

**Aeroporto Leonardo da Vinci
Progetto di completamento
Fiumicino Sud**

**Sistema Aerostazioni lato Est – Area di
Imbarco A e Avancorpo T1 stralcio
secondo, prima fase attuativa (progetto 19)**



***PROGETTO DI UTILIZZO IN SITO DEL
MATERIALE SCAVATO AI SENSI DEL
TITOLO IV, ART.24 DEL DPR 120/2017***

Gruppo di lavoro

Aeroporti di Roma S.p.A. Direttore Sviluppo Infrastrutture
Ing. Giorgio Gregori

Post Holder Area Progettazione Infrastrutture e Sistemi
Ing. Paolo Cambula

AEROPORTI DI ROMA SpA
Post Holder Progettazione
Infrastrutture e Sistemi
Ing. Paolo Cambula



Supporto specialistico IRIDE S.r.l.

iride
Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria
Dell'Ecosostenibilità



Il Direttore Tecnico
Ing. Mauro DI PRETE



Sommario

1	PREMESSA.....	5
1.1	ASPETTI INTRODUTTIVI.....	5
1.2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	6
1.3	STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	9
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI SCAVO	11
2.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	11
2.2	MODALITÀ DI SCAVO E TECNICHE APPLICATE.....	15
2.2.1	SCAVI DA SCOTICO.....	15
2.2.2	SCAVI DI SBANCAMENTO.....	16
2.2.3	RINTERRI	16
2.2.4	FORMAZIONE DEL TERRAPIENO.....	16
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....	17
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	17
3.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO 18	
3.2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE	18
3.2.2	ASSETTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELLE AREE DI INTERESSE PROGETTUALE	25
4	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
4.1	CRITERI DI UBICAZIONE DEI PUNTI D'INDAGINE	28
4.2	NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE	29
4.3	NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI.....	32
4.4	PARAMETRI CHIMICI DETERMINATI	33
5	VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE E RIUTILIZZATE IN SITO.....	34
6	COLLOCAZIONE E DURATA DEL DEPOSITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	35
7	COLLOCAZIONE DEFINITIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	36

7.1	PRINCIPALI SITI DI PRODUZIONE TERRE	36
7.2	PRINCIPALI SITI DI UTILIZZO TERRE	37
8	ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI TERRENI	39
8.1	ASPETTI GENERALI.....	39
8.2	RISULTATI DELLE INDAGINI CONDOTTE.....	39
8.3	QUALIFICAZIONE DEL MATERIALE E CARATTERISTICHE CHIMICO- FISICHE.....	42
9	INDICAZIONI PER L'IMPRESA.....	43
10	ELENCO ELABORATI ED ALLEGATI.....	44

1 PREMESSA

1.1 ASPETTI INTRODUTTIVI

Con nota prot 74892 del 20.07.2017, l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile, ha presentato presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in relazione al progetto Sistema Aerostazioni lato Est – Area di Imbarco A e Avancorpo T1 stralcio secondo, prima fase attuativa (progetto 19) la documentazione necessaria per la procedura di Verifica di Ottemperanza alle prescrizioni del Decreto VIA n. 236/2013, modificato da Decreto MATTM n. 304/2014, relativo al Progetto di completamento di Fiumicino Sud..

Tra la documentazione presentata, con specifico riferimento alla gestione delle Terre e Rocce da scavo di cui alle prescrizioni n. A2 e A3 del DM n. 236 del 08/08/2013 così come successivamente modificato dal DM n. 304 del 11/12/2014, il Proponente ha presentato il documento Piano di riutilizzo del terreno in situ ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e smi.

Alla data della presentazione della sopracitata documentazione non era ancora in vigore il DPR n. 120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164..".

Tale dispositivo ha la funzione di riorganizzare e semplificare la gestione delle terre e rocce da scavo andando a colmare alcune "difficoltà" applicative della norma soprattutto in termini procedurali. Proprio in tale ambito infatti si inquadra il tema trattato dalla presente relazione e dalla documentazione presentata in ottemperanza per le terre e rocce da scavo in quanto il D.Lgs. 152/06 e smi. In particolare le modifiche introdotte dal DPR 120/2017 precisano e puntualizzano alcuni aspetti procedurali e pertanto, per esaustività e completezza della pratica amministrativa, si è ritenuto più congruo e fattivo aderire al DPR 120/17 e presentare ex nuovo la documentazione secondo quanto indicato dal Titolo IV del medesimo decreto ai sensi dall'articolo 27 comma 3, del già citato DPR 120..

La presente relazione ha quindi l'obiettivo di strutturare i contenuti già consegnati, che non mutano nella sostanza, secondo l'ordine tecnico-procedurale previsto dal Titolo IV e specificatamente dall'articolo 24 e configurarsi, insieme agli allegati cartografici ed ai certificati di analisi in laboratorio, come la documentazione progettuale richiesta.

1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Come espresso nel Par. 1.1 il presente documento è redatto con le finalità di essere rispondente a quanto previsto dall'articolo 24 del DPR 120/2017.

Il DPR 120/2017 ha la finalità di riordinare e semplificare la disciplina delle gestione delle terre e rocce da scavo con riferimento a quattro punti principali (art.1 co. 1):

- a. alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o a AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti e infrastrutture;
- b. alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;
- c. all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- d. alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Il caso del presente progetto ricade nella casistica di cui alla lettera c del sopracitato articolo che è regolamentato dall'articolo 24 "utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti", Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti".

Tale articolo disciplina quindi la possibilità di riutilizzare tali terre, escludendole dal regime dei rifiuti a condizione che, secondo quanto disposto dal comma 1:

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

Vengono quindi sancite le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche ed accertamento delle qualità ambientali (allegato 4) da seguire al fine di poter escludere le terre dal regime dei rifiuti che precedentemente non erano state definite.

Inoltre, secondo quanto previsto dal comma 3 dell'articolo 24:

«Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA),

attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) *descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) *inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*
- c) *proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:*
 1. *numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
 2. *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
 3. *parametri da determinare;*
- d) *volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) *modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.»*

Viene quindi introdotto un documento ed una procedura per definire sia gli oggetti che si intendono gestire ai sensi dell'articolo 185 del D.Lgs. 152/06 sia la modalità di caratterizzazione che verranno eseguite in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori.

In tale ultima fase, i commi 4 e 5 dell'articolo 24 prevedono che:

«4. *In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:*

- a) *effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;*
- b) *redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:*
 1. *le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;*
 2. *la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;*
 3. *la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;*
 4. *la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.*

5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.»

A comprova del rispetto dei requisiti previsti dall'articolo 185 occorre quindi redigere un apposito progetto secondo quanto definito dalla lettera b del comma 4 dell'articolo 24, nonché una relazione in cui siano riportati gli esiti dell'attività di caratterizzazione eseguiti secondo quanto definito nel "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" di cui al comma 3.

In via sinteticamente è possibile riassumere come l'art. 185, co. 1 escluda dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti "c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato", occorre pertanto che:

- il suolo non sia contaminato,
- il riutilizzo sia certo,
- il riutilizzo avvenga nello stesso sito in cui è escavato,
- il riutilizzo sia effettuato allo stato naturale.

Qualora una o più di queste condizioni non sia rispettata il terreno escavato deve essere gestito nell'ambito della disciplina dei rifiuti.

Per gli interventi previsti dal progetto in esame tutti i 4 requisiti sopra richiamati sono rispettati. Sono state eseguite le opportune attività di caratterizzazione dei suoli che saranno interessati da scavi e le analisi hanno confermato il rispetto del requisito di "suolo non contaminato" ed anche i riporti in esso presenti risultano non contaminati essendo stati sottoposti alle analisi prescritte dalla norma, così come ampliamento descritto nei capitoli successivi e nei certificati allegati alla presente relazione.

Per quanto riguarda la certezza del riutilizzo è il progetto stesso che ne assicura il requisito. Ciò è desumibile sia dal bilancio dei materiali, sia dalle modalità realizzative e dalle stesse azioni di cantierizzazione.

In particolare i materiali scavati sono riutilizzati (senza necessità di trattamenti) sia nelle stesse azioni di riconfigurazione dell'opera, sia per le azioni di mitigazione con la costituzione di terrapieni protettivi.

Tutti gli interventi previsti dal Progetto insistono all'interno dell'attuale sedime aeroportuale.

Tale particolare condizione del progetto consente di individuare nel sedime aeroportuale il “sito” così come definito dall’art. 1 comma 1 lettera “i” del DPR 120, all’interno del quale si articolano i diversi cantieri degli interventi. Si evidenzia che per “sito” la definizione è indicata DPR 120 come “area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue componenti ambientali (suolo e acque sotterranee).

Sembra quindi più che lecito, in considerazione anche delle sue condizioni idro-geomorfologiche, come illustrate nel prosieguo della presente relazione, considerare l’aeroporto come un unico sito.

L’ultimo requisito è relativo all’utilizzo tal quale del materiale scavato e risulta anch’esso soddisfatto considerate le modalità e le casistiche realizzative ed anche per le proprietà intrinseche dei materiali di cui è previsto lo scavo. In altri termini le prestazioni che si chiedono al materiale che può essere riutilizzato sono coerenti con il suo utilizzo tal quale.

Nel paragrafo successivo verrà quindi riassunta la struttura del richiesto progetto dando evidenza di come questo racchiuda tutti gli aspetti contenutistici riportati nel presente paragrafo.

1.3 STRUTTURA E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Stante le modifiche intervenute al quadro normativo circa le gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento a quelle non soggette alla disciplina dei rifiuti, così come riportato nel Par. 1.2, è stato predisposto un progetto di gestione delle Terre e rocce da scavo escluse dall’ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti ai sensi dell’articolo 24 comma 4 del DPR 120 che però tenesse in considerazione anche quanto previsto dal comma 3 del medesimo articolo 24 del DPR 120, ossia dei contenuti previsti dal “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”.

La struttura del documento è pertanto la seguente:

- il capitolo 2 riporta la descrizione delle opere da realizzare e le modalità di scavo in conformità all’articolo 24 comma 3 lettera a;
- il capitolo 3 riporta l’inquadramento ambientale del sito dal punto di vista geografico, geomorfologico, geologico ed idrogeologico, in conformità all’articolo 24 comma 3 lettera b;
- il capitolo 4 riporta il piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, descrivendo i criteri di ubicazione dei punti d’indagine, la definizione della numerosità e delle metodiche di indagine nonché dei parametri analitici, in conformità all’articolo 24 comma 3 lettera c;
- il capitolo 5 definisce le volumetrie previste in relazione alle terre e rocce da scavo da utilizzare in situ (che nel caso in specie, come meglio descritto nel capitolo

stesso coincidono con la totalità di terre e rocce da scavo) in conformità all'articolo 24 comma 3 lettere d ed e ed al comma 4 lettera b punti 1 e 2;

- il capitolo 6 definisce la collocazione e la durata dei depositi temporanei in conformità all'articolo 24 comma 4 lettera b punto 3
- il capitolo 7 definisce la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo in conformità all'articolo 24 comma 4 lettera b punto 4
- il capitolo 8 definisce gli esiti delle attività di caratterizzazione in conformità a quanto previsto dall'articolo 24 comma 4 lettera a e comma 5.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE ED INDIVIDUAZIONE DELLE MODALITÀ DI SCAVO

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

L'area delle nuove opere del "Sistema aerostazioni lato est" si trova all'interno dell'Aeroporto di Roma Fiumicino - cfr. l'immagine qui di seguito riportata:



Figura 2-1 Vista satellitare dell'area interessata dagli interventi (Google Earth®)

E' stata operata una distinzione in due Lotti: Lotto 1 e Lotto 2, per ciascuno dei quali sono in progetto i seguenti interventi:

LOTTO 1

- Strutture
 - Area Imbarchi A
 - Collegamento T1/AIA
 - Nuovo Avancorpo
- Piazzali

LOTTO 2

- Ampliamento T1 lato Ovest
- Ristrutturazione AIC
- Nodo Radice AIC

Il progetto in esame interessa gli interventi di ampliamento ed adeguamento del “Sottosistema Aerostazioni – Lato Est” e prevede la realizzazione di tutte le opere necessarie per rendere funzionante ed operative tutte le aree appartenenti al Lotto 1 dell’area Est; in particolare, comprende gli interventi che appartengono al Secondo e Terzo stralcio del Lotto 1 e si identificano con le opere Strutturali, Architettoniche ed Impiantistiche, dell’Area di Imbarco A, dell’Avancorpo T1, del Corpo di Collegamento e le opere interrato ad esse collegate.

L’area d’intervento è localizzata in zona airside dell’attuale sedime destinata a piazzali e viabilità; è delimitata a sud dall’ex edificio cargo, per il quale è prevista la conversione in sala trattamento bagagli (BHS), ad ovest dall’esistente molo destinato ai voli nazionali.

Nel dettaglio, gli interventi possono essere schematizzati come segue:

- una nuova area di imbarco, denominata “Area di Imbarco A”;
- un nuovo Avancorpo in continuità con l’attuale Terminal T1, previa demolizione dell’edificio di smistamento bagagli;
- l’adeguamento del Terminal T1;
- un corpo di collegamento tra l’Area di Imbarco A ed il Nuovo Avancorpo del Terminal T1;
- un terrapieno denominato T.O.1, che rappresenta una anticipazione di un più ampio intervento di rimodellamento e di sistemazione che riguarda la realizzazioni di nuovi terrapieni lungo le aree perimetrali alle piste 16R/34L e 07/25.

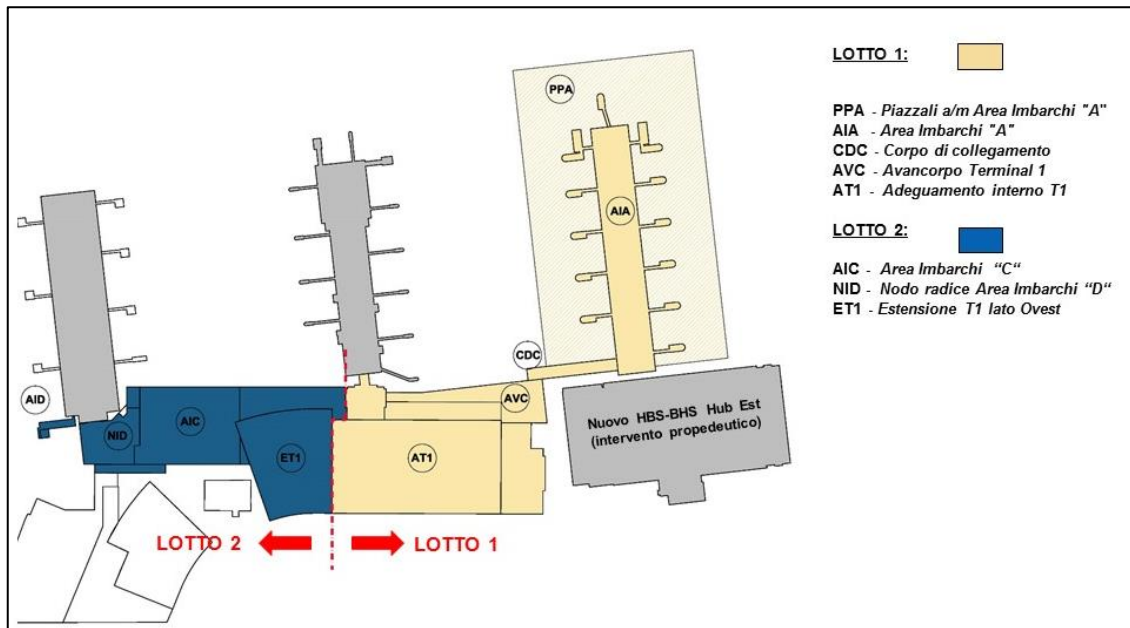


Figura 2-2 Schema degli interventi previsti nel sistema aerostazioni di Hub Est



Figura 2-3 Progetto morfologico dei terrapieni delle piste 1 e 2

La nuova area imbarchi A è costituita da un nuovo edificio, avente in pianta le dimensioni di 38,00 m x 254,00 m circa. Si articola su tre piani di cui uno interrato e gli altri al di sopra del piano di campagna, per un'altezza complessiva riferita dal piano campagna al piano di copertura di circa 20,00 m.

L'intervento sull'Avancorpo del Terminal 1 e sull' adeguamento dello stesso si estende lungo il fronte air dell'attuale Terminal 1 sull'area di sedime dell'edificio cd. "Brufa". Il Terminal 1, parte integrante dell'intervento, è interessato da un sostanziale riadeguamento dell'area sottostante il mezzanino, lasciando pressoché immutata l'area check-in e dalla demolizione delle facciate di accosto del nuovo Avancorpo e dell'estensione ovest del Terminal 1.

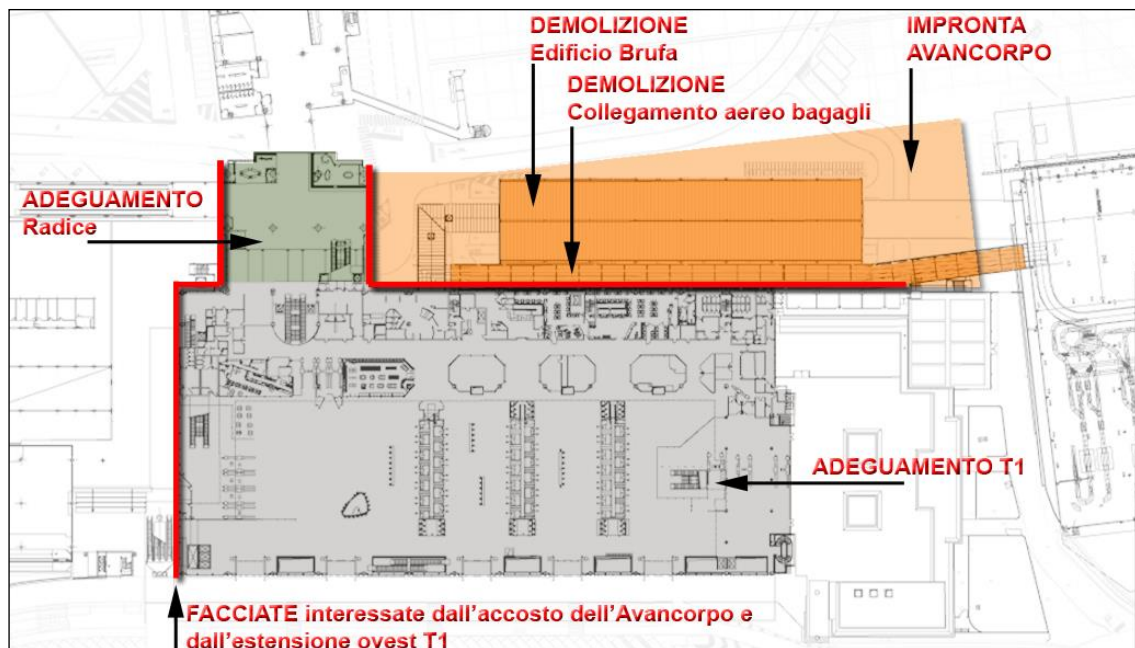


Figura 2-4 Schema dell'intervento per l'avancorpo e l'adeguamento del Terminal 1

Gli aspetti più rilevanti dell'intervento sull'avancorpo e sull'adeguamento del Terminal 1 sono:

- La realizzazione di un nuovo piano interrato per il passaggio dei bagagli in partenza verso l'edificio BHS
- La riconfigurazione dell'area smistamento bagagli in arrivo a quota + 1.30
- La realizzazione della nuova mall commerciale a quota + 6,20 in continuità con la mall prevista nell'estensione ovest.

Il progetto di Adeguamento del Terminal 1 prevede opere di demolizione di diversa entità e natura ed interventi di smontaggio/rimozione come nel caso delle attuali facciate del lato Nord ed Ovest.

Gli interventi di adeguamento previsti nel Terminal 1 esistente si individuano schematicamente secondo le ridefinizioni degli spazi, dei percorsi e delle aree all'interno dei 3 piani previsti (in tal senso si rimanda agli elaborati progettuali di descrizione degli interventi).

Nell'ambito del presente progetto si prevedono tutti gli impianti tecnologici, meccanici, idrici ed antincendio, elettrici e speciali oltre alle opere impiantistiche, relative al sistema di drenaggio delle acque meteoriche degli edifici e dei piazzali adiacenti, compresi i pluviali e le opere impiantistiche inerenti le reti esterne principali.

2.2 MODALITÀ DI SCAVO E TECNICHE APPLICATE

Per la realizzazione dell'intervento in progetto sono previste diverse modalità di lavorazione legate principalmente ad operazioni di scavo e di utilizzo dei materiali.

L'attività di scavo e utilizzo, oggetto di interesse del presente piano, può essere articolata nelle seguenti operazioni:

- operazioni di scavo,
- operazioni di carico, trasporto e scarico,
- operazioni in deposito temporaneo all'interno della stessa area di cantiere operativa,
- operazione di utilizzo per reinterri, riempimenti, terrapieni e rilevati.

Di seguito si elencano i principali mezzi e tecnologie, descritte nei paragrafi successivi:

- pale meccaniche gommate o cingolate,
- escavatori meccanici con benna o martellone,
- automezzi da carico (articolati, dumper, camion)
- trivelle di perforazione
- autobetoniera e pompa.

2.2.1 SCAVI DA SCOTICO

Per gli scavi di scotico, sono utilizzati mezzi dotati di lame e/o benna che a più passaggi asportano gli strati di materiale accantonandolo ai lati del sedime di intervento. In alternativa il materiale è depositato temporaneamente o in prossimità dello scavo stesso o in uno spazio dedicato comunque all'interno della stessa area operativa di cantiere in attesa o del successivo reimpiego in rilevati e in terrapieni per rimodellamenti mitigativi.

2.2.2 SCAVI DI SBANCAMENTO

Per gli scavi di sbancamento sono usati prevalentemente escavatori meccanici cingolati. In relazione alla tipologia di scavo da eseguire, alla profondità e quantità di materiale da scavare, all'escavatore può essere affiancata una pala caricatrice che provvede a caricare i mezzi di trasporto utilizzati per lo spostamento del materiale scavato all'interno del cantiere. Accertate le caratteristiche geotecniche e geologiche, il materiale può essere accantonato in prossimità dello scavo per il successivo riutilizzo (riempimenti, sagomature, finiture finali e/o modellamenti per mitigazioni ambientali) all'interno dello stesso sito di scavo o depositato temporaneamente in un'area all'interno della stessa area operativa di cantiere limitando il trasporto ad una distanza estremamente ridotta dalla zona di scavo.

2.2.3 RINTERRI

La lavorazione consiste nella chiusura di scavi eseguiti con materiali inerti e/o materiali di risulta provenienti da scavo fino alla sistemazione del piano secondo progetto. L'attività è composta unicamente dalla messa in opera e stesa del materiale mediante scavatore.

2.2.4 FORMAZIONE DEL TERRAPIENO

La lavorazione consiste nella formazione di rilevati con materiali inerti e/o materiali di risulta e/o terreno vegetale provenienti da attività di scavo o scotico fino alla quota di progetto.

La prima parte dell'attività consiste nella posa in opera del materiale direttamente attraverso il ribaltamento del cassone del camion e la stesa mediante grader. Successivamente si procede alla compattazione del materiale previa bagnatura del terreno stesso.

La lavorazione è composta quindi da quattro attività che si esplicano in due fasi distinte:

a) Fase 1

- Messa in opera del materiale mediante scarico diretto dal camion;
- Stesa del materiale mediante grader.

b) Fase 2 (solo per la formazione dei rilevati)

- Bagnatura del terreno;
- Compattazione a macchina del terreno.

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'attuale sedime aeroportuale dello scalo di Fiumicino si estende su un'area di circa 1.600 ha, all'interno del territorio del Comune di Fiumicino. Il sedime aeroportuale confina ad Ovest con gli abitati di Focene e Fiumicino, a sud con i recenti insediamenti residenziali, commerciali e fieristici (Nuova Fiera di Roma) della Via Portuense da cui è separato tramite l'Autostrada A91 Roma-Fiumicino, ad est con una fascia agricola (Piana del Sole, Via della Muratella) delimitata dall'Autostrada A12 Roma-Civitavecchia, a nord con l'area a prevalente vocazione agricola di Maccarese.

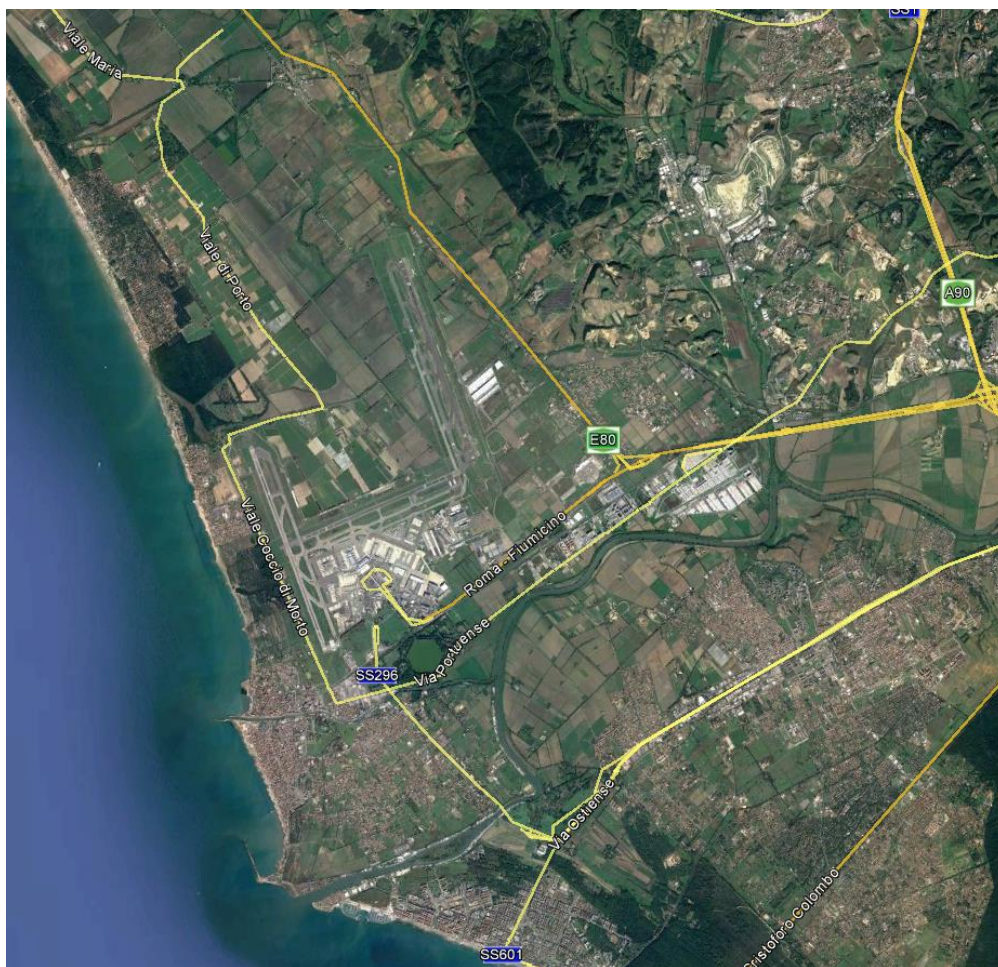


Figura 3-1 Aeroporto di Fiumicino

3.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

Di seguito si illustra in forma sintetica l'assetto geologico e idrogeologico del territorio dell'aeroporto di Fiumicino, con particolare riguardo alle aree di interesse progettuale: sito di produzione dei materiali di scavo (sottosistema Lato Est lotto 1), area di deposito temporaneo (terrapieno T.2.5), area di destinazione (rimodellamento T.O.1).

3.2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO GENERALE

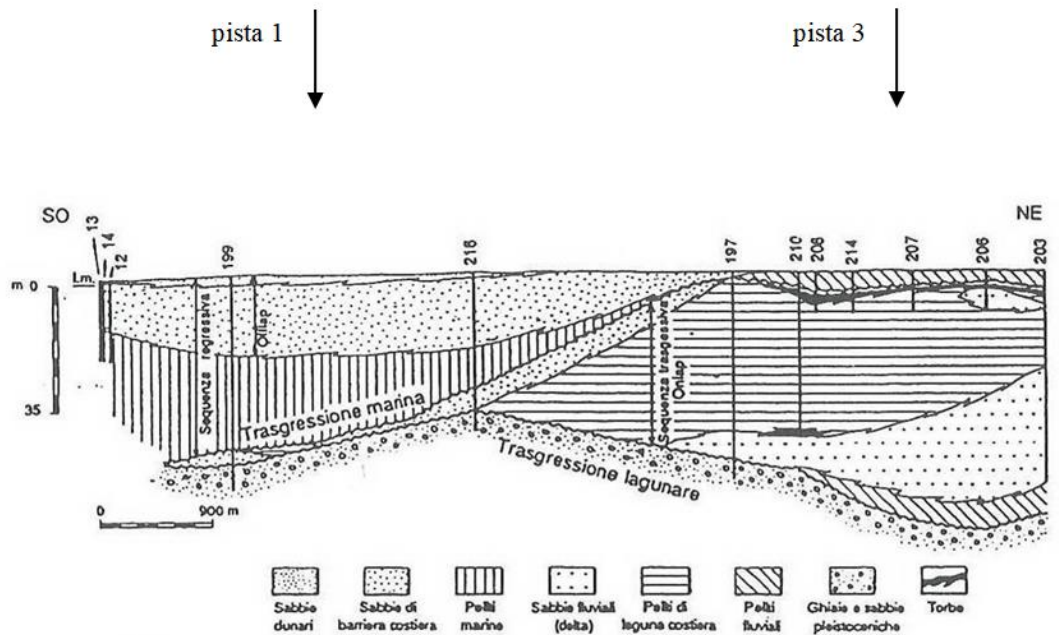
Geologia

Le aree occupate dal sedime aeroportuale si inseriscono interamente nella porzione costiero – deltizia della valle del Tevere, e abbracciano un'estensione complessiva di territorio pari a circa 2000 ha. La ricostruzione litostratigrafica di tali aree individua depositi riconducibili ai differenti ambienti deposizionali, così descritti:

- depositi deltizi e costieri, presenti per una larghezza di circa 3-4 km dalla linea di costa, costituiti da una litofacies sabbiosa e una pelitica; la prima si rinviene nella parte superficiale della piana deltizia e presenta una geometria tipicamente tabulare, con tracce superficiali degli antichi cordoni dunari paralleli alla costa; la seconda è presente più in profondità, a testimoniare l'accumulo di sedimenti presenti lungo la scarpata di prodelta durante il recente spostamento verso mare dell'ambiente deposizionale costiero, durante la fase di stazionamento alto del livello marino;
- depositi riconducibili ad ambienti alluvionali e salmastri retro-costieri, appartenenti alle antiche aree deltizie lagunari del Tevere durante le fasi trasgressive: sono costituiti da sedimenti pelitici, fossiliferi, con intercalazioni torbose (prevalentemente superficiali), e livelli lenticolari sabbiosi fini.

In eteropia laterale con i suddetti depositi, generalmente lungo la zona posta a Nord del sedime aeroportuale (limite settentrionale di pista 3, Bonifica di Maccarese e zone limitrofe), si sviluppano depositi alluvionali e fluviali da piana di esondazione recente, sovrapposti a depositi appartenenti ad un apparato fluviale a canali intrecciati: coperture di limi argillosi e sabbiosi localmente concrezionati, con presenza accessoria di materiale vulcanico, sovrapposti a sabbie limose con lenti di ghiaia, a tratti debolmente cementate, con presenze fossilifere riconducibili a faune dulcicole.

La figura seguente illustra schematicamente una sezione orientata SO-NE lungo la costa di Ostia – Fiumicino, con una possibile sequenza stratigrafica riconducibile ai diversi ambiti deposizionali appena descritti (1989).



Sezione terra-mare (NE - SO) del complesso deltizio tiberino. La superficie di unconformity basale è evidenziata dalla trasgressione lagunare.

Figura 3-2 Tipologico di sezione stratigrafica perpendicolare alla costa nella zona di Fiumicino. Sono state sovrapposte ipotetiche posizioni delle piste aeroportuali 1 e 3 per illustrare schematicamente una possibile successione stratigrafica nell'area aeroportuale (Bellotti et. al, 1989)

Più in particolare, nell'area di pertinenza dell'aeroporto di Fiumicino, le infrastrutture disposte lungo l'asse SO-NE si sviluppano sulle litofacies dei depositi dapprima marino costieri e poi lagunari.

Procedendo da Ovest verso Est secondo una direttrice trasversale alla costa è possibile individuare le seguenti macro aree, caratterizzate da differenti ambienti litostratigrafici:

- I. Il complesso della pista di volo 1 e parte della pista di volo 2, nonché quasi tutto il complesso dell'aerostazione si sviluppano sui depositi sabbiosi, da poco a mediamente addensati, generalmente di colore marrone avana in superficie, o grigie, con varie tonalità, più in profondità. All'interno delle sabbie si individuano sovente livelli decimetrici di depositi più fini, a tratti organici, presenti principalmente tra 8-9 e 10-12 m di profondità. Localmente alle sabbie si mescolano anche sottili intercalazioni ghiaiose (fini). Sono comuni i resti fossiliferi, tipicamente costieri, presenti principalmente nella parte bassa dei depositi.

Le sabbie costiere presentano spessori variabili da 16 a 25 m di profondità, in relazione alle diverse zone. L'ambiente deposizionale (olocenico) è riconducibile a

cordoni dunari in ambiente costiero e retro-costiero per le sabbie più superficiali, passanti verticalmente (oltre i 6 - 10 m di profondità) a depositi di barra marina / spiaggia sommersa in un contesto deltizio progradante. Le sabbie dunari superficiali più prossime alla costa sono più recenti (Cordoni dunari attuali e recenti), e sono differenziate dai depositi retrostanti (Dune litoranee antiche).

In profondità i depositi sabbiosi sono sovrapposti ai sedimenti argillosi limosi e limi sabbiosi, bioclastici, riconducibili ai depositi di scarpata e di transizione alla piattaforma.

- II. La parte centro meridionale del sistema di volo di pista 3, l'area Cargo e tutta la fascia aeroportuale posta a Sud Est si sviluppa principalmente sugli ambienti alluvionali e salmastri retro-costieri costituiti da peliti grigie con intercalazioni torbose superficiali, tenere e molto compressibili, fossilifere, estese in profondità per alcune decine di m. La potenza dei depositi tende generalmente a crescere procedendo verso Sud, passando da 30 m fino a circa 60-70 m da p.c.
- III. L'area posta a margine Nord di pista 3, estesa lateralmente verso la costa fino ad incontrare il dominio sabbioso costiero, si sviluppa sui 6-10 m di depositi fluviali e alluvionali di piana di esondazione recente, generalmente fini: limi argillosi sabbiosi, consistenti e a tratti concrezionati, localmente ossidati. In profondità seguono le sabbie limose con lenti di ghiaia, addensate e a tratti debolmente cementate, riconducibili a depositi fluviali recenti in facies trasgressiva; tali sedimenti presentano una potenza di 10-15 m circa. Più in profondità, oltre 20-25 m da p.c., la serie olocenica è chiusa da alcuni m di peliti grigie retro-costiere poco consistenti, simili a quelle descritte al punto precedente.

A profondità ulteriori, sotto le suddette sequenze deposizionali e, più generalmente, in tutta l'area di pertinenza aeroportuale, si individua uno strato plurimetrico sabbioso e ghiaioso, tipicamente alluvionale continentale, riconducibile alla discordanza basale che dà inizio alla fase trasgressiva post-wurmiana (trasgressione lagunare olocenica). Tale unità, ben nota in letteratura, è presente con continuità lungo tutta la piana alluvionale del Tevere, tranne laddove è stata interamente asportata dall'erosione; il tetto dell'unità si individua a profondità variabili da 30 m da p.c. fino a circa 65-70 m da p.c; le profondità meno elevate si hanno procedendo in direzione Est e Nord-Est, verso i rilievi collinari di Ponte Galeria e Malagrotta, mentre è più profondo nell'area centro meridionale dell'aeroporto. La potenza dei depositi ghiaiosi varia da qualche m a una decina di m circa.

I depositi marini plio-pleistocenici di Monte Mario, chiudono la serie stratigrafica e rappresentano il substrato profondo dell'area aeroportuale, nonché di tutto il bacino deltizio tiberino. Sono costituite da potenti sequenze di argille marine molto consistenti di ambiente di piattaforma.

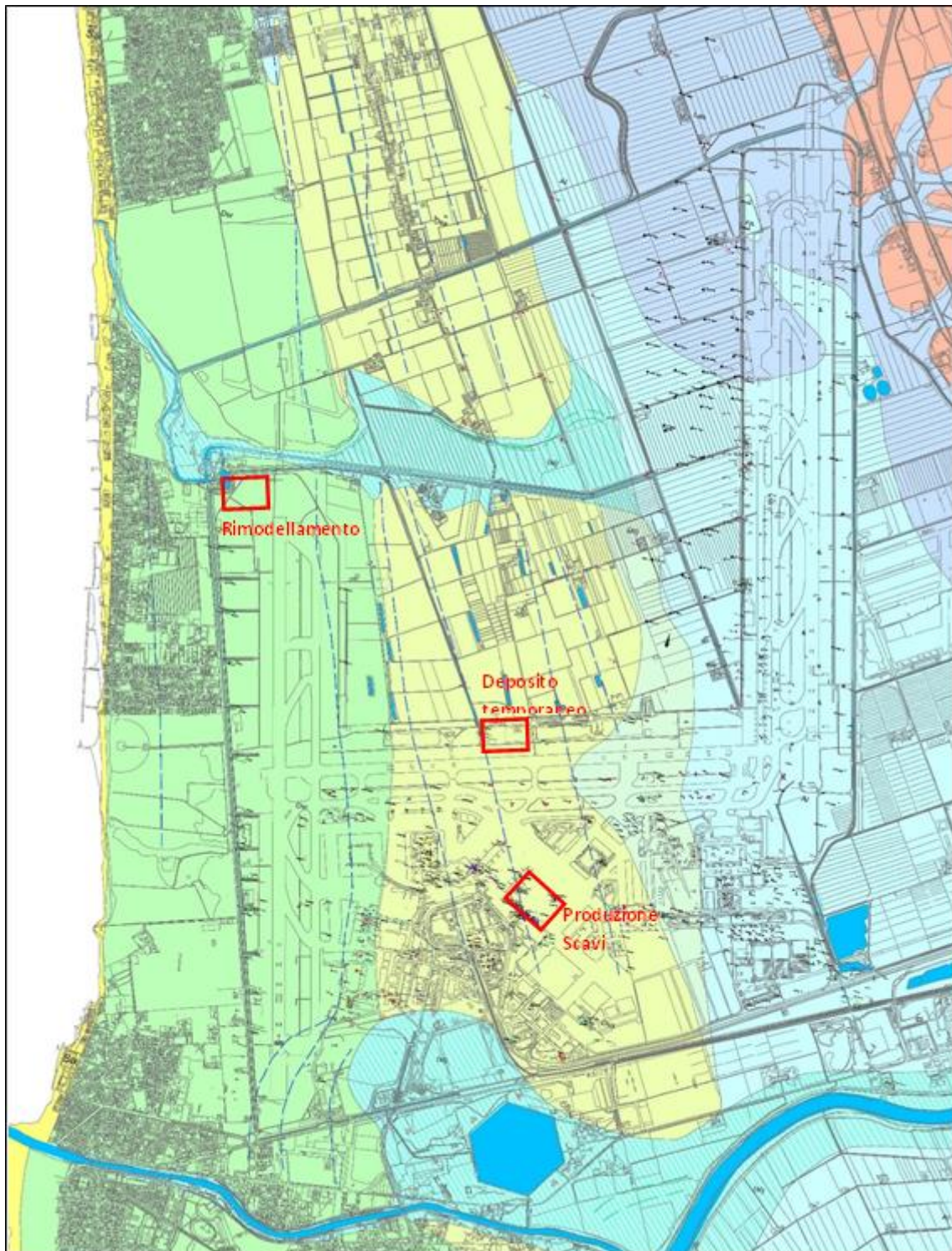


Figura 3-3 Carta geologica di superficie dell'area aeroportuale di Fiumicino, con ubicazione delle indagini geognostiche disponibili sull'intero sedime. Sono indicate le aree più prossime ai siti di produzione, deposito temporaneo e destinazione dei materiali di scavo per l'intero progetto Area di Imbarco A ed Avancorpo del Terminal 1

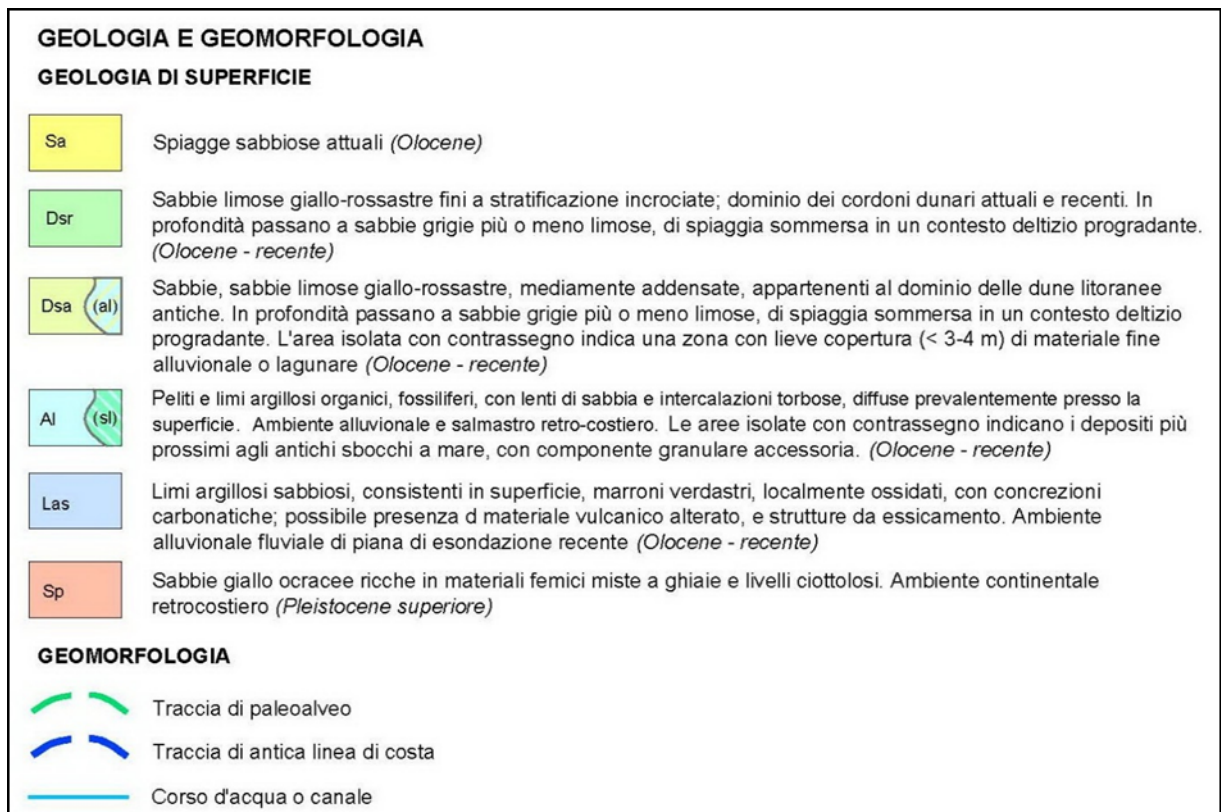


Figura 3-4 Carta geologica di superficie dell'area aeroportuale di Fiumicino. legenda

Idrogeologia

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, e con particolare riferimento alla circolazione delle acque sotterranee, va rilevato che tutto il territorio circostante il sedime aeroportuale è interamente bonificato. Il regime delle acque superficiali e freatiche è strettamente condizionato dalla presenza delle opere di scolo e dal buon funzionamento della rete dei numerosi canali di bonifica, la cui efficienza è fondamentale per il mantenimento delle condizioni di esercizio.

Nelle aree più prossime all'aeroporto, tendenzialmente i canali posti sul margine Ovest, costiero, esercitano stagionalmente una funzione di richiamo delle acque circostanti, per cui si può ipotizzare un flusso generale delle acque sotterranee freatiche da Est verso Ovest.

Nel sedime aeroportuale si identificano due principali complessi idrogeologici: il primo, coincidente con i depositi sabbiosi costieri e deltizi, costituisce un acquifero sede di circolazione idrica significativa, e alta capacità di ricarica; talvolta la produttività può risultare ridotta, laddove le sabbie si presentano più fini, o con significativa componente accessoria limosa. Il secondo complesso comprende la vasta porzione dei depositi alluvionali e salmastri retro-costieri, nonché i depositi di scarpata sottostanti le sabbie

costiere; caratterizzati generalmente da bassa permeabilità, con circolazione idrica fortemente limitata (acquiclude).

Piezometria

La falda è superficiale, con deflusso diretto tendenzialmente verso Ovest, fatte salvo alcune anomalie, rappresentate dai minimi piezometrici presenti in alcune aree specifiche, imputabili a sistemi di drenaggio realizzati per l'esecuzione di opere provvisorie sotto falda o emungimenti di bonifica nel corso di precedenti lavorazioni specifiche.

Le misurazioni eseguite durante le diverse campagne di monitoraggio (2013 – 2017) mostrano che, nei pressi di pista 3 e lungo il margine orientale dell'aeroporto, la falda è più superficiale, con valori di soggiacenza compresa tra -1 e -2 m da p.c., e tende a deprimersi sensibilmente, fino a circa -2,5 / -3,5 m da p.c. procedendo verso la fascia costiera prossima a pista 1.

In quote assolute, si osserva una superficie freaticometrica posta costantemente sotto il livello medio mare, passando da circa 0 / -0,5 m s.l.m. presso il margine Est dell'aeroporto, a -1,5 / -2,5 m s.l.m. presso il confine Ovest a ridosso della costa.

Le variazioni stagionali sono molto contenute (+ 0,5 m).

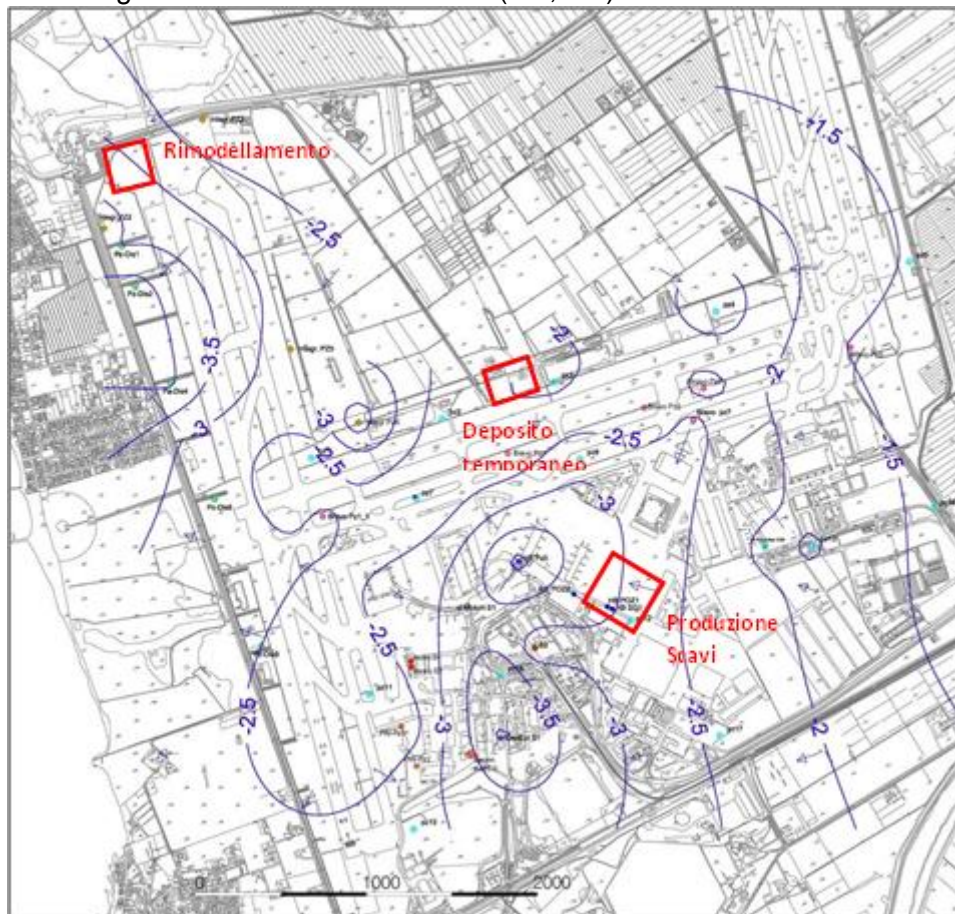


Figura 3-5 Carta della soggiacenza (m da p.c.) della falda freatica. Periodo aprile - giugno 2016. Sono indicate le aree più prossime ai siti di produzione, deposito temporaneo e destinazione dei materiali di scavo

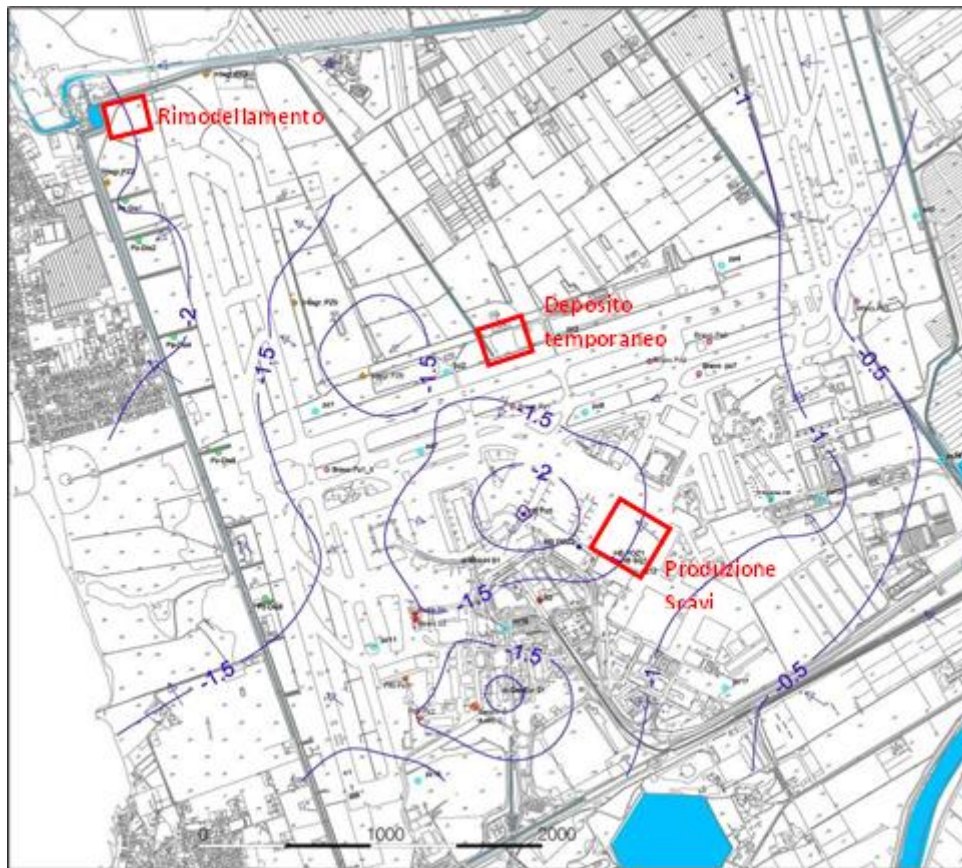


Figura 3-6 Carta della piezometria (m s.l.m.) della falda freatica. Periodo aprile - giugno 2016. Sono indicate le aree più prossime ai siti di produzione, deposito temporaneo e destinazione dei materiali di scavo

3.2.2 ASSETTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO DELLE AREE DI INTERESSE PROGETTUALE

Area di produzione dei materiali di scavo

L'area di progetto del Sistema Aerostazioni Lato Est - lotti 1 e 2 si sviluppa interamente nel dominio della sabbie dunari costiere antiche, oloceniche.

Il profilo stratigrafico in asse alle sezioni di scavo è ben delineato tramite le numerose indagini geognostiche di progetto eseguite nel 2013, e spinte a profondità variabili fino a 75 m da p.c.

- In superficie (sotto una coltre di riporto antropico di 1-2 m di potenza) e fino a circa 23 m da p.c. si individuano sabbie medio fini a tratti limose, di colore variabile da nocciola (in superficie) a grigio. Localmente si individuano lenti e livelli decimetrici di limi argilloso sabbioso nerastri, organici, principalmente tra 8 e 10 m di profondità.
- Da 23 m da p.c., e fino a circa 70 m da p.c., si individuano limi argillosi e argille limose grigie, poco consistenti, plastiche, con presenza di frammenti conchigliari e resti torbosi sparsi. Sono presenti localmente intercalazioni di livelli e strati sabbiosi e

sabbiosi limosi, di potenza decimetrica o metrica, più frequenti entro i 45 m di profondità da p.c. L'ambiente deposizionale è riconducibile ad un complesso di transizione alla piattaforma marina, olocenico

La falda freatica, monitorata periodicamente tramite strumentazione piezometrica installata nelle immediate vicinanze delle aree di scavo, è posta a circa -2.5 -4 m da p.c., (-1 -2.5 m circa sotto il livello medio mare), con un deflusso delle acque sotterranee diretto verso W.

Area di deposito temporaneo (T.2.5)

Le aree più prossime al sito oggetto di deposito temporaneo di materiali di scavo (terrapieno T.2.5) si sviluppano interamente nel dominio della sabbie dunari costiere antiche, oloceniche, aventi caratteristiche simili a quanto illustrato nel paragrafo precedente. Il sito di interesse è stato caratterizzato tramite prove penetrometriche statiche giunte a profondità variabili fino a 38 m da p.c.

Dalla superficie e fino a circa 23 m da p.c. si individuano sabbie medio fini a tratti limose, generalmente meno consistenti nei primi 9 m di profondità.

- Oltre 23 m di profondità si individuano limi argillosi e argille limose grigie, poco consistenti, plastiche, con numerose intercalazioni decimetriche di materiali più grossolani. Tali depositi prevalentemente fini proseguono presumibilmente fino a circa 65- 70 m da p.c.

La falda freatica, monitorata periodicamente tramite un piezometro installato nelle immediate vicinanze alle aree di deposito, è posta a circa -2.5 -3 m da p.c., (-1,5 -2 m circa sotto il livello medio mare).

Area di rimodellamento (T.O.1)

La zona che sarà sede del futuro rimodellamento (T.O.1) si sviluppa nel dominio delle sabbie dunari costiere recenti. Le indagini geognostiche più prossime sono costituite da prove penetrometriche statiche ubicate poche centinaia di m più a Sud, spinte fino a 32 m da p.c., in un contesto litostratigrafico ben noto e omogeneo.

- Dalla superficie e fino a circa 16 m da p.c. si individuano sabbie medio fini a tratti limose, con intercalazioni decimetriche di limi argillosi presenti tra 6 e 8 di profondità. La parte basale delle sabbie (tra 14 e 16 m) è sensibilmente più consistente.
- Da 16 a 30 m circa di profondità si individuano limi argillosi e argille limose grigie, poco consistenti, plastiche, riconducibili al complesso di transizione alla piattaforma marina.

- A 30 m circa di profondità si ha un netto passaggio a sedimenti più grossolani sabbiosi ghiaiosi, presenti con continuità lungo tutto l'asse perimetrale Ovest dell'aeroporto, il cui spessore non è noto.

La falda freatica, monitorata periodicamente tramite alcuni piezometri installati in un intorno di alcune centinaia di m, è posta a circa -3,2 -3,8 m da p.c., (-1,8 -2,3 m circa sotto il livello medio mare).

4 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

4.1 CRITERI DI UBICAZIONE DEI PUNTI D'INDAGINE

La caratterizzazione chimica effettuata in sito dei terreni interessati è stata definita in base all'estensione delle aree o tratti di progetto con lo scopo di ottenere, prima della fase di scavo, un esaustivo grado di conoscenza dei requisiti ambientali. Di conseguenza tale attività ha avuto anche la finalità di determinare eventuali situazioni di contaminazione o di individuare valori in concentrazione elementare di fondo naturale.

Nella predisposizione del piano di indagini, sono state considerate le pressioni antropiche presenti, le conoscenze desunte dagli studi geognostici ed ovviamente delle tipologia di intervento previste a progetto.

In relazione a ciò, nell'ubicazione delle indagini si sono tenuti perciò conto di alcuni principali aspetti:

- omogeneità litologica, riferita specialmente alla presenza continua di depositi alluvionali, costituiti principalmente da sabbie, ghiaie e limi;
- tipologia delle aree interferite;
- particolarità e tipologia delle opere previste nei diversi ambiti, caratterizzate da una certa continuità riferita soprattutto alla disposizione dei diversi rilevati stradali..

Se pur non espressamente specificato dall'articolo 24, al fine di determinare la numerosità dei punti di indagine si è fatto riferimento all'allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del DPR 120.

L'individuazione della densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione è stata basata su considerazioni di tipo ragionato lungo i diversi ambiti, in considerazione degli interventi e delle opere da realizzare.

I punti d'indagine hanno seguito pertanto un modello statistico e sono stati localizzati in posizione opportuna. Nel seguente schema (Tabella 4-1) vengono definiti i punti di indagine per ciascuna tipologia progettuale.

Le informazioni di ciascun punto d'indagine sono riportate al paragrafo successivo.

Le informazioni relative ai punti di indagine profonda da sondaggio e da pozzetto sono stati inseriti anche negli elaborati progettuali geognostici.

L'ubicazione dei punti è riportata in apposita planimetria (Tavola1).

Tabella 4-1 Disposizioni per il campionamento da All. 2 del DPR 120/2017

		ESTENSIONI	PRELIEVI	NOTE
1	AREE DI CANTIERE	Area < 2.500 m ²	minimo n.3	oltre la superficie, l'eventuale volume movimentato (con riferimento ai 3000 mc proposti per la formazione di un cumulo) per eventuali operazioni di rimodellamento e/o predisposizione di bonifica e sistemazione del piano di posa (ad es. almeno 0,6 m da p.c.).
		2.500 < Area < 10.000 m ²	3 + 1 ogni 2.500 m ²	
		> 10.000 m ²	7 + 1 ogni 5.000 m ² eccedenti	
2	TRACCIATO LINEARE	500 m lineari	n.1 campione	prelevare un campione per ogni litologia incontrata
3	SCAVI < 2m PROFONDITÀ	si vedano punti 1 e 2	almeno n. 1 campione da 0 a 1m dal p.c.	prelevare un campione per ogni orizzonte pedologico ritenuto significativo anche nel caso in cui vi siano evidenze organolettiche di potenziale contaminazione
			almeno n. 1 campione fondo scavo	prelevare un campione per ogni orizzonte stratigrafico ritenuto significativo anche nel caso in cui vi siano evidenze organolettiche di potenziale contaminazione
4	SCAVI > 2m PROFONDITÀ	si vedano punti 1 e 2	almeno n. 1 campione da 0 a 1m dal p.c.	prelevare un campione per ogni orizzonte pedologico ritenuto significativo anche nel caso in cui vi siano evidenze organolettiche di potenziale contaminazione
			almeno n. 1 campione fondo scavo	prelevare un campione per ogni orizzonte stratigrafico ritenuto significativo anche nel caso in cui vi siano evidenze organolettiche di potenziale
			almeno n. 1 nella zona intermedia	contaminazione

4.2 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

Le ubicazioni dei punti di campionamento ambientale sono state definite secondo delle maglie regolari in base all'estensione delle aree di progetto seguendo un modello statistico con lo scopo di ottenere, prima della fase di scavo, un esaustivo grado di conoscenza dei requisiti ambientali.

La campagna di indagine ha incluso la realizzazione di complessivi 17 sondaggi ambientali in area di intervento e scavo: dalle verticali sono stati prelevati complessivamente 49 campioni di terreno, a diverse profondità al di sotto del pacchetto di pavimentazione e fondazione stradale (1,2 - 4,0 - 7,0 m da p.c.), in modo da consentire la verifica analitiche delle concentrazioni chimiche.

Nell'impronta del futuro rimodellamento, terrapieno T.O.1, sono stati prelevati 2 campioni, posti nell'orizzonte sino a 50 cm di profondità raccolti da 2 punti di indagine eseguiti con scavetto a mano. Nel caso del terrapieno, i prelievi sono stati effettuati sulla parte di terreno a piano campagna per indagare lo strato superficiale su cui insisterà la messa in opera del materiale riutilizzato.

Le indagini, nelle aree soggette ad operazioni di scavo e di riutilizzo, sono di seguito sintetizzate:

- a) Area di realizzazione A.I. A e AVC T1: n. 17 sondaggi ambientali con prelievo di 49 campioni di terreno (a prof. 1,2 - 4,0 - 7,0 m da p.c.);
- b) Terrapieno T.O.1: n. 2 pozzetti scavetto a mano con prelievo di 2 campioni alla profondità da p.c. di 0,00-0,50 m;

Tabella 4-2 Elenco delle indagini sull'area di scavo ed intervento A.I. A e AVC T1.

Campione	Ambito	n° prelievi	Prof. (m da p.c.)
SAMB1	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
PZ2	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
DH1	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
DH4	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
DH5	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
DH2	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
POZ2	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
SAMB5	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
SAMB3	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
POZ1	A.I. A e AVC T1	2	1,20; 3,00;
SAMB4	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
SG1	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
DH3	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
PZ1	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
PZ4	A.I. A e AVC T1	2	1,20; 3,00;
PZ5	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20
SAMB2	A.I. A e AVC T1	3	1,20; 4,00; 7,20

Tabella 4-3 Elenco delle indagini eseguite sui terreni di interesse.

Campione	Ambito	n° prelievi	Prof. (m da p.c.)
PS66	T.O.1	1	0,00-0,50
PS67	T.O.1	1	0,00-0,50

Le indagini, come anticipato, sono state eseguite nell'impronta degli interventi ove sono previste le attività di scavo e di riutilizzo. L'ubicazione planimetrica delle indagini eseguite è riportata nelle figure seguenti.

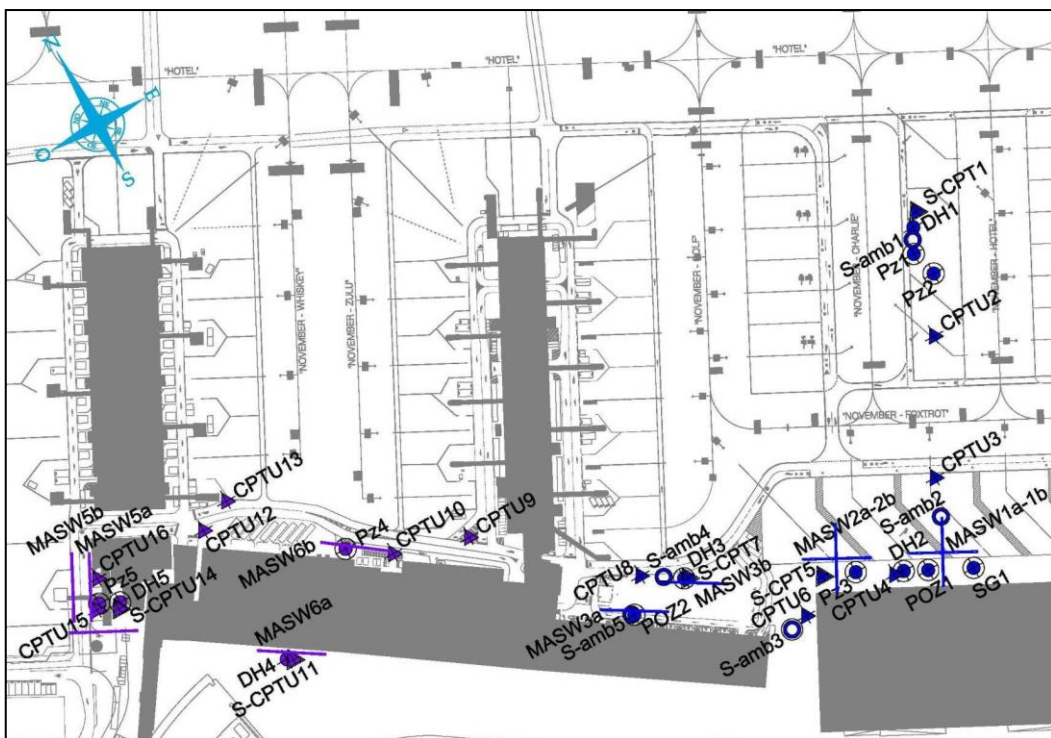


Figura 4-1 Stralcio planimetrico con l'ubicazione dei punti di indagine nelle aree soggette ad operazioni di scavo

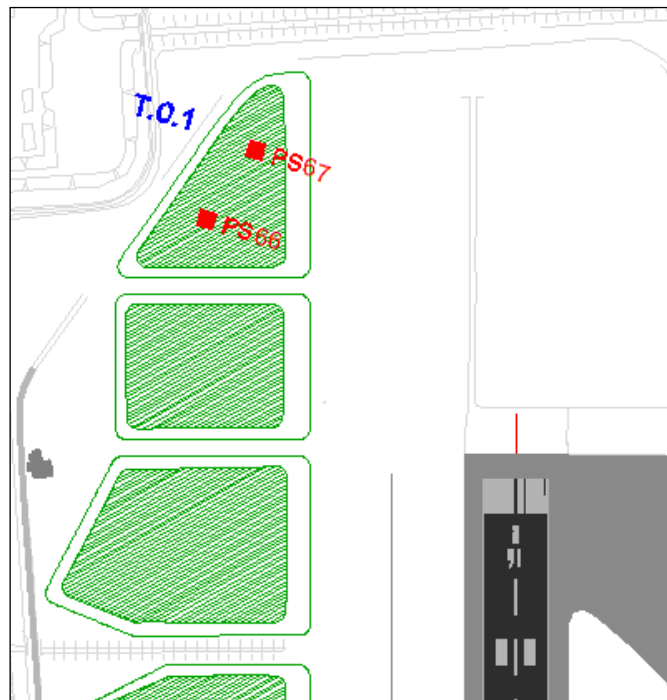


Figura 4-2 Stralcio planimetrico con l'ubicazione dei punti di indagine nelle aree di riutilizzo per il rimodellamento del terrapieno T.O.1

4.3 NUMERO E MODALITA' DEI CAMPIONAMENTI

La quantità di prelievi su ciascun punto di indagine individuato ha seguito le indicazioni dell'allegato 4 del DPR 120, con metodi di scavo a secco, in modo idoneo a prelevare campioni incontaminati ed evitando l'immissione nel sottosuolo di composti estranei e adottando particolari accorgimenti durante ogni manovra. Gli strumenti e le attrezzature impiegate nelle diverse operazioni sono caratterizzati da modalità costruttive e materiali tali da non comportare nessuna contaminazione o variazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle matrici ambientali indagate.

Le operazioni di esplorazione sono state eseguite infatti evitando l'immissione nel suolo di qualunque sostanza in grado di compromettere la rappresentatività, dal punto di vista chimico, dei campioni.

La caratterizzazione ambientale è stata eseguita mediante pozzetto esplorativo con scavo a mano nel caso dei terrapieni e tramite sondaggio o pozzetto esplorativo con benna nel caso delle aree per le realizzazioni a progetto.

I campioni prelevati sono compositi, secondo i criteri descritti in normativa, e sono rappresentativi dell'intero strato indagato, essendo formati da più incrementi presi lungo la stessa verticale individuata.

Ove è stato possibile, il terreno è stato privato della frazione con diametro maggiore di 2 cm direttamente in situ.

4.4 PARAMETRI CHIMICI DETERMINATI

Si è supposto che la principale fonte di potenziale contaminazione del suolo interessato dal Progetto di completamento di Fiumicino Sud possa essere rappresentata dal traffico veicolare e aeroportuale che insiste sull'infrastruttura. Pertanto, nei campioni di terreno prelevati si è ritenuto opportuno ricercare i principali metalli pesanti ed idrocarburi pesanti, con l'aggiunta dei composti aromatici e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) per tenere conto di quanto rappresentato dalla pressione antropica presente in sito od in aree limitrofe. Inoltre per essere più aderenti alle nuove disposizioni normative e di sicurezza dell'ambiente è stato considerato anche il parametro Amianto.

Di seguito si specifica l'elenco del set chimico scelto per i campioni di terreno suddiviso per classi analitiche:

- Composti inorganici: Arsenico (As); Cadmio (Cd); Cobalto (Co); Cromo (Cr) totale; Cromo (Cr) VI; Mercurio (Hg); Nichel (Ni); Piombo (Pb); Rame (Cu); Vanadio (V); Zinco (Zn);
- Idrocarburi: idrocarburi leggeri (C<12); idrocarburi pesanti (C>12).
- Composti aromatici: Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; xilene; (m+p)-xilene; xileni (Somma Medium Bound); Sommatoria organici aromatici.
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA): Benzo(a)antracene; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,h,i)perilene; Crisene; Dibenzo(a,e)pirene; Dibenzo(a,i)pirene; Dibenzo(a,l)pirene; Dibenzo(a,h)pirene; Dibenzo(a,h)antracene; Indeno(1,2,3-cd)pirene; Pirene; Ipa Totali.
- Amianto.

Il terreno è stato prima privato della sua frazione di particelle o materiale con diametro maggiore di 2 cm e, successivamente, le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. Le concentrazioni dei parametri analizzati sono state poi determinate riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro seguendo il D.Lgs. 152/2006 (Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5).

Infine le analisi di laboratorio sui campioni sono state effettuate secondo metodiche standardizzate o riconosciute valide a livello nazionale, comunitario o internazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Allo scopo si è pertanto previsto il ricorso a laboratori di analisi certificati ai sensi della normativa vigente in modo conforme a quanto richiesto dalla UNI CEN EN ISO 17025 (con accreditamento ACCREDIA).

5 VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PRODOTTE E RIUTILIZZATE IN SITO

Come descritto nel Par. 1.2, l'articolo 24, al comma 3 lettere d ed e del DPR 120/2017 prevede che vengano indicate le volumetrie previste delle terre e rocce da scavo in generale e le modalità e le volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Con riferimento specifico a quanto è oggetto della presente relazione, le terre e rocce da scavo, così come definite dall'articolo 2 lettera c del DPR 120, sono quelle derivanti dalle operazioni di scavo e che pertanto fanno riferimento alla voce *produzioni*.

Le produzioni di terre e rocce da scavo associate al presente progetto sono stimate complessivamente in 69.496 m³.

Occorre quindi gestire una volumetria complessiva di circa 69.496 m³ di terre e rocce da scavo, che possono essere utilizzate al fine di coprire una parte di fabbisogni stimati per il progetto.

Tabella 5-1 Bilancio delle terre e rocce da scavo ai sensi del titolo IV art. 24

Riutilizzo ai sensi del Titolo IV, art. 24 del DPR 120/2017 (mc)		
A	Produzione	69.496
B	Riutilizzo in rinterri o rilevati ai sensi del Titolo IV, art. 24.	14.303
C	Riutilizzo in terrapieni ai sensi del Titolo IV, art. 24	54.500
D = A – (B + C)	Esubero e smaltimento a scarica da scavi	693

6 COLLOCAZIONE E DURATA DEL DEPOSITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nell'ambito del progetto è stato individuato un sito di deposito delle terre in conformità a quanto previsto dall'articolo 24, comma 4, lettera b, punto 3.

In particolare, all'interno dello stesso sito aeroportuale, si utilizzerà per tale scopo una parte (di 4.200 mq di superficie) dell'area di impronta del terrapieno T.2.5, facente parte del complesso di rimodellamento perimetrale delle piste, situata in prossimità della pista 07/25.

La viabilità dei mezzi di conferimento delle terre dall'area di produzione all'area di deposito temporaneo e, dall'area di deposito temporaneo all'area di rimodellamento è esclusivamente interna al perimetro doganale

L'area di deposito avrà una durata limitata nel tempo e pari, al più, alla durata prevista per le lavorazioni che comportano attività di scavo stimate in circa 4 mesi rispetto al totale delle lavorazioni, stimate invece in circa 36,5 mesi, pari a 1095 giorni naturali e consecutivi.

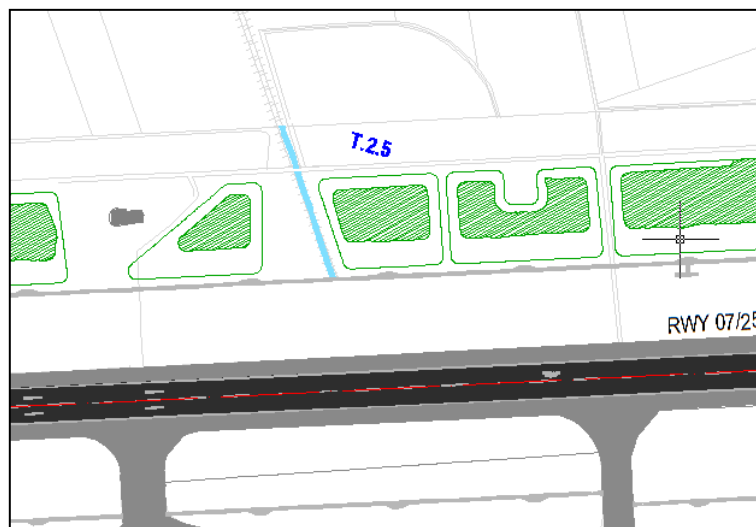


Figura 6-1 Stralcio planimetrico con l'evidenza del deposito

7 COLLOCAZIONE DEFINITIVA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

7.1 PRINCIPALI SITI DI PRODUZIONE TERRE

I siti di produzione dei materiali da scavo sono costituiti essenzialmente da scavi di sbancamento e sono caratterizzati esclusivamente dalla produzione di materiale riutilizzabile, costituito principalmente da sabbie a granulometria relativamente uniforme.

Il volume escavato complessivo in banco, previsto da progetto da movimentare risulta essere pari a 69.496 m³. Di seguito si riporta la tabella con i volumi di scavo suddivisi per ambito di intervento:

Tabella 7-1 Siti di produzione di terre e volumetrie

	Corpo di collegamento (CDC)	Area Imbarchi A (AIA)	Avancorpo Terminal 1 (AVC)
Scavo di sbancamento	180,76 m ³	42.482,84 m ³	26.832,40 m ³

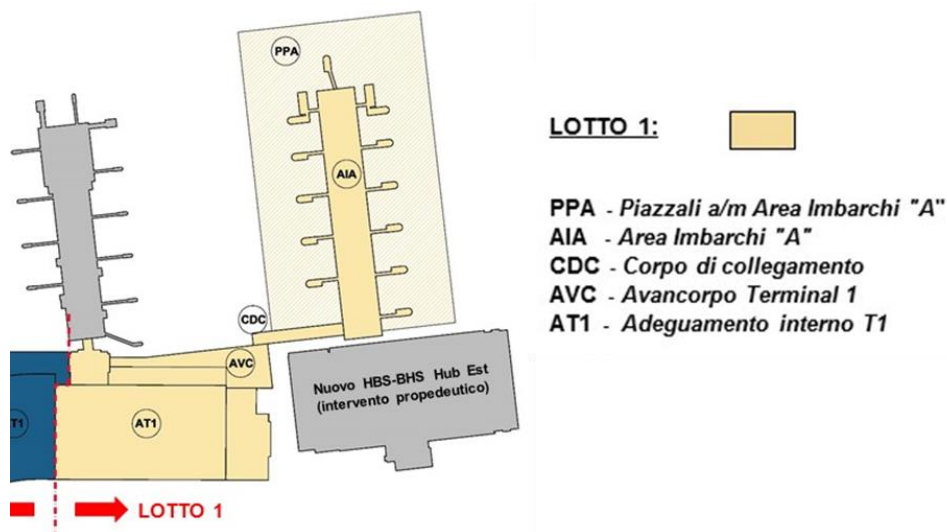


Figura 7-1 Schematizzazione siti di produzione

In relazione all'inquadramento progettuale di cui al Par. 2 infatti, è stato identificato, ai sensi del DPR 120, per l'indagine di caratterizzazione ambientale in fase di progettazione, un unico ambito di scavo coincidente con l'area occupata dai piazzali.

7.2 PRINCIPALI SITI DI UTILIZZO TERRE

Nell'intervento in questione, poiché il terreno scavato presenta buone caratteristiche geotecniche, una parte del materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzata per i riempimenti in area edifici ed una parte andrà a costituire un terrapieno (T.O.1) del rimodellamento generale.

I relativi volumi da riutilizzare previsti da progetto sono pari a:

- riutilizzo in rinterri: 14.303 m³
- realizzazione terrapieni di rimodellamento: 54.500 m³

Con riferimento ai rinterri il terreno scavato presenta buone caratteristiche geotecniche, trattandosi di sabbie a granulometria relativamente uniforme pertanto nella quantità sopra indicata sarà riutilizzata per i riempimenti in area edifici.

Con riferimento ai terrapieni di rimodellamento, a partire dai volumi di terreno disponibile (cfr. Par.5) e al rilievo del piano di posa esistente, si prevede un intervento di rimodellamento costituito da un "terrapieno" di nuova realizzazione, denominati T.O.1

Il terrapieno T.O.1 risulta essere di nuova e completa realizzazione con appoggio diretto sull'attuale piano campagna.

Il terrapieno T.O.1 fa parte del presente progetto e rappresenta una anticipazione di un più ampio intervento di rimodellamento e di sistemazione che riguarda la realizzazioni di nuovi terrapieni lungo le aree perimetrali alle piste 16R/34L e 07/25, previsti in parte negli altri progetti di intervento all'interno del sedime aeroportuale.

In particolare, i terrapieni costituiscono, a lavori finiti, un intervento di mitigazione sia della percezione visiva sia acustica da parte dei potenziali ricettori esterni. La geometria del terrapieno T.O.1 considera alcune condizioni, dettate anche dalla norme di sicurezza aeroportuale, che rispondono a specifiche esigenze di safety per le operazioni di volo:

- a) Distanza dall'asse pista del terrapieno maggiore di 150 m, per evitare sagome all'interno della strip di pista;
- b) Pendenza della scarpata lato pista 1/7;
- c) Quota sommità terrapieno pari alla quota in asse pista più 3 metri;
- d) Scarpate lato opposto alla pista con pendenza 1/3.

Nella figura seguente è riportato lo schema del rimodellamento, suddiviso nei vari elementi, con particolare evidenza dell'intervento in oggetto T.O.1.



Figura 7-2 Ubicazione planimetrica del terrapieno di interesse progettuale, T.O.1

8 ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI TERRENI

8.1 ASPETTI GENERALI

Al fine di ricostruire la tipologia e le caratteristiche dei materiali presenti nel sottosuolo, risultano di fondamentale importanza le indagini geognostiche (in sito ed in laboratorio), alle quali associare al contempo la campagna caratterizzazione ambientale con l'esecuzione di campionamenti dei terreni e loro analisi chimica.

La definizione degli interventi Area di Imbarco A e avancorpo del Terminal T1 e del terrapieno, denominato T.O.1, lungo la pista 16R/34L, ha comportato la necessità di effettuare una serie di indagini volte a caratterizzare i terreni di imposta interessati dalle operazioni di scavo e di riutilizzo.

In tal senso è stato svolto uno studio basato sulle informazioni ottenute mediante una fase conoscitiva fatta con una ricerca documentale ed analisi critica della documentazione esistente per un inquadramento geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area. Sulla base delle informazioni raccolte, sono state definite le indagini geognostiche-ambientali che hanno interessato i terreni da movimentare per l'esecuzione del progetto. La campagna di indagine per la caratterizzazione ambientale dei terreni in sito è stata eseguita durante il periodo fine 2013 - marzo 2014 sulla base delle indicazioni degli allegati 2 e 4 del DM 161/12 ripresi dal DPR 120/2017 e quindi attualmente validi.

I risultati delle caratterizzazioni riassunte nel prosieguo del presente paragrafo sono state condotte in conformità a quanto previsto dal Par. 4

8.2 RISULTATI DELLE INDAGINI CONDOTTE

I campioni di terreno prelevati sono stati consegnati integri e senza alcun tipo di alterazione al laboratorio, dove sono state eseguite le operazioni preliminari di preparazione alle analisi chimiche. Le analisi chimiche di laboratorio sono cominciate con le fasi di preparazione dei campioni.

Le date di consegna e di inizio e fine indagine analitica sono riportate, per tutte le attività di laboratorio eseguite, nei Rapporti di Prova allegati al presente documento. Tali Rapporti di prova riportano, per ciascun campione, i risultati di laboratorio dei diversi parametri ricercati e la metodica utilizzata, il numero del rapporto di prova ed i valori limite previsti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/06, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, tabella 1 colonne A e B) per un diretto confronto e per la verifica di eventuali superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC).

Si riportano di seguito delle tabelle di sintesi (Tabella 8-1 e Tabella 8-2), in cui sono indicati i campioni ambientali sottoposti ad analisi chimica. Per ciascun punto è indicata la profondità di prelievo.

Nella medesima tabella sono aggiunte diverse colorazioni, per evidenziare eventuali superamenti della concentrazione di sostanze contaminanti, riscontrati a seguito delle indagini di laboratorio, rispetto ai limiti di cui alla Tabella 1 dell'Allegato 5 della Parte IV al Titolo V del D.Lgs. 152/2006:

- in giallo sono indicati i superamenti di colonna A
- in rosso sono indicati i superamenti di colonna B
- in grigio infine i parametri che non sono stati analizzati secondo la scelta del set di parametri individuato.

Nel caso in esame per tutti i campioni non sono stati riscontrati superamenti, pertanto, il completo rispetto delle CSC è stato evidenziato in tabella con segno in verde.

Tabella 8-1 Sintesi dei campioni raccolti in ambito Hub Est e di eventuali superamenti delle CSC

Campione	Ambito	Prof (m da p.c.)	Metalli pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
SAMB1 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
SAMB1 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
SAMB1 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
PZ2 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
PZ2 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
PZ2 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
DH1 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
DH1 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
DH1 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
DH4 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
DH4 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
DH4 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
DH5 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
DH5 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
DH5 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
DH2 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
DH2 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
DH2 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					

Campione	Ambito	Prof (m da p.c.)	Metalli pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
POZ2 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
POZ2 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
POZ2 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
SAMB5 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
SAMB5 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
SAMB5 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
SAMB3 CA1-A/B	A.I. A e AVC T1	1,20					
SAMB3 CA2-A/B	A.I. A e AVC T1	4,00					
SAMB3 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
POZ1 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
POZ1 CA2	A.I. A e AVC T1	3,00					
SAMB4 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
SAMB4 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
SAMB4 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
SG1 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
SG1 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
SG1 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
DH3 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
DH3 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
DH3 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
PZ1 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
PZ1 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
PZ1 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
PZ4 CA1-A/B	A.I. A e AVC T1	1,20					
PZ4 CA2-A/B	A.I. A e AVC T1	3,00					
PZ5 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
PZ5 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
PZ5 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					
SAMB2 CA1	A.I. A e AVC T1	1,20					
SAMB2 CA2	A.I. A e AVC T1	4,00					
SAMB2 CA3	A.I. A e AVC T1	7,00					

Tabella 8-2 Sintesi dei campioni raccolti presso le impronte dei terrapieni di interesse e di eventuali superamenti delle CSC

Campione	Ambito	Prof. (m da p.c.)	Metalli pesanti	Composti organici aromatici	Composti aromatici policiclici	Idrocarburi	Amianto
PS66	T.O.1	0,00-0,50					
PS67	T.O.1	0,00-0,50					

8.3 QUALIFICAZIONE DEL MATERIALE E CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

I risultati analitici, riportati nelle tabelle precedenti, permettono di definire che:

- il 100% dei campioni analizzati (49 campioni) per la caratterizzazione dei materiali di scavo nell'ambito del progetto dell'Area di Imbarco A ed Avancorpo T1 risulta conforme ai limiti di CSC stabiliti dalla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/06;
- i campioni prelevati nell'impronta del terrapieno (T.O.1) individuato quale sito di destinazione per il riutilizzo dei materiali da scavo hanno concentrazioni inferiori alle CSC di colonna A.

Complessivamente tali risultati consentono di affermare che:

- tutti i materiali analizzati confermano lo stato di sito non contaminato per l'inquadramento nell'ambito dell'art. 185 del D.Lgs 152/2006 e delle modifiche apportate dal D.L. 69/2013.
- data l'assenza di superamenti dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione della colonna B, tutti i piani di posa dei terrapieni sono compatibili con la destinazione d'uso nell'ambito dell'opera infrastrutturale, essendo questa assimilabile a sito a destinazione d'uso industriale/commerciale;
- Il piano di posa del terrapieno T.O.1 risulta avere i requisiti di compatibilità ambientale e quindi idoneo a ricevere il materiali escavato nell'ambito dell'intervento in oggetto per il riutilizzo all'interno del sito del sedime aeroportuale.

9 INDICAZIONI PER L'IMPRESA

L'Appaltatore, in qualità di produttore e gestore dei materiali da scavo, dovrà sottoscrivere una dichiarazione di volontà in merito alle modalità di gestione dei materiali di scavo ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/2006, riportandovi inoltre l'anagrafe dell'impresa e le informazioni di base relative al sito di scavo, superfici interessate e volumi da movimentare.

Questa dichiarazione sarà resa ai sensi dell'art. 47 e dell'art. 38 del D.P.R. 445/2000 e sarà inviata alle Autorità territoriali competenti.

Sarà onere dell'Appaltatore tenere, nell'ambito delle lavorazioni, una documentazione per comprovare la corretta gestione dei materiali in caso di riutilizzo in sito, in caso di smaltimento in discarica o avviamento a recupero, determinando i volumi di terra effettivamente riutilizzati e richiamando le diverse fasi di lavorazione.

Nel caso venga richiesto, la documentazione potrà essere sottoposta a verifica da parte delle Autorità di competenza territoriale.

10 ELENCO ELABORATI ED ALLEGATI

Il Progetto di utilizzo in sito del materiale scavato del progetto “Sistema Aerostazioni lato Est – Area di Imbarco A e Avancorpo T1 stralcio secondo, prima fase attuativa (progetto 19)” è costituito dalla presente relazione e dai seguenti elaborati:

- per il tema *indagini ambientali*
 - Certificati di analisi in laboratorio - ALLEGATO
 - Tavola 1: Planimetria delle indagini ambientali
- per il tema *ubicazione siti di scavo, deposito e utilizzo e viabilità di cantiere*
 - Tavola 2: Siti di produzione, di deposito, di destinazione dei materiali da scavo e viabilità di cantiere