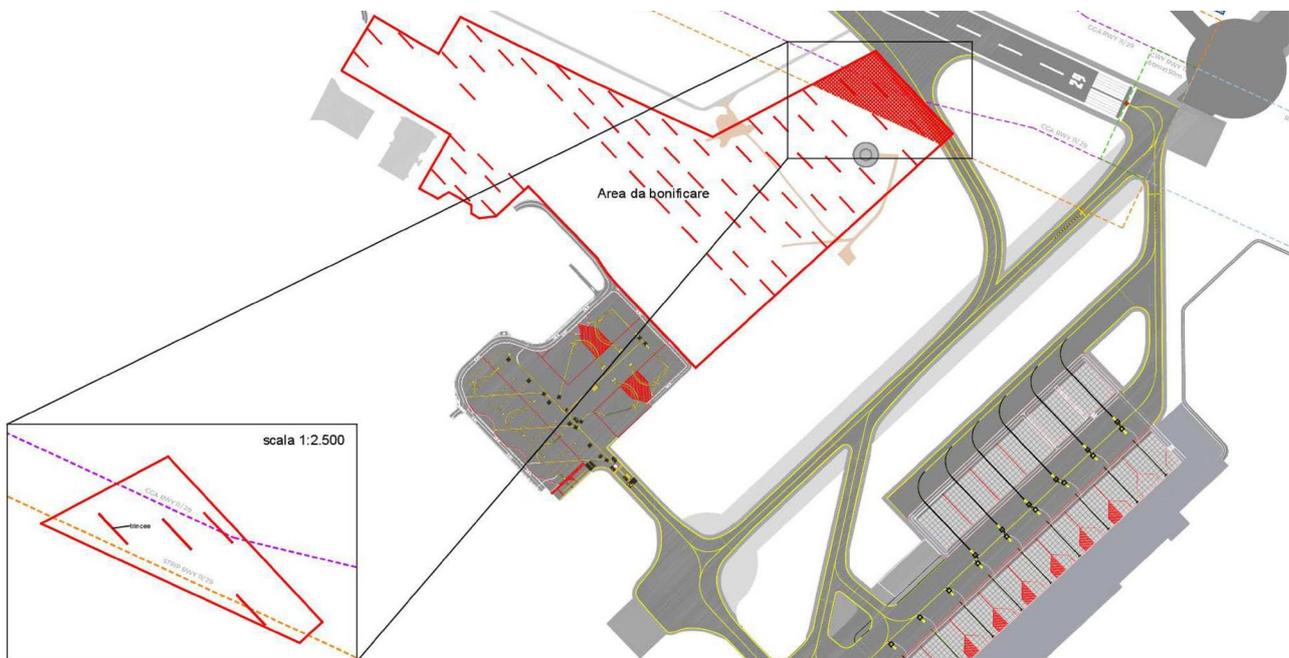


Figura 2-1. Piano di investigazione

Laddove dette lenti dovessero risultare effettivamente intercettate, mediante apposito rilievo topografico di dettaglio si provvederà ad accertarne la localizzazione, la soggiacenza rispetto al piano di campagna e le dimensioni (larghezza e altezza della lente). In relazione alla quantificazione dello spessore dell'eventuale lente intercettata:

- nel caso in cui la lente dovesse risultare completamente confinata entro la parete laterale della trincea, si terrà traccia sia della sua quota iniziale, sia di quella finale rispetto al piano di campagna, in modo da pervenire alla puntuale determinazione della sua giacitura e del suo spessore;
- nel caso in cui, invece, la lente dovesse risultare intersecante il piano di fondo scavo della trincea esplorativa, non potendo immediatamente provvedere alla verifica della quota di fine strato e quindi pervenire all'esatta definizione dello spessore della lente, si procederà con l'esecuzione di ulteriore indagine di approfondimento. In particolare, detta indagine consisterà nell'esecuzione di un sondaggio a carotaggio continuo, con asse posto all'esterno della trincea esplorativa in linea con la lente di rifiuto rinvenuta e spinto in profondità fino ad attraversare completamente lo strato di rifiuto e intercettare di nuovo, almeno per un livello di 0,50 m, il terreno naturale in posto.

Laddove una stessa trincea esplorativa trasversale dovesse intercettare più lenti di fango di cartiera e dovessero presentarsi contemporaneamente più casi di non immediata possibilità di quantificazione dello spessore delle singole lenti rinvenute, le indagini supplementari di esecuzione di sondaggi puntuali saranno eseguite prendendo a riferimento un interasse fra sondaggi non inferiore a otto metri.

Il Piano di Caratterizzazione approvato prevede la raccolta di campioni di materiale solo da un set di trincee esplorative che risulteranno particolarmente rappresentative, indicativamente corrispondenti al 30%-50% di quelle realizzate. A meno di elementi di novità che dovessero emergere nel corso dell'esecuzione delle indagini, si prevede il seguente piano di caratterizzazione chimica:

- trincee esplorative: n. 4
- trincee esplorative sottoposte a campionamento: n. 2
- campioni da prelevare:
 - n. 1 di materiale terrigeno e/o di riporto rappresentativo del primo strato compreso fra il piano di campagna e la profondità di 1 metro;
 - n. 1 di materiale terrigeno rappresentativo dello strato compreso fra le profondità di 1 e 2 metri dal piano di campagna;

- n. 1 di eventuale rifiuto intercettato e rinvenuto
- totale campioni: n. 6 (n. 4 di materiale terrigeno + n. 2 di rifiuto)

Su tutti i campioni prelevati si ricercheranno i seguenti parametri analitici:

- ✓ pH
- ✓ residuo secco (DR) a 105°C
- ✓ scheletro
- ✓ metalli pesanti: Zn, Cr, Cd, Ni, Cu, Pb
- ✓ idrocarburi pesanti (C>12)
- ✓ IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)

Si prevede, inoltre, l'esecuzione del test di cessione ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998 per verificare la conformità delle matrici di riporto e per caratterizzare il rifiuto su:

- ✓ n. 2 campioni di rifiuto eventualmente rinvenuto
- ✓ n. 4 campioni di materiale terrigeno

Al fine di acquisire utili elementi conoscitivi di caratterizzazione sito-specifica del sito di indagine, su un campione di materiale terrigeno si prevede la determinazione dei seguenti parametri:

- composizione litologica percentuale (ghiaia, sabbia, limo, argilla)
- peso di volume
- contenuto naturale di acqua
- contenuto volumetrico di acqua
- densità umida, densità secca
- peso specifico
- porosità totale
- contenuto di acqua
- speciazione MADEP degli idrocarburi
- frazione di carbonio organico (FOC)

In riferimento agli eventuali sondaggi di approfondimento conoscitivo, nell'attuale impossibilità di prevederne l'esatta quantificazione, ci si limita per il momento a ricordare che, in base alle caratterizzazioni passate già effettuate nell'area, la profondità massima del rifiuto rispetto al piano di campagna è risultata pari a circa 5,50 metri. Si prevede, pertanto, che detti eventuali sondaggi possano spingersi fino alla

profondità massima di 6,00 metri dal piano di campagna. Come previsto dal Piano di Caratterizzazione approvato, il 50% dei sondaggi di approfondimento sarà oggetto di approfondimento analitico con prelievo di campioni di materiale e su ciascuno di detti sondaggi si prevede il prelievo di:

- n. 3 campioni di materiale terrigeno a diverse profondità:
 - n. 1 nel primo strato compreso fra 0 e 1,5 metri da p.c.;
 - n. 1 nello strato intermedio compreso fra 1,5 metri e 5,0 metri da p.c.;
 - n. 1 nello strato profondo compreso fra 5,0 e 6,0 metri da p.c.
- n. 1 campione di rifiuto.

Le analisi previste saranno le medesime dei campioni delle trincee.

3 Caratterizzazione ambientale delle terre

Nel presente capitolo vengono descritte le attività svolte, in fase di progettazione, sull'intera area di intervento al fine di caratterizzare, così come previsto dal DPR 120/2017, i materiali da scavo che saranno prodotti nel corso delle lavorazioni.

Vista l'impossibilità, già argomentata in Premessa, di poter procedere in questa fase procedurale all'esecuzione di ulteriori indagini sito-specifiche in aggiunta a quelle già eseguite e disponibili, e considerato che i relativi tempi di esecuzione risulterebbero comunque non coerenti con i tempi del procedimento di compatibilità ambientale e con quelli di previsto finanziamento del Piano di Sviluppo Aeroportuale (rif. D. Lgs n.215 del 30 dicembre 2023, convertito in Legge 23 febbraio 2024, n.18, art.8, comma 1), le attività di indagine riportate nel presente capitolo compendiano quelle già eseguite nel periodo 2015-2017, con particolare riferimento a quelle ricadenti in corrispondenza o in prossimità delle opere di cui alla PR-PSA.

A tale proposito si fa presente che, le indagini eseguite nel periodo 2015-2017 erano state dimensionate coerentemente a quanto riportato negli Allegati 2 e 4 del DPR 120/2017 per la specifica fase di progettazione (progetto esecutivo) e, pertanto, per l'attuale fase di progettazione (PFTE) risultano, là dove ricadenti in corrispondenza delle opere ad oggi in progetto, esaustive al fine di una caratterizzazione preliminare delle terre.

In ogni caso, in corso d'opera (momento in cui le aree saranno effettivamente disponibili e le stesse potranno essere opportunamente messe in sicurezza) e, quindi in coerenza con quanto previsto dall'Allegato 9 del DPR 120/2017, si procederà ad effettuare una nuova caratterizzazione al fine sia di caratterizzare le opere per le quali non può utilizzarsi la caratterizzazione eseguita in passato, sia di infittire le indagini così come previsto per i successivi steps procedurali; si fa comunque presente che tutte le indagini eseguite nel periodo 2015-2017 hanno restituito la piena conformità ai limiti di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5 del D. Lgs. 152/2006 e, pertanto, si ritiene ragionevole e attendibile l'assunzione progettuale che considera tutti i materiali prodotti dagli scavi conformi a tali limiti e, pertanto, riutilizzabili secondo il regime normativo dei sottoprodotti o dell'esclusione del regime dei rifiuti secondo quanto riportato nel presente documento e nel documento "Fase 1 - Dettaglio della gestione delle terre da scavo in sito con esclusione dal regime di rifiuto" (rif. elaborato n.0412).

3.1 Il piano di caratterizzazione eseguito

Il piano di caratterizzazione dei materiali da scavo è stato progettato ai sensi del DPR 13 giugno 2017, n. 120 Regolamento recante disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto-legge n. 133 del 2014, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 164 del 2014 e in particolare dell'Allegato 2 Procedure di campionamento in fase di progettazione (articolo 8) del medesimo decreto. Le modalità di esecuzione della caratterizzazione sono state, inoltre, individuate e definite secondo le indicazioni contenute nell'Allegato 4 del suddetto decreto, come di seguito descritto nel dettaglio.

Lo scopo del piano di caratterizzazione ambientale delle terre è stato, dunque, quello di acquisire le informazioni utili e necessarie per progettare una gestione dei materiali da scavo che sia allineata con le disposizioni della normativa vigente in materia.

Detta gestione comprende, come precedentemente anticipato e più diffusamente descritto all'interno del documento "Relazione programmatica di gestione delle terre" (rif. elaborato n.0409) sia il riutilizzo dei materiali regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D. Lgs 152/2006, in coerenza e conformità con quanto indicato dal Titolo II del DPR 120/2017 e specificatamente oggetto del presente Piano di Utilizzo redatto ai sensi dell'art. 9 del DPR 120/2017, sia il riutilizzo dei materiali in esclusione dal regime dei rifiuti così come definita dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 e oggetto del documento "Fase 1 - Dettaglio della gestione delle terre da scavo in sito con esclusione dal regime di rifiuto" (rif. elaborato n.0412).

Stante quanto sopra, nelle aree in cui, per la realizzazione delle opere di progetto, sarà necessario effettuare operazioni di scavo e, conseguentemente, gestire i relativi materiali di risulta (c.d. terre da scavo), ai fini della preventiva caratterizzazione dei materiali è stato previsto e realizzato lo scavo di pozzetti geognostici, individuati con la sigla PG e ai quali è stato assegnato un numero progressivo per un totale complessivo di **223 pozzetti esplorativi** di profondità massima di 2 m da p.c..

In riferimento alla profondità di indagine si fa presente che per la realizzazione della maggior parte delle opere previste dalla PR-PSA è previsto uno scavo di modesta entità che coinvolge solo lo strato superficiale; le uniche opere che prevedono uno scavo di una certa importanza sono il sottopasso (circa 9 m di profondità dal piano di campagna), dove le indagini effettuate nelle vicinanze dell'area hanno interessato, infatti, profondità maggiori e il nuovo terminal passeggeri (con plinti di fondazione di altezza massima di 2,2 m, circa 2,5÷3,0 m di profondità di scavo dal piano di campagna e la presenza di un volume interrato di 5 m di altezza).

Con riferimento ai pozzetti, in linea con la normativa, sono stati prelevati n. 2 campioni come di seguito riportato:

- Pozzetti profondi 1 m da p.c.:
 - C1 (0,00 – 1,00)
 - C2 (0,00 – 1,00)
- Pozzetti profondi 2 m da p.c.:
 - C1 (0,00 – 1,00)
 - C2 (1,00 – 2,00)

Sono stati, inoltre, prelevati, secondo le modalità previste dall'Allegato 2 del DPR 1201/2017, campioni di terreno dalle carote di **23 sondaggi a carotaggio continuo** realizzati.

3.2 Modalità di esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre

Come sopra esposto, il piano di indagine eseguito nell'autunno 2015 e nell'estate 2017, ha previsto l'esecuzione di una serie di sondaggi ambientali e di pozzetti geognostici mirati al prelievo di campioni di suolo e sottosuolo da sottoporre alle determinazioni analitiche (chimico-fisico e geotecniche), ricostruire il profilo stratigrafico dell'intero orizzonte litologico attraversato dall'utensile di perforazione, nonché valutare l'eventuale presenza di anomalie litologiche sia olfattive che visive; l'ubicazione dei tutti i punti di indagine è riportata nella planimetria in **Allegato 6** (rif. elaborato n.0418) mettendo in evidenza i punti riutilizzabili ad oggi per la caratterizzazione delle terre generate dalle opere previste dalla PR-PSA.

Di seguito si entra nel dettaglio delle campagne di indagine eseguite, si riportano le modalità esecutive di sondaggi ambientali e dei pozzetti geognostici e i campionamenti rappresentativi delle matrici ambientali indagate.

3.2.1 Modalità esecutiva dei sondaggi ambientali

I sondaggi realizzati sia nella campagna del 2015 sia in quella del 2017 sono stati eseguiti mediante sonda di perforazione a carotaggio continuo a secco (diametro 101/127 mm), ossia senza circolazione di fluidi nelle aste di perforazione per evitare l'innescò di fenomeni di diffusione dell'eventuale inquinamento per dilavamento e/o percolazione.



Il metodo a carotaggio continuo consiste nella perforazione del terreno mediante un carotiere avvitato all'estremità inferiore della batteria di perforazione, formata da una serie di aste avvitate tra loro. Il carotiere taglia una corona di terreno lasciandone intatta la parte cilindrica centrale (carota) che viene distaccata dal sottostante terreno e portata alla superficie ed alloggiata in apposite cassette catalogatrici. La perforazione sarà caratterizzata da basso numero di giri utilizzando un carotiere semplice di diametro 101 mm con, eventuale, rivestimento metallico a seguire di diametro 152 o 178 mm per evitare il crollo delle pareti del foro. Il carotaggio a basso numero di giri consentirà di ottenere carote di terreno indisturbate riducendo l'attrito tra aste e terreno ed evitando perciò il surriscaldamento e la conseguente perdita di contaminanti volatili eventualmente presenti nel terreno.

Come già accennato in precedenza, le carote estratte sono state alloggiare in cassette catalogatrici in materiale plastico atossico dotate di separatori interni su cui apporre, in maniera chiara ed indelebile, le informazioni relative a: nome del sito, numero del sondaggio, profondità dell'intervallo di carota contenuto nella cassetta. Le carote così disposte sono state fotografate e successivamente campionate con le modalità dettagliate nel paragrafo seguente.

Durante la fase di realizzazione dei sondaggi ambientali sono state adottate tutte le cautele necessarie ad evitare fenomeni di contaminazione incrociata, pulendo il carotiere con apposite spazzole e tenendo i carotieri e le aste di raccordo su cavalletti per impedirne il contatto diretto con sostanze potenzialmente inquinanti. Si riportano in **Allegato 7** (rif. elaborato n.0419) le schede descrittive dei punti indagine.

3.2.2 Modalità esecutiva dei pozzetti esplorativi

I pozzetti sono stati realizzati con l'ausilio di macchina escavatrice a benna rovescia di potenza e caratteristiche tecniche tali da poter generare scavi di dimensione indicativa pari a circa 2,00 m di lunghezza e 1,00 m di larghezza. Le trincee sono state realizzate con profondità di circa 2,00/3,00 m rispetto al piano campagna.



Figura 3-1: Fase di realizzazione dei sondaggi

Per evitare interferenze delle operazioni di scavo con quelle di campionamento il materiale estratto per essere campionato è stato riposto ad adeguata distanza dal mezzo meccanico in modo che esso potesse procedere con le operazioni di scavo. Allo scopo di verificare le caratteristiche dei livelli di terreno attraversati e della corretta esecuzione dei lavori è stato incaricato dell'esecuzione dei lavori un geologo esperto in indagini ambientali. Al termine di ogni escavazione si è provveduto immediatamente al tombamento della buca avendo cura di riporre, per quanto possibile, il materiale secondo la sequenza stratigrafica originaria.

Si riportano in **Allegato 7** (rif. elaborato n.0419) le schede descrittive dei punti indagine.

3.2.3 *Modalità di campionamento dei terreni*

3.2.3.1 *Campionamento dei terreni dai sondaggi ambientali*

I campioni derivanti dai sondaggi sono stati prelevati uno dal primo metro, uno alla profondità del massimo scavo previsto e, nel caso fosse previsto il terzo campione, uno intermedio tra i due. Solo in corrispondenza dei punti di indagine previsti all'interno delle future aree di compensazione "Prataccio" e "Mollaia", laddove gli scavi e le operazioni di movimentazione terra saranno limitate a profondità di 50-70 cm dal piano di campagna, i pozzetti sono stati spinti fino alla profondità di 1 metro e si sono prelevati 2 campioni medi compositi rappresentativi di tale strato sub-superficiale.

La procedura di campionamento dei terreni per le aliquote destinate alla ricerca di **contaminanti persistenti** ha previsto i seguenti step operativi:

- (a) Campionamento del terreno direttamente dalla carota estratta a profondità prestabilite in maniera tale da creare campioni omogenei e rappresentativi rispettivamente degli orizzonti litologici attraversati;
- (b) N. 1 campione prelevato da destinare al laboratorio incaricato delle analisi chimiche;
- (c) Conservazione delle aliquote di terreno prelevate in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati al fine della riconoscibilità;
- (d) Trasporto dei campioni così costruiti in contenitore refrigerato o, comunque, entro tempi brevi dal prelievo dello stesso;
- (e) Conservazione dei campioni in attesa di analisi in luogo refrigerato presso il laboratorio di analisi.

Il prelievo dei campioni di terreno dalla carota estratta è stato eseguito secondo le metodiche IRSA-CNR Quad. 64 e gli allegati del D.Lgs. 152/06.

Per quanto riguarda le aliquote destinate all'analisi dei **composti volatili** è stata utilizzata la seguente procedura di campionamento:

- (a) Campionamento del terreno direttamente dalla carota estratta e ripulita attraverso lo scortico mediante sub-campionatore;
- (b) Prelievo e suddivisione di ciascun campione prelevato in aliquote;

- (c) Conservazione di ogni aliquota all'interno di vials etichettate e siglate per consentirne il riconoscimento in contenitori refrigerati a + 4°C;
- (d) Trasporto giornaliero dei campioni presso il laboratorio incaricato ad effettuare le determinazioni analitiche;
- (e) Conservazione delle aliquote destinate ad eventuali controanalisi in cella frigo a – 18°C.

Le aliquote di terreno specificatamente destinata all'analisi dei composti volatili, sono state prelevate in conformità con il metodo EPA5035/97.

Una volta terminati i sondaggi da non attrezzare a piezometro, si è proceduto all'impermeabilizzazione dei fori con calcestruzzo a granulometria fine preconfezionato miscelato a bentonite, evitando così di creare una via preferenziale per la diffusione della eventuale contaminazione mediante fenomeni di lisciviazione e percolazione diretta degli inquinanti verso strati sottostanti.

3.2.3.2 Campionamento dei terreni dai pozzetti esplorativi

I materiali terrigeni escavati da ognuno dei pozzetti geognostici sono stati depositi a lato di ogni scavo. Da ciascuno dei cumuli così formati sono stati prelevati una serie di incrementi provenienti dalla parte più superficiale e da quella più profonda della trincea che sono andati poi a formare il campione medio coacervo rappresentativo dei materiali terrigeni di ciascuna porzione del cumulo. I campioni derivanti dai sondaggi sono stati prelevati uno dal primo metro, uno alla profondità del massimo scavo previsto e, nel caso fosse previsto il terzo campione, uno intermedio tra i due. Ciascuna delle aliquote è stata così ripartita:

- N. 1 barattolo in vetro da 500 g provvisto di chiusura a vite, opportunamente etichettato e siglato al fine della riconoscibilità, da destinare alla ricerca dei contaminanti persistenti;
- N. 2 vials da 22 ml per la determinazione dei VOC;
- N. 1 sacchetto da circa 5 Kg di materiale tal quale da avviare ad analisi per classificazione rifiuto, accettabilità in discarica e recuperabilità.

Una volta completate le operazioni di campionamento, si è proceduto con la chiusura degli scavi eseguiti, avendo cura di ricollocare i terreni rispettando, per quanto possibile, la stratigrafia originaria. Ciascuno dei campioni medi è stato nominato con la sigla corrispondente alla trincea dalla quale è stato estratto e a cui pertanto si riferisce. I campioni così costruiti sono stati trasportati presso i laboratori della società specializzata in contenitore refrigerato, entro tempi brevi dal prelievo e conservati, in attesa di analisi, in luogo refrigerato presso il laboratorio stesso.

3.2.4 *Determinazioni analitiche*

I parametri analitici oggetto di determinazione sono stati quelli di cui alla tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017, opportunamente integrati con taluni parametri ritenuti utili per la definizione di un quadro conoscitivo più esaustivo e contestualizzato rispetto allo specifico uso attuale e pregresso del suolo. Nel complesso i parametri oggetto di determinazione analitica di laboratorio sono i seguenti:

- metalli pesanti: arsenico, cadmio, cobalto, nichel, piombo, rame, zinco, mercurio, cromo totale, cromo VI;
- idrocarburi pesanti con C>12;
- amianto per via qualitativa e, qualora vi fosse un riscontro positivo, per via quantitativa;
- composti organici aromatici (BTEX): benzene, etilbenzene, stirene, toluene, xilene, sommatoria organici aromatici;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA):
 - benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)terilene, 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;
- alifatici:
 - alifatici alogenati cancerogeni (tribromometano, bromoformio, 1,2-dibromoetano, dibromoclorometano, bromodiclorometano); alifatici clorurati cancerogeni (clorometano, diclorometano, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1 dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene (pce)); alifatici clorurati non cancerogeni (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano);
- fitofarmaci:
 - alaclor, aldrin, atrazina, α -esacloroesano, β -esacloroesano, γ -esacloroesano (lindano), clordano, ddd, ddt, dde, dieldrin, endrin.

Oltre a questi analiti in alcuni campioni erano previsti anche ulteriori parametri e analisi che possono risultare utili nella stesura del presente Piano, oppure per altri scopi sempre legati alla progettazione delle diverse opere previste. Gli ulteriori parametri/analisi previsti sono:

- speciazione degli idrocarburi secondo le classi della metodologia Massachusetts Department of Environmental Protection (MADEP): alifatici C5-C8, alifatici C9-C18, alifatici C19-C36, aromatici C9-C10, aromatici C11-C22;
- coefficiente di ripartizione solido-liquido (Kd) e frazione di carbonio organico (foc);
- aggressività nei confronti del calcestruzzo (solfati solubili, cloruri totali);
- test di cessione finalizzato alla verifica del possibile conferimento a recupero (in regime di rifiuto).

Per i campioni che sono stati prelevati durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo e dei pozzetti geognostici (n. 464), si possono avere quattro diversi set analitici che sono indicati per ogni campione nelle tabelle che seguono:

- metalli idrocarburi (talvolta può essere aggiunto il parametro fitofarmaci);
- metalli, idrocarburi, amianto (talvolta può essere aggiunto il parametro fitofarmaci);
- metalli, idrocarburi, BTEX, IPA (talvolta può essere aggiunto il parametro fitofarmaci);
- metalli, idrocarburi, BTEX, IPA, alifatici (talvolta può essere aggiunto il parametro fitofarmaci).

La scelta del set analitico per ogni area di indagine è stata operata, come accennato, prendendo come riferimento le indicazioni del D.P.R. 120/2017 e integrandole, quando ritenuto necessario, in base alla posizione geografica, all'uso attuale e pregresso dell'area, con ulteriori parametri di caratterizzazione. In particolare, le scelte operate sono state le seguenti:

- Area umida "Il Piano": (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto e su tre PG fitofarmaci) la scelta di fare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 deriva dal fatto che si tratta di un'area agricola che si trova lontano da infrastrutture viarie di grande comunicazione e da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. In considerazione dell'uso agricolo dell'area, in corrispondenza di 3 punti di investigazione si sono determinati anche i fitofarmaci;
- Area umida "Santa Croce": (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto, BTEX, IPA e su tre PG i fitofarmaci) la scelta di integrare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 con BTEX e IPA deriva dal fatto che l'area di indagine è limitrofa a Via Lucchese (asse viario densamente trafficato) che può aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. In considerazione dell'attuale e pregresso uso agricolo dell'area, in corrispondenza di 3 punti di investigazione si sono determinati anche i fitofarmaci;

- Opere idrauliche (acque alte, tratto a sud della A11): (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto, BTEX, IPA) la scelta di integrare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 con BTEX e IPA deriva dal fatto che l'area di indagine è piuttosto vicina alle Autostrade del Sole A1 e Firenze-Mare A11, che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera;
- Area di compensazione "Prataccio", in località Focognano: (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto, BTEX, IPA e su due PG i fitofarmaci) la scelta di integrare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 con BTEX e IPA deriva dal fatto che l'area di indagine è piuttosto vicina alle Autostrade del Sole A1 e Firenze-Mare A11 che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera
- Area di compensazione "Mollaia": (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto e su cinque PG fitofarmaci) la scelta di fare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 deriva dal fatto che si tratta di un'area agricola che si trova lontano da infrastrutture viarie di grande comunicazione e da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera;
- Opere idrauliche (sistemazione reticolo acque alte): la scelta di fare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 senza amianto (metalli pesanti, idrocarburi pesanti e su un PG fitofarmaci) deriva dal fatto che si tratta di un approfondimento di analisi già effettuate in precedenza (dove era stato ricercato un set analitico più esteso) e dal fatto che l'area si colloca in un'area agricola che si trova lontano da infrastrutture viarie di grande comunicazione e da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.
- Idraulica interna al sedime: la scelta di integrare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 con BTEX, IPA e amianto deriva dal fatto che l'area di indagine è prossima a Via dell'Osmannoro ed è piuttosto vicina all'autostrada Firenze – Mare A11 che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.
- Nuova pista: (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto, BTEX, IPA e su cinque PG i fitofarmaci) la scelta di integrare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 con BTEX e IPA deriva dal fatto che l'area di indagine è attraversata da Via dell'Osmannoro ed è piuttosto vicina all'autostrada Firenze – Mare A11 che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Su cinque punti sono stati determinati, in considerazione del

prevalente uso agricolo del suolo, anche i fitofarmaci;

- Rimodellamento delle dune dell'A11: (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, BTEX, IPA, alifatici) la scelta di fare il set minimo previsto dalla tabella 4.1 dell'allegato 4 al D.P.R. 120/2017 aggiungendo BTEX, IPA e alifatici deriva dal fatto che è necessaria una caratterizzazione completa allo scopo della valutazione del riutilizzo del materiale.

3.2.5 Risultati analitici delle indagini eseguite

I risultati dei certificati allegati al testo (**Allegato 8**, rif. elaborato n.0420) e relativi ai pozzetti eseguiti sono tutti risultati conformi alle CSC di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii I campioni sottoposti a test di cessione al fine di verificarne il possibile riutilizzo sono tutti risultati conformi ai limiti di riferimento di cui al D.M. 05.02.1998.

Le risultanze delle caratterizzazioni chimiche dei terreni evidenziano la conformità dei valori degli analiti determinati ai limiti normativi di riferimento. In tal senso, indipendentemente dal fatto che la destinazione futura di buona parte dei suoli investigati sarà di tipo infrastrutturale (in quanto trattasi di areali di indagine che saranno annessi al futuro sedime aeroportuale), le risultanze analitiche hanno evidenziato la piena conformità rispetto alle attuale destinazione d'uso (rurale-agricola, a verde) e alla destinazione d'uso prevista in corrispondenza di tutte le opere idrauliche, di mitigazione ambientale e di compensazione ecologica, ambientale e paesaggistica.

Ne deriva la piena idoneità dei materiali ad essere gestiti nelle forme previste ed esplicitate all'interno del documento metodologico D.1, sia in regime di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D. Lgs 152/2006, sia in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs 152/2006. Analogamente, anche i materiali provenienti dalle previste operazioni di "rimozione" di manufatti artificiali in terra posti al di sopra del piano di campagna, sono risultati idonei per il previsto riutilizzo secondo i due articoli sopracitati.

Infine, nel caso in cui, per esigenze tecniche al momento non prevedibili, dovesse risultare necessaria una gestione dei materiali all'interno del regime dei rifiuti per un loro conferimento ad impianti esterni autorizzati alle attività di recupero, i test campione eseguiti sull'aliquota di campioni verosimilmente più esposti a detta eventualità hanno dimostrato la piena conformità rispetto ai valori limite di cui al D.M. 05.02.1998.

3.3 Correlazione fra le indagini eseguite e le opere incluse nella PR-PSA

Come già anticipato, vista l'impossibilità, legata all'accesso alle aree, di effettuare, ad oggi, nuove indagini, al fine di avere un primo quadro sulla qualità dei materiali che saranno prodotti dagli scavi si è tenuto conto degli esiti analitici delle indagini eseguite nel 2015-2017, con particolare riferimento a quelle ricadenti in corrispondenza o nei pressi delle opere ad oggi in progetto.

Di seguito si riporta di seguito una tabella indicante, per ogni opera da realizzare (WBS), i punti di indagine, eseguiti nel periodo 2015-2017, utili ad oggi al fine della definizione delle caratteristiche chimico – fisiche dei terreni oggetto di scavo:

Tabella 3-1: Sintesi dei punti di indagine eseguiti nel 2015-2017 utilizzabili per la definizione delle caratteristiche chimico-fisiche delle terre e rocce da scavo

WBS	Tipologia opera	n. pozzetti	sigla	n. sondaggi	sigla
15 – 22 - 23	Intervento di compensazione "Il Piano" e lavorazioni connesse	48	da PG171 a PG180 da PG182 a PG193 da PG195 a PG204 da PG208 a PG221 PG206 e PG223	1	S82
13 – 22 - 23	Intervento di compensazione "Santa Croce" e lavorazioni connesse	22	da PG146 a PG152 da PG154 a PG168 e PG170	2	S83 - S85
25 – 22 - 23	Intervento di compensazione "Prataccio" e lavorazioni connesse	8	da PG001 a PG008	-	
14 – 22 - 23	Intervento di compensazione "Mollaia" e lavorazioni connesse	25	da PG009 a PG034	-	
1 - 22	Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest e lavorazioni connesse	2	PG079 e PG120	3	S115 - S117 - S91
2	Canale di Gronda	5	PG074, PG075, PG084, PG087, PG088	-	
3 – 7 - 8	Interventi su Fosso Reale. Nuova inalveazione/adeguamento	7	PG076, PG077, PG078 PG080, PG081, PG082, PG083	1	S110
9	Risagomatura/adeguamento esistenti dune in terra lungo A11	-	-	3	S111 – S113 – S114
16 -22 -23	Nuova pista di volo 12/30	20	da PG094 a PG114 PG92 e PG93	-	-

WBS	Tipologia opera	n. pozzetti	sigla	n. sondaggi	sigla
17	Idraulica Interna al Sedime	19	PG123, PG124, PG126, PG129, da PG130 a PG145	-	-
19	Opere minori interne al sedime	-	-	3	S118 – S119 – S096
TOTALE		157		13	

Con riferimento al paragrafo 3.2.4 di seguito si riporta, per i campioni sopra menzionati, il dettaglio del set analitico applicato.

Tabella 3-2: Sintesi dei parametri ricercati sui campioni prelevati

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG171 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG171 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG172 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG172 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG173 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG173 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG174 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG174 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG175 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG175 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG176 C2	0,00-1,00	x	x	x				
PG176 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG177 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG177 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG178 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG178 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG179 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG179 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG180 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG180 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG182 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG182 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG183 C1	0,00-1,00	x	x	x				

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG183 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG184 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG184 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG185 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG185 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG186 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG186 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG187 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG187 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG188 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG188 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG189 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG189 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG190 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG190 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG191 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG191 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG192 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG192 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG193 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG193 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG195 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG195 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG196 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG196 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG197 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG197 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG198 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG198 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG199 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG199 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG200 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG200 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG201 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG201 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG202 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG202 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG203 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG203 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG204 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG204 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG206 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG206 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG208 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG208 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG209 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG209 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG210 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG210 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG211 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG211 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG212 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG212 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG213C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG213 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG214 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG214 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG215 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG215 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG216 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG216 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG217 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG217 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG218 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG218 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG219 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG219 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG220 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG220 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG221 C1	0,00-1,00	x	x	x				

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG221 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG223 C1	0,00-1,00	x	x	x				
PG223 C2	1,00-2,00	x	x	x				
PG146 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG146 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG147 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG147 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG148 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG148 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG149 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG149 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG150 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG150 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG151 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG151 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG152 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG152 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG154C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG154 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG155 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG155 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG156 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG156 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG157 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG157 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG158 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG158 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG159 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG159 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG160 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	x
PG160 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG161 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG161 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG162 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG162 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG163 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG163 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG164 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG164 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG165 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG165 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG166 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG166 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG167 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG167 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG168 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG168 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG170 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG170 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG01 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG01 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG02 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG02 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG03 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG03 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG041 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG04 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG05 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG05 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG06 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG06 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG07 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG07 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG08 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG08 C2	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG079 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG79 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG120 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG120 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG074 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG074 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG075 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG075 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG084 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG084 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG087 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG087 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG088 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG088 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG076 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG076 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG077 C1	0,00-1,00	x	x					x
PG077 C2	1,00-2,00	x	x					
PG078 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG078 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG080 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG080 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG081 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG081 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG082 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG082 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG083 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG083 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG094 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG094 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG095 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x	x	
PG095 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x	x	
PG096 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG096 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG097 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG097 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG098 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG098 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG099 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG099 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG100 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG100 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		x
PG101 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG101 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG102 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG102 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG103 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG103 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG104 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		x
PG104 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG105 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG105 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG106 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG106 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG107 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		x
PG107 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG109 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		x
PG109 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG110 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG110 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG111 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		x
PG111 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG112 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG112 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG113 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG113 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG114 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG114 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG092 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG092 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG093 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG093C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG123 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG123C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG124 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG124 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG126 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG126 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG129 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG129 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG130 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG130 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG131 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG131 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG132 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG132 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG133 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG133 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG134 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG134 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG135 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG135 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG136 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG136 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG137 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG137 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG138 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG138 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG139 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG139 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG140 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG140 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG141 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG141 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG142 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG142 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG143 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG143 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
PG144 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG144 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		

Sigla	Profondità	Metalli	HC >12	amianto	BTEX	IPA	Alifatici	fitofarmaci
PG145 C1	0,00-1,00	x	x	x	x	x		
PG145 C2	1,00-2,00	x	x	x	x	x		
S82 C1	0,00-1,00	x	x	x				
S82 C2	1,00-2,00	x	x	x				
S83 C1	0,00-1,00	x	x	x				
S83 C2	1,00-2,00	x	x	x				
S85 C1	2,00-3,00	x	x	x				
S91 C1	0,00-1,00	x	x	x				
S91 C2	1,00-2,00	x	x	x				
S96 C1	0,00-1,00	x	x	x				
S96 C2	1,00-2,00	x	x	x				
S110 C1	0,00-1,00	x	x		x	x	x	
S110 C2	#	x	x		x	x	x	
S110 C3	\$	x	x		x	x	x	
S111 C1	0,00-1,00	x	x		x	x	x	
S111 C2	#	x	x		x	x	x	
S111 C3	\$	x	x		x	x	x	
S113 C1	0,00-1,00	x	x		x	x	x	
S113 C2	#	x	x		x	x	x	
S113 C3	\$	x	x		x	x	x	
S114 C1	0,00-1,00	x	x		x	x	x	
S114 C2	#	x	x		x	x	x	
S114 C3	\$	x	x		x	x	x	
S118 C1	1,00-2,00	x	x	x				
S118 C2	0,00-1,00	x	x	x				
S119 C1	1,00-2,00	x	x	x				
S119 C2	0,00-1,00	x	x	x				
S115 C1	0,00-1,00	x	x		x	x	x	
S115 C2	#	x	x		x	x	x	
S115 C2	\$	x	x		x	x	x	
S117 C1	1,00-2,00	x	x	x				
S117 C2	0,00-1,00	x	x	x				

prelievo a metà tra la sommità e la base della duna

\$prelievo immediatamente sopra la base della duna

In aggiunta a quanto sopra, sono stati prelevati anche campioni utili a verificare la conformità al all'eventuale recupero nel caso in cui, per esigenze tecniche al momento non prevedibili, dovesse risultare necessaria una gestione dei materiali all'interno del regime dei rifiuti (limiti di riferimento Allegato 3 del DM 05/02/1998 e ss.mm.ii.)

Si precisa che le opere per le quali si prevede una gestione dei materiali come sottoprodotto, non menzionate in Tabella 1, e per le quali, quindi, non sono al momento individuati punti di indagini fra quelli già eseguiti, utilizzabili al fine della definizione delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali che saranno scavati, saranno comunque caratterizzate in corso d'opera una volta che le aree saranno disponibili; in ogni caso, visto che il piano di indagine eseguito nel 2015-2017 con l'esecuzione di **464 punti di indagine**, ha restituito **per tutti i campioni prelevati la conformità ai limiti di cui alla Colonna A**, Tabella 1, Allegato 5 Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 si ritiene ragionevole e adeguato assumere in sede progettuale che anche le terre generate dalle opere ad oggi non caratterizzate, ricomprese nell'areale di indagine, siano conformi ai limiti normativi stabiliti per l'uso verde-residenziale e, pertanto, che le stesse possano essere gestite secondo il regime normativo dei sottoprodotti e dell'esclusione dal regime dei rifiuti in analogia ai contenuti del presente documento o del documento "Fase 1 - Dettaglio della gestione delle terre da scavo in sito con esclusione dal regime di rifiuto" (rif. elaborato n.0412).

3.4 Indicazioni sulla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera

Tenendo conto degli esiti analitici delle indagini eseguite nel 2015-2017, al fine di aver un quadro esaustivo sulle caratteristiche dei materiali oggetto di scavo, e non avendo la possibilità di effettuare la caratterizzazione in una fase precedente l'inizio delle attività per problemi legati all'autorizzazione di accesso alle aree, si procederà, in corso d'opera ad effettuare indagini puntuali sulle singole opere secondo le modalità di cui all'allegato 9 del DPR 120/2017.

Il D.P.R. 120/2017, nell'Allegato 9 "Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni" – Parte A "Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d'opera - verifiche da parte dell'esecutore" riporta che *"Le attività di caratterizzazione durante l'esecuzione dell'opera possono essere condotte a cura dell'esecutore, in base alle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, secondo una delle seguenti modalità:*

- *su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione,*

- *direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento,*
- *sull'intera area di intervento.*

Per il trattamento dei campioni al fine della loro caratterizzazione analitica, il set analitico, le metodologie di analisi, i limiti di riferimento ai fini del riutilizzo si applica quanto indicato negli allegati 2 e 4 del medesimo DPR.

La modalità di caratterizzazione individuata nella presente fase progettuale consiste nella “caratterizzazione su cumuli”.

3.4.1 *Caratterizzazione dei materiali su cumuli*

Nel caso di caratterizzazione sui cumuli i materiali di scavo prodotti dalla realizzazione delle opere previste saranno caratterizzati all'interno dei siti di deposito intermedio dove saranno allocati in cumuli di massimo 5.000 mc e opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica. Come prescritto dall'Allegato 9 del D.P.R. 120/2017, l'area che ospiterà i materiali saranno impermeabilizzate al fine di evitare che le terre e rocce non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo ed avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione del campionamento e delle analisi. Le modalità di gestione dei cumuli dovranno garantirne la stabilità, l'assenza di erosione da parte delle acque e la dispersione in atmosfera di polveri, anche ai fini della salvaguardia dell'igiene e della salute umana, nonché della sicurezza sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

In riferimento al bilancio dei materiali e alle sole WBS per le quali si prevede una gestione come sottoprodotto ai sensi dell'art. 184 del D. Lgs, 152/2006, si riporta di seguito una tabella riepilogativa dei quantitativi che saranno gestiti come sottoprodotto e del numero di cumuli che saranno formati al fine del calcolo dei cumuli che dovranno essere campionati secondo le disposizioni dell'Allegato 9 del DPR 120/2017.

Tabella 3-3: Tabella riepilogativa cumuli di materiali di scavo come sottoprodotti [1 ogni 5.000 mc]

WBS	Descrizione	Volumi sottoprodotto (mc)	n. cumuli
1	Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest	157.919	32
2	Canale di Gronda - Tratto Nord A11	13.767	3
3	Interventi su Fosso Reale. Nuova inalveazione/adeguamento	77.896	16
4	Canale derivazione - sud A11	8.060	2
5	Fosso Lupaia-Giunchi	14.387	3

WBS	Descrizione	Volumi sottoprodotto (mc)	n. cumuli
6	Profilatura drenaggio pista/Reale	43.690	9
7	Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico	38.325	8
8	Tombino F. Reale per attraversamento A11	790	1
10	Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta Orientale	930	1
11	Demolizione tratto relitto Fosso Reale	840	1
13	Intervento di compensazione - Santa Croce	6.079	2
14	Intervento di compensazione - Mollaia	2.082	1
15	Intervento di compensazione - Il Piano	284.379	57
16	Nuova pista di volo 11/29	279.734	60
17	Idraulica Interna al Sedime	271.070	54
19	Opere minori interne al sedime di Fase 1	12.473	3
20	Nuovo Terminal Passeggeri e Opere Connesse	28.286	6
22	Allestimento e ripristino aree di cantiere	7.078	2
23	Risoluzione interferenze con sottoservizi	72.970	15
TOTALE		1.306.368	276

Rispetto ai **n. 276** cumuli complessivamente realizzabili, il numero dei cumuli da campionare (che verranno scelti in modo casuale) è determinato mediante la formula:

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

dove:

m = numero totale dei cumuli da campionare;

n = numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa;

k = costante, pari a 5

Applicando la formula, dei n = 276 cumuli realizzabili dall'intera massa di materiali di scavo da verificare per le opere all'aperto si prevede di analizzarne m ~ 33.

Il campionamento, come previsto dallo stesso Allegato 9 al D.P.R.120/17, sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard. In particolare, si prevede di formare, per ciascun cumulo omogeneo di volume pari a 5.000 mc, un campione medio

composito prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso cumulo a mezzo di escavatore meccanico a benna rovescia. Gli incrementi prelevati dovranno essere miscelati tra loro al fine di ottenere un campione medio composito rappresentativo dell'intera massa da sottoporsi alle determinazioni analitiche previste. Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.P.R.120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). In caso di terre e rocce da scavo provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Su tutti i campioni prelevati saranno ricercati i parametri di cui alla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017.

3.5 Caratterizzazione delle aree di Deposito Intermedio

Oltre alla caratterizzazione delle terre e rocce prodotte dalle lavorazioni, prima dell'inizio lavori si procederà alla caratterizzazione anche delle aree individuate come deposito intermedio. Il dimensionamento delle indagini sarà eseguito utilizzando il criterio areale di cui alla Tabella 2.1, Allegato 2 del DPR 120/2017; di seguito si riporta una tabella di sintesi del numero di punti che saranno realizzati per ogni deposito e la relativa profondità di indagine:

Tabella 3-4: Sintesi indagini aree di deposito intermedio

Nome	Area	Numero Punti	Profondità di campionamento	n. campioni per punto
DI 01	7721	6	0,0-0,5	1
DI 02	6623	5	0,0-0,5	1
DI 03	14310,5	8	0,0-0,5	1
	14310,5	8	0,0-0,5	1
DI 04	4426	4	0,0-0,5	1

Nome	Area	Numero Punti	Profondità di campionamento	n. campioni per punto
DI 05	3328	4	0,0-0,5	1
DI 06	3328	4	0,0-0,5	1
DI 07	3328	4	0,0-0,5	1
DI 08	7721	6	0,0-0,5	1
DI 09	3328	4	0,0-0,5	1
DI 10	7721	6	0,0-0,5	1
DI 11	5524	5	0,0-0,5	1
	5524	5	0,0-0,5	1
	10943	8	0,0-0,5	1
DI12	3328	4	0,0-0,5	1
ATC	14393	8	0,0-0,5	1

In totale saranno, quindi, prelevati **89 campioni** di terreno su cui saranno ricercati i parametri di cui alla Tabella 4.1 del DPR 120/2017.

4 Bilancio dei materiali della fase i di attuazione del masterplan

La realizzazione delle opere oggetto della Fase 1 di attuazione del Masterplan determinerà la produzione complessiva di **3.274.199 mc** (in banco) di materiali di scavo.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto con modalità gestionali di esclusione dal regime dei rifiuti o di sottoprodotto, mentre tutti i materiali che, o per caratteristiche chimiche non idonee (al momento non risultanti delle caratterizzazioni eseguite), o per incompatibilità rispetto alle stime di fabbisogno di progetto, non potranno essere riutilizzati, saranno gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati. Per il dettaglio della quota parte dei materiali da gestire all'interno del regime dei rifiuti si rimanda allo specifico capitolo contenuto all'interno del Piano Ambientale della Cantierizzazione (rif. elaborato n.0406), mentre per quanto riguarda quei materiali da scavo che si intende gestire secondo il regime normativo dell'esclusione dal regime dei rifiuti si rimanda al documento D.5 "Fase 1_dettaglio della gestione delle terre da scavo in sito con esclusione dal regime di rifiuto".

Sono, invece, oggetto di studio e di analisi più approfondita del presente documento attuativo, i materiali da scavo il cui riutilizzo avviene **in qualità di sottoprodotto secondo il DPR 120/2017** e smi, in base al "Piano di Utilizzo – P. di U." di cui all'art. 5 ed in attuazione dell'art. 184-bis") e che ammontano a circa **1.321.228 mc** risulta essere così composto:

- circa *38.196 mc* rappresentati dal materiale di scavo superficiale;
- circa *1.244.928 mc* rappresentati dal materiale di scavo sub-superficiale;
- circa *25.566 mc* rappresentati dal materiale derivante dalla rimozione delle opere in terra;
- circa *12.538 mc* derivanti dalle trivellazioni

Sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte nel periodo 2015-2017, delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati e delle esigenze di progetto, gli interventi previsti da progetto, saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale (limitatamente al materiale gestito **in qualità di sottoprodotto** nell'ambito normativo del Titolo 2, Capo II del D.P.R. 120/2017 (art. 184 -bis del D. Lgs. 152/2006):

- materiali da riutilizzare in un **sito diverso da quello di produzione** che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di essere riutilizzati **allo stato naturale** senza la

necessità di alcun tipo di trattamento; tali materiali saranno gestiti come sottoprodotti nell'ambito normativo del Titolo 2, Capo II del D.P.R. 120/2017 (art. 184 -bis del D. Lgs. 152/2006) e ammontano a circa **298.485** mc di cui:

- circa *38.196 mc* di terreno vegetale (proveniente da operazioni di scavo superficiale);
 - circa *251.373 mc* di materiale terrigeno scavato al di sotto del materiale vegetale;
 - circa *8.916 mc* di materiale da trivellazioni;
- materiali da riutilizzare in un **sito uguale o diverso dal sito di produzione** che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio in attesa di essere riutilizzati, **previo trattamento** riconducibile alla normale pratica industriale; tali materiali saranno gestiti come sottoprodotti nell'ambito normativo del Titolo 2, Capo II del D.P.R. 120/2017 (art. 184-bis del D. Lgs. 152/2006) e ammontano a circa **1.022.743** mc di cui:
- circa *993.555 mc* di materiale terrigeno scavato al di sotto del materiale vegetale;
 - circa *16.650 mc* di materiale da trivellazioni;
 - circa *12.538 mc* di materiale relativo alle rimozioni delle opere in terra.

Di seguito si riporta un quadro generale dei volumi di terre gestiti nella fase 1 del masterplan in cui sono messe in evidenza le quantità di terre da gestire come sottoprodotto mentre in **Allegato 9** si riporta il bilancio di dettaglio per ogni sito di produzione (WBS).

Tabella 4-1: Tabella riepilogativa bilancio complessivo dei materiali di scavo

FASE 1 - QUADRO GENERALE GESTIONE TERRE DA SCAVO				TOT. (mc)
TIPOLOGIA TERRE	Art. 184-bis D. Lgs 152/06	Terre superficiali	38.196	1.321.228
		Terre Sub-Superficiali	1.244.928	
		Materiale terrigeno da Trivellazioni	25.566	
		Materiale terrigeno da Rimozione Opere in Terra	12.538	
	Art. 185 D. Lgs 152/06	Terre superficiali	386.712	1.608.686
		Terre Sub-Superficiali	936.788	
		Materiale terrigeno da Trivellazioni	38.212	
		Materiale terrigeno da Rimozione Opere in Terra	246.974	
	Rifiuto	Terre superficiali	63.384	219.949
		Terre di scavo	128.577	
		Demolizione manufatti	27.538	
	Esubero	Terre superficiali	151.721	151.721
Esubero Sotto-scotico		0		
			3.274.199	

Di seguito si riporta una tabella di dettaglio relativa ai soli volumi di terre da scavo gestiti ai sensi dell'art. 184-bis del D. Lgs 152/06.

Art. 184-bis del D.Lgs 152/2006		MODALITÀ DI RIUTILIZZO		
		Tal Quale verso ALTRA sito di produzione (mc)	Riutilizzo previo trattamento Trattamento	TOT. (mc)
TIPOLOGIA TERRE	Terre superficiali	38.196	0	38.196
	Terre Sub-Superficiali	251.373	993 555	1.244.928
	Materiale terrigeno da Trivellazioni	8 916	16 650	25.566
	Materiale terrigeno da Rimozione Opere in Terra	0	12.538	12.538
	TOT. (mc)	298.485	1.022.743	
		1.321.228		

4.1 Riutilizzo delle terre di scavo in regime di sottoprodotto nell'ambito del piano di utilizzo attuativo di Fase 1

In riferimento ai fabbisogni di progetto e ai risultati analitici delle caratterizzazioni disponibili, sarà possibile gestire come sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006, e nell'ambito del presente Piano di utilizzo Attuativo di Fase 1, circa **1.321.228 mc** di materiale da scavo di cui:

- circa *38.196 mc* rappresentati dal materiale di scavo superficiale;
- circa *1.244.928 mc* rappresentati dal materiale di scavo sub-superficiale;
- circa *25.566 mc* rappresentati dal materiale derivante dalla rimozione delle opere in terra;
- circa *12.538 mc* derivanti dalle trivellazioni

Si precisa che laddove necessario, al fine del miglioramento delle caratteristiche merceologiche dei materiali prodotti dagli scavi e per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, si procederà a sottoporre il materiale di scavo a pre-trattamenti, quali ad esempio frantumazione, vagliatura, ecc ..., rientrati nella definizione di "trattamento di normale pratica industriale", così come definito al comma o), art. 2, Titolo I del D.P.R. 120/2017.

Inoltre una parte delle terre destinate alla realizzazione delle opere relative alla viabilità e alla pista saranno sottoposte alla stabilizzazione a calce in qualità di “normale pratica industriale” – sulla scorta dell’apertura mostrata dalla Commissione ambiente della Camera nel parere del 13 aprile 2016 e in conformità a quanto previsto dalla “Linea guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” (Delibera 54/2019) – è ammessa solo se preventivamente autorizzata nel Piano di Utilizzo ai sensi dell’art. 9 del nuovo D.P.R. 120/2017 e, quindi, caso per caso a seguito di valutazioni istruttorie condotte dall’Autorità competente con il supporto dell’ARPA.

In particolare, saranno sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale circa **1.022.743 mc** di materiale terrigeno di cui:

- 827.369 mc saranno sottoposti a trattamenti di “normale pratica industriale” così come definiti al comma o), art. 2, Titolo I del D.P.R. 120/2017 e al fine di renderne l’utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace;
- 195.374 mc saranno trattati a calce in qualità di “normale pratica industriale” e seguendo le disposizioni della Delibera 54/2019.

Tutto ciò premesso rientreranno, pertanto, nella gestione come sottoprodotto ai sensi dell’art. 184-bis del D.Lgs 152/2006 e del Titolo II, Capo I e II del DPR 120/2017, tutti i materiali da scavo, così come definiti al comma c), art. 2, Titolo I del sopra citato D.P.R., che presenteranno caratteristiche tali da poter essere riutilizzati:

- ✓ allo stato naturale in siti diversi da quelle di produzione (sito di destinazione differente dal sito di produzione);
- ✓ previo trattamento di normale pratica industriale in siti uguali o diversi da quelli di produzione

Tabella 5-2 Tabella riepilogativa delle opere per le quali si prevede il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs 152/2006 e del Titolo II, Capo I e II del DPR 120/2017.

WBS	Descrizione WBS	SCAVO SUPERFICIALE			SCAVO SUB-SUPERFICIALE			TRIVELLAZIONI			RIMOZIONE OPERE IN TERRA		
		Produzione (mc)	Riutilizzo tal quale in altro sito di produzione in regime di sottoprodotto (mc)	Riutilizzo tal quale in altro sito di produzione in regime di sottoprodotto-ALTRA FASE (mc)	Produzione (mc)	Riutilizzo con Trattamento come sottoprodotto (mc)	Riutilizzo tal quale in altro sito di produzione in regime di sottoprodotto (mc)	Produzione (mc)	Riutilizzo tal quale in altro sito di produzione in regime di sottoprodotto (mc)	Riutilizzo con Trattamento come sottoprodotto (mc)	Produzione (mc)	Riutilizzo tal quale in altro sito di produzione in regime di sottoprodotto (mc)	Riutilizzo con Trattamento come sottoprodotto (mc)
1	Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest	32 899	4 981		273 481	88 615	55 407	10 804	8916	0	0	0	0
2	Canale di Gronda - Tratto Nord A11	15 710	13 767		19 920	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Interventi su Fosso Reale. Nuova inalveazione/adequamento	55 003	6 201		72 095	71 695	0	0	0	0	0	0	0
4	Canale derivazione - sud A11	2 140	0		8 515	8 060	0	0	0	0	0	0	0
5	Fosso Lupaia-Giunchi	4 600	0		20 350	8 387	6 500	0	0	0	0	0	0
6	Profilatura drenaggio pista/Reale	8 100	0		74 070	43 690	0	0	0	0	0	0	0
7	Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico	2 685	0		38 400	38 325	0	0	0	0	0	0	0
8	Tombino F. Reale per attraversamento A11	10	0		790	790	0	0	0	0	0	0	0
9	Risagomatura/adequamento esistenti dune in terra lungo A11	5 000	0		0	0	0	0	0	0	245 000	0	0
10	Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta Orientale	1 287	0		3 115	903	0	0	0	0	0	0	0
11	Demolizione relitto Fosso Reale	0	0		0	0	0	0	0	0	15 780	0	840
12	Adeguamento ponticelli Canale di Cinta Orientale	3 000	0		500	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Intervento di compensazione - Santa Croce	34 050	5 144		33 671	560	375	0	0	0	0	0	0
14	Intervento di compensazione - Mollaia	2 095	0		2 188	2 082	0	0	0	0	0	0	0
15	Intervento di compensazione - Il Piano	98 078	0		289 810	284 379	0	48	0	0	0	0	0
16	Nuova pista di volo 11/29	211 500	8 103		666 756	143 834	116 099	0	0	0	102 803	0	11 698
17	Idraulica Interna al Sedime	33 060	0		292 290	204 578	66 492	0	0	0	0	0	0
18	Duna antirumore a protezione Polo Scientifico	30 407	0		35 885	0	0	63	0	0	0	0	0
19	Opere minori interne al sedime di Fase 1	3 651	0		10 945	10 858	0	1 615	0	1615	0	0	0
20	Nuovo Terminal Passeggeri e Opere Connesse	42 047	0		239 030	13 741	0	50 806	0	14 545	0	0	0
21	Piste ciclabili	4 217	0		6 917	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Allestimento e ripristino aree di cantiere	43 481	0		42 632	7 078	0	0	0	0	0	0	0
23	Sottoservizi interferenti	3 626	0		73 243	65 980	6 500	490	0	490	0	0	0
24	Miglioramenti ambientali delle aree intercluse	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Intervento di compensazione - Prataccio	3 884	0		1 656	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE (mc)		640 530	38 196	0	2 206 260	993 555	251 373	63 826	8 916	16 650	363 583	0	12 538

Si riporta ora, più nel dettaglio, i quantitativi di terre che saranno gestiti ai sensi del Titolo II, Capo II del D.P.R. 120/2017 (art. 184-bis D.Lgs 152/2006) in qualità di sottoprodotto, suddivisi nelle WBS in cui si prevede la suddetta gestione.

Si precisa che le WBS non trattate nel proseguo del documento sono quelle per le quali i materiali da scavo saranno gestiti esclusivamente secondo il regime normativo di cui all'art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/2006 e che, pertanto, saranno oggetto dello specifico documento redatto ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017; in particolare non sono oggetto del presente documento i materiali generati dalle WBS 9, 12, 18, 21, 24 e 25.

4.1.1 WBS 1: Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest

L'intervento relativo alla Viabilità porterà alla produzione complessiva di circa 317.185 mc di materiale da scavo, di cui circa **157.919 mc** saranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito del Piano di Utilizzo Attuativo di Fase 1

Nel dettaglio, in riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto:

- circa 4.981 mc di **materiale vegetale TAL QUALE** in WBE ricadente in un sito diverso da quello di produzione;
- circa 55.407 mc di **materiale sub-superficiale TAL QUALE** in WBE ricadenti in un sito diverso da quello di produzione,
- circa 88.615 mc di **materiale sub-superficiale, previo trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** (circa 67.689 mc) o **trattamento a calce** (circa 20.926 mc) in altre WBE/WBS;
- circa 8.916 mc di **materiale proveniente dalle trivellazioni TAL QUALE** in WBE ricadente in un sito diverso da quello di produzione.

MATERIALE VEGETALE PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUPERFICIALE					
WBS	WBE	Descrizione opere	riutilizzo TAL QUALE verso un sito DIVERSO da quello di produzione	indicazione WBE	indicazione WBS di destinazione
1	1.a	Nodo A (Tratti "viabilità Osmannoro" E,F,G,H)	552	1.d (104) 1.i (2)	24.a
	1.b	Viabilità Osmannoro (tratti A,B,N,I,)	0	-	-
	1.c	Nodo B (Tratti "viabilità Osmannoro" C,M)	4 035	-	24.a
	1.d	Rampe autostradali (Tratti "viabilità Osmannoro" D e quota parte di L)	0	-	-
	1.e	Viabilità provvisoria (Tratti "viabilità Osmannoro" quota parte di L)	0	-	-
	1.f	Viabilità aeroportuale (tratto BC) (Tratti A,B,C)	0	-	-
	1.g	Via del Pantano (tratti A e B)	0	-	-
	1.h	Nodo D (tratto B)	394	1.i	-
	1.i	Nodo E (tratto A)	0	-	-
	1.l	Rete idraulica viabilità	0	-	-
	1.m	Canalette idraulica viabilità	0	-	-
	1.n	Vasca trattamento e accumulo sottopasso	0	-	-
	1.o	Rete idraulica sottopasso	0	-	-
	1.p	Rimodellamento morfologico perimetrale a Vasca C	0	-	-
	1.q	Demolizioni e scarifica stradale	0	-	-
TOTALE			4 981		

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
1	1.a	Nodo A (Tratti "viabilità Osmannoro" E,F,G,H)	0	-	-	0	-	-	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	1.b	Viabilità Osmannoro (tratti A,B,N,I,)	55 407	1d(15147) 1h(2137) 1i(7100)	21.a (1103) 3.h (21400)	30 304	-	3.b (30304 A7-6)	14 559	1.a (3551) 1.c (2118) 1.d (2040) 1.g (2996) 1.h (2162) 1.i (904) 21.a (434)
	1.c	Nodo B (Tratti "viabilità Osmannoro" C,M)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.d	Rampe autostradali (Tratti "viabilità Osmannoro" D e quota parte di L)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.e	Viabilità provvisoria (Tratti "viabilità Osmannoro" quota parte di L)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.f	Viabilità aeroportuale (tratto BC) (Tratti A,B,C)	0	-	-	1 485	-	3.c	6 367	-
	1.g	Via del Pantano (tratti A e B)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.h	Nodo D (tratto B)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.i	Nodo E (tratto A)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.l	Rete idraulica viabilità	0	-	-	3 350	-	3.c (717) '3.d (2633)	0	-
	1.m	Canalette idraulica viabilità	0	-	-	4 500	-	3.c	0	-
	1.n	Vasca trattamento	0	-	-	1 000	-	3.c	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
		e accumulo sottopasso								
	1.o	Rete idraulica sottopasso	0	-	-	4 050	0	3.c	0	-
	1.p	Rimodellamento morfologico perimetrale a Vasca C	0	-	-	23 000	0	3.g	0	-
	1.q	Demolizioni e scarifica stradale	0	-	-	0	-	-	0	-
		TOTALE	55 407			67 689			20 926	

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	1.a	Nodo A (Tratti "viabilità Osmannoro" E,F,G,H)	0	-	-	0	-	-	0	-
1	1.b	Viabilità Osmannoro (tratti A,B,N,I,)	8 916	1c	-	0	-	-	0	-
	1.c	Nodo B (Tratti "viabilità Osmannoro" C,M)	0	-	-	0	-	-	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	1.d	Rampe autostradali (Tratti "viabilità Osmannoro" De quota parte di L)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.e	Viabilità provvisoria (Tratti "viabilità Osmannoro" quota parte di L)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.f	Viabilità aeroportuale (tratto BC) (Tratti A,B,C)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.g	Via del Pantano (tratti A e B)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.h	Nodo D (tratto B)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.i	Nodo E (tratto A)	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.l	Rete idraulica viabilità	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.m	Canalette idraulica viabilità	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.n	Vasca trattamento e accumulo sottopasso	0	-	-	0	-	-	0	-
	1.o	Rete idraulica sottopasso	0	0	0	0	-	-	0	-
	1.p	Rimodellamento morfologico perimetrale a Vasca C	0	0	0	0	-	-	0	-
	1.q	Demolizioni e scarifica stradale	0	-	-	0	-	-	0	-
	TOTALE		8 916			0			0	

4.1.2 WBS 2: Canale di Gronda - Tratto Nord A11

L'intervento relativo Canale di Gronda porterà alla produzione complessiva di circa 35.630 mc di materiale da scavo, di cui circa **13.767 mc** saranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito del Piano di Utilizzo Attuativo di Fase 1.

Tutto il materiale che sarà riutilizzato come sottoprodotto è costituito da materiale vegetale; in particolare i 13.767 mc di **terreno vegetale** saranno riutilizzati **TAL QUALI** in altre WBE afferenti a siti diversi da quelli di produzione.

MATERIALE VEGETALE PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUPERFICIALE					
WBS	WBE	Descrizione opere	riutilizzo TAL QUALE verso un sito DIVERSO da quello di produzione	indicazione WBE	indicazione WBS di destinazione
2	2.a	Canale gronda	13 767	-	14a (279) 20.e (2418) 6.b (2000) 9.a (9070)
	TOTALE		13 767		

4.1.3 WBS 3: Interventi su Fosso Reale. Nuova inalveazione/adequamento

L'intervento relativo al Fosso Reale porterà alla produzione complessiva di circa 127.098 mc di materiale da scavo, di cui circa **77.896 mc** saranno riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito del Piano di Utilizzo Attuativo di Fase 1.

Nel dettaglio, in riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto:

- ✓ circa 6.201 mc di **materiale vegetale TAL QUALE** in altra WBS afferente a siti diversi da quello di produzione;
- ✓ circa 71.695 mc di materiale **sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altre WBE/WBS

MATERIALE VEGETALE PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUPERFICIALE					
WBS	WBE	Descrizione opere	riutilizzo TAL QUALE verso un sito DIVERSO da quello di produzione	indicazione WBE	indicazione WBS di destinazione
3	3.a	Nuova inalveazione F. Reale - tratto a monte via dell'Osmannoro	0	-	-

MATERIALE VEGETALE PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione opere	riutilizzo TAL QUALE verso un sito DIVERSO da quello di produzione	indicazione WBE	indicazione WBS di destinazione
	3.b	Nuova inalveazione F. Reale	0	-	-
	3.c	Nuova inalveazione F. Reale - tratto a valle della derivazione	0	-	-
	3.d	Adeguamento F. Reale esistente - tratto sud A11	3 985	-	24.a
	3.e	Demolizione muro via del Cantone	81	-	24.a
	3.f	Cassa A di laminazione F. Reale	0	-	-
	3.g	Cassa B di laminazione F. Reale	0	-	-
	3.h	Tombamento area laghetto della Querciola	0	-	-
	3.i	Tombamento relitto Colatore sinistro zona vasca C	0	-	-
	3.l	Rete di drenaggio	2 135	-	24.a
	3.m	Piste di manutenzione	0	-	-
TOTALE			6 201	-	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattament o di omogenizza zione e correzione della curva granulomet rica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattam ento a calce verso	WBE/W BS di destinazione
3	3.a	Nuova inalveazione F. Reale - tratto a monte via dell'Osmannoro	0	-	-	11 890	3.b	-	0	-
	3.b	Nuova inalveazione F. Reale	0	-	-	47 325	-	-	0	-
	3.c	Nuova inalveazione F. Reale - tratto a valle della derivazione	0	-	-	5 755	-	-	0	-
	3.d	Adeguamento F. Reale esistente - tratto sud A11	0	-	-	0	-	-	0	-
	3.e	Demolizione muro via del Cantone	0	-	-	1 350	-	18.a	0	-
	3.f	Cassa A di laminazione F. Reale	0	-	-	0	-	-	0	-
	3.g	Cassa B di laminazione F. Reale	0	-	-	0	-	-	0	0
	3.h	Tombamento area laghetto della Querciola	0	-	-	0	-	-	0	0

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

W BS	W BE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	3.i	Tombamento relitto Colatore sinistro zona vasca C	0	-	-	0	-	-	0	0
	3.l	Rete di drenaggio	0	-	-	5 375	3.b	-	0	0
	3.m	Piste di manutenzione	0	-	-	0	-	-	0	0
TOTALE			0			71 695			0	

4.1.4 WBS 4: Canale derivazione - sud A11

L'intervento relativo Canale di derivazione Fosso Reale e Canele di Gronda porterà alla produzione complessiva di circa 10.655 mc di materiale da scavo.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **8.060 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

W BS	W BE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
4	4.a	Canale derivazione - sud A11	0	-	-	8 060	-	3.d	0	-
TOTALE			0			8 060				

4.1.5 WBS 5: Fosso Lupaia-Giunchi

L'intervento relativo al Fosso Lupaia - Giunchi porterà alla produzione complessiva di circa 24.950 mc di di cui circa **14.887 mc** saranno riutilizzati come sottoprodotto all'interno della Fase 1 del Masterplan.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ circa 6.500 mc di **materiale sub-superficiale TAL QUALE** in altra WBS afferente ad un sito diverso da quello di produzione
- ✓ circa 8.387 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
5	5.a	Fosso Lupaia-Giunchi	6 500	-	12.b	8 387	-	3.f (7232) 3.g (1155)	0	-
TOTALE			6 500			8 387				

4.1.6 WBS 6: Profilatura drenaggio pista/Reale

L'intervento relativo alla profilatura drenaggio pista/reale porterà alla produzione di circa 82 170 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **43.690 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
6	6.a	Modellazione area su Nodo B per pendenze a sistema di drenaggio	0	-	-	0	-	-	0	-
	6.b	Profilatura drenaggio pista/Reale	0	0	0	43 690	-	3.b (19788) 3.c (23902)"	0	-
	6.c	Modellazione area interclusa fra cassa B/pista/rampa sottopasso/Nodo A	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTALE			0			43 690			0

4.1.7 WBS 7: Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico

L'intervento relativo al collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico porterà alla produzione di circa 41.170 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **38.325 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
7	7.a	Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico	0	-	-	38 325	-	3.f	0	-
TOTALE			0			38 325			0	

4.1.8 WBS 8: Tombino F. Reale per attraversamento A11

L'intervento relativo al Tombino F. Reale per attraversamento A11 porterà alla produzione di circa 800 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **790 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
7	7.a	Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico	0	-	-	38 325	-	3.f	0	-
TOTALE			0			38 325			0	

4.1.9 WBS 10: Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta Orientale

L'intervento relativo Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta Orientale porterà alla produzione di circa 4.402 mc. In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **903 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
10	10.a	Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta	0	-	-	903	-	3.f	0	-
TOTALE			0			903			0	

4.1.10 WBS 11: Demolizione tratto relitto Fosso Reale

L'intervento relativo alla demolizione del relitto Fosso Reale porterà alla produzione di circa 15.780 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **840 mc** di materiale terrigeno legato alla **rimozione delle opere in terra**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI RIMOZIONE DELLE OPERE IN TERRA										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
11	11.a	Demolizione relitto Fosso Reale	0	-	-	840	-	18.a	0	-
		0	0			840			0	

4.1.11 WBS 13: Intervento di compensazione – Santa Croce

L'intervento di compensazione denominato "Santa Croce" porterà alla produzione di circa 67.721 mc di cui **6.079 mc** saranno riutilizzati secondo il regime normativo del sottoprodotto.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ circa 5.144 mc di **materiale superficiale TAL QUALE** in altra WBS afferente ad un sito diverso da quello di produzione
- ✓ circa 375 mc di **materiale sub-superficiale TAL QUALE** in altra WBS afferente ad un sito diverso da quello di produzione
- ✓ circa 560 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altra WBS

MATERIALE VEGETALE PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUPERFICIALE					
WBS	WBE	Descrizione opere	riutilizzo TAL QUALE verso un sito DIVERSO da quello di produzione	indicazione WBE	indicazione WBS di destinazione
13	13.a	Santa Croce - Modellazioni morfologiche	5 144	-	25.a (3094) 14.a (2050)
	13.b	Santa Croce - Opere edili	0	-	-
	13.c	Santa Croce - Opere idrauliche e strutturali	0	-	-
TOTALE			5 144		

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
13	13.a	Santa Croce - Modellazioni morfologiche	0	-	-	0	-	-	0	-
	13.b	Santa Croce - Opere edili	375	-	25.a	560	-	18.a	0	-
	13.c	Santa Croce - Opere idrauliche e strutturali	0	-	-	0	-	-	0	-
TOTALE			375			560			0	

4.1.12 WBS 14: Intervento di compensazione – Mollaia

L'intervento di compensazione denominato "Mollaia" porterà alla produzione di circa 4.283 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **2.082 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altra WBS.

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
14	14.a	Mollaia - Modellazioni morfologiche	0	-	-	1 801	-	18.a	0	-
	14.b	Mollaia - Opere salvaguardia fauna	0	-	-	0	-	-	0	-
	14.c	Mollaia - Opere edili	0	-	-	10	-	18.a	0	-
	14.d	Mollaia - Opere idrauliche	0	-	-	271	-	18.a	0	-
	TOTALE		0			2 082			0	

4.1.13 WBS 15: Intervento di compensazione – Il Piano

L'intervento di compensazione denominato "Il Piano" porterà alla produzione di circa 387 936 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **284.379 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altre WBE/WBS.

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
15	15.a	Creazione piano posa argini e	0	-	-	16 453	15.b (8227 A7-	-	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WB S	WB E	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
		ringrosso F. Bisenzio					6+8226 A6)			
	15. b	Creazione rilevato arginale e ringrosso F. Bisenzio	0	-	-	0	-	-	0	-
	15. c	Opera di presa - monte	0	-	-	2 380	15. b (2380 A6)	-	0	-
	15. d	Opera di presa - valle	0	-	-	2 380	15. b (2380 A6)	-	0	-
	15. e	Opera di restituzione	0	-	-	4 057	15. b (4057 A6)	-	0	-
	15. f	Creazione habitat 3150	0	-	-	186 934	15. b (93468 A6+93466 A7-6)	-	0	-
	15. g	Creazione habitat 6420	0	-	-	39 397	15. b (19698 A6+19699 A7-6)	-	0	-
	15. h	Creazione habitat 6430	0	-	-	1 530	15. b (916 A6+614 A7-6)	-	0	-
	15. i	Creazione habitat 92A0	0	-	-	1 278	15. b (639 A6+639 A7-6)	-	0	-
	15. l	Creazione canale perimetrale	0	-	-	15 192	15. b (2311 A6+7596 A7-6)	3. f	0	-
	15. m	Creazione fasce arborate	0	-	-	1 567	15. b (78 A6+783 A7-6)	3. f	0	-
	15. n	Creazione e mantenimento orti e frutteti	0	-	-	0	-	-	0	-
	15. o	Creazione prati	0	-	-	11 725	15. b (5746 A7-6)	3. f	0	-
	15. p	Mantenimento siepi e filari	0	-	-	929	15. b (443 A7-6)	3. f	0	-
	15. q	Realizzazione piano di posa centro visite	0	-	-	470	15. b (235 A7-6)	3. f	0	-
	15. r	Realizzazione vasca fitodepurazione	0	-	-	62	15. b (27 A7-6)	3. f	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	15.s	Sistemazioni paesaggistiche esterne	0	-	-	25	15.b (12 A7-6)	3.f	0	-
	15.t	Demolizioni	0	-	-	0	-	-	0	-
TOTALE			0			284 379			0	

4.1.14 WBS 16: Nuova pista di volo 11/29

L'intervento realizzazione della nuova pista di volo porterà alla produzione di circa 981.059 mc di cui **279.734 mc** saranno riutilizzati secondo il regime normativo del sottoprodotto.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ circa 8.103 mc di **materiale superficiale TAL QUALE** in altra WBS afferente ad un sito diverso da quello di produzione
- ✓ circa 116.099 mc di **materiale sub-superficiale TAL QUALE** in altra WBS afferente ad un sito diverso da quello di produzione
- ✓ circa 12.096 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altre WBE/WBS
- ✓ circa 131.738 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento a calce**, in altre WBE/WBS
- ✓ circa 6.126 mc di materiale terrigeno derivanti dalla **rimozione di opere in terra**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altre WBE/WBS
- ✓ circa 5.572 mc di materiale terrigeno derivanti dalla **rimozione di opere in terra**, previo **trattamento a calce**, in altre WBE/WBS.

MATERIALE VEGETALE PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUPERFICIALE

WB S	WBE	Descrizione opere	riutilizzo TAL QUALE verso un sito DIVERSO da quello di produzione	indicazione WBE	indicazione WBS di destinazione
16	16.a	Pista di volo - tratto A	3 441	-	20.e
	16.b	Pista di volo - tratto B	0	-	-
	16.c	Pista di volo - tratto C	0	-	-
	16.d	Pista di volo - tratto D	0	-	-
	16.e	Pista di volo - tratto E	2 001	-	20.e
	16.f	Pista di volo - tratto F	2 500	-	20.e
	16.g	Pista di volo - tratto G	161	-	20.e
	16.h	Pista di volo - tratto H	0	-	-
	16.i	Pista di volo - tratto I	0	-	-
	16.j	Strip della pista - tratto A	0	-	-
	16.k	Strip della pista - tratto B	0	-	-
	16.l	Strip della pista - tratto C	0	-	-
	16.m	TWY A	0	-	-
	16.n	TWY C	0	-	-
	16.o	TWY D	0	-	-
	16.p	TWY E	0	-	-
	16.q	Ampliamento Apron 100 tratto A	0	-	-
	16.r	Ampliamento Apron 100 tratto B	0	-	-
	16.s	Viabilità perimetrale tratto A	0	-	-
	16.t	Viabilità perimetrale	0	-	-
16.u	Demolizione e rimozione rilevati stradali/arginali interferenti	0	-	-	
16.v	Tubazioni e disoleatori pista di volo e strip	0	-	-	
16.w	Tubazioni e disoleatori TWY dorsale scatolare	0	-	-	
16.x	Tubazioni e disoleatori Apron 100 e ampliamento	0	-	-	
TOTALE			8 103		

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
16	16.a	Pista di volo - tratto A	0	-	-	0	-	-	4 993	-
	16.b	Pista di volo - tratto B	0	-	-	0	-	-	5 850	-
	16.c	Pista di volo - tratto C	0	-	-	0	-	-	3 484	-
	16.d	Pista di volo - tratto D	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.e	Pista di volo - tratto E	0	-	-	0	-	-	4 742	16.s (99) 16.t (4643+1464 da opere in terra)
	16.f	Pista di volo - tratto F	0	-	-	0	-	-	2 935	-
	16.g	Pista di volo - tratto G	0	-	-	0	-	-	502	16.t (3349 opere in terra)
	16.h	Pista di volo - tratto H	169	-	18.c	0	-	-	1 829	-
	16.i	Pista di volo - tratto I	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.j	Strip della pista - tratto A	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.k	Strip della pista - tratto B	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.l	Strip della pista - tratto C	0	-	-	0	-	-	3 931	16.d
	16.m	TWY A	0	-	-	170	-	18.a	11 332	16.i (632) 21.b (5228)
	16.n	TWY C	4 471	-	21.b (1305) 18.c (3166)	0	-	-	3 569	21.b
	16.o	TWY D	19 449	-	18.c	0	-	-	13 369	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	16.p	TWY E	17 067	-	18.c	0	-	-	5 377	-
	16.q	Ampliamento Apron 100 tratto A	15 863	-	20.q (8166)	0	-	-	6 065	-
	16.r	Ampliamento Apron 100 tratto B	6 421	-	18.c	0	-	-	12 633	-
	16.s	Viabilità perimetrale tratto A	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.t	Viabilità perimetrale	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.u	Demolizione e rimozione rilevati stradali/arginali interferenti	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.v	Tubazioni e disoleatori pista di volo e strip	10 000	-	6.c	11 926	-	3.c	33 261	16.b (5472) 16.c (9582) 16.f (18207)
	16.w	Tubazioni e disoleatori TWY dorsale scatolare	26 525	-	9.a	0	-	-	0	-
	16.x	Tubazioni e disoleatori Apron 100 e ampliamento	16 134	-	20.q	0	-	-	17 866	20.q
	TOTALE		116 099			12 096			131 738	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI RIMOZIONE DELLE OPERE IN TERRA

WB S	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
16	16.a	Pista di volo - tratto A	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.b	Pista di volo - tratto B	0	-	-	1 772	-	-	0	-
	16.c	Pista di volo - tratto C	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.d	Pista di volo - tratto D	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.e	Pista di volo - tratto E	0	-	-	1 511	-	-	1 464	16t
	16.f	Pista di volo - tratto F	0	-	-	0	-	-	-	-
	16.g	Pista di volo - tratto G	0	-	-	2 843	-	18a	4 108	16t(3349)
	16.h	Pista di volo - tratto H	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.i	Pista di volo - tratto I	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.j	Strip della pista - tratto A	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.k	Strip della pista - tratto B	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.l	Strip della pista - tratto C	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.m	TWY A	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.n	TWY C	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.o	TWY D	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.p	TWY E	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.q	Ampliamento Apron 100 tratto A	0	-	-	0	-	-	0	-
16.r	Ampliamento Apron 100 tratto B	0	-	-	0	-	-	0	-	

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI RIMOZIONE DELLE OPERE IN TERRA										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	16.s	Viabilità perimetrale tratto A	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.t	Viabilità perimetrale	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.u	Demolizione e rimozione rilevati stradali/arginali interferenti	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.v	Tubazioni e disoleatori pista di volo e strip	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.w	Tubazioni e disoleatori TWY dorsale scatolare	0	-	-	0	-	-	0	-
	16.x	Tubazioni e disoleatori Apron 100 e ampliamento	0	-	-	0	-	-	0	-
		0	0			6 126			5 572	

4.1.15 WBS 17: Idraulica interna al Sedime

Gli interventi relativi all'idraulica interna al sedime porteranno alla produzione di circa 325.350 mc di cui **271.070 mc** saranno riutilizzati secondo il regime normativo del sottoprodotto.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ circa 66.492 mc di **materiale sub-superficiale TAL QUALE** in altra WBS afferente ad un sito diverso da quello di produzione
- ✓ circa 202.909 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altre WBE/WBS
- ✓ circa 1.669 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento a calce**, in altre WBE/WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
17	17.a	Vasca trattamento e accumulo Apron 100	0	-	-	0	-	-	0	-
	17.b	Vasca trattamento e accumulo Aree airside	1 290	-	9.a	0	-	-	0	-
	17.c	Vasca C di autocontenimento idraulico	32 202	-	9.a	202 909	-	18.a (190723 A7-6) 3.g (12186)	1 669	ATC
	17.d	Canale strada perimetrale	33 000	-	18.c (18687) 9.a (14313)	0	-	-	0	-
	TOTALE		66 492			202 909			1 669	

4.1.16 WBS 19: Opere minori interne al sedime di Fase 1

Gli interventi relativi alla realizzazione delle opere minori interne al sedime di Fase 1 porteranno alla produzione di circa 16.211 mc di cui **12.473 mc** saranno riutilizzati secondo il regime normativo del sottoprodotto.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ circa 6.958 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altre WBE/WBS
- ✓ circa 3.900 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento a calce**, in altre WBE/WBS
- ✓ circa 1.615 mc di materiale terrigeno derivante dalle **trivellazioni**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica**, in altre WBE/WBS

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WB S	WB E	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
19	19.a	C03 - Hangar Aeroclub	0	-	-	1 162	-	3c	88	-
	19.b	C03 - Hangar Aeroclub - Sistemazioni esterne	0	-	-	78	-	18.a	0	-
	19.c	C08 - Hangar Officina Mezzi	0	-	-	844	-	18a	0	-
	19.d	C08 - Hangar Officina Mezzi - Sistemazioni esterne	0	-	-	519	-	18.a	0	-
	19.e	C10 - Distaccamento Vigili del Fuoco	0	-	-	2 984	-	3c	0	-
	19.f	C10 - Distaccamento Vigili del Fuoco - Sistemazioni Esterne	0	-	-	554	-	18.a	0	-
	19.g	C12 - Locale tecnico 1	0	-	-	64	-	18.a	0	-
	19.h	C12 - Locale tecnico 2	0	-	-	64	-	18.a	0	-
	19.i	C12 - Locale tecnico 3	0	-	-	119	-	18.a	0	-
	19.l	C13 - Alloggi Guardia di Finanza	0	-	-	186	-	18.a	0	-
	19.m	C13 - Alloggi Guardia di Finanza - Canile	0	-	-	49	-	18.a	0	-
	19.n	C13 - Alloggi Guardia di Finanza - Sistemazioni esterne	0	-	-	335	-	18.a	0	-
	19.o	Strada Perimetrale	0	-	-	0	-	-	2 985	-
19.p	Altre Aree da Pavimentare	0	-	-	0	-	-	827	-	
TOTALE			0			6 958			3 900	

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
19	19.a	C03 - Hangar Aeroclub	0	-	-	390	-	18a	0	-
	19.b	C03 - Hangar Aeroclub - Sistemazioni esterne	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.c	C08 - Hangar Officina Mezzi	0	-	-	441	-	18a	0	-
	19.d	C08 - Hangar Officina Mezzi - Sistemazioni esterne	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.e	C10 - Distaccamento Vigili del Fuoco	0	-	-	784	-	18a	0	-
	19.f	C10 - Distaccamento Vigili del Fuoco - Sistemazioni Esterne	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.g	C12 - Locale tecnico 1	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.h	C12 - Locale tecnico 2	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.i	C12 - Locale tecnico 3	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.l	C13 - Alloggi Guardia di Finanza	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.m	C13 - Alloggi Guardia di Finanza - Canile	0	-	-	0	-	-	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	19.n	C13 - Alloggi Guardia di Finanza - Sistemazioni esterne	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.o	Strada Perimetrale	0	-	-	0	-	-	0	-
	19.p	Altre Aree da Pavimentare	0	-	-	0	-	-	0	-
		TOTALE	0			1 615			0	

4.1.17 WBS 20: Nuovo Terminal Passeggeri e Opere Connesse

Gli interventi per la realizzazione del nuovo Terminal passeggeri porteranno alla produzione di circa 331.883 mc di cui **28.286 mc** saranno riutilizzati secondo il regime normativo del sottoprodotto.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ circa 13.741 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento a calce**, in altre WBE
- ✓ circa 14.545 mc di materiale terrigeno derivante dalle **trivellazioni**, previo **trattamento a calce**, in altre WBE

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
20	20.a	Nuovo Terminal - edifici partenze e arrivi	0	-	0	0	-	-	0	-
	20.b	Nuovo Terminal - Interrato	0	-	0	0	-	-	0	-
	20.c	Nuovo Terminal - parcheggi coperti	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.d	Nuovo Terminal - terrapieno	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.e	Nuovo Terminal - tetto verde: proiezione extra edifici	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.f	Nuovo terminal - torrioni	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.g	Nuovo terminal - viabilità	0	-	-	0	-	-	4 103	-
	20.h	Nuovo terminal - opere impiantistiche	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.i	Rete idrica terminal	0	-	-	0	-	-	9 000	20g
	20.l	Impianto di depurazione terminal	0	-	-	0	-	-	638	20g
	20.m	Vasca di trattamento e accumulo terminal	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.n	Risagomatura vasca di autocontenimento idraulico Nuovo Terminal	0	-	-	0	-	-	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WB S	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WB S di destinazione
	20.o	Nuova vasca di autocontenimento idraulico Scuola Marescialli	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.p	Canale gestione rischio Cinta	0	-	-	0	-	-	0	-
	20.q	Adeguamento piano d'imposta Terminal e opere connesse	0	-	-	0	-	-	0	-
TOTALE			0			0			13 741	

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE

WB S	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WB S di destinazione
	20.a	Nuovo Terminal - edifici partenze e arrivi	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.b	Nuovo Terminal - Interrato	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.c	Nuovo Terminal - parcheggi coperti	0	-	-	0	-	0	9 194	20g
	20.d	Nuovo Terminal - terrapieno	0	-	-	0	-	0	0	0

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	20.e	Nuovo Terminal - tetto verde: proiezione extra edifici	0	-	-	0	-	0	4 727	20g 20q
	20.f	Nuovo terminal - torrini	0	-	-	0	-	0	624	20q
	20.g	Nuovo terminal - viabilità	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.h	Nuovo terminal - opere impiantistiche	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.i	Rete idrica terminal	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.l	Impianto di depurazione terminal	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.m	Vasca di trattamento e accumulo terminal	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.n	Risagomatura vasca di autocontenimento idraulico Nuovo Terminal	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.o	Nuova vasca di autocontenimento idraulico Scuola Marescialli	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.p	Canale gestione rischio Cinta	0	-	-	0	-	0	0	0
	20.q	Adeguamento piano d'imposta Terminal e opere connesse	0	-	-	0	-	0	0	0

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
		TOTALE	0			0			14 545	

4.1.18 WBS 22: Allestimento e ripristino aree di cantiere

L'intervento di allestimento e ripristino delle aree di cantiere porterà alla produzione di circa 86.112 mc.

In riferimento alla Fase 1 del Masterplan, saranno riutilizzati in regime di sottoprodotto circa **7.078 mc** di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altre WBE/WBS.

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
22	22.a	Depositi terre e aree trattamento a calce	0	-	-	0	-	-	0	-
	22.b	Aree di trattamento acque	0	-	-	0	-	-	0	-
	22.c	Canali e sottoservizi provvisori aree di cantiere	0	-	-	0	-	-	0	-
	22.d	Viabilità provvisoria osmannoro	0	-	-	0	-	-	0	-
	22.e	Ripristino aree e viabilità di cantiere	0	-	-	7 078	-	-	0	-

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE										
WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
	22.f	Piste di cantiere, provvisori stradali, campo base e depositi materiali	0	-	-	0	-	15.b (1022 stesso sito produzione ma comunque 184bis) 3.f (5811) 18.a (245)	0	-
	22.g	Demolizioni per allestimento e/o smantellamento aree di cantiere	0	-	-	7 078	-	-	0	-
TOTALE			0			7 078			0	

4.1.19 WBS 23: Risoluzione delle interferenze con sottoservizi

Gli interventi legati ai sottoservizi porteranno alla produzione di circa 77.359 mc di cui **72.970 mc** saranno riutilizzati secondo il regime normativo del sottoprodotto.

In particolare, saranno riutilizzati come sottoprodotto:

- ✓ Circa 6.500 mc di **materiale sub-superficiale, TAL QUALE**, in WBS afferenti ad un sito diverso da quello di produzione:
- ✓ circa 65.980 mc di **materiale sub-superficiale**, previo **trattamento omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altre WBE
- ✓ circa 490 mc di materiale terrigeno derivante dalle **trivellazioni**, previo **trattamento omogenizzazione e correzione della curva granulometrica** in altre WBE

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA OPERAZIONI DI SCAVO SUB-SUPERFICIALE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
23	23.a	sottoservizi Pista di volo	6 500	-	3.f (2717) 21.a (1668) 21.b (2115)	56 456	-	3.g (6079) 3.c (3653) 18.a (3594)	0	-
	23.b	sottoservizi zona Mollaia	0	-	-	437	-	18.a	0	-
	23.c	sottoservizi Signa	0	-	-	9 087	-	-	0	-
	23.d	demolizioni e fresature	0	-	-	0	-	-	0	0
	TOTALE			6 500			65 980	0	0	0

MATERIALE TERRIGENO PRODOTTO DA TRIVELLAZIONE

WBS	WBE	Descrizione Opere	Tal Quale verso un sito DIVERSO da quello di produzione	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento di omogenizzazione e correzione della curva granulometrica	WBE di destinazione	WBS di destinazione	Trattamento a calce verso	WBE/WBS di destinazione
23	23.a	sottoservizi Pista di volo	0	-	-	490	-	-	0	-
	23.b	sottoservizi zona Mollaia	0	-	-	0	-	-	0	-
	23.c	sottoservizi Signa	0	-	-	0	-	-	0	-
	23.d	demolizioni e fresature	0	-	-	0	-	-	0	-
	TOTALE			0			490			0

5 Individuazione dei siti di deposito intermedio

I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di stoccaggio interne al cantiere (siti di deposito in attesa di utilizzo).

Il deposito del materiale escavato avverrà in conformità al Piano di Utilizzo identificando, tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del Piano di Utilizzo.

Secondo quanto previsto dalla norma il deposito del materiale escavato in attesa di utilizzo deve avvenire all'interno del sito di produzione e dei siti di deposito intermedio e dei siti di destinazione. Sulla base della ipotesi di cantierizzazione si è provveduto a dimensionare e a localizzare spazialmente tali siti nelle aree di cantiere compatibilmente con le attività in essere a seconda della fase.

5.1 Dimensionamento

I criteri fondamentali sulla base dei quali si è provveduto a dimensionare i siti di deposito intermedio sono i seguenti:

- non interferenza spaziale con la realizzazione dell'opera
- baricentricità rispetto agli interventi in cui viene "attivato"
- ottimizzazione della quantità stoccata considerando un adeguato tasso di riutilizzo
- individuazione dei flussi principali delle tipologie di terreno e individuazione dell'indirizzamento dei flussi per ogni corpo d'opera
- il deposito del materiale escavato avverrà tenendo fisicamente distinto il materiale escavato oggetto di questo documento da materiale terrigeno derivante da demolizioni; per questi ultimi sono stati previsti appositi depositi rifiuti.

I depositi materiali presentano tutti la stessa struttura concettuale di base ad eccezione del DI03 e del DI11, si sviluppano sulle viabilità principali del cantiere e pertanto le stesse sono le uniche vie d'accesso che, in prossimità dei depositi, vengono ampliate con uno 'spazio di manovra'; sono, inoltre, dotati di canale di raccolta acque che si snoda alle spalle del deposito. Il DI11 ed il DI03, invece, presentano una viabilità principale centrale dotata di un sistema di drenaggio che convoglia le acque nel canale di raccolta posto esternamente rispetto all'area di deposito.

La stratigrafia è la stessa per tutti depositi, nell'immagine seguente è riportato uno schema della stratigrafia tipo:

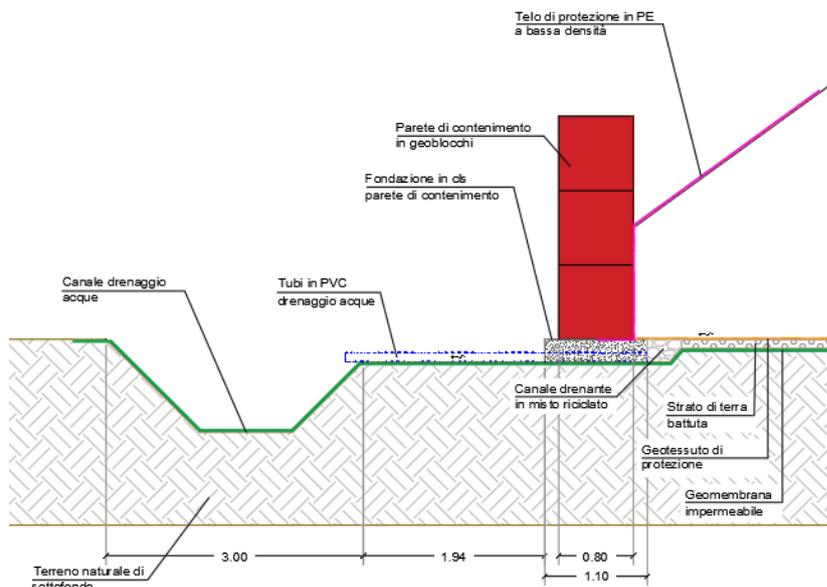


Figura 6-1 - Particolare stratigrafia

Per la strada di accesso e lo spazio di manovra lo smaltimento delle acque è ottenuto mediante una pendenza che serve per convogliare l'acqua nel canale di smaltimento posto esternamente.

Le strade di accesso ai depositi sono dotate di una sovrastruttura composta da uno strato di terreno compatto ricoperto da uno strato di terreno trattato con antipolvere e impermeabilizzante ad eccezione di quelle del deposito DI11 che sono asfaltate.

Di seguito si riporta una sintetica descrizione di ciascun deposito.

5.2 Deposito intermedio - DI01

Si tratta di un deposito intermedio terre da circa 29.500 mc situato nel lotto Ovest. Il sistema di smaltimento delle acque è ottenuto mediante una leggera pendenza che ha il compito di convogliare l'acqua nel canale di raccolta acque posto all'esterno del perimetro dell'area di deposito. La pendenza che viene data al piazzale per consentire il deflusso delle acque è dell'1-2%.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

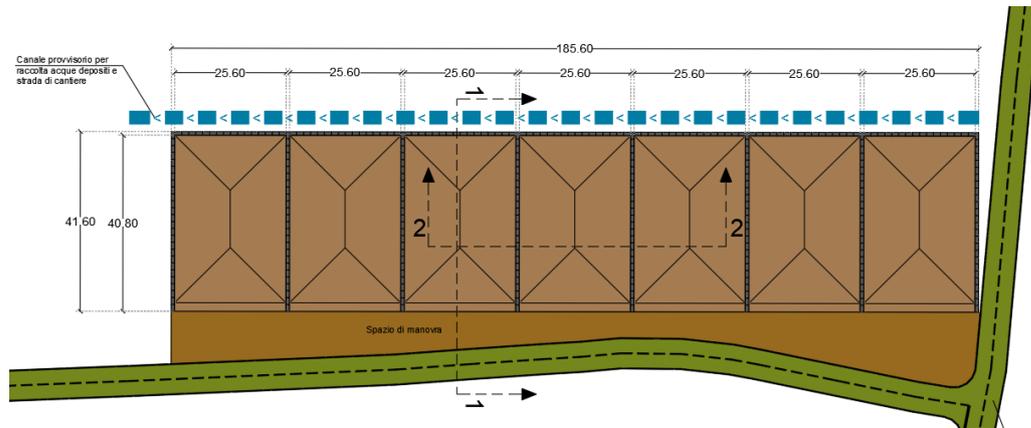


Figura 6-2: Planimetria deposito DI01

Sezione 1-1

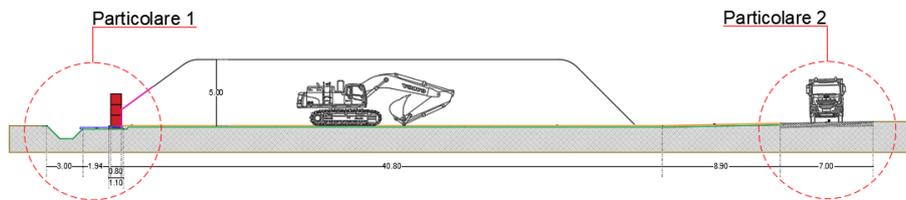


Figura 6-3 - Sezione 1-1

Sezione 2-2

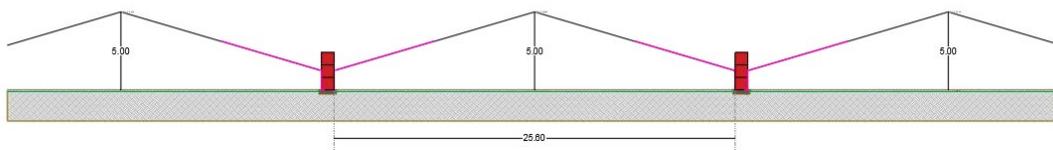


Figura 6-4 - Sezione 2-2

5.3 Deposito intermedio - DI02

Si tratta di un deposito intermedio da circa 25.250mc situato nel lotto Ovest; la pendenza del piazzale è tale da far convogliare tutte le acque in un canale di drenaggio esterno attraverso il quale l'acqua verrà convogliata verso l'impianto di trattamento posto al lato del deposito.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

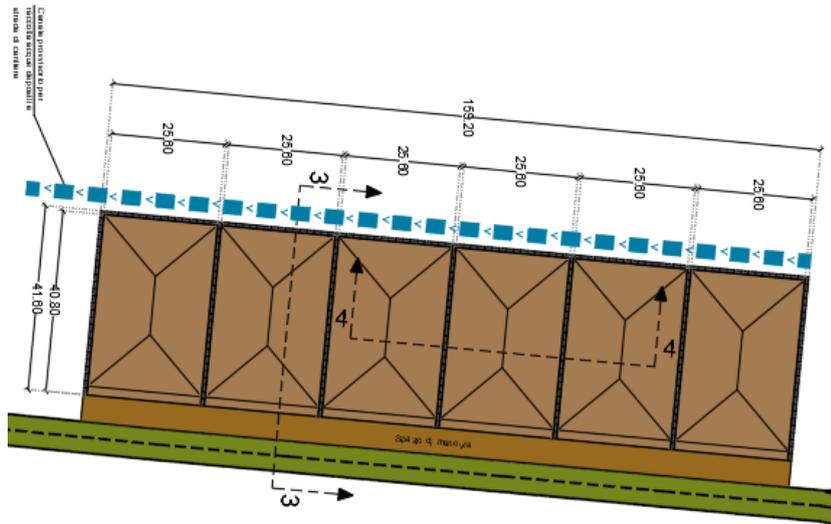


Figura 6-5 - Planimetria depositi DI02-DI10

Sezione 3-3

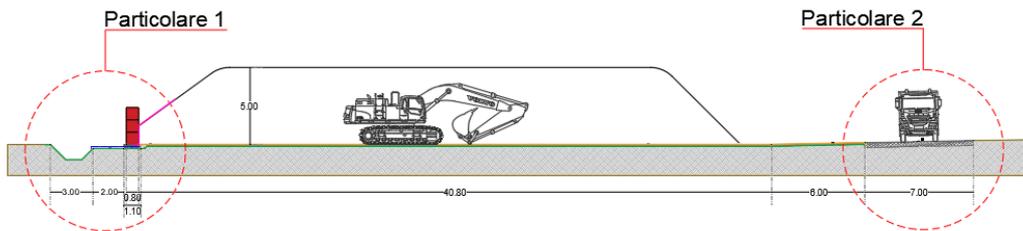


Figura 6-6 - Sezione 3-3

Sezione 4-4

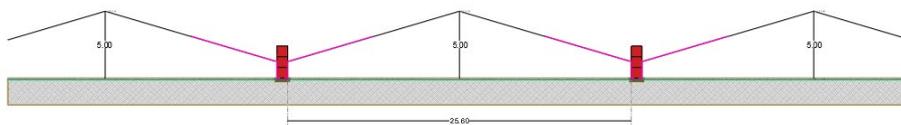


Figura 6-7 - Sezione 4-4

5.4 Depositi intermedi DI05 – DI06 – DI09 - DI12

Si tratta di depositi intermedi da circa 12.500mc situati rispettivamente nel lotto Est, nell'area di compensazione "Mollai" e nell'area di compensazione "Il Piano" a Signa; la pendenza del piazzale è tale da far convogliare tutte le acque nel sistema di drenaggi esterno attraverso il quale l'acqua verrà convogliata verso l'impianto di trattamento posto al lato del deposito.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

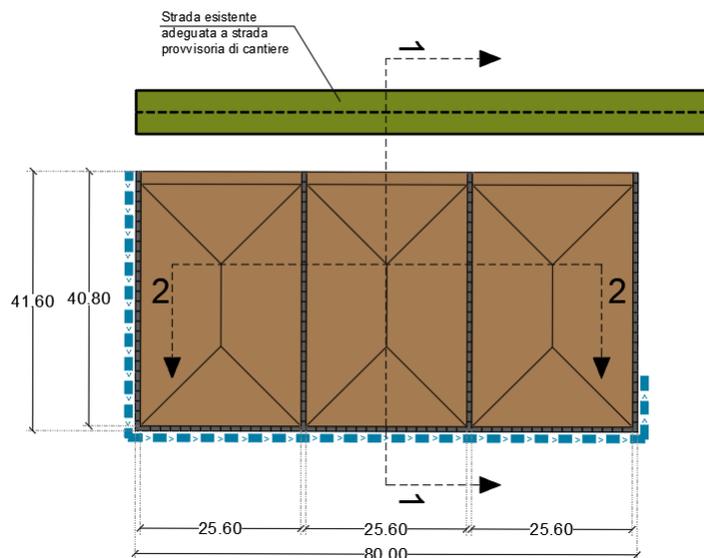


Figura 6-8 - Planimetria depositi DI05 - DI06 - DI09

Sezione 1-1

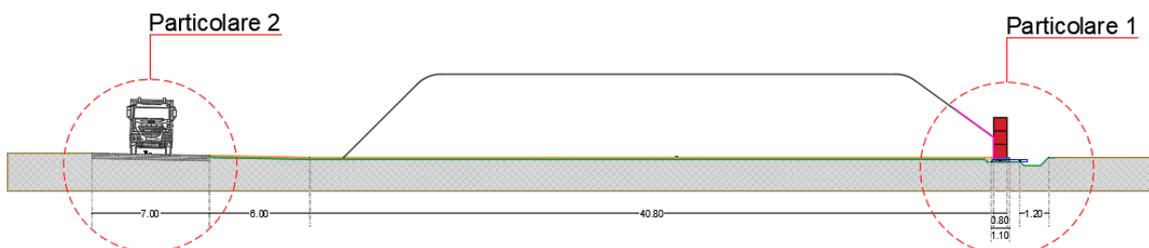


Figura 6-9 - Sezione 1-1

Sezione 2-2

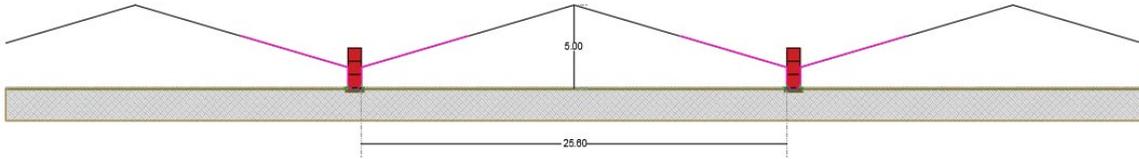


Figura 6-10 - Sezione 2-2

5.5 Depositi intermedi DI03 – DI04

Si tratta dei depositi intermedi terre situati nel lotto Est, sono due depositi la cui capienza totale è di circa 126000mc. Il deposito DI04 si snoda lungo una delle viabilità principali del cantiere che risulta pertanto essere l'unica via d'accesso al deposito mentre il DI03 è dotato di una viabilità centrale interna. Il sistema di smaltimento delle acque per il DI04 è ottenuto mediante una pendenza che ha il compito di convogliare l'acqua nel canale di raccolta acque posto all'esterno del perimetro dell'area di deposito; mentre per il DI03 la pendenza dei piazzali permette all'acqua di scivolare in un sistema di drenaggio che la convoglia nel canale di raccolta posto esternamente all'area. La pendenza che viene data ai piazzali per consentire il deflusso delle acque è dell'1-2%.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi. Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

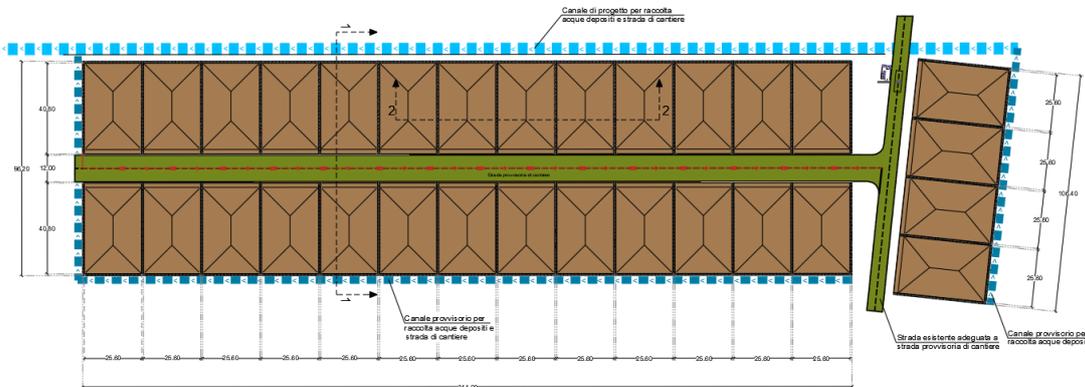


Figura 6-11 - Planimetria depositi DI03 – DI04

Sezione 1-1

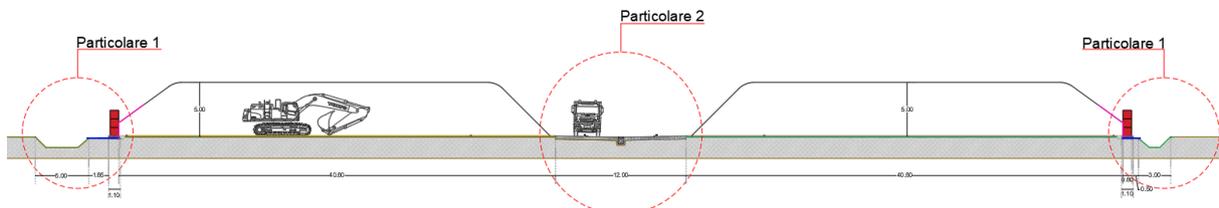


Figura 6-12 - Sezione 1-1

Sezione 2-2

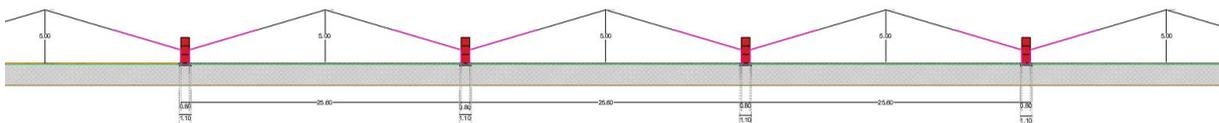


Figura 6-13 - Sezione 2-2

5.6 Deposito intermedio DI07

Si tratta di un deposito intermedio da circa 12.500mc situato nell'area di compensazione "Santa Croce"; la pendenza del piazzale è tale da far convogliare tutte le acque nel sistema di drenaggi esterno attraverso il quale l'acqua verrà convogliata verso l'impianto di trattamento posto al lato del deposito.

La pendenza che viene data al piazzale per consentire il deflusso delle acque è dell'1-2%.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

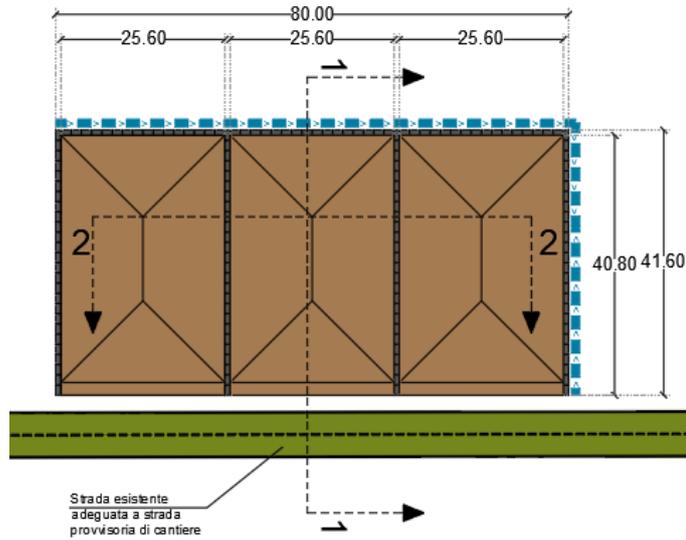


Figura 6-14 - Planimetria depositi DI07

Sezione 1-1

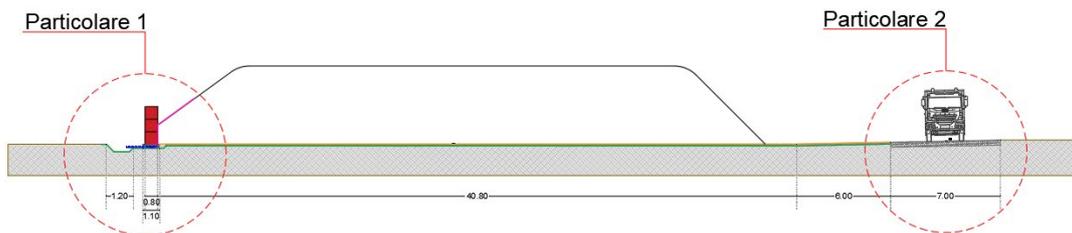


Figura 6-15 - Sezione - 1-1

Sezione 2-2

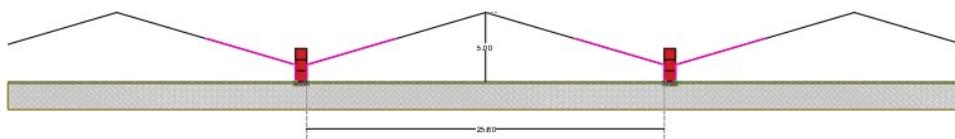


Figura 6-16 - Sezione 2-2

5.7 Deposito intermedio DI08

È un deposito da circa 29'500mc situato nell'area di compensazione "Il Piano" a Signa. Si sviluppa sulla strada di cantiere e il sistema di smaltimento delle acque è ottenuto mediante una pendenza che convoglia l'acqua nel canale di raccolta posto all'esterno del perimetro dell'area di deposito. La pendenza che viene data al piazzale per consentire il deflusso delle acque è dell'1-2%.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

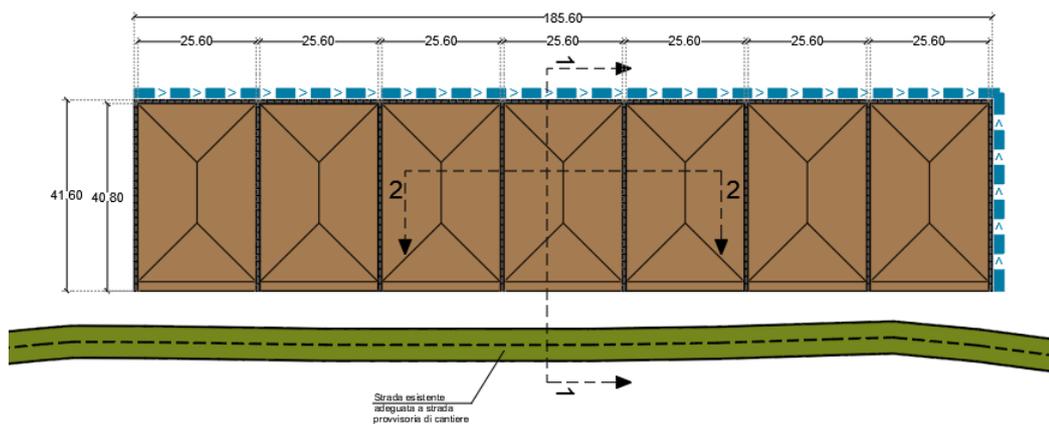


Figura 6-17 - Planimetria deposito DI08

Sezione 1-1

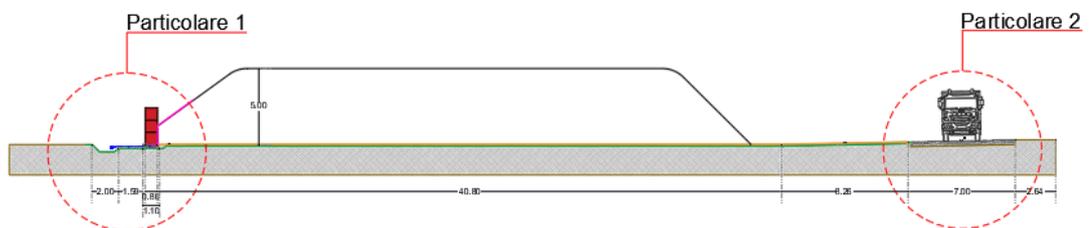


Figura 6-18 - Sezione 1-1

Sezione 2-2

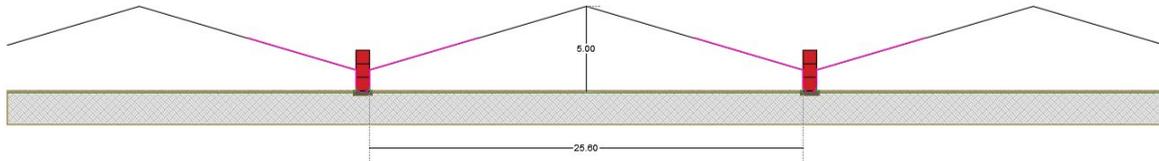


Figura 6-19 - Sezione 2-2

5.8 Deposito intermedio DI10

È un deposito da circa 29'500mc situato nel lotto Ovest e si sviluppa sulla viabilità principale di cantiere che coincide con la viabilità perimetrale di progetto. Il sistema di smaltimento delle acque è ottenuto mediante una pendenza che convoglia l'acqua nel canale di raccolta di progetto. La pendenza che viene data al piazzale per consentire il deflusso delle acque è dell'1-2%.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediante dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

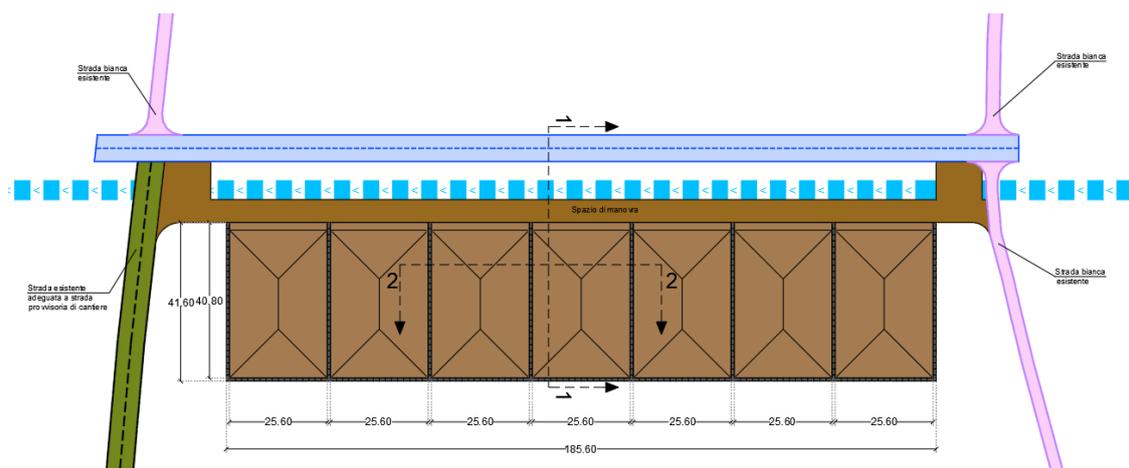


Figura 6-20 - Planimetria DI10

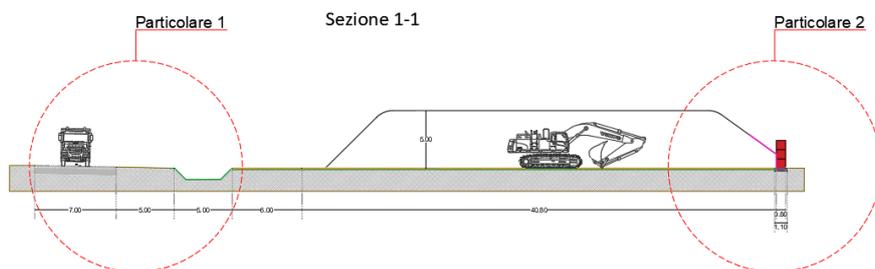


Figura 6-21 - Sezione 1-1

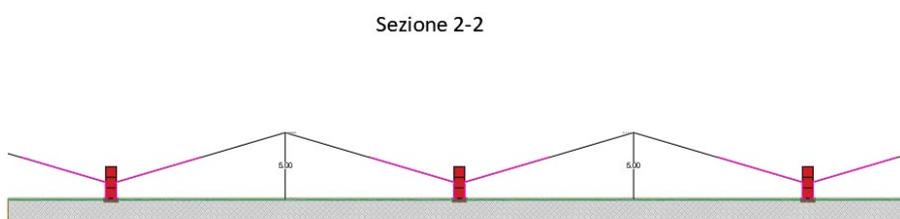


Figura 6-22 - Sezione 2-2

5.9 Deposito intermedio DI11

In area esterna alle lavorazioni previste nella fase 1 di attuazione del Masterplan è stato posizionato un deposito intermedio terre da circa 84'000mc.

All'interno di questa area sono raggruppate 5 aree da circa 21'000mc interconnesse da una viabilità interna asfaltata.

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche dei cumuli e della viabilità pavimentata è ottenuto mediante un sistema di drenaggio che ha il compito di raccogliere l'acqua per poi convogliarla nel canale di raccolta acque posto all'esterno del perimetro dell'area di deposito.

La pendenza che viene data al piazzale per consentire il deflusso delle acque è dell'1-2%.

Le aree di deposito sono separate dall'esterno e tra di loro mediante delle pareti di contenimento in geoblocchi.

Si prevede una protezione dei cumuli mediate dei teli di protezione in polietilene a bassa densità, bloccati alla base mediante le pareti di contenimento.

Nelle seguenti figure sono riportate rispettivamente la planimetria e le sezioni del deposito.

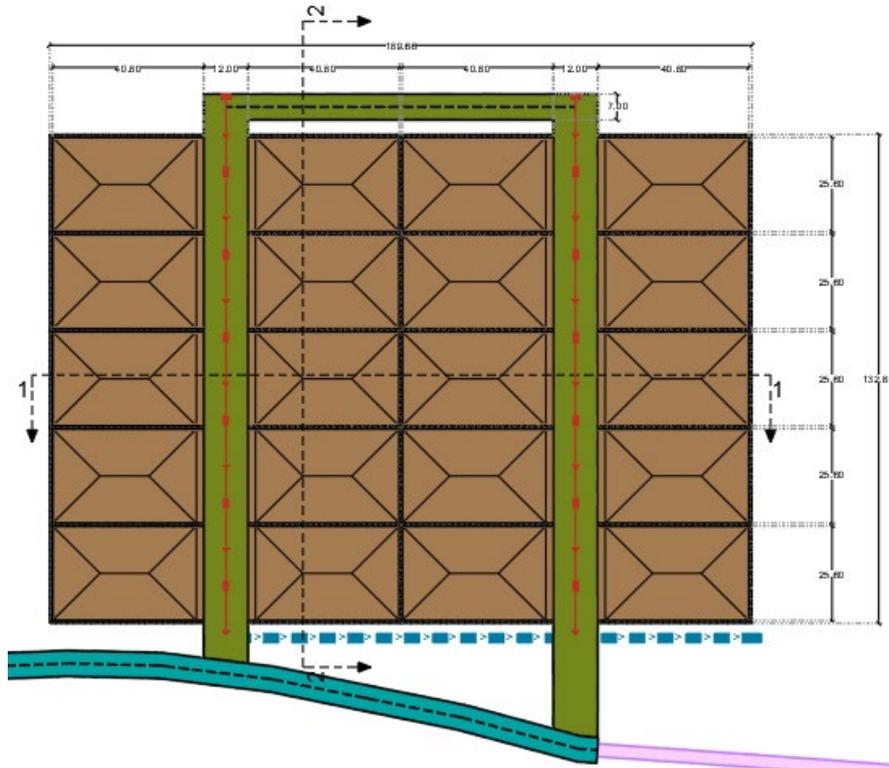


Figura 6-23 – Planimetria deposito DI11

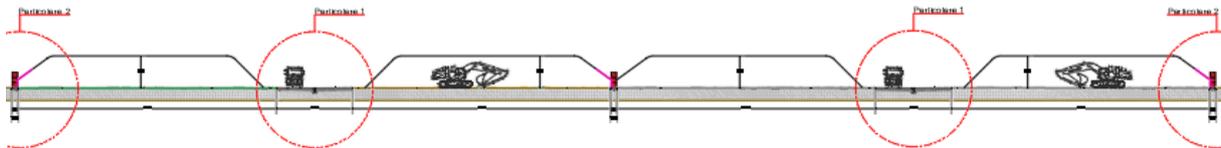


Figura 6-24 - Sezione 1-1

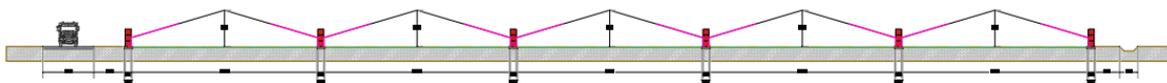


Figura 6-25 - Sezione 2-2

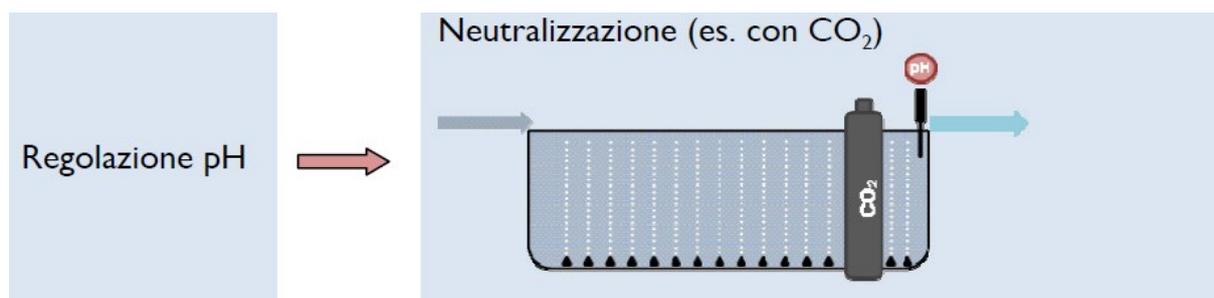
5.10 Area trattamento a calce delle terre

Una parte dei materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito di alcune lavorazioni, saranno sottoposti a trattamento a calce, presso una apposita area interna al cantiere. All'interno di questa area sono presenti tre piazzali destinati al trattamento a calce, in cui si alterneranno fasi di stesura, miscelazione e carico del terreno. In adiacenza ai piazzali sono collocati silos per la calce e aree di stoccaggio temporaneo del materiale trattato. I piazzali e le aree di stoccaggio sono delimitati lateralmente da bobine di telo di protezione impermeabile per proteggere i cumuli dall'umidità e dalla pioggia.

L'intera area è delimitata da una recinzione con new-jersey in calcestruzzo armato e orso-gril con rete antipolvere fino ad una altezza di 3,00 m. Inoltre, per evitare la diffusione eccessiva di polveri durante le lavorazioni sono previsti tre cannoni di abbattimento polveri mobili, disposti lateralmente in posizione tale da coprire tutta la zona interessata.

L'intera area è coperta da una geomembrana impermeabile, per evitare la diffusione della calce nel terreno sottostante, protetta da geotessuto e da uno strato di terreno di copertura di circa 50 cm, sul quale verrà svolto il trattamento a calce dei cumuli.

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento delle acque meteoriche di tale area è previsto un canale longitudinale di raccolta che convoglia le acque potenzialmente alcaline, derivanti dal trattamento a calce previsto in tale area, nell'impianto di regolazione del pH posto all'esterno del perimetro dell'area di deposito.



A valle dell'impianto di regolazione del pH le acque vengono portate attraverso appositi canali all'impianto di trattamento n. 2 (di seguito descritto) prima di immetterle nel recettore finale.

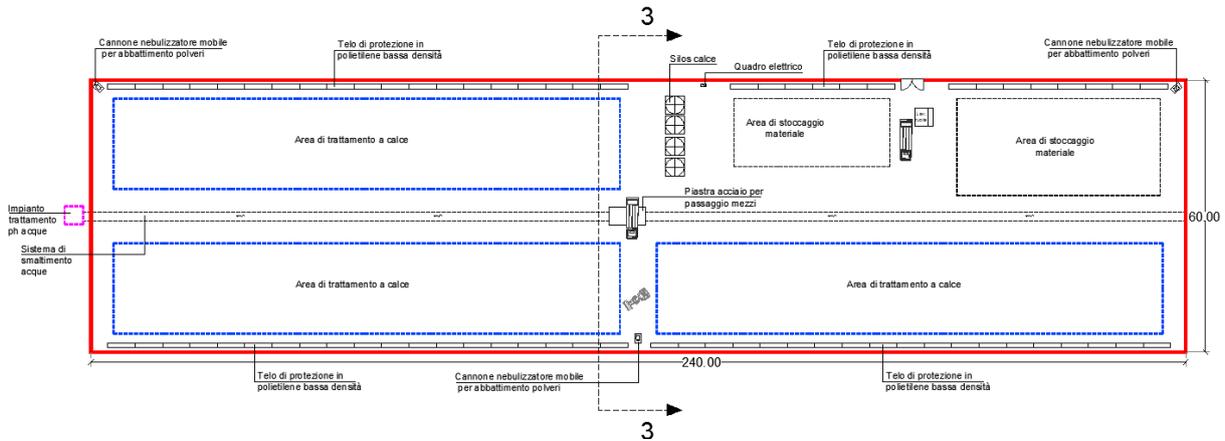


Figura 6-26 - Pianta area trattamento a calce terre

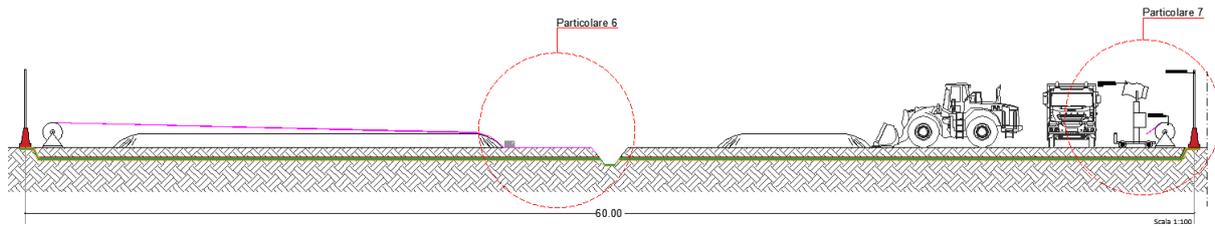


Figura 6-27 - Sezione 3-3

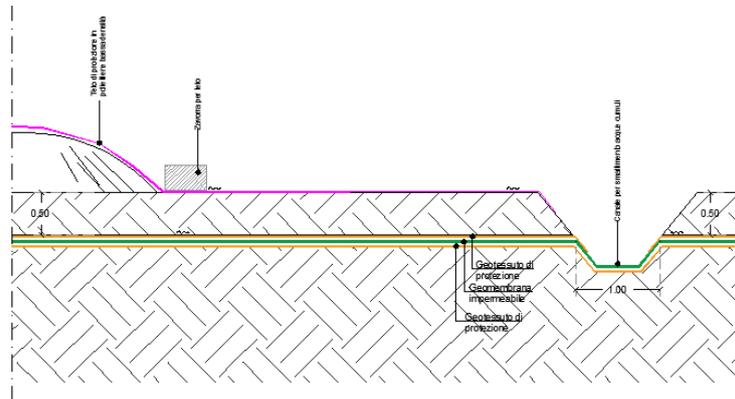


Figura 6-28 - Particolare

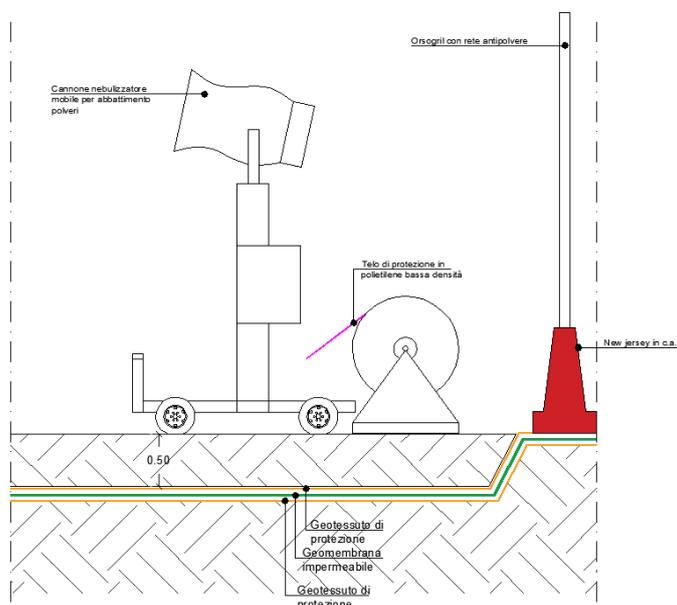


Figura 6-29 - Particolare

5.11 Individuazione dei depositi intermedi delle terre gestite come sottoprodotto

Al fine di fornire un quadro completo delle caratteristiche delle aree di deposito intermedio all'interno delle quali verranno allocati i materiali in attesa del riutilizzo finale, così come per i siti di produzione, sono state prodotte delle schede cartografiche (**Allegato 10**) riportanti per ogni deposito le seguenti informazioni:

Inquadramento territoriale:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente);
- estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);
- corografia.

Inquadramento urbanistico:

- individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale.

Inquadramento geologico

- descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;

Descrizione delle attività svolte sul sito:

- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito.

Tutto ciò premesso, di seguito si riporta una breve descrizione delle aree di deposito intermedio che verranno utilizzate, là dove necessario, come siti di deposito intermedio in attesa di essere riutilizzati, facendo però riferimento ai soli depositi che ospiteranno quelle terre che, nell'ambito delle lavorazioni, si prevede di gestire come sottoprodotto, ai sensi dell'art. 184-bis del D.Lgs 152/2006 e del Titolo II, Capo I e II del DPR 120/2017. Si precisa che in ragione di ciò, i quantitativi di seguito riportati sono esclusivamente quelli riferiti ai sottoprodotti.

5.11.1 DI01

L'area di deposito intermedio DI01, situata nelle Macroaree 5 e 7, verrà impiegata per l'accumulo e del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 7.721 mq.



Figura 6-30: Ubicazione area di deposito intermedio DI01

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **150.544 mc** di materiali prodotti sia dalle attività di scavo superficiale che da quelle di scavo sub-superficiale. Nel dettaglio saranno

depositati presso tale area 13.019 mc di terreno vegetale e 137.525 mc di terreno sub-superficiale (61.871 mc tal quale e 75.654 mc da trattare) derivanti dai lavori relativi all'intervento di:

- Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest (WBS1);
- Canale di Gronda – Tratto Nord A11 (WBS2);
- Interventi su Fosso Reale (WBS3);
- Nuova pista di volo 11/29 (WBS16);
- Idraulica interna al Sedime (WBS17);
- Opere minori interne al sedime di Fase 1 (WBS19);
- Allestimento e ripristino aree di cantiere (WBS22);
- Risoluzione interferenze con sottoservizi (WBS23).

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
1	1.a	446	-	-	-	-	-	-	24	24.a
	1.a	4.035	-	-	-	-	-	-		24.a
	1.b	-	-	2.996	-	-	-	-	1	1.g
	1.b	-	-	30.304	-	-	-	-	3	3.b
	1.f	-	-	1.485	-	-	-	-		3.c
	1.l	-	-	3.350	-	-	-	-		3.c (717) 3.d (2633)
2	2.a	2.418	-	-	-	-	-	20		20.e
3	3.a	-	-	11.734	-	-	-	-	3	3.b
	3.d	3.985	-	-	-	-	-	-	24	24.a
	3.l	2.135	-	-	-	-	-	24.a		
16	16.w	-	26.952	-	-	-	-	-	9	9.a
17	17.c	-	32.202	-	-	-	-	-		9.a
	17.c	-	-	12.186	-	-	-	-	3	3.g
19	19.a	-	-	1.152	-	-	-	-		3.c
	19.e	-	-	2.983	-	-	-	-		3.c
22	22.f	-	-	5.811	-	-	-	-		3.f

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
23	23.a	-	2.717	-	-	-	-	-		3.f
	23.a	-	-	3.653	-	-	-	-		3.c
TOTALE		13.019	61.871	75.654	-	-	-	-	-	

5.11.2 DI02

L'area di deposito intermedio DI02, situata nelle Macroaree 5 e 7, verrà impiegata per l'accumulo e del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 6.623 mq.



Figura 6-31: Ubicazione area di deposito intermedio DI02

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **154.113 mc** di materiali prodotti sia dalle attività di scavo superficiale che da quelle di scavo sub-superficiale. Nel dettaglio saranno

depositati presso tale area 11.635 mc di terreno vegetale, 48.025 mc di terreno sub-superficiale tal quale, 85.837 mc di terreno sub-superficiale da trattare e 8.916 di materiale da trivellazione tal quale. Tali materiali provengono da:

- Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest (WBS1);
- Canale di Gronda - Tratto Nord A11 (WBS2);
- Interventi su Fosso Reale (WBS3);
- Canale derivazione - sud A11 (WBS4);
- Fosso Lupaia-Giunchi (WBS5);
- Profilatura drenaggio pista/Reale (WBS6);
- Tombino F. Reale per attraversamento A11 (WBS8);
- Collettore di scarico della cassa laminazione su Canale di Cinta Orientale (WBS10);
- Nuova pista di volo 11/29 (WBS16);
- Idraulica Interna al Sedime (WBS17);
- Risoluzione interferenze con sottoservizi (WBS23).

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
1	1.a	104	-	-	-	-	-	-	1	1.d
	1.b	-	8.520	-	8.916	-	-	-		1.c
	1.b	-	15.147	-	-	-	-	-		1.d
	1.b	-	21.400	-	-	-	-	-	3	3.h
	1.b	-	-	4.158	-	-	-	-	1	1.c (2118) 1.d (2040)
	1.m	-	-	4.500	-	-	-	-	3	3.c
	1.n	-	-	1.000	-	-	-	-		3.c
	1.o	-	-	4.050	-	-	-	-		3.c
2	2.a	2.000	-	-	-	-	-	-	6	6.b

	2.a	9.070	-	-	-	-	-	-	9	9.a
3	3.l	-	-	5.375	-	-	-	-	3	3.b
4	4.a	-	-	8.060	-	-	-	-		3.d
5	5.a	-	-	7.232	-	-	-	-		3.f
6	6.a	-	-	43.690	-	-	-	-		3.b (19788) 3.c (23902)
8	8.a	-	-	790	-	-	-	-		3.f
10	10.a	-	-	903	-	-	-	-		3.f
16	16.g	161	-	-	-	-	-	-	20	20.e
17	17.b	-	1.290	-	-	-	-	-	9	9.a
23	23.a	-	1.668	-	-	-	-	-	21	21.a
	23.a	-	-	6.079	-	-	-	-	3	3.g
TOTALE		11.335	48.025	85.837	8.916	-	-	-	-	

5.11.3 DI03

L'area di deposito intermedio DI03, situata nelle Macroaree 6 e 7, verrà impiegata per l'accumulo e del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 28.621 mq.



Figura 6-32: Ubicazione area di deposito intermedio DI03

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **305.420 mc** derivanti da scavo di terreno vegetale (5.523 mc), da scavo di terreno sub-superficiale tal quale (51.321 mc), da scavo di terreno sub-superficiale da trattare (244.118 mc), da trivellazioni da trattare (1.615 mc) e da rimozione opere in terra da trattare (2.843 mc). Tali materiali provengono dai lavori relativi a:

- Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest (WBS1);
- Interventi su Fosso Reale (WBS3);
- Fosso Lupaia-Giunchi (WBS5);
- Collettore fognario acque meteoriche Polo Scientifico (WBS7);
- Nuova pista di volo 11/29 (WB16);
- Idraulica Interna al Sedime (WBS17);
- Opere minori interne al sedime di Fase 1 (WBS19);
- Risoluzione interferenze con sottoservizi (WBS23).

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
1	1.b	-	-	3.551	-	-	-	-	1	1.a
3	3.e	81	-	-	-	-	-	-	24	24.a
5	5.a	-	6.500	-	-	-	-	-	12	12.b
7	7.a	-	-	38.325	-	-	-	-	3	3.f
16	16.a	3.441	-	-	-	-	-	-	20	20.e
	16.e	2.001	-	-	-	-	-	-		20.e
	16.g	-	-	-	-	-	-	2.843	18	18.a
	16.v	-	10.000	-	-	-	-	-	6	6.c
	16.x	-	16.134	-	-	-	-	-	20	20.q
17	17.c	-	-	190.723	-	-	-	-	18	18.a
	17.d	-	18.687	-	-	-	-	-		18.c
19	19.a	-	-	-	-	390	-	-		18.a
	19.b	-	-	78	-	-	-	-		18.a
	19.c	-	-	-	-	441	-	-		18.a
	19.c	-	-	844	-	-	-	-		18.a
	19.d	-	-	519	-	-	-	-		18.a
	19.e	-	-	-	-	784	-	-		18.a
	19.f	-	-	554	-	-	-	-		18.a
	19.g	-	-	64	-	-	-	-		18.a
	19.h	-	-	64	-	-	-	-		18.a
	19.i	-	-	119	-	-	-	-		18.a
	19.l	-	-	186	-	-	-	-		18.a
23	23.a	-	-	3.594	-	-	-	-	18.a	
	23.b	-	-	437	-	-	-	-	18.a	
	23.c	-	-	4.676	-	-	-	-	18.a	
TOTALE		5.523	51.321	244.118	-	1.615	-	2.843	-	

5.11.4 DI04

L'area di deposito intermedio DI04, situate nelle Macroaree 6 e 7, verrà impiegata per l'accumulo e del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 4.426 mq.



Figura 6-33: Ubicazione area di deposito intermedio DI04

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **36.696 mc** di materiali prodotti sia dalle attività di scavo superficiale che da quelle di scavo sub-superficiale. Nel dettaglio saranno depositati presso tale area 2.896 mc di terreno vegetale, 19.518 mc di terreno sub-superficiale tal quale e 14.282 di terreno sub-superficiale da trattare. Tali materiali provengono dai lavori relativi a:

- Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest (WBS1);
- Interventi su Fosso Reale (WBS3);
- Demolizione tratto relitto Fosso Reale (WBS11);
- Intervento di compensazione - Santa Croce (WBS13);
- Intervento di compensazione - Mollaia (WBS14);

- Nuova pista di volo 11/29 (WBS16);
- Allestimento e ripristino aree di cantiere (WBS22);
- Risoluzione interferenze con sottoservizi (WBS23).

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
1	1.a	2	-	-	-	-	-	-	1	1.i
	1.b	-	-	3.066	-	-	-	-		1.i (904) 1.h (2162)
	1.b	-	9.237	-	-	-	-	-		1.h (2137) 1.i (7100)
	1.h	394	-	-	-	-	-	-		1.i
3	3.e	-	-	486	-	-	-	-	18	18.a
11	11.a	-	-	840	-	-	-	-		18.a
13	13.b	-	-	560	-	-	-	-		18.a
14	14.a	-	-	1.801	-	-	-	-		18.a
	14.c	-	-	10	-	-	-	-		18.a
	14.d	-	-	271	-	-	-	-		18.a
16	16.f	2.500	-	-	-	-	-	-	20	20.e
	16.m	-	-	170	-	-	-	-	18	18.a
	16.q	-	8.166	-	-	-	-	-	20	20.q
22	22.f	-	-	7.078	-	-	-	-	18	18.a
23	23.a	-	2.115	-	-	-	-	-	21	21.b
TOTALE		2.896	19.518	14.282	-	-	-	-	-	

5.11.5 DI05

L'area di deposito intermedio DI05, situato nelle Macroaree 6 e 7, verrà impiegata per l'accumulo del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 3.328 mq.



Figura 6-34: Ubicazione area di deposito intermedio DI05

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **9.638 mc** di materiali derivanti dallo scavo sub-superficiale (tal quale), tutti provenienti dai lavori relativi al Nuovo Terminal Passeggeri e Opere Connesse (WBS20).

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
20	20.i	-	-	9.000	-	-	-	-	20	20.g
	20.l	-	-	638	-	-	-	-		20.g
TOTALE		-	-	9.638	-	-	-	-	-	

5.11.6 DI06

L'area di deposito intermedio DI06, situata nella Macroarea 3, verrà impiegata per l'accumulo del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 3.328 mq.



Figura 6-36: Ubicazione area di deposito intermedio DI06

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **2.329 mc** di materiali provenienti dalla attività di scavo superficiale, derivanti dai lavori relativi a:

- Canale di Gronda - Tratto Nord A11 (WBS2);
- Intervento di compensazione - Santa Croce (WBS13).

DA		QUANTITATIVI								A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE	
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)			
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare			
2	2.a	279	-	-	-	-	-	-	14	14.a	
13	13.a	2.050	-	-	-	-	-	-		14.a	
TOTALE		2.329	-	-	-	-	-	-	-		

5.11.7 DI07

L'area di deposito intermedio DI07, situata nelle Macroaree 2, verrà impiegata per l'accumulo del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 3.328 mq.



Figura 6-38: Ubicazione area di deposito intermedio DI07

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **3.094 mc** di materiali provenienti dalla attività di scavo superficiale. Tale sito di deposito ospiterà i materiali derivanti dall'Intervento di compensazione - Santa Croce (WBS13).

DA		QUANTITATIVI						A		
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
13	13.a	3.094	-	-	-	-	-	-	25	25.a
TOTALE		3.094	-	-	-	-	-	-	-	

5.11.8 DI08

L'area di deposito intermedio DI08, situata nella Macroarea 1, verrà impiegata per l'accumulo del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 7.721 mq.



Figura 6-39: Ubicazione area di deposito intermedio DI08

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **186.934 mc** di materiale sub-superficiale, tutti provenienti dall'Intervento di compensazione - Il Piano.

DA		QUANTITATIVI								A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE	
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)			
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare			
15	15.f	-	-	186.934	-	-	-	-	15	15.b	
TOTALE		-	-	186.934	-	-	-	-	-		

5.11.9 DI09

L'area di deposito intermedio DI09, situata nella Macroarea 1, verrà impiegata per l'accumulo del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 3.328 mq.

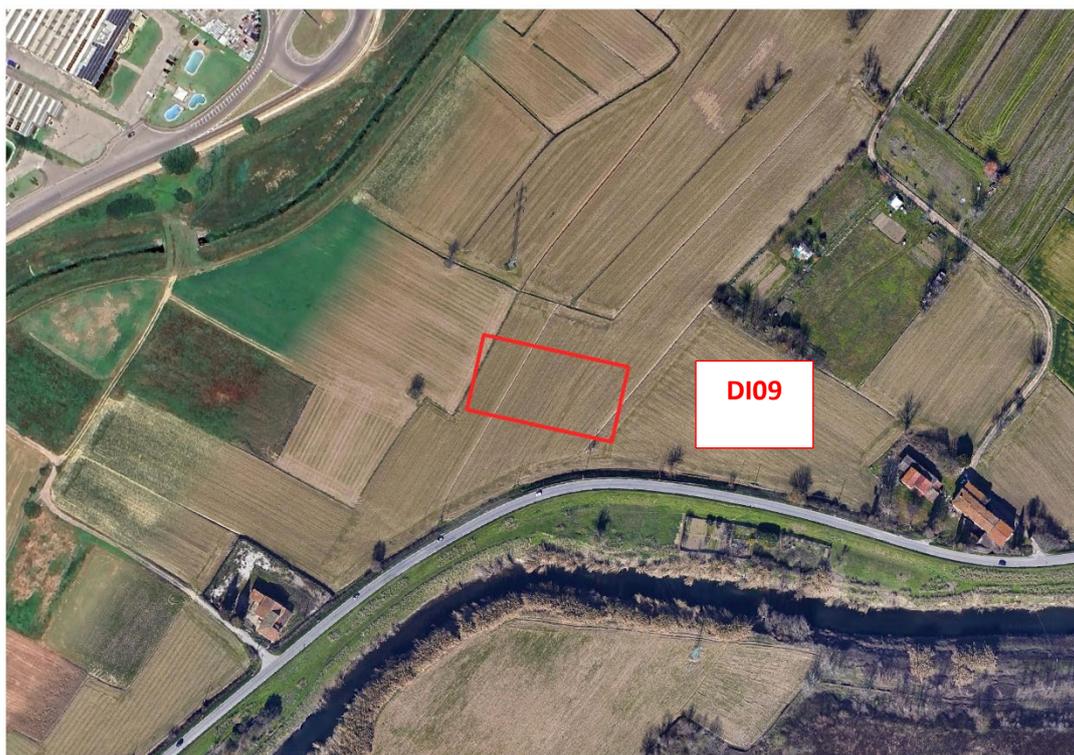


Figura 6-40: Ubicazione area di deposito intermedio DI09

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **85.728 mc** tutti materiali provenienti dalle attività di scavo sub-superficiale (da trattare) relativi ai lavori di seguito riportati:

- Intervento di compensazione - Il Piano (WBS15);
- Allestimento e ripristino aree di cantiere (WBS22).

DA		QUANTITATIVI								A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE	
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)			
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare			
15	15.a	-	-	16.453	-	-	-	-	15	15.b	
	15.c	-	-	2.380	-	-	-	-		15.b	
	15.d	-	-	2.380	-	-	-	-		15.b	
	15.e	-	-	4.057	-	-	-	-		15.b	
	15.g	-	-	39.397	-	-	-	-		15.b	
	15.h	-	-	1.530	-	-	-	-		15.b	
	15.i	-	-	1.278	-	-	-	-		15.b	
	15.l	-	-	9.907	-	-	-	-		15.b	
	15.m	-	-	861	-	-	-	-		15.b	
	15.o	-	-	5.746	-	-	-	-		15.b	
	15.p	-	-	443	-	-	-	-		15.b	
	15.q	-	-	235	-	-	-	-		15.b	
	15.r	-	-	27	-	-	-	-		15.b	
15.s	-	-	12	-	-	-	-	15.b			
22	22.f	-	-	1.022	-	-	-	-	15.b (1022 stesso sito produzione ma comunque 184bis)		
TOTALE		-	-	85.728	-	-	-	-	-		

5.11.10 DI10

L'area di deposito intermedio DI10, situata nelle Macroaree 5 e 7, verrà impiegata per l'accumulo e del materiale di scavo in caso di indisponibilità delle aree di posa definitiva e l'eventuale trattamento. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 7.721 mq.



Figura 6-41: Ubicazione area di deposito intermedio D110

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **50.776 mc** di materiali provenienti attività di scavo sub superficiale tal quale (15.416 mc) e sub-superficiale da trattare (35.360 mc). Nel dettaglio tale sito di deposito ospiterà i materiali derivanti dai lavori di:

- Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest (WBS1);
- Nuova pista di volo 11/29 (WBS16);
- Idraulica Interna al Sedime (WBS17).

DA		QUANTITATIVI						A		
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
1	1.b		1.103						21	21.a
	1.b			434						21.a
	1.p			23.000					3	3.g
16	16.v			11.926						3.c

DA		QUANTITATIVI							A	
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
17	17.d		14.313						9	9.a
TOTALE		-	15.416	35.360	-	-	-	-	-	

5.11.11 ATC (Area di Trattamento a Calce)

L'area di trattamento a calce ATC, situata all'interno delle Macroaree 5 e 7, verrà impiegata per l'accumulo e il trattamento di materiale di scavo. L'area si presenta pianeggiante e regolare ed ha una superficie di circa 14.393 mq.

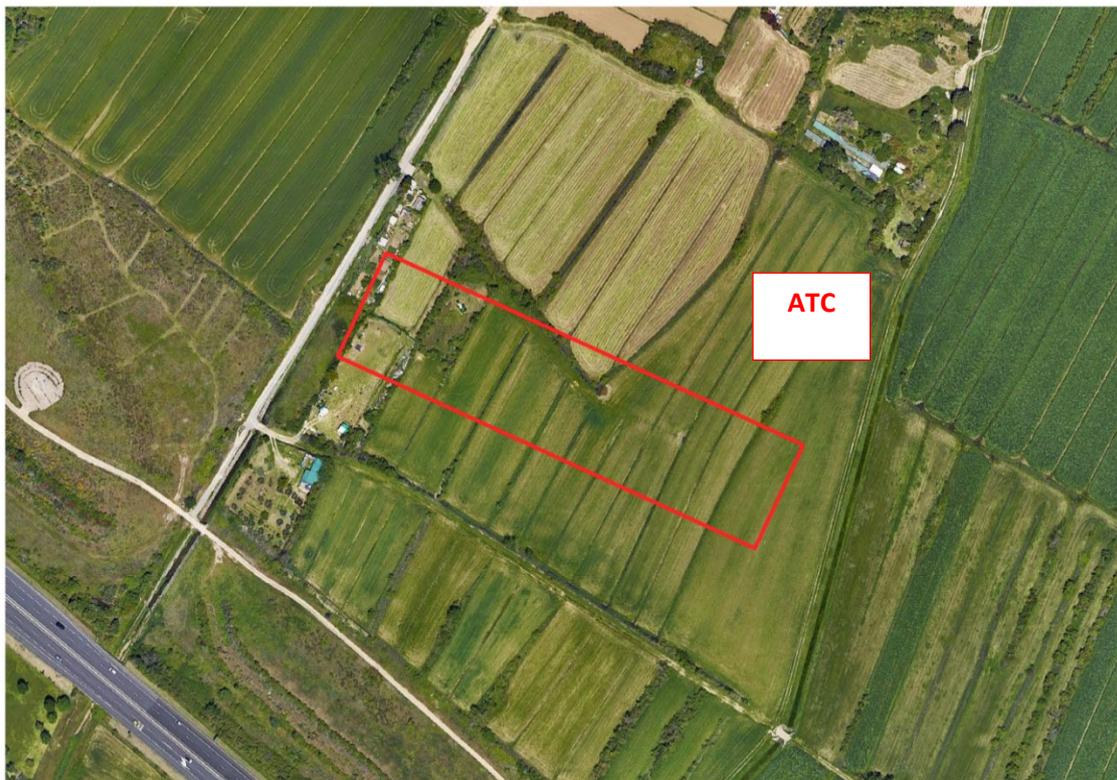


Figura 6-42: Ubicazione area di trattamento a calce ATC

In corrispondenza di tale area di deposito saranno allocati temporaneamente circa **171.831 mc** di materiali provenienti dalle attività di scavo sub-superficiale (148.431 mc), da trivellazioni (14.545 mc) e da rimozione di opere in terra (8.855 mc).

Tali materiali sono relativi agli interventi a:

- Viabilità alternativa Osmannoro, viabilità minore e viabilità di servizio/accesso aeroporto lato Ovest (WBS1);
- Nuova pista di volo 11/29 (WBS16);
- Idraulica Interna al Sedime (WBS17);
- Opere minori interne al sedime di Fase 1 (WBS19);
- Nuovo Terminal Passeggeri e Opere Connesse (WBS20).

DA		QUANTITATIVI						A			
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE	
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)			
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare			
1	1.b			354					1	1.b	
	1.f			6.367						1.f	
16	16.a			4.993					16	16.a	
	16.b			5.850				1.772		16.b	
	16.c			3.484						16.c	
	16.e							1.511		16.e	
	16.e			99						16.s	
	16.e			4.643						16.t	
	16.e							1.464		16.t	
	16.f			2.935						16.f	
	16.g			502						16.t	
	16.g							3.349		16.t	
	16.g							759		16.g	
	16.h			1.829						16.h	
	16.l			3.931						16.d	
	16.m			5.472						16.m	
	16.m			5.528						21	21.b
	16.m			632						16	16.i
	16.n			2.645							16.n
	16.n			924							21.b
16.o			13.369					16.o			
16.p			5.377					16.p			
16.q			6.065					16.q			
16.r			12.633					16.r			
16.v			33.261					16.b (5472) 16.c (9582)			

DA		QUANTITATIVI						A		
WBS	WBE	MATERIALE VEGETALE	MATERIALE SUB-SUPERFICIALE		TRIVELLAZIONI		RIMOZIONE OPERE IN TERRA		WBS	WBE
		(mc)	(mc)		(mc)	(mc)	(mc)	(mc)		
		Tal quale	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare	Tal quale	Da trattare		
										16.f (18207)
	16.x			17.866					20	20.q
17	17.c			1.669					21	21.a
19	19.a			88					19	19.o
	19.o			2.985						19.o
	19.p			827						19.p
20	20.c					9.194			20	20.g
	20.e					4.727				20.g (1680)
	20.f					624				20.q (3047)
	20.g			4.103						20.q
	TOTALE		-		148.431	-	14.545	-		8.855

5.12 Individuazione della viabilità interna e delle viabilità esterne di movimentazione terre

Al fine di avere una logistica di cantiere più efficiente in modo da poter organizzare al meglio le varie lavorazioni e risolvere le eventuali interferenze tra le lavorazioni stesse, gli spostamenti all'interno dei due macro lotti (lotto Est e lotto Ovest) e i cantieri satelliti delle aree di compensazione (Il Piano a Signa, Santa Croce, La Mollaia e Prataccio), sono consentiti attraverso diversi ingressi/uscite e attraverso un asse viario principale interno all'area di cantiere e anche attraverso la viabilità esistente, a cui si collega il nuovo asse viario, effettuando opportuni interventi di adeguamento localizzati per il passaggio dei mezzi pesanti di cantiere.

L'asse viario principale interno all'area di cantiere è collocato in una posizione strategica in quanto, ricalcando per buona parte la futura viabilità perimetrale della nuova pista di volo, sarà possibile sfruttarlo per tutta la durata delle fasi fino alle fasi C (C.1, C.2 e C.3), realizzando al tempo stesso in definitivo parte del rilevato di progetto della futura viabilità. Avendo le due viabilità una differente quota di progetto, il nuovo asse viario di cantiere sarà costruito in asse con la nuova viabilità perimetrale della pista realizzando in definitivo una parte del rilevato stradale di progetto compreso nella viabilità di cantiere, in modo tale che, quando verrà

adeguato con l'avanzamento delle lavorazioni per portarlo alla quota definitiva, sarà necessario realizzare solo la parte mancante.

Per facilitare gli spostamenti e minimizzare le polveri e gli impatti ambientali, per l'asse viario principale è previsto un trattamento antipolvere e impermeabilizzante ed in corrispondenza di tutte le uscite è previsto un lavaggio ruote.

Per avere una migliore interconnessione tra i lotti Est e Ovest e al fine di limitare le interferenze sul traffico veicolare di via dell'Osmannoro e di scongiurare l'insorgenza di possibili situazioni di pericolo per gli utenti e gli operatori, causate da possibili manovre azzardate ed errate, è stata prevista una rotonda provvisoria su via dell'Osmannoro e un ponte Bailey (provvisorio) sull'attuale Fosso Reale nell'area di cantiere del lotto Est.

La posizione strategica dell'asse viario di cantiere è legata anche alla possibilità di poter disporre lungo tale asse le principali aree di servizio al cantiere da mantenere per tutta la durata delle fasi, come il campo base, i depositi terre, i depositi materiali e l'area di trattamento a calce delle terre.

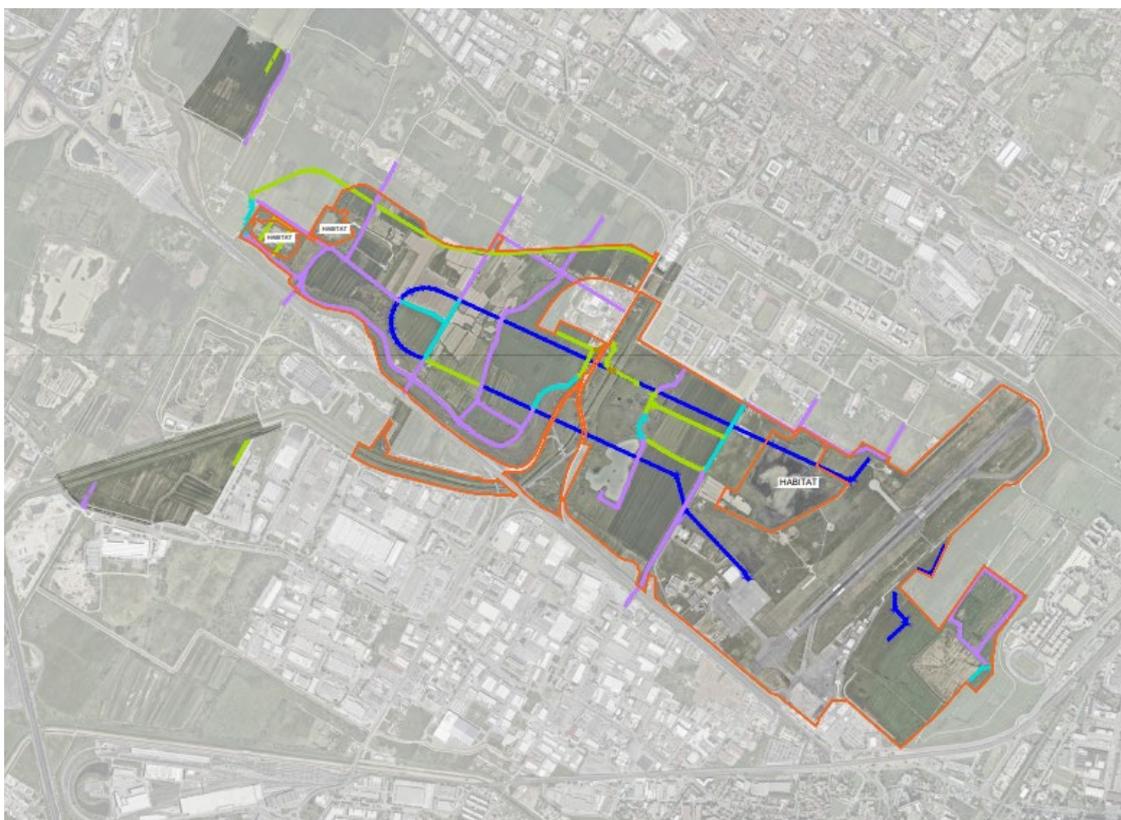


Figura 6-43: Planimetria di cantierizzazione

In considerazione delle attività previste in progetto e sulla base delle aree di cantierizzazione occorre precisare che la movimentazione di terre avverrà principalmente all'intero delle aree cantierizzate sulle piste realizzate; quota parte della movimentazione sarà invece soggetta al passaggio sulla viabilità pubblica.

Le movimentazioni previste all'interno delle varie fasi sono di seguito riassunte.

Nelle Fasi A, oltre alla movimentazione interna nelle aree in cui sono avviate le lavorazioni si avrà movimentazione di terre su viabilità pubblica esterna secondo le seguenti direttrici:

- Lotto Est pista → Lotto Ovest pista;
- Lotto Est e Lotto Ovest pista → Area di compensazione Santa Croce;
- Area di compensazione Mollaia → Area di compensazione Santa Croce;

Nelle Fasi B, oltre alla movimentazione interna nelle aree in cui sono avviate le lavorazioni si avrà movimentazione di terre su viabilità pubblica esterna secondo le seguenti direttrici:

- Lotto Est pista → Lotto Ovest pista;
- Lotto Ovest pista → Lotto Est pista;

Nelle Fasi C, essendo completata la ricucitura tra i due lotti e le aree di compensazione non si avranno movimentazioni tra le varie aree di cantiere su viabilità pubblica.

5.13 Descrizione delle attività di normale pratica industriale

Al fine di migliorare le caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo e renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, si prevede di sottoporre parte delle terre da scavo a pre-trattamenti di normale pratica industriale, così come definiti dall'Allegato 3 del D.P.R. 120/2017 e concordi alle indicazioni fornite con la Linea Guida sopracitata dal Consiglio SNPA (Delibera 54/2019). In particolare, saranno sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale le terre derivanti da scavo sub-superficiale, dalle trivellazioni e dalla rimozione delle opere in terra, mentre il materiale vegetale di scavo superficiale sarà utilizzato allo stato naturale.

Si ricorda che la normale pratica industriale, che deve essere distinta dalle operazioni di recupero effettuate sui rifiuti, è quella che solitamente è in uso nello stabilimento nel quale il sottoprodotto verrà utilizzato e le operazioni consentite ed eseguite su di esso si individuano con quelle che di regola vengono attuate sulla materia prima che viene sostituita dal sottoprodotto. Un'interpretazione più restrittiva di normale pratica

industriale è quella in cui il trattamento del residuo non debba comportare una trasformazione della sostanza, ma possa consistere *“solamente in minimi interventi, che non modifichino la struttura della sostanza e quindi la qualità del sottoprodotto oltre, ovviamente, a essere “normali” rispetto al processo di produzione nel quale avviene il riutilizzo”*.

Appare evidente come l'interpretazione non debba però andare nel senso di precludere trattamenti preliminari che non sono comunemente effettuati da una determinata impresa sui materiali diversi dai residui e che non necessitano di tale intervento per essere utilizzati, quando detti trattamenti siano comunque conformi a normali pratiche del settore industriale di riferimento e, soprattutto, innocui sotto il profilo ambientale. La normale pratica industriale, dunque, comprende tutte quelle attività che *“normalmente”* vengono eseguite in certi processi produttivi; si tratta di **trattamenti o interventi che non incidono o che non fanno perdere al materiale la sua identità e le caratteristiche merceologiche e di qualità ambientale che esso già possiede**, ma che si rendono utili o funzionali per il suo ulteriore e specifico utilizzo, presso il produttore o presso altri utilizzatori.

Tra le operazioni più comuni si possono quindi citare quelle di lavaggio, di essiccazione, di selezione, di cernita, di vagliatura, di macinazione, di frantumazione, di miscelazione, ecc.

Tutto ciò premesso, quindi, come meglio dettagliato nei paragrafi precedenti, saranno sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale circa **1.022.743 mc.**

Per tali materiali le operazioni di normale pratica industriale previsti in progetto sono:

- la **selezione granulometrica** del materiale da scavo mediante vagliatura, per tutti i materiali provenienti dagli scavi da reimpiegare internamente (in stessa o in altra WBS) per la realizzazione di rilevati/rinterri/riempimenti; la vagliatura avverrà all'interno delle aree di cantiere e dei siti di deposito intermedio;
- la **riduzione volumetrica** mediante frantumazione, per tutti i materiali provenienti dagli scavi delle opere in sotterraneo da reimpiegare internamente (in stessa o in altra WBS) per la realizzazione di rilevati/rinterri/riempimenti; la frantumazione avverrà mediante l'utilizzo di un frantoio mobile da posizionare all'interno delle aree di cantiere e dei siti di deposito intermedio.

In aggiunta a quanto sopra si prevede anche la possibilità di poter eseguire:

- **la stesa al suolo per consentire l'asciugatura** delle terre da scavo nei casi in cui il sub-strato di terreno oggetto di scavo dovesse risultare temporaneamente caratterizzato dalla presenza di ristagni idrici dovuti alla natura argillosa del terreno e a pregresse persistenti precipitazioni. Detta operazione potrebbe rendersi necessaria per asciugare le argille sature e conferire alle stesse migliori caratteristiche di movimentazione e l'umidità ottimale;
- **operazione di miglioramento della curva granulometrica** delle terre da scavo mediante aggiunta, mescolamento e compattazione di ulteriori frazioni granulometriche e/o inerti, al fine di rendere utile e funzionale il materiale, migliorandone le prestazioni di tipo geotecnico;
- **operazione di trattamento a calce** delle terre da scavo destinate alla realizzazione delle opere infrastrutturali di Masterplan per le quali sono previsti carichi dinamici (nuova pista di volo, raccordi aeroportuali e opere viarie). Detta operazione si rende necessaria col solo obiettivo di migliorare le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei materiali che saranno utilizzati per la formazione di rilevati stradali/pavimentazioni/cassonetti/zone di transizione soggette o potenzialmente interessate dal passaggio di mezzi pesanti (aeromobili, autoveicoli, automezzi).

5.13.1 Prove di miscelazione eseguite e risultati di classificazione

A proposito della questione della miscelazione delle terre è stata fatta una valutazione di alcuni dei terreni che verranno scavati nell'ambito della realizzazione delle opere previste in relazione al loro possibile utilizzo per la costruzione degli argini della cassa di espansione prevista in località Il Piano (Comune di Signa – Provincia di Firenze) e per la costruzione degli argini della prevista deviazione del Fosso Reale (Comune di Campi Bisenzio e Comune di Sesto Fiorentino - Provincia di Firenze).

Come comunicato dai progettisti sia della cassa di espansione dell'area de Il Piano che della modifica al tracciato del Fosso Reale, le terre idonee per costruire i manufatti in progetto sono quelle appartenenti ai gruppi A4, A5, A6 della classificazione HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006).

Nell'area in cui verrà realizzata l'opera di compensazione denominata Il Piano, ubicata nel territorio del Comune di Signa (Provincia di Firenze), in occasione delle indagini geognostiche del 2018 (già citate al capitolo 10 *Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico dei siti di produzione e destinazione*), sono stati prelevati diciotto campioni rimaneggiati da nove diversi pozzetti geognostici (PG308, PG309, PG310, PG311, PG312, PG313, PG314, PG315, PG316). L'ubicazione dei pozzetti suddetti è mostrata nell'Allegato 6. I campioni sono rappresentativi, il primo dei primi settanta centimetri al di sotto del piano di campagna (0,00

– 0,70 m dal p.c.) e il secondo dei secondi settanta centimetri al di sotto del piano di campagna (0,70 – 1,40 m dal p.c.). Successivamente, in occasione di un approfondimento d’indagine, sono stati prelevati ulteriori campioni da altri quattro pozzetti geognostici (Allegato 6, rif. elaborato n.0418): due pozzetti sono stato scavati sempre in località Il Piano (PG317 e PG318) e due in località Val di Rose (PG319 e PG320). Il prelievo dei campioni rimaneggiati effettuato in questa fase di approfondimento ha previsto i seguenti campioni in ogni pozzetto geognostico: 0,50 – 1,00 m dal p.c., 1,00 – 1,50 m dal p.c. e 1,50 – 2,00 m dal p.c. per totali dodici campioni.

CAMPIONE	QUOTA PRELIEVO		W (%)	LIMITI DI ATTERBERG			GRANULOMETRIA (AGI)				LL-30	Classificazione HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)
	da m.	a m.		LL (%)	LP (%)	IP (%)	Ghiaia (%)	Sabbia (%)	Limo (%)	Argilla (%)		
PG 308 C1	0,00	0,70	18,10	34,00	21,00	12,00	0,10	11,60	73,00	15,40	4,00	A6
PG 308 C2	0,70	1,40	19,40	33,00	21,00	12,00	0,00	4,90	74,30	20,80	3,00	A6
PG 309 C1	0,00	0,70	18,40	54,00	24,00	30,00	0,00	11,80	38,90	49,30	24,00	A7-6
PG 309 C2	0,70	1,40	19,60	48,00	24,00	25,00	0,00	4,10	43,80	52,00	18,00	A7-6
PG 310 C1	0,00	0,70	23,20	35,00	21,00	14,00	0,00	7,70	75,00	17,30	5,00	A6
PG 310 C2	0,70	1,40	25,00	33,00	22,00	11,00	0,10	8,10	75,80	15,90	3,00	A6
PG 311 C1	0,00	0,70	16,50	46,00	24,00	22,00	0,10	4,20	39,30	56,50	16,00	A7-6
PG 311 C2	0,70	1,40	20,20	38,00	24,00	13,00	0,40	3,30	54,60	41,70	8,00	A6
PG 312 C1	0,00	0,70	15,90	33,00	21,00	12,00	0,00	12,40	64,90	22,70	3,00	A6
PG 312 C2	0,70	1,40	16,50	33,00	21,00	12,00	0,00	3,30	42,20	54,50	3,00	A6
PG 313 C1	0,00	0,70	18,30	45,00	27,00	18,00	0,00	5,60	46,30	48,10	15,00	A7-6
PG 313 C2	0,70	1,40	20,30	49,00	23,00	27,00	0,00	4,80	32,50	62,70	19,00	A7-6
PG 314 C1	0,00	0,70	17,50	32,00	22,00	11,00	0,10	10,20	70,60	19,00	2,00	A6
PG 314 C2	0,70	1,40	19,90	47,00	24,00	23,00	0,10	6,90	45,00	48,10	17,00	A7-6
PG 315 C1	0,00	0,70	15,50	34,00	22,00	12,00	0,20	11,40	70,70	17,60	4,00	A6
PG 315 C2	0,70	1,40	15,10	50,00	26,00	24,00	0,00	6,20	42,80	51,00	20,00	A7-6
PG 316 C1	0,00	0,70	16,30	32,00	21,00	11,00	0,00	12,90	71,30	15,80	2,00	A6
PG 316 C2	0,70	1,40	16,30	56,00	22,00	33,00	0,10	8,10	40,50	51,20	26,00	A7-6

Tabella 6-1 - Risultati e classificazione eseguita sui campioni rimaneggiati prelevati nell’area de Il Piano nella campagna di indagini del 2018.

Dei diciotto campioni rimaneggiati prelevati nell’area de Il Piano nella campagna 2018, a seguito delle prove di laboratorio, dieci sono stati classificati come A6 e otto sono stati classificati come A7-6. I risultati delle prove di laboratorio che hanno portato alla determinazione delle classi secondo la classificazione HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006) sono riportati nella Tabella 4 - Risultati e classificazione eseguita sui campioni rimaneggiati prelevati nell’area de Il Piano nella campagna di indagini del 2018. Dei dodici campioni

rimaneggiati prelevati sei nell'area de Il Piano e sei nell'area di Val di Rose, a seguito delle prove di laboratorio, nove sono stati classificati come A6 e tre sono stati classificati come A7-6. I risultati delle prove di laboratorio che hanno portato alla determinazione delle classi secondo la classificazione HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006) sono riportati nella tabella seguente.

CAMPIONE	QUOTA PRELIEVO		G kN/m ³	LIMITI DI ATTERBERG			GRANULOMETRIA (AGI)				LL-30	Classificazione HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)
	da m.	a m.		LL %	LP %	IP %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %		
PG 317 C1	0,50	1,00	26,6	34,1	21,7	12,4	0,6	22,1	66,3	11,0	4,1	A6
PG 317 C2	1,00	1,50	26,8	33,2	22,5	10,7	2,4	12,5	74,0	11,1	3,2	A6
PG 317 C3	1,50	2,00	26,8	34,9	22,4	12,5	0,0	4,3	83,0	12,7	4,9	A6
PG 318 C1	0,50	1,00	26,8	39,2	26,0	13,2	0,3	13,1	68,2	18,4	9,2	A6
PG 318 C2	1,00	1,50	26,9	37,5	22,6	14,9	0,2	12,0	71,7	16,1	7,5	A6
PG 318 C3	1,50	2,00	26,9	39,3	21,3	18,0	0,0	7,9	72,8	19,3	9,3	A6
PG 319 C1	0,50	1,00	27,1	49,7	23,4	26,3	6,9	9,3	44,5	39,3	19,7	A7-6
PG 319 C2	1,00	1,50	26,7	36,2	20,2	16,0	1,0	13,8	53,0	32,2	6,2	A6
PG 319 C3	1,50	2,00	26,7	36,2	20,2	16,0	1,0	13,8	53,0	32,2	6,2	A6
PG 320 C1	0,50	1,00	26,1	48,1	26,4	21,7	4,1	16,4	43,3	36,2	18,1	A7-6
PG 320 C2	1,00	1,50	26,3	49,3	27,2	22,1	1,8	6,5	40,5	51,2	19,3	A7-6
PG 320 C3	1,50	2,00	26,1	39,5	22,9	16,6	1,0	17,3	49,9	31,8	9,5	A6

Tabella 6-2 - Risultati e classificazione eseguita sui campioni rimaneggiati prelevati nell'area de Il Piano e nell'area di Val di Rose nella campagna di approfondimento delle indagini del 2018.

È importante notare come tutti i campioni provenienti dall'area de Il Piano, in queste indagini di approfondimento, siano risultati A6 mentre quelli provenienti dall'area di Val di Rose siano equamente suddivisi, tre classificati come A6 e tre classificati come A7-6.

Per quanto riguarda i terreni appartenenti al gruppo A7-6 sono state fatte delle prove di miscelazione per comprendere la possibilità di utilizzarli, migliorandone le caratteristiche geomeccaniche. Poiché nell'area de Il Piano, nella campagna geognostica di approfondimento effettuata, non sono state rinvenute terre appartenenti al gruppo A7-6, per le miscele sono stati utilizzati quelli provenienti dall'area di Val di Rose, i quali sono stati miscelati con terreni appartenenti al gruppo A6 provenienti dall'area de Il Piano. I risultati

delle prove di laboratorio effettuate sulle miscele sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 6-3: Risultati e classificazione eseguita sulle miscele dei campioni rimaneggiati prelevati nell'area de Il Piano e nell'area di Val di Rose nella campagna di approfondimento delle indagini del 2018.

CAMPIONE	CAMPIONI MISCELATI E PERCENTUALE		LIMITI DI ATTERBERG			GRANULOMETRIA (AGI)			LL-30	Classificazione HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006)
			LL	LP	IP	Ghiaia	Sabbia	Limo - Argilla		
			%	%	%	%	%	%		
MISCELA	PG319C1 – 60%	PG317C2 – 40%	39,8	23,9	15,9	3,7	10,4	85,9	9,8	A6
MISCELA	PG320C1-2 – 50%	PG318C2 – 50%	39,7	22,5	17,2	3,2	9,9	86,9	9,7	A6

Il primo risultato ottenuto dall'indagine e dalle successive prove di laboratorio, comprese le prove di miscelazione, è che le terre classificate nel gruppo A7-6 possono essere miscelate con le terre classificate nel gruppo A6 e rese idonee alla costruzione degli argini.

Sulle terre ottenute dalla miscelazione descritta in precedenza sono state eseguite alcune prove di laboratorio. Dapprima è stata eseguita una prova Proctor e quindi sono state effettuate, sul provino ricostruito all'optimum Proctor, sia una prova di taglio diretto che la determinazione della permeabilità, proprio come richiesto dai progettisti delle opere in progetto. I risultati delle prove sono riportati nella tabella di seguito riportata.

Tabella 6-4 - Risultati e classificazione eseguita sulle miscele dei campioni rimaneggiati prelevati nell'area de Il Piano e nell'area di Val di Rose prelevati nell'area de Il Piano e nell'area di Val di Rose nella nella campagna di approfondimento delle indagini del 2018

CAMPIONE	CAMPIONI MISCELATI E PERCENTUALE		permeabilità	taglio diretto	
			k	c	fi
			m/sec	kPa	°
MISCELA	PG319C1 – 60%	PG317C2 – 40%	2,177E-10	8,2	28,0
MISCELA	PG320C1-2 – 50%	PG318C2 – 50%	2,561E-10	7,2	23,3

5.13.2 Prove di trattamento a calce dei terreni

L'utilizzo del trattamento a calce nasce dall'esigenza di migliorare le caratteristiche geotecniche delle terre in linea con gli standard necessari per l'utilizzo nelle opere di viabilità e nuova pista 12/30.

CAMPIONE	nome	prof	data accettazione	Analisi
1	C1	0,15-0,50	11/11/2015	Trattamento a calce
2	C2	0,15-0,50	11/11/2015	Trattamento a calce
3	C3	0,15-0,50	11/11/2015	Trattamento a calce
4	C4	0,50-0,80	11/11/2015	Trattamento a calce
5	C5	0,15-0,50	11/11/2015	Trattamento a calce
6	C6	0,50-0,80	11/11/2015	Trattamento a calce
7	C7	0,50-0,80	11/11/2015	Trattamento a calce
8	C8	0,50-0,80	11/11/2015	Trattamento a calce

In tal senso, per lo studio delle caratteristiche meccaniche dei terreni presenti nel sito, ai fini della progettazione delle opere previste, sono state eseguite una serie di analisi e prove di tipo geotecnico (contenute nel report finale del 2016).

Nel corso di tale attività sono stati effettuati n.8 punti di campionamento sui quali sono state eseguite delle analisi geotecniche finalizzate a determinare la risposta dei terreni al trattamento a calce.

I risultati degli studi condotti in laboratorio sui n. 8 campioni di terreno denominati C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8 evidenziano quanto segue:

- quattro campioni su otto (C1, C2, C3 e C5) risultano appartenenti geotecnicamente al gruppo A7-6,
- tre campioni (C6, C7 e C8) appartengono al gruppo A6,
- un campione (C4) appartiene al gruppo A2-6.

In tutti i casi i terreni risultano idonei ad essere trattati con calce, in particolare i terreni appartenenti a gruppo A7-6 presentano un consumo iniziale di calce C.I.C. pari al 3%, mentre i terreni appartenenti ai gruppi A6 e A2-6 presentano un consumo di calce pari al 2%.

Le percentuali di calce con cui sono stati miscelati i terreni per eseguire le prove di resistenza: IPI, CBR, compressione semplice e trazione indiretta son state scelte (in accordo con le linee guida) pari al C.I.C., C.I.C.+1 e C.I.C.+2, cosicché i campioni C1, C2, C3 e C5 sono stati miscelati con il 3, il 4 ed il 5% di calce ed i campioni C4, C6, C7 e C8 sono stati miscelati con il 2, il 3 ed il 4% di calce.

I risultati delle prove condotte riportati sia in forma tabulare complessiva, sia nei certificati di prova per singolo campione dimostrano come le miscele di terra con quantità di calce pari al C.I.C. raggiungano dei livelli di resistenza notevoli; si ha poi un discreto incremento delle resistenze passando dal C.I.C. al C.I.C.+1 ma successivamente tale incremento si affievolisce ed in qualche caso si nota addirittura una diminuzione quando si passa dal valore del C.I.C. al valore del C.I.C.+2 (campione C7 per l'IPI e per la trazione indiretta e campione C8 per il CBR).

Dall'osservazione quindi dei risultati basterebbe stabilizzare i terreni con quantità di ossido di calcio pari al C.I.C. per ottenere lo scopo, tuttavia condizioni atmosferiche sfavorevoli (periodi con precipitazioni), falde acquifere troppo superficiali o difficoltà a riprodurre in cantiere il modello del laboratorio possono rendere necessario l'impiego di quantità di calce pari al C.I.C.+1 e in qualche caso anche superiori.

Le caratteristiche meccaniche di un terreno trattato con calce subiscono notevoli e positive variazioni già dopo 7 giorni di maturazione riscontrando i seguenti risultati:

- sensibile incremento dell'indice CBR post saturazione;
- incremento della resistenza a compressione.

Si considera quindi che il miglioramento di tali materiali in uno strato di 30 cm comporterebbe un valore del CBR di circa 5% e per tale motivo, i calcoli per il dimensionamento delle pavimentazioni aeroportuali sono stati eseguiti partendo da un CBR di 5% come sottofondo.

6 Bibliografia

- Abbate E. et al. (1970) – *Introduction to the geology of the Northern Apennines*. Sedimentary Geology 4, 3/4, 207-249.
- Abbate E. et al. (1982a) – *Carta strutturale dell'Appennino Settentrionale in scala 1:250.000*. Note illustrative C.N.R., Prog. Fin. Geod., 429, 203 pp.
- Autorità di Bacino del Fiume Arno (2010) - *Piano di Bacino – Stralcio bilancio idrico*.
- Bartolini C. & Pranzini G. (1981) – *Plio-Quaternary evolution of the Arno Basin drainage*. Zeit. Geomorph. N.F., Suuppl. Bdo 40, 77-91.
- Boccaletti M., Corti G., Gargini A., Gasperini P., Piccardi L., Pranzini G., Vannucci G., Moratti G. (1998) – *Geologia urbana di Firenze*. Geologia dell'ambiente, anno VI, n.4/98, 9-20.
- Boccaletti M., Moratti G. & Pranzini G. (1997) – *Geologia del bacino di Firenze*, in Geologia Urbana di Firenze, Atti del convegno "Geologia delle grandi aree urbane", bologna, 4/5 novembre 1997, vol. A, 2-9.
- Briganti R., Ciufegni S., Coli M., Polimeni S. & Pranzini G. (2003) – *Underground Florence: Plio-Quaternary evolution of the Florence area*. Boll. Soc. Geol. It., 122, 1-11.
- Canuti P., Pranzini G. & Sestini G. (1966) – *Provenienza ed ambiente di sedimentazione dei ciottoli del Pliocene di San Casciano (Firenze)*. Mem. Soc. Geol. It., 5, 340-364.
- Capecchi F., Guazzone G. & Pranzini G. (1976a) – *Il bacino lacustre di Firenze - Prato - Pistoia. Geologia del sottosuolo e ricostruzione evolutiva*. Boll. Soc. Geol. It., XCVI (4), 1975, 637-660.
- Capecchi F., Guazzone G. & Pranzini G. (1976b) – *Ricerche geologiche e idrogeologiche nel sottosuolo della pianura di Firenze*. Boll. Soc. Geol. It., XCVI (4), 1975, 661-692.
- Capecchi F., Guazzone G. & Pranzini G. (1976c) – *Gli acquiferi profondi fra Firenze e Pistoia*. Boll. Ingegn. Prov. Firenze, 1975, (12), 1-3.
- Coli M., Pini G., Rubellini P. & Agostini A. (2006) – *Firenze - Carta litotecnica*. Ricerca cofinanziata dal Comune di Firenze e Università di Firenze Dip.to Scienze della Terra. SELCA Firenze.

- Coli M., Pranzini G. & Rubellini P. (2012) – *Idrogeologia dell'area fiorentina*. Comune di Firenze e Università di Firenze Dip.to Scienze della Terra.
- Coli M. & Rubellini P. (2007) – *Note di geologia fiorentina*. SELCA 2007.
- Gargini A. & Pranzini G. (1994) – *Map of protection against pollution of aquifers in the Middle Valdarno (Florence-Prato-Pistoia plain)*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 923-928.
- Gori P. (1970) – *Osservazioni idrogeologiche e sedimentologiche nell'area compresa fra Campi Bisenzio, Scandicci e Lastra a Signa*. Tesi di laurea inedita, Istituto di Geologia di Firenze.
- Grigioni A. (2012) – *Relazione geologica e idrogeologica. Impianto di recupero energia da incenerimento di rifiuti non pericolosi loc. Case Passerini, Sesto Fiorentino (Firenze)*, 1-158.
- Guazzone G. (1971) – *Ricerca sulle falde acquifere profonde fra Firenze e Pistoia. Parte I. Indagine geologica*. Quaderni dell'Istituto di ricerca sulle acque, 6, 42-53.
- Pandeli E. (2008) – *La pianura di Firenze-Prato-Pistoia nel quadro dell'evoluzione geologica dell'Appennino Settentrionale*. In: *Un piano per la Piana: idee e progetti per un parco*. Atti del convegno 9-10 maggio 2008 – Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino, Università di Firenze, 1-16.
- Pranzini G. (1994) – *Water resources of the Arno Basin*. Mem. Soc. Geol. It., 48, 785-794.
- Pranzini G. (2008) – *Idrogeologia della piana fiorentina*. In: *Un piano per la Piana: idee e progetti per un parco*. Atti del convegno 9-10 maggio 2008 – Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino, Università di Firenze, 1-15.