

# AEROPORTO LEONARDO DA VINCI DI FIUMICINO - ROMA

## Progetto di completamento Fiumicino Sud



### Procedura di Verifica di ottemperanza al Decreto n° 236/13 Fase Stralcio Secondo

#### Progetto 6a - Raddoppio Via di Rullaggio Bravo e Adeguamento Strutturale del Sottopasso Viario LOTTO A

## CANTIERIZZAZIONE

## RELAZIONE TECNICA DELLA CANTIERIZZAZIONE

### IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Federica Amoriggi  
Ord. Ingg. ROMA n. 25738

### IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Federica Amoriggi  
Ord. Ingg. ROMA n. 25738

**CAPO PROGETTO**

### IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Maurizio Torresi  
Ord. Ingg. Milano N.16492

**RESP. COORDINAMENTO TECNICO E PROGETTI**

### CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO				RIFERIMENTO DIRETTORIO						RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:
Codice	Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.		
0A	783T	13	--	DG	GE	--	--	--	R	GEN	0002	0	SCALA: -	



RESPONSABILE DIVISIONE  
PROGETTAZIONE E DIREZIONE  
LAVORI INFRASTRUTTURE  
AEROPORTUALI:  
Arch. Maurizio Martignago

RESPONSABILE UNITA'  
PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE  
DI VOLO  
Ing. Gregorio Ulini

SUPPORTO SPECIALISTICO:

-

REVISIONE

n.	data
0	LUGLIO 2018
1	
2	
3	
4	

REDATTO:

VERIFICATO:

Visto del Committente:

**Aeroporti di Roma S.p.A.**

RIFERIMENTI COMMITTENTE:

rif. WBS: DSA.011/14.A8 | rif. Incarico: 9/6/2016 U0012640

### IL RESPONSABILE DELL'INIZIATIVA

Ing. Giorgio Gregori  
DIREZIONE SVILUPPO  
INFRASTRUTTURE

### IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

-

### IL POST HOLDER

PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI  
Ing. Paolo Cambula



**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1	Il progetto di completamento e la suddivisione in stralci funzionali .....	3
1.2	Il progetto di raddoppio della via di rullaggio Bravo .....	4
<b>2</b>	<b>ORGANIZZAZIONE GENERALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>7</b>
2.1	Cantieri logistici .....	7
2.2	Aree di lavoro .....	8
2.3	Viabilità interna all'aeroporto .....	9
2.4	Varchi di ingresso all'area doganale aeroportuale .....	9
<b>3</b>	<b>AREA DI LAVORO.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>AREA DI cantiere logistico .....</b>	<b>10</b>
4.1	Valutazione presenza media lavoratori.....	10
4.2	Layout del cantiere logistico .....	11
<b>5</b>	<b>SCHEMA DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO DELLE ACQUE DEL CANTIERE LOGISTICO .....</b>	<b>14</b>
5.1	Reti per lo smaltimento delle acque meteoriche.....	14
5.1.1	Impianto di trattamento acque di prima pioggia .....	14
5.2	Acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere.....	16
5.3	Reti per lo smaltimento degli scarichi civili .....	17
5.3.1	<i>Valutazione scarichi civili.....</i>	<i>17</i>
5.3.2	<i>Depuratore biologico .....</i>	<i>17</i>
5.4	Reti acque sanitarie .....	18
<b>6</b>	<b>GESTIONE DEI MATERIALI.....</b>	<b>19</b>
6.1	Materiali da scavo .....	19
<b>7</b>	<b>AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO .....</b>	<b>20</b>
7.1	Area di deposito provvisorio terreni .....	20
<b>8</b>	<b>PROGETTO DI RIMODELLAMENTO.....</b>	<b>21</b>
8.1	Criteri progettuali del rimodellamento.....	21
8.2	La suddivisione degli elementi geometrici del rimodellamento.....	23
8.3	Il progetto geotecnico .....	23
8.4	Il terrapieno previsto .....	24

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha come oggetto la descrizione del sistema di cantierizzazione relativo ai “Lavori per il completamento del raddoppio della via di rullaggio Bravo”, inseriti nel Progetto di completamento di Fiumicino Sud, che, sottoposto alla procedura VIA, ha acquisito la compatibilità ambientale con Decreto Interministeriale n. 236 del 08.08.2013, modificato con Decreto del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 304 del 11.12.2014.

### 1.1 Il progetto di completamento e la suddivisione in stralci funzionali

Gli interventi previsti dal Progetto di completamento di Fiumicino Sud sono stati suddivisi in stralci funzionali, sulla base delle tempistiche di attuazione e dello stato di avanzamento della progettazione esecutiva, così come di seguito elencato.

1. Progetti di “stralcio zero”;
2. Progetti di “primo stralcio”;
3. Progetti di “secondo stralcio”, in cui è compresa la presente iniziativa:
  - **Completamento Raddoppio Bravo** (progetto 6);
  - Piazzali ovest – 2^ fase (progetto 38);
  - Svincolo in area est (Cargo City) (progetto 26);
  - Sistema aerostazioni lato Est - Piazzali AA/MM di pertinenza Area di Imbarco A (progetto 19);
  - Sistema aerostazioni lato est - Opere di completamento delle infrastrutture landside ed airside del sottosistema lato Est - lotto 1, secondo e terzo stralcio: strutture, involucro, finiture ed impianti Area di Imbarco A e Avancorpo T1 (progetto 19)
  - Parcheggi a raso in area est (progetto 41);
  - Parcheggio Multipiano F (progetto 32);
4. Progetti di “terzo stralcio”, le cui progettazioni esecutive sono previste in una fase temporale successiva;
5. Progetti “Infrastrutture complementari” asservite all’Aeroporto.

## 1.2 Il progetto di completamento del raddoppio della Via di rullaggio Bravo

L'intervento prevede il completamento del raddoppio sia ad est che ad ovest dell'attuale Via di rullaggio Bravo (taxiway Bravo), parallela alla pista di volo 07/25 (piste di volo n. 2), con l'obiettivo di ottimizzare il percorso degli aeromobili da e per le piste di volo. L'intervento complessivo prevede anche l'adeguamento strutturale dell'esistente sottopasso di attraversamento della pista 2.

Le lavorazioni vengono svolte in due sistemi separati da un corpo centrale già realizzato e sono suddivise in due lotti:

- Lotto A: raddoppio Ovest;
- Lotto B: raddoppio Est.

Il presente documento riguarda esclusivamente il Lotto A, che prevede lavori sul tratto compreso tra i raccordi Bravo-Golf e Bravo-Foxtrot.

Il progetto consiste nella demolizione dell'esistente via di rullaggio Bravo, nel tratto compreso tra la TWY Alfa e la TWY BG, e nella realizzazione in sostituzione di questa di due nuove TWY, sempre parallele alla pista di volo RWY 07/25, denominate Bravo ed Hotel. Inoltre, è prevista la realizzazione di un campo prove al fine di studiare l'efficacia delle scelte progettuali che si prevede di seguire per la porzione est del raddoppio della via di rullaggio bravo (lotto B) laddove le due nuove infrastrutture di volo interesseranno terreni limo - argillosi fortemente sensibili e compressibili.

Sono previsti, dunque, movimenti terra (nell'ambito della demolizione dell'esistente via di rullaggio e della realizzazione del campo prove), demolizioni, nuove pavimentazioni, impianti AVL e opere idrauliche di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche.



Figura 1-1 – Planimetria ante e post operam del raddoppio Bravo

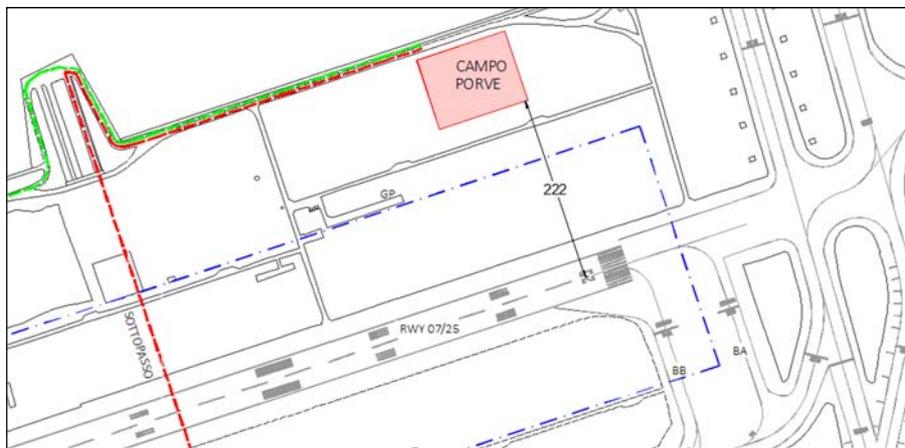
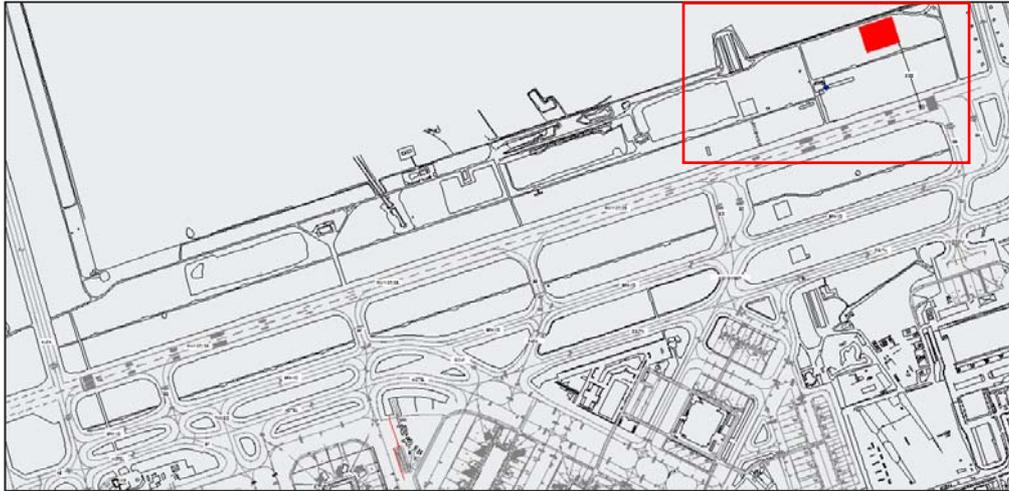


Figura 1-2 –Area di intervento del campo prove



## 2.2 Aree di lavoro

Le aree di lavoro sono, invece, quelle in cui si concretizza la realizzazione dell'opera; sono descritte compiutamente negli elaborati progettuali e, in particolare, negli elaborati relativi alle fasi realizzative. In sintesi, nelle figure seguenti sono indicati l'involuppo dell'area di intervento, del campo prove, l'area di deposito temporaneo dei materiali scavati (che in questo caso è ricompresa nell'area di intervento) e l'area di conferimento dei materiali scavati destinati a rimodellamenti.

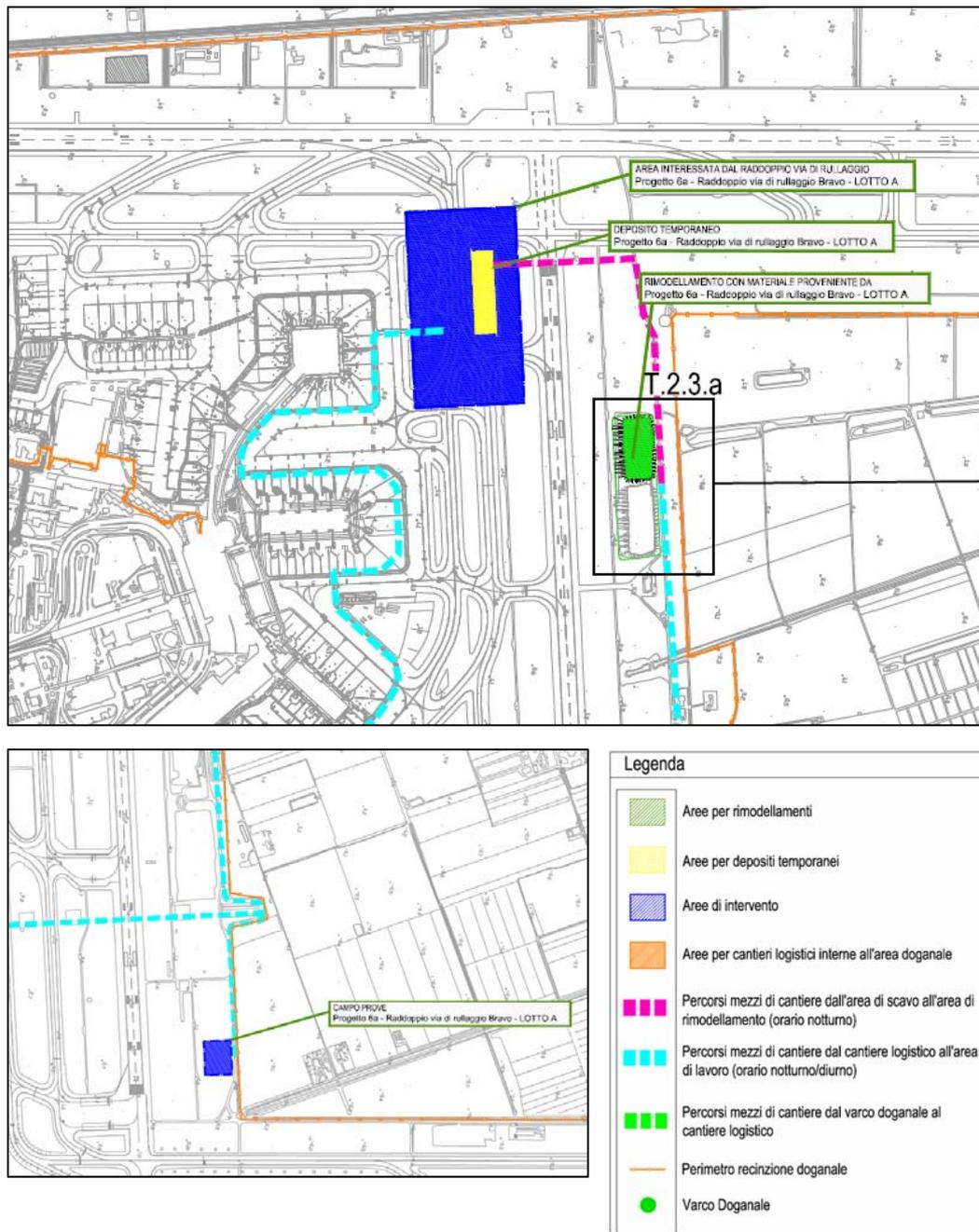


Figura 2-2 – Ubicazione delle aree di lavoro e del deposito temporaneo

### **2.3 Viabilità interna all'aeroporto**

All'interno del sedime aeroportuale, l'arteria maggiormente utilizzabile senza interferire con l'operatività dell'aeroporto è la strada perimetrale che ha una lunghezza complessiva di circa 30 chilometri e, sviluppandosi per la gran parte in adiacenza alla recinzione ed alle aerostazioni, permette di raggiungere qualsiasi punto all'interno del sedime aeroportuale.

La viabilità perimetrale è per la maggior parte della sua lunghezza a due corsie, con traffico attuale piuttosto limitato, specie nelle tratte adiacenti le piste. Un tratto che corre parallelo alla pista 1, nella porzione sud, presenta una larghezza minore del restante tracciato, non permettendo l'incrocio di due mezzi; per ovviare a ciò il tratto è munito di piazzole di scambio.

La viabilità che si articola all'interno del sedime aeroportuale e dell'area intorno ai piazzali aeromobili è maggiormente trafficata della perimetrale, in quanto utilizzata dai mezzi di rampa, Cobus per trasporto passeggeri, carrellini porta bagagli ecc. Al fine di minimizzare gli impatti del traffico dei mezzi di cantiere sull'operatività aeroportuale, si prediligerà, ove possibile, l'impiego della viabilità perimetrale, cercando di impegnare la restante viabilità al minimo e negli orari di minor congestione. Per accedere alle aree di lavoro, in prossimità delle stesse, sarà necessario utilizzare anche percorsi normalmente non aperti al traffico ordinario, o realizzare ad hoc, localmente, tratti di piste di cantiere. È prevista la possibilità di attraversare vie di rullaggio ed anche la pista di volo, solo ove queste siano chiuse al traffico degli aeromobili. In particolare si farà ricorso a questi attraversamenti in orario notturno per il conferimento del materiale proveniente dagli scavi, temporaneamente depositato presso l'area di lavoro, verso l'area di rimodellamento T.2.3.

Nella già citata tavola A783T13DGGEDGEN0003-0 - Planimetria di insieme della cantierizzazione e layout del cantiere logistico e dei depositi provvisori, è possibile visualizzare i percorsi previsti per i mezzi di cantiere. I tratti che corrono sulle viabilità interne saranno mantenuti puliti con idonei mezzi.

### **2.4 Varchi di ingresso all'area doganale aeroportuale**

L'accesso all'area doganale, necessario per l'approvvigionamento e/o smaltimento dei materiali, sarà effettuato attraverso gli appositi varchi e tramite le opportune procedure di controllo di accesso/uscita.

Attualmente sono presenti e attivi due varchi, uno nella zona ovest (cd. Varco n. 1) e uno nella zona est (cd. Varco n. 5), utilizzati da tutti gli utenti. Si prevede che il varco n. 5 sarà quello più utilizzato dai mezzi di cantiere nell'ambito dei lavori in oggetto, in quanto più prossimo all'area del cantiere logistico.

### 3 AREA DI LAVORO

Come già anticipato, l'area di lavoro è coincidente con l'area di intervento, posta lungo il tratto più occidentale della via di rullaggio Bravo, più precisamente nella porzione compresa tra la via di rullaggio Alfa ed il raccordo BG.

### 4 AREA DI CANTIERE LOGISTICO

Nel seguito sono descritti in dettaglio gli apprestamenti previsti per il cantiere logistico, il calcolo relativo al dimensionamento delle aree occupate e le specifiche per pavimentazioni, recinzioni ed eventuali impianti a servizio dell'aera.

#### 4.1 Valutazione presenza media lavoratori

Il programma lavori prevede una durata totale di circa 190 giorni naturali e consecutivi comprensivi dei giorni di pioggia (stimati in 28 giorni). In quest'ottica è stata quindi valutata la presenza media dei lavoratori, come di seguito esplicitato.

La valutazione della presenza media di lavoratori è stata ottenuta con il seguente procedimento:

1. valutazione della "percentuale d'incidenza della mano d'opera";
2. calcolo degli "importi della mano d'opera";
3. divisione dell'importo totale attribuito al costo della mano d'opera per il costo medio di uomo/giorno.

<b>Importo lavori</b> (esclusi Oneri per la sicurezza)	<b>Incidenza mano d'opera</b>	<b>Importo mano d'opera</b>
€ 8.636.478,55	15.97 %	€ 1.379.245,62

**Tabella 1 – Incidenza della mano d'opera**

Considerando un costo unitario medio di un Uomo/Giorno di € 240 circa si determina quanto segue:

- Uomini Giorno complessivi: 5.788
- Giorni lavorativi: 160;
- Presenza giornaliera media: 37.

## 4.2 Layout del cantiere logistico

In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere è stata individuata un'area da adibire a cantiere logistico e stoccaggio di materiali e attrezzature. L'area, di circa 6.000 mq, è situata all'interno dell'area doganale, nel comparto ad Est dei piazzali aeromobili 200.

Nella figura seguente la proposta di layout del cantiere logistico relativo all'intervento in oggetto.

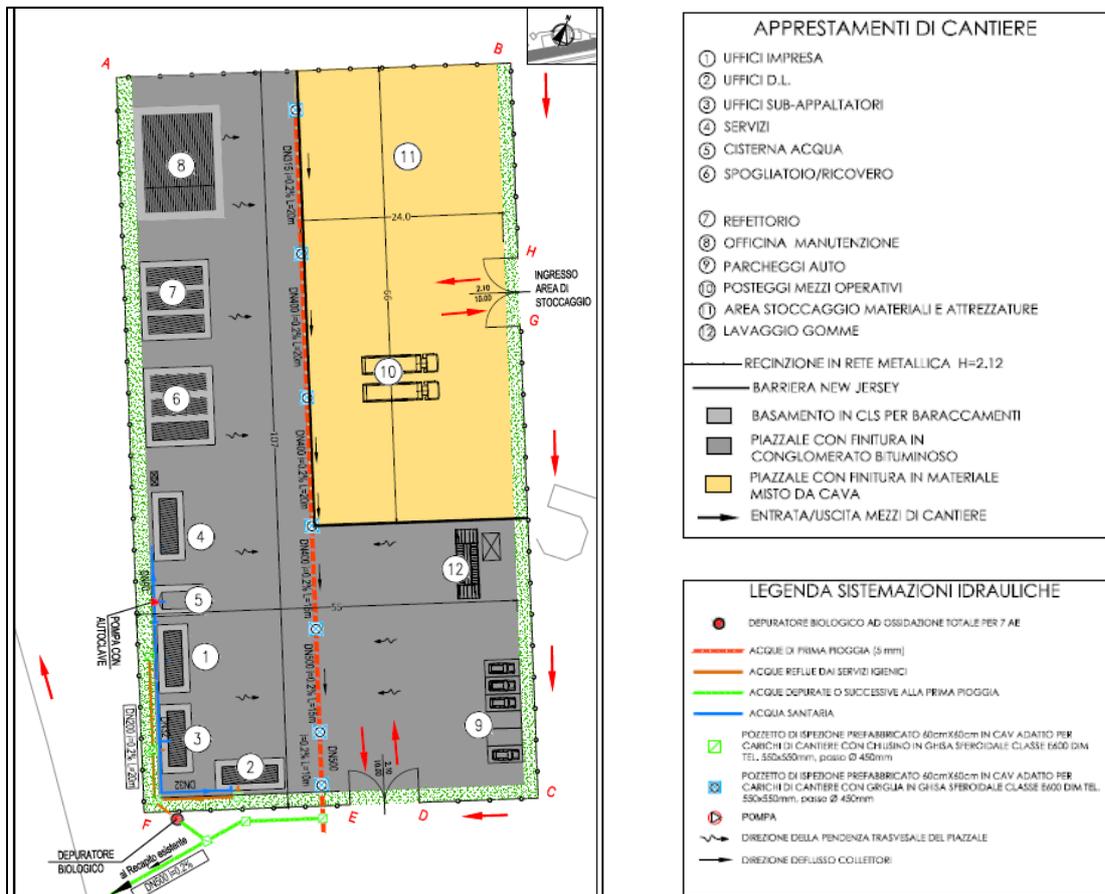


Figura 4-1 – Layout del cantiere logistico

Detta area, al netto della superficie occupata dal cordone di terreno coltivato di perimetrazione del cantiere, sarà adibita per una superficie di circa 3.500 mq a cantiere logistico, e la restante superficie a stoccaggio di materiali e attrezzature.

Il cantiere logistico ospiterà i seguenti apprestamenti:

- Uffici per impresa
- Uffici per D.L.
- Uffici per sub-appaltatori
- Servizi igienici
- Spogliatoi

- Cisterna d'acqua potabile
- Locale ristoro/ricovero
- Refettorio
- Officina manutenzione
- Parcheggi per auto
- Posteggi mezzi operativi
- Lavaggio gomme.

Il cantiere logistico sarà delimitato, sul perimetro esterno, da una recinzione in pannelli a rete metallica, di altezza 2.12 m sormontata da filo spinato. La suddivisione interna al cantiere tra l'area logistica e quella destinata al ricovero mezzi / stoccaggio materiali, sarà realizzata tramite elementi new jersey in calcestruzzo sormontati da rete metallica.

Si chiarisce che l'area adibita a stoccaggio materiali non dovrà ospitare terre e rocce da scavo, che hanno delle aree dedicate per il deposito temporaneo.

Il pacchetto di pavimentazione del cantiere logistico sarà realizzato successivamente allo scotico per uno spessore di 30 cm del terreno in posto e sarà costituito da uno strato di materiale da rilevato dello spessore di 20 cm, sormontato uno strato di misto granulare da cava (stabilizzato) dello spessore di 30 cm e dalla pavimentazione superficiale in conglomerato bituminoso per uno spessore di 6 cm (figura seguente).

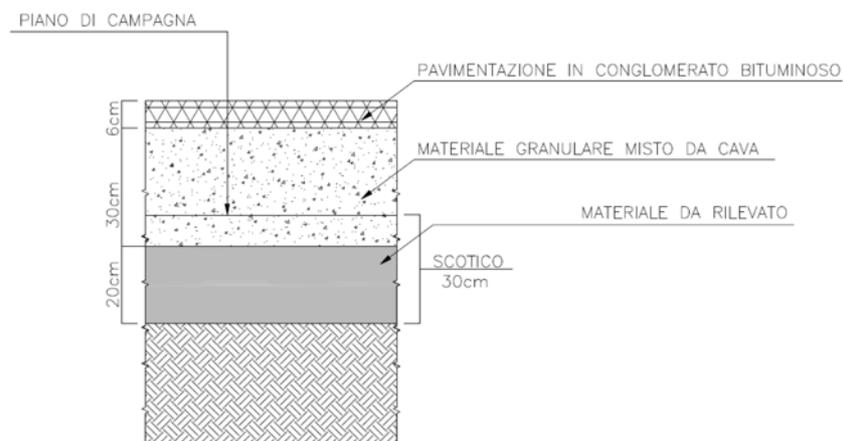
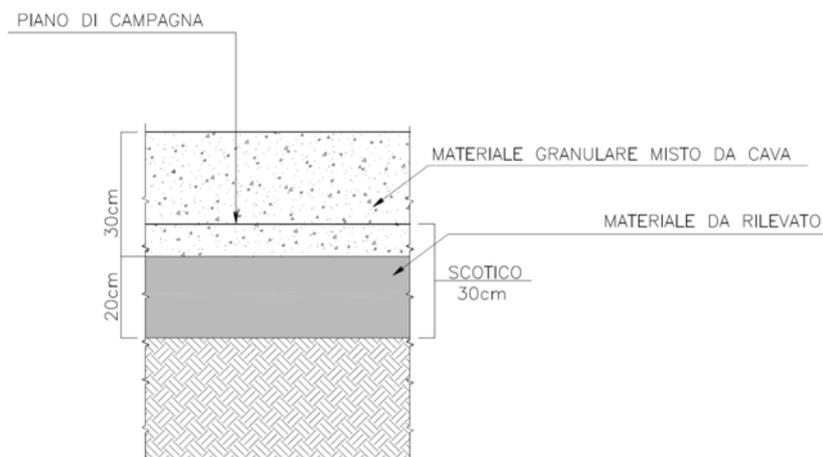


Figura 4-2 – Pacchetto di pavimentazione del cantiere logistico

Lo scotico di 30 cm di spessore andrà effettuato anche sull'area adibita a stoccaggio di materiale e attrezzature che avrà un pacchetto di pavimentazione costituito da uno strato di materiale da rilevato

dello spessore di 20 cm, sormontato da uno strato materiale misto granulare da cava (stabilizzato) dello spessore di 30 cm (figura seguente).



*Figura 4-3 – Pacchetto di pavimentazione dell'area stoccaggio materiali / ricovero mezzi*

## **5 SCHEMA DI SMALTIMENTO E TRATTAMENTO DELLE ACQUE DEL CANTIERE LOGISTICO**

Nel tempo della durata dei lavori si ha nel cantiere logistico la generazione diretta o indiretta di acque che, prima di essere immesse nel loro recapito finale, devono essere adeguatamente trattate.

Le origini delle acque sono relative a:

1. acque meteoriche di dilavamento dei piazzali dei cantieri;
2. acque di lavaggio gomme;
3. scarichi civili.

Per le acque meteoriche di dilavamento e gli scarichi civili sono state previste reti di raccolta e convogliamento separate con immissione in impianti di trattamento provvisori. Le acque meteoriche, una volta trattate, vengono scaricate all'interno della rete aeroportuale delle acque bianche mentre le acque relative agli scarichi civili, prima di venir recapitate nel medesimo sistema fognario, vengono depurate mediante un impianto provvisorio a fanghi attivi.

Le acque provenienti dall'impianto per il lavaggio ruote dei mezzi vengono direttamente trattate e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso e pertanto non necessitano di rete di adduzione o scarico.

### **5.1 Reti per lo smaltimento delle acque meteoriche**

I collettori delle reti delle acque meteoriche sono previsti sempre a gravità e saranno realizzati mediante tubazioni in PEAD SN8.

Le acque meteoriche che ricadono sull'area pavimentata di cantiere vengono raccolte mediante caditoie puntuali e convogliate tramite collettori DN500 e DN630 al sedimentatore disoleatore ed, una volta trattate, alla rete di drenaggio esistente.

#### **5.1.1 Impianto di trattamento acque di prima pioggia**

Le acque di prima pioggia vengono trattate mediante impianti di trattamento prefabbricati con funzione di sedimentazione e disoleazione.

Le acque di prima pioggia sono costituite dalle acque di scorrimento superficiale defluite nei primi istanti di un evento meteorico e caratterizzate da elevate concentrazioni di sostanze inquinanti. A seguito degli eventi di precipitazione, infatti, le acque ruscellanti operano il dilavamento delle superfici causando il trasporto ed il rilascio nei recapiti di sostanze potenzialmente inquinanti.

Per il trattamento delle acque meteoriche si utilizzano dei sedimentatori - disoleatori prefabbricati.

Di seguito si riporta il funzionamento di tali presidi.

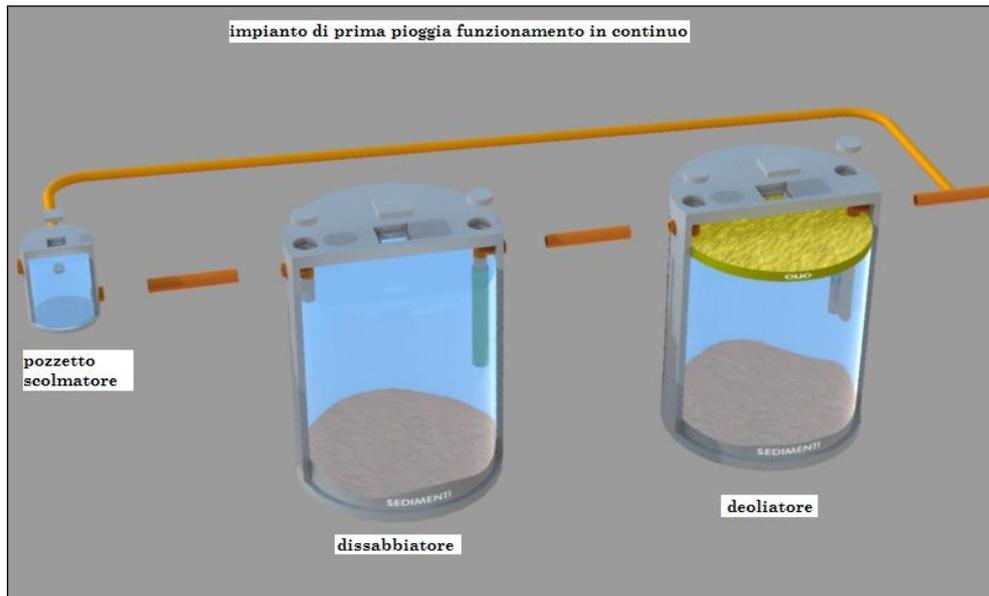


Figura 4 - Schema funzionamento impianto di prima pioggia

L'acqua da trattare confluisce dapprima nel pozzetto deviatore. Da esso una parte è convogliata verso l'impianto di separazione, mentre la restante defluisce dal troppo pieno.

Nel separatore fanghi avviene la rimozione del materiale sedimentabile che si deposita sul fondo della vasca. Una barriera posta in prossimità dell'ingresso, rallentando il flusso in arrivo, facilita il processo di sedimentazione.

Successivamente si ha il passaggio nel separatore oli, in cui la particolare conformazione del tubo in ingresso consente l'uniforme distribuzione del flusso ed il suo ulteriore rallentamento. Le gocce di liquido leggero di dimensioni maggiori, sottoposte alla spinta di gravità, risalgono in superficie e creano uno strato galleggiante di spessore crescente.

Le microparticelle oleose, invece, a causa delle loro piccole dimensioni, sono adsorbite dal filtro a coalescenza, si ingrossano aggregandosi e, raggiunto un dato spessore, salgono in superficie.

L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza galleggiante (posto in apposito cilindro in PEAD), che, essendo tarato sulla densità dell'acqua, scende all'aumentare dello strato d'olio separato in superficie. Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separata, il galleggiante chiude lo scarico posto sul fondo del separatore, impedendo lo scarico di liquido leggero con l'effluente.

Per superfici di ridotta estensione, inferiore a 3500m<sup>2</sup>, gli impianti sono costituiti dal pozzetto deviatore e da un'unica unità di trattamento in cui avviene sia la sedimentazione dei fanghi sia la separazione degli oli; il funzionamento di tale impianto è analogo a quello sopra esposto.

Il dimensionamento del separatore oli avviene in conformità con quanto previsto da norme DIN 1999 ed EN 858. In base a tali norme si ottiene una piovosità pari a 0.0055 l/s/m<sup>2</sup>. Si considera, infatti, come prima pioggia i 5mm iniziali che ricadono nei primi 15 minuti.

La grandezza nominale dell'impianto (l/s) si determina moltiplicando il coefficiente di piovosità per la superficie dell'area scolante (assunto un fattore di densità unitario), come da formula seguente:

$$\text{GN separatore olii} = S \text{ (m}^2\text{)} \times 0.0055 \text{ l/(s m}^2\text{)}.$$

La classe GN, pertanto, rappresenta la massima portata che è in grado di trattare l'impianto di prima pioggia.

Nella tabella seguente vengono riportate la portata delle acque meteoriche di prima pioggia e la grandezza nominale dell'impianto di trattamento previsto.

Area pavimentata	Portata Prima pioggia	Impianto trattamento
[mq]	[l/s]	[l/s]
3500	19.8	GN30

Tabella 1 – Portata acque meteoriche

## 5.2 Acque provenienti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere

Per il cantiere in oggetto è stato previsto un impianto per il lavaggio delle superfici esterne ed interne delle ruote dei mezzi di cantiere uscenti dalle aree di lavorazione.



Figura 5 - Impianto lavaggio ruote

Come rappresentato nella figura precedente, l'impianto è costituito da un'apposita rampa di stazionamento sulla quale vengono posizionati i mezzi per effettuare le necessarie operazioni di lavaggio. La pulizia dei mezzi avviene tramite getti in pressione inoltre, per favorire il distacco del materiale aderente alle ruote dei macchinari di cantiere, la piattaforma risulta tassellata. L'impianto è dotato di un serbatoio di accumulo di 5 mc e di una vasca interrata di almeno 10 mc in cui avviene la sedimentazione dell'acqua proveniente dal lavaggio.

La vasca di sedimentazione ha la funzione di rallentare la corrente e favorire il deposito dei materiali solidi in sospensione. L'acqua una volta chiarificata viene ricircolata all'interno della cisterna di raccolta in modo da poter essere riutilizzata in continuo.

L'impianto deve essere dotato di due pompe, una per effettuare il ricircolo delle acque trattate e una seconda per pressurizzare l'acqua uscente dai getti.

Questa tipologia d'impianto consente il massimo riutilizzo e minimo reintegro d'acqua in quanto deve essere solo reintegrata la quantità persa dal mezzo in uscita e dai fanghi smaltiti. Pertanto l'impianto non necessita né di rete di adduzione, né di rete di scarico.

Periodicamente le acque di lavaggio dovranno essere smaltite tramite autocisterna mentre la vasca di sedimentazione dovrà essere soggetta ad operazioni di pulitura per rimuovere il materiale sedimentato.

Si segnala infine che lo stesso apprestamento può essere eseguito tramite impianti prefabbricati analoghi a quello sopra descritto. Tali impianti di lavaggio sono caratterizzati da:

- Capacità lavaggio: 20 lavaggi / ora;
- Vasca di accumulo e trattamento delle acque;
- Trattamento acque reflue con dissabbiatura, disoleazione ed estrazione fanghi.

### 5.3 Reti per lo smaltimento degli scarichi civili

Il dimensionamento delle reti di smaltimento degli scarichi civili è legato al numero di lavoratori presenti in cantiere.

#### 5.3.1 Valutazione scarichi civili

La presenza media di 37 lavoratori nel cantiere corrisponde a 18 abitanti equivalenti.

Considerando la dotazione idrica media giornaliera pari a 200 l/ab/g risulta un volume giornaliero delle acque di scarico ( $V_{gs}$ ) pari a:

$$V_{gs} = 18 \text{ ab.eq} * 200 \text{ l/ab/g} = 3600 \text{ l/g} = 3.6 \text{ mc/g}$$

Le acque provenienti dagli scarichi civili vengono convogliate ad una specifica unità di trattamento (depuratore biologico) di cui al punto successivo.

I collettori delle reti degli scarichi civili sono previsti sempre a gravità e saranno realizzati mediante tubazioni in PEAD SN8.

#### 5.3.2 Depuratore biologico

Per il cantiere in oggetto è stato previsto un impianto prefabbricato dimensionato per una capacità di 18 abitanti equivalenti. Tali unità forniscono un trattamento primario ed in un trattamento secondario biologico ad "ossidazione totale" in conformità alle norme UNI EN 12566-3 e nel rispetto dei parametri indicati nella tabella 3 dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/2006. L'impianto è costituito da

una vasca interrata, suddivisa in più comparti in cui avvengono i processi di sedimentazione, ossidazione e digestione aerobica dei liquami.

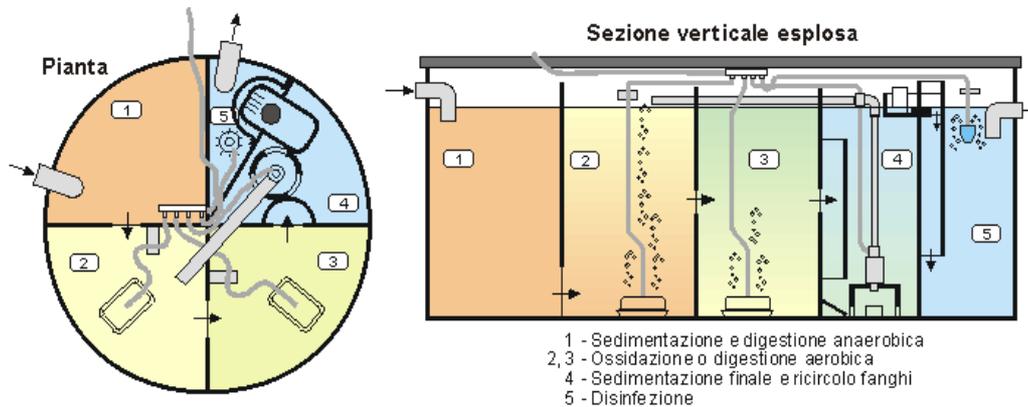


Figura 8 - Schema funzionamento depuratore biologico

## 5.4 Reti acque sanitarie

I consumi delle acque sanitarie sono relativi ai consumi dei bagni del cantiere.

Come detto in precedenza, è stata stimata una presenza media di 37 lavoratori nel cantiere, che corrispondono a 18 abitanti equivalenti.

Per il calcolo del fabbisogno delle acque sanitarie del cantiere vengono usati i seguenti valori:

- a) Numero abitanti equivalenti,  $N = 18$
- b) Dotazione idrica media giornaliera  $DI = 200 \text{ l/ab/g} = 0.20 \text{ mc/ab/g}$

Il fabbisogno giornaliero delle acque sanitarie  $V_{sg}$  risulta:

$$V_{sg} = N \cdot DI = 3.6 \text{ mc/g}$$

Di conseguenza il fabbisogno medio settimanale  $V_{ss}$  risulta:

$$V_{ss} = V_{sg} \cdot 7g = 25.2 \text{ mc/sett.}$$

Nel caso in esame la dotazione idrica necessaria al cantiere verrà garantita mediante una cisterna pari a 30 mc.

Le reti di adduzione sono previste in PEAD PE100 PN10.

## 6 GESTIONE DEI MATERIALI

### 6.1 Materiali da scavo

Nell'intervento in questione, poiché il terreno scavato presenta buone caratteristiche geotecniche, una parte del materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzata in reinterri ed una parte andrà a costituire un terrapieno (T.2.3) del rimodellamento generale, come riportato nel *Progetto di Riutilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi del titolo IV del DPR 120/2017*.

Il tutto come da bilancio complessivo riportato nella tabella seguente.

Riutilizzo ai sensi del Titolo IV, art. 24 del DPR 120/2017 (mc)		
A	Produzione	22.976
B	Riutilizzo in rinterri o rilevati ai sensi del Titolo IV, art. 24.	8.048
C	Riutilizzo in terrapieni ai sensi del Titolo IV, art. 24	14.928
$D = A - (B + C)$	Esubero e smaltimento a discarica da scavi	0

Tabella 6-1 Bilancio dei materiali di scavo ai sensi del Titolo IV art.24 del DPR 120/2017

Quindi il progetto prevede, oltre alla realizzazione del Lotto A del raddoppio della via di rullaggio Bravo e del campo prove, la formazione di un terrapieno denominato T.2.3.

## **7 AREE DI DEPOSITO TEMPORANEO**

Nel progetto in esame è prevista un'area destinata al deposito provvisorio dei terreni.

### **7.1 Area di deposito provvisorio terreni**

Nell'ambito del progetto, all'interno del sito di produzione, è stato individuato un sito di deposito delle terre in conformità a quanto previsto dall'articolo 24, comma 4, lettera b, punto 3 del DPR 120/2017. La scelta di destinare un'area del sito di produzione a deposito intermedio nasce dalla necessità di ottimizzare le operazioni di trasporto presso l'area di rimodellamento; infatti, le operazioni di scavo avverranno nelle ore diurne, mentre il trasporto a terrapieno avverrà di notte, nella fascia di non operatività delle piste di volo, per permettere ai camion di attraversare la pista 07/25, ottimizzando il percorso.

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.

## 8 PROGETTO DI RIMODELLAMENTO

In relazione alla prescrizione del MATTM n. A.18 del Decreto VIA n. 236 citato in premessa, che richiede di illustrare “tutte le misure di mitigazione e compensazioni previste per l’esercizio dell’infrastruttura e per ogni comparto ambientale”, rafforzata dalla prescrizione del MIBACT n. B.11 “vengano approfondite e ampliate le opere di mitigazione dell’intervento” è stato sviluppato un progetto di rimodellamento morfologico già riportato schematicamente nello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del Progetto di completamento di Fiumicino sud. Esso è costituito da una serie di terrapieni situati a est e ovest della pista 16R/34L (pista 1) e a nord della pista 07/25 (pista 2) descritti nel seguito.

### 8.1 Criteri progettuali del rimodellamento

Nella realizzazione del rimodellamento, il primo passo è stato quello di individuare, dal punto di vista puramente geometrico, il massimo solido realizzabile a partire dalle limitazioni dettate dalle normative in ambito aeroportuale, già considerate nello SIA, ovvero:

- Distanza dall’asse pista del terrapieno maggiore di 150 m, per evitare sagome all’interno della strip di pista;
- Pendenza della scarpata lato pista 1/7,

che rispondono a specifiche prescrizioni riportate nel Regolamento per la Costruzione e l’Esercizio degli Aeroporti.

Inoltre sono stati considerati due ulteriori parametri per la definizione geometrica del massimo solido realizzabile:

- Quota sommità terrapieno orientativamente pari alla quota in asse pista più 3 metri o poco più
- Scarpate lato opposto alla pista con pendenza 1/3.

Sagoma e ubicazione dei terrapieni sono state definite anche considerando i vincoli geometrici rappresentati dalle preesistenze (edifici, apparecchiature, ecc.), nonché dalla posizione degli interventi previsti negli altri stralci funzionali.

Per il rimodellamento previsto nell’area ad est della pista 1, poiché i terrapieni verranno realizzati in adiacenza alla via di rullaggio Alfa e non alla pista di volo, si prevede che entrambe le pendenze siano 1/3 e la distanza del piede dall’asse della via di rullaggio sia maggiore di 57,5 m, evitando così che i terrapieni siano realizzati all’interno delle fasce di sicurezza (strip) delle taxiway.

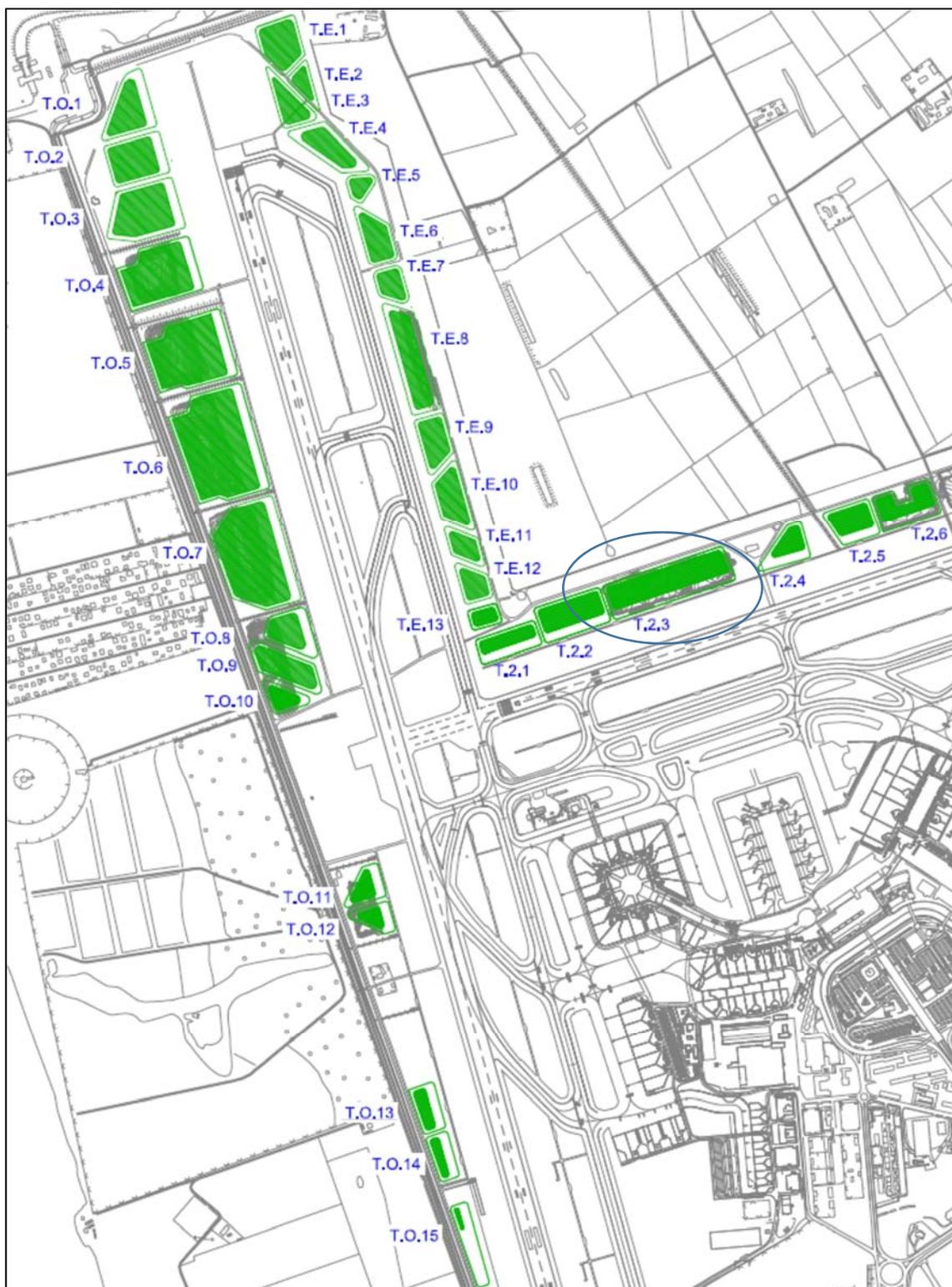


Figura 10 – Planimetria del rimodellamento morfologico con l'evidenziato l'intervento in esame

## 8.2 La suddivisione degli elementi geometrici del rimodellamento

Poiché alla realizzazione del rimodellamento contribuiranno altri interventi previsti nel Progetto di Completamento di Fiumicino Sud, posto l'obiettivo di fornire al progetto una cifra paesaggistica riconoscibile, si è proceduto ad effettuare una suddivisione del solido realizzabile con i vincoli di cui al precedente paragrafo in modo tale che vengano individuati elementi di varie forme e varie dimensioni, da realizzarsi nei vari progetti in modo tale da renderli compatibili con le quantità riutilizzabili negli stessi.

Il risultato è riportato schematicamente nella figura 10 in cui i vari terrapieni di progetto sono identificati con il codice T.X.n, dove:

- T sta per Terrapieno di progetto
- X è pari a O per i terrapieni a Ovest della pista 1, pari ad E per i terrapieni a Est della stessa pista e pari a 2 per quelli a nord della pista 2
- n è un numero progressivo.

Tale suddivisione è da ritenersi indicativa e potrà subire delle variazioni, sia nella forma e dimensioni dei singoli terrapieni (pur rimanendo all'interno dei vincoli determinati dal solido), nell'intento di associarli ai singoli progetti, pur mantenendosi il disegno unitario del rimodellamento complessivo.

Per quanto riguarda il rimodellamento, i criteri adottati nella formazione degli elementi geometrici in questa stesura, sono stati i seguenti:

- Percorsi di almeno dieci metri tra un terrapieno e l'altro (ottimizzabile fino a 5-6 in caso di necessità);
- Andamento dei percorsi divisorii atto a richiamare l'andamento dei raccordi esistenti tra pista di volo e vie di rullaggio;
- Altezza terrapieni variabile da 2 a 5,00 metri.

All'interno dei lavori di ogni intervento è prevista la sistemazione dei terrapieni a prato, tenendo in questo modo conto delle richieste effettuate da ENAC di non generare polveri e di non essere fonti attrattive per fauna di grosse dimensioni (assenza di arbusti e alberi ad alto fusto).

Essi nel loro insieme costituiranno a lavori finiti un intervento di mitigazione sia della percezione visiva sia acustica da parte dei potenziali ricettori esterni, in conformità con quanto dichiarato nello SIA del Progetto, nonché con quanto prescritto nel Decreto VIA.

## 8.3 Il progetto geotecnico

Per quanto invece attiene all'aspetto strutturale, oltre ad evitare di realizzare terrapieni nelle aree potenzialmente più critiche dal punto di vista geotecnico, si è proceduto ad un primo calcolo dei cedimenti attesi, valutandone soprattutto l'effetto sulle piste di volo.

In questa area il sedime è costituito da uno strato variabile dai 15 ai 18 metri di sabbia di buone caratteristiche meccaniche. Al di sotto si hanno invece terreni coesivi e molto compressibili, con tempi di consolidazione molto lunghi.

Poiché l'impronta di carico è relativamente estesa, la profondità di influenza va ad interessare anche lo strato deformabile sottostante, per cui il cedimento in valore assoluto non è trascurabile (dell'ordine di diverse decine di centimetri).

Per contro però la sufficiente distanza dalla pista di volo fa sì che i cedimenti risultino praticamente azzerati in corrispondenza del ciglio asfaltato.

#### 8.4 Il terrapieno previsto

Nell'ambito dell'intervento in oggetto verrà realizzato il terrapieno T.2.3, costituente un elemento definitivo del rimodellamento. Sul piano di posa del terrapieno è stata effettuata una serie di prelievi per la caratterizzazione chimica preventiva. I risultati dimostrano una rispondenza ai limiti normativi.

I volumi di terreno necessari a realizzare i terrapieni sono stati depurati dal coefficiente di rigonfiamento, che consiste nell'aumento percentuale del volume che lo stesso quantitativo di terreno subisce passando dallo stato in situ, prima dello scavo a quello definitivo, una volta posto in opera dopo compattazione. In questo caso poiché il terreno in situ è allo stato sciolto (e non in roccia), tale valore è piuttosto modesto (5%) ed è più che altro motivato dalla impossibilità di ritrovare l'esatta densità che aveva in situ.

Nella tabella sottostante sono riportati i volumi del terrapieno finito e il quantitativo di terreno in situ necessario per costituire tale volume nell'ipotesi fatta del 5% di coefficiente rigonfiamento.

ID° TERRAPIENO	Volume terrapieno	Volume terreno in situ
	mc	mc
T.2.3	15.675	14.928

**Tabella 2 – Volumi dei rimodellamenti del progetto**