

# AEROPORTO "L. DA VINCI" FIUMICINO - ROMA



## REALIZZAZIONE NUOVI PIAZZALI IN AREA OVEST - 2<sup>A</sup> FASE

### PROGETTO ESECUTIVO

#### Generali

#### Relazione Generale Tecnico-Illustrativa

<p>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</p> <p>Ing. Alessandro Allegrucci Ord. Ingg. Roma n. A 20455</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Alessandro Allegrucci Ord. Ingg. Roma n. A 20455</p> <p>CAPO PROGETTO</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO</p> <p>Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano n. 16492</p> <p>DIREZIONE OPERATIVA TECNICA E PROGETTAZIONE</p>
--	--	--

RIFERIMENTI COMMITTENTE: rif. DSA.037/09..A1 Incarico: U005431 del 08.08.2013						DATA: 05/2016		REVISIONE												
RIFERIMENTI ELABORATO:								n.	data											
DIRETTORIO			FILE					1	Asacert - All. N° 698/16 - 08/2016											
Codice Commessa	N.	Unità / Ufficio	Classe	Argomento	N. elaborato	Rev.	2	ENAC - 04/2017												
0	A	6	6	2	X	1	P	I	V	P	G	G	E	N	0	0	2	2	SCALA: ---	

 	<p>RESPONSABILE Progettazione Infrastrutture di volo</p> <p>Ing. Gregorio Maria Ulini</p>	<p>ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :</p>	
		<p>ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :</p>	
	<p>CONSULENZA A CURA DI :</p>	<p>IL RESPONSABILE UNITA' UFFICI SPECIALISTICI:</p>	<p>Ing. Gregorio Maria Ulini Ord. Ingg. Roma n. 13429</p>

Visto del Committente: **Aeroporti di Roma S.p.A.**

<p>IL RESPONSABILE DELL' INIZIATIVA</p> <p>Ing. Giorgio Gregori DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE</p>	<p>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Ing. Nunzio D'Auria PROGRAM MANAGER INFRASTRUTTURE DI VOLO E VIABILITA' DI ACCESSO</p>	<p>IL POST HOLDER DI AREA:</p> <p>PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI Ing. Paolo Cambula</p> <p>AREA MOVIMENTO Ing. Marco Pellegrino</p> <p>MANUTENZIONE FCO CIVILE, IMPIANTI E SISTEMI Ing. Ivan Bassato</p>
---	---	--

# **RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

## INDICE

1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
3	CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DI SOTTOFONDO .....	8
4	DEFINIZIONE GEOMETRICA DEL PIAZZALE .....	11
4.1	ANDAMENTO ALTIMETRICO DELLE TAXIWAY .....	13
4.2	PAVIMENTAZIONI.....	14
4.2.1	PAVIMENTAZIONI RIGIDE.....	14
4.2.2	PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI.....	15
4.3	MANOVRE .....	17
4.4	GALLERIA SERVIZI.....	17
5	IDRAULICA .....	20
6	OPERE CIVILI .....	25
7	IMPIANTI.....	29
7.1	DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT/BT DA CABINA DI NUOVA REALIZZAZIONE ..	30
7.2	IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE .....	31
7.3	IMPIANTO DI PRE-CONDIZIONAMENTO (PCA) .....	31
7.4	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE 400Hz .....	32
7.5	TELECONTROLLO IMPIANTI.....	32
7.6	IMPIANTO DI CONTROLLO E SUPERVISIONE PIAZZOLE .....	33
7.7	IMPIANTI AVL RACCORDI E VIE DI CIRCOLAZIONE.....	34
8	TEMPI E FASI DI LAVORO .....	36
9	BILANCIO DEI TERRENI RIUTILIZZATI IN SITO.....	37
10	RIUTILIZZO MATERIALE SCAVATO - TERRAPIENOT.O.4 .....	38

# 1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione descrive la progettazione esecutiva dell' "Ampliamento del Piazzale Ovest – 2^ Fase" ubicato ad est della Pista di Volo 16R/34L presso l'aeroporto "Leonardo da Vinci" di Fiumicino.

Il progetto comprende le opere civili relative al nuovo piazzale, le opere impiantistiche e il rifacimento della pavimentazione del tratto di Taxiway Yankee adiacente agli stand 842 a 847.

In funzione della definizione della Configurazione delle infrastrutture di volo e la relativa progettazione plano-altimetrica si definisce il sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Vengono inoltre sviluppati il dimensionamento delle pavimentazioni, rigide (piazzole) e flessibili (taxiway e aree di circolazione mezzi di servizio).

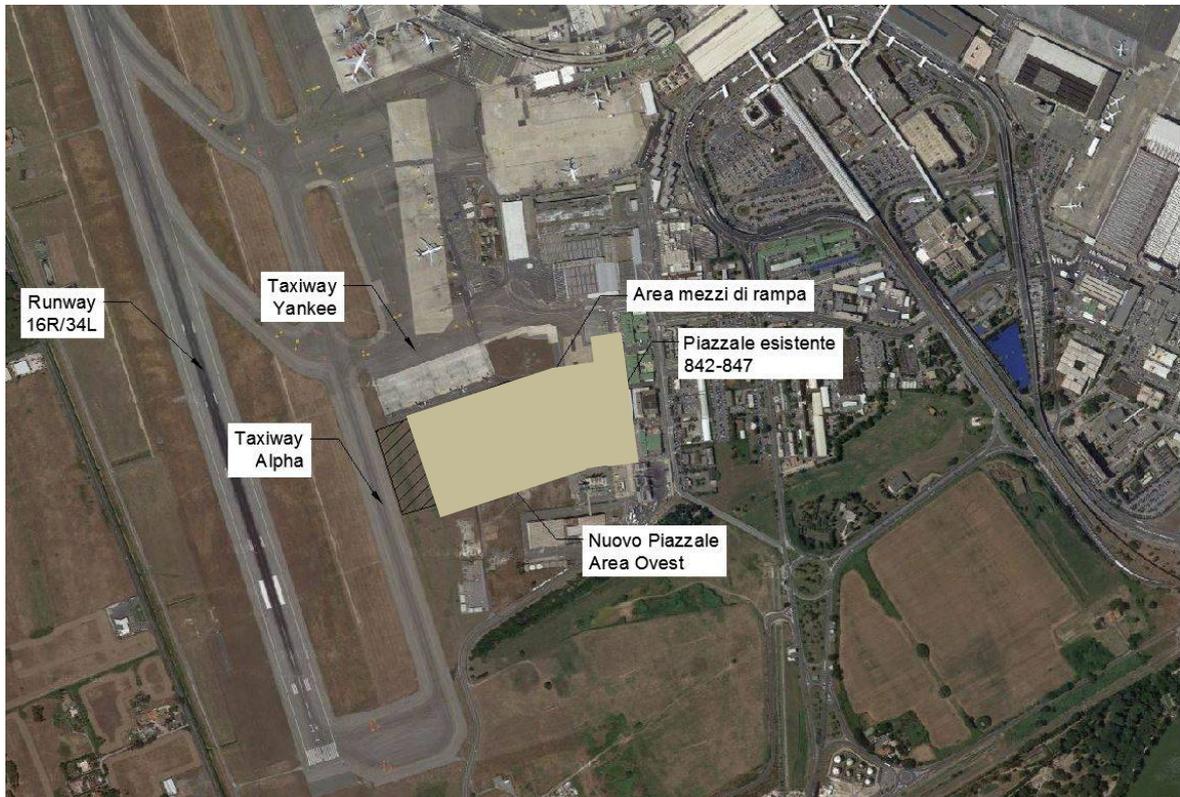
Saranno definiti e sviluppati altre progettazioni relative a:

1. Opere strutturali:
  - Interventi su galleria impianti esistente.
  - Nuova cabina elettrica
  - Basamenti e fondazioni delle nuove torri faro
2. Opere civili minori:
  - camerette e pozzetti di partenza, derivazione ed arrivo degli impianti di piazzale (Pre-condizionamento, 400 Hz, impianto di rifornimento, etc);
  - basamenti per l'installazione degli impianti di piazzali quali ad esempio convertitori 400 hz, macchine per il condizionamento, ecc.;
3. Opere impiantistiche:
  - Realizzazione dell'impianto di Pre-Condizionamento degli aerei durante la sosta in piazzale;
  - Realizzazione dell'impianto 400 Hz a servizio degli aeromobili;
  - Realizzazione dell'impianto di illuminazione dell'area di sosta mediante torri faro;
  - Realizzazione di una nuova cabina elettrica per l'alimentazione degli impianti di piazzale sopra indicati;

Sarà inoltre realizzata la nuova rete di distribuzione carburante da parte di SERAM, pertanto le relative opere sono escluse dal presente appalto.

Il nuovo piazzale di sosta sarà ubicato in area ovest e risulterà confinante con le seguenti infrastrutture esistenti:

- Piazzale 831-836 (lato nord);
- Piazzale 842-847 (lato est);
- La centrale tecnologica e futura area SERAM (lato sud);
- Via di rullaggio Alfa (lato ovest).



*Figura 1: Area di intervento*

Il nuovo piazzale, ubicato in area ovest tra la via di rullaggio Alfa e l'attuale piazzale 842-847, sarà predisposto per avere una duplice configurazione, come di seguito elencata:

- 6 aeromobili codice ECHO + 3 aeromobili codice CHARLIE, configurazione principale, rappresentata in Figura 2;
- 4 aeromobili codice ECHO + 6 aeromobili codice CHARLIE configurazione secondaria, rappresentata in Figura 3.

In Figura 2 e Figura 3 è inoltre riportato il codice numerico di identificazione degli stand del nuovo piazzale.

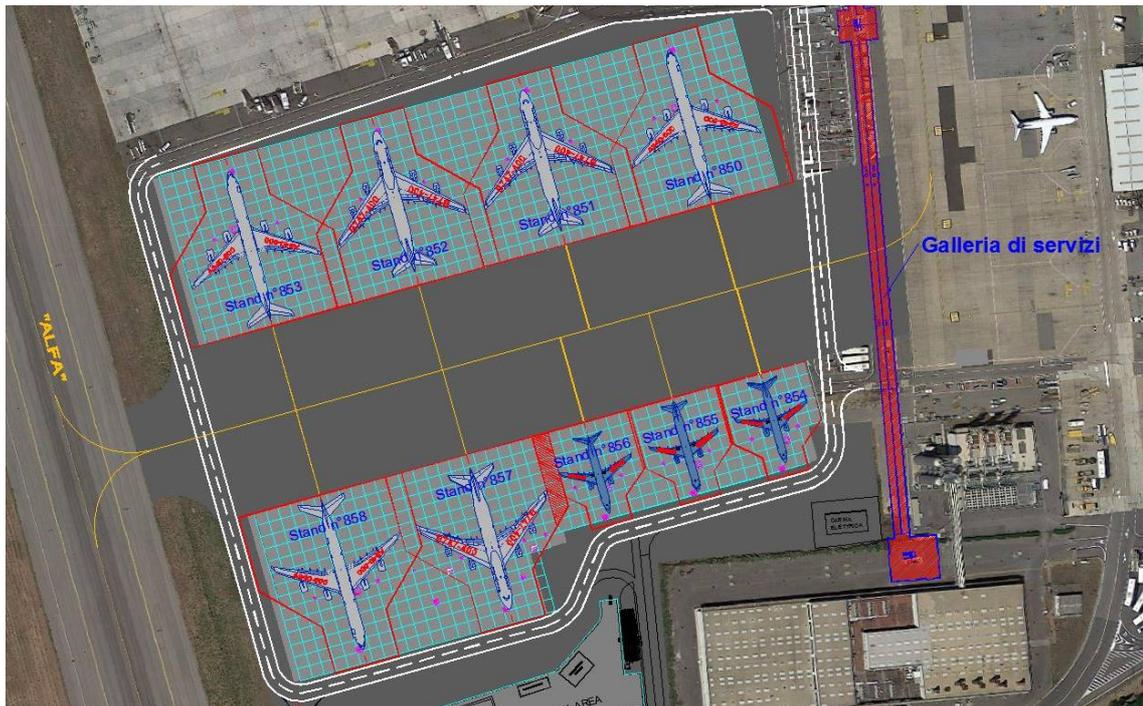


Figura 2: Nuovo Piazzale, configurazione principale (6 Echo + 3 Charlie)

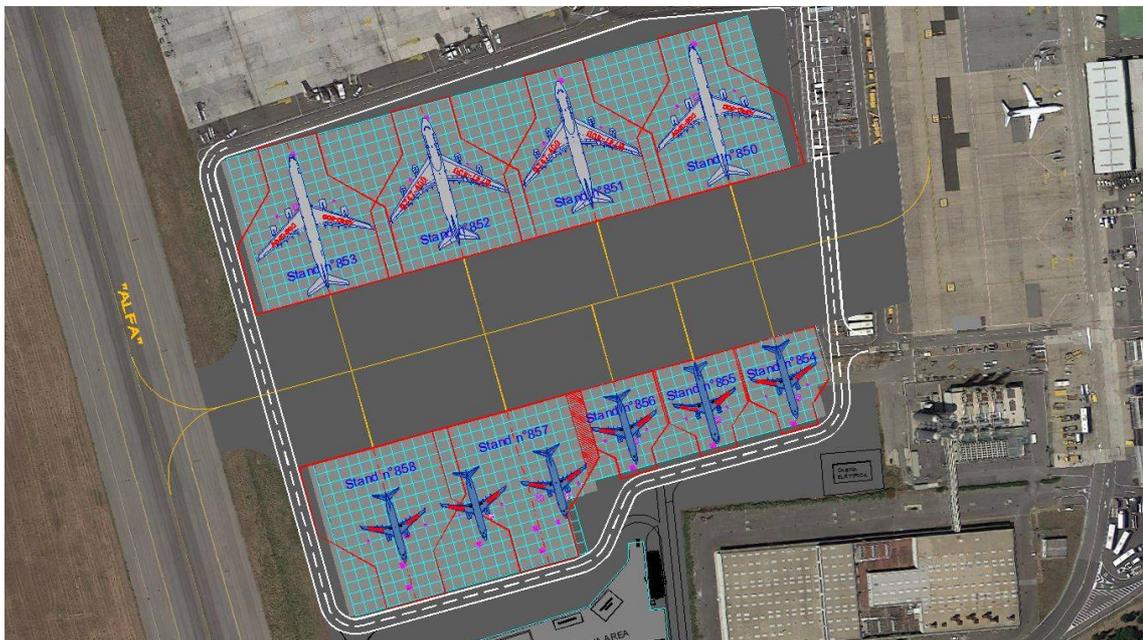


Figura 3: Nuovo piazzale, configurazione secondaria (4 Echo + 6 Charlie)

Gli aeromobili di codice Echo accederanno al nuovo piazzale utilizzando esclusivamente la Taxiway Alfa mentre gli aeromobili di codice Charlie possono effettuare una manovra ad anello utilizzando la via di rullaggio Alfa per l'ingresso e la via di rullaggio Yankee per l'uscita e viceversa. Nell'ipotesi di circolazione ad anello, subordinata alla verifica

strutturale di una galleria di servizi, rappresentata in Figura 2, ubicata al margine del nuovo piazzale e parallela alla Taxiway Yankee, la nuova Apron Taxilane potrà essere utilizzata anche dai velivoli codice Charlie, provenienti dalla via di rullaggio Alfa, destinati alle piazzole esistenti ubicate sul lato opposto della Taxiway Yankee.

## **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Per la redazione del progetto di cui alla presente relazione sono state seguite le linee guida riportate in

### **EASA (European Aviation Safety Agency)**

- EASA – “Certification Specifications and Guidance Materials for Aerodromes Design – CS-ADR-DSN – Issue 3 08 December 2016;

Laddove EASA non fornisce riferimenti (o non rimanda direttamente alla Normativa ICAO) si è ricorso all’applicazione sia della normativa nazionale che internazionale seguente:

### **ENAC (Ente Nazionale per l’Aviazione Civile)**

- Regolamento per la Costruzione e l’Esercizio degli Aeroporti;
- Codice della Navigazione di cui al R.D. 30 marzo 1942 come aggiornato dal D.Lgs.96/2005 e D.Lgs. 151/2006;
- APT11: Esecuzione di lavori notturni o in tempi ristretti;
- APT 13 A – Manuale dei criteri di accettabilità per gli aiuti visivi aeroportuali
- APT 21: Progettazione infrastrutture aeroportuali;
- APT24: Manuale della segnaletica orizzontale per i piazzali sosta aeromobili;
- Procedure operative dettate dall’ENAC ed ENAV locale e Pubblicazioni AIP Italia;

**CEI (Comitato Elettrotecnico italiano)**, Norme Generali per gli impianti elettrici e per le parti applicabili alle opere del presente progetto;

### **FAA (Federal Aviation Administration)**

- FAA – AC 150/5320-6F – Airport Pavement Design and Evaluation;
- FAA – AC 150/5335-5C – Standardized Method of Reporting Airport Pavement Strength - PCN

### **LAVORI PUBBLICI**

- D.Lgs. n.163/2006;
- Regolamento DPR 207/2010;
- DM 145/2000;
- Testo Unico sulla Sicurezza D.Lgs 81/08 e sue successive modifiche ed integrazioni;
- Testo Unico per l’Ambiente D.Lgs. 152/2006;

- DM 161/2011 - Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- DL 2/2012 – Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie e urgenti in materia ambientale;
- DL 69/2013 – “Decreto del Fare”

#### **NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI**

- D.M. Infrastrutture 14 Gennaio 2008;
- Circolare 02 Febbraio 2009 n°617/C.S.LL.PP.

**ICAO** (Organizzazione per l'Aviazione Civile Internazionale) Caratteristiche funzionali degli aiuti visivi luminosi contenute nei seguenti documenti:

- Annesso 14 - Vol.I- Aerodrome Design and Operations;
- Aerodrome Design Manual (DOC 9157-AN/901) Part 2-Taxiways, Apron and Holding Bays;
- Aerodrome Design Manual (DOC 9157-AN/901) Part 3 – Pavements;
- Aerodrome Design Manual (DOC 9157-AN/901) Part 4 – Visual Aids;
- Aerodrome Design Manual (DOC 9157-AN/901) Part 5 – Electrical System;
- Aerodrome Services Manual (DOC 9137-AN/901) Part 9 – Airport Maintenance Practices.
- Aerodrome Design Manual (DOC 9137-AN/898/2 Airport Service Manual) Part 6 Control Of Obstacles.

### 3 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DI SOTTOFONDO

Per la caratterizzazione della capacità portante dei terreni costituenti il sottofondo delle nuove pavimentazioni si è proceduto (ottobre 2013) con l'effettuazione di prove di portanza CBR individuando i punti da indagare secondo quanto specificato nella AC 150/5320-6F.

I punti di indagine sono stati riportati nella figura seguente:



**Figura 5 - Ubicazione prove portanza terreni di sottofondo**

Sulla base di tale schema planimetrico si è proceduto con l'esecuzione delle seguenti prove:

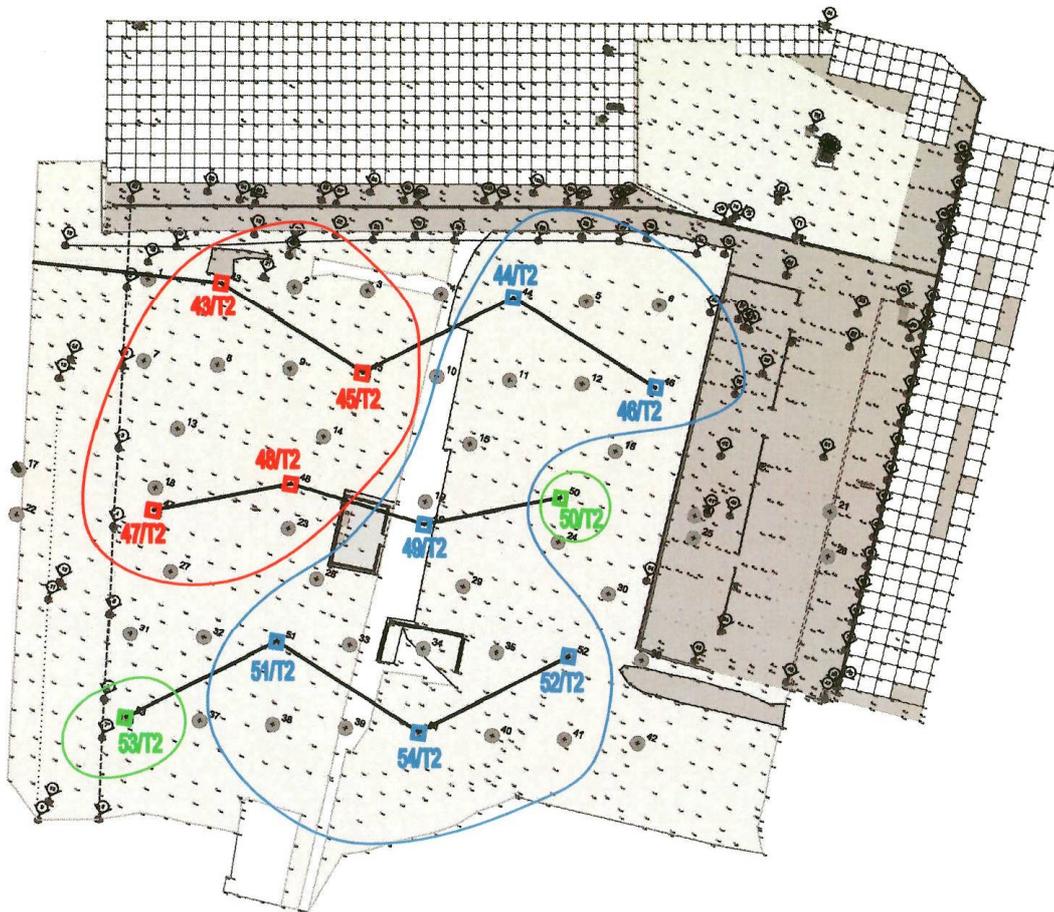
- **Prova tipo 1:** prove DCP (Dynamic Cone Penetrometer): per un totale di n. 54 postazioni di prova in sito;
- **Prova Tipo 2:** prove di laboratorio da effettuarsi su materiale terroso prelevato in corrispondenza di saggi per un totale di n° 12.

Le risultanze di tali indagini hanno mostrato che:

- i terreni di sottofondo (prova tipo 2 a 90 – 100 cm da p.c.) sono costituiti da sabbie appartenenti al gruppo A<sub>3</sub>;
- i valori di CBR provenienti da prove DCP effettuate in campo (n° 53 totali), alla citata profondità di -90 -100 cm da p.c., assumono valori variabili da un minimo di 3% fino ad un massimo di 39%. Dall'analisi dei dati ottenuti si è stabilito per il CBR rappresentativo dei terreni esistenti un valore pari a aCBR=10%.

I terreni costituenti il sottofondo delle nuove pavimentazioni dell'Apron Ovest, sono stati suddivisi in tre gruppi: GRUPPO 1 (colore rosso), GRUPPO 2 (colore blue) e GRUPPO 3 (colore verde).

I primi due gruppi sono caratterizzati da sabbie molto simili e pressoché prive di componente fino mentre quelle del gruppo tre hanno una leggera componente di materiale fino.



**Figura 6 - Individuazione tipologie sabbie**

Analizzando i valori dell'indice di portanza CBR si hanno comportamenti differenti a seconda del contenuto di acqua, ovvero:

**CBR all'w% naturale (ricomp. In lab):** in tale condizione il Gruppo 1 ed il Gruppo 2 mostrano valori di CBR sostanzialmente diversi

caratterizzati da un rapporto  $CRB1 / CRB2 =$  circa 2. In sintesi, in corrispondenza dell'umidità naturale per le sabbie del Gruppo 2 non si riescono ad avere valori di CBR paragonabili con quelli del Gruppo 1 neanche con adeguata rullatura. Per quanto riguarda invece le sabbie del Gruppo 3, caratterizzate dalla presenza di materiale fino (che funge da legante), i CBR raggiungono valori di circa 60-65%. Si tratta però di zone puntuali a limitata estensione;

**CBR all'w% PROCTOR (ricomp. In lab):** Per le sabbie del Gruppo 1 e del Gruppo 2, l'umidità ottima di costipamento (Proctor) è risultata essere pari al  $w_{ott}=12\%$ . In tale condizione il CBR corrispondente arriva a valori di circa 30%, tale da far perdere la distinzione tra Gruppo 1 e Gruppo 2. Per le sabbie del Gruppo 3 l' $w_{ott}=10\%$  con valori di CBR variabili da 60 a 80%.

Per quanto sopra, al fine di rendere il più omogeneo possibile il terreno di sottofondo in termini di portanza, sarà realizzato uno strato in materiale arido da riempimento,  $A_{1-a}$  e  $A_{1-b}$  di spessore minimo non inferiore a 15 cm.

Infine i valori dell'indice di portanza da adottare per il dimensionamento delle nuove pavimentazioni flessibile e rigide sono riportata nella tabella seguente:

PAVIMENTAZIONE	CBR	MODULO ELASTICO		MODULO REAZIONE SOTTOFONDO	
		psi	MPa	pci	MPa/m
Flessibile	10%	15.000	100		
Rigida				141	37,4

dove:

$$E=1500 \times \text{CBR} \text{ (E psi)}$$

$$k = \left[ \frac{1500 \times \text{CBR}}{26} \right]^{0.7788}, \text{ (k in pci)}$$

## 4 DEFINIZIONE GEOMETRICA DEL PIAZZALE

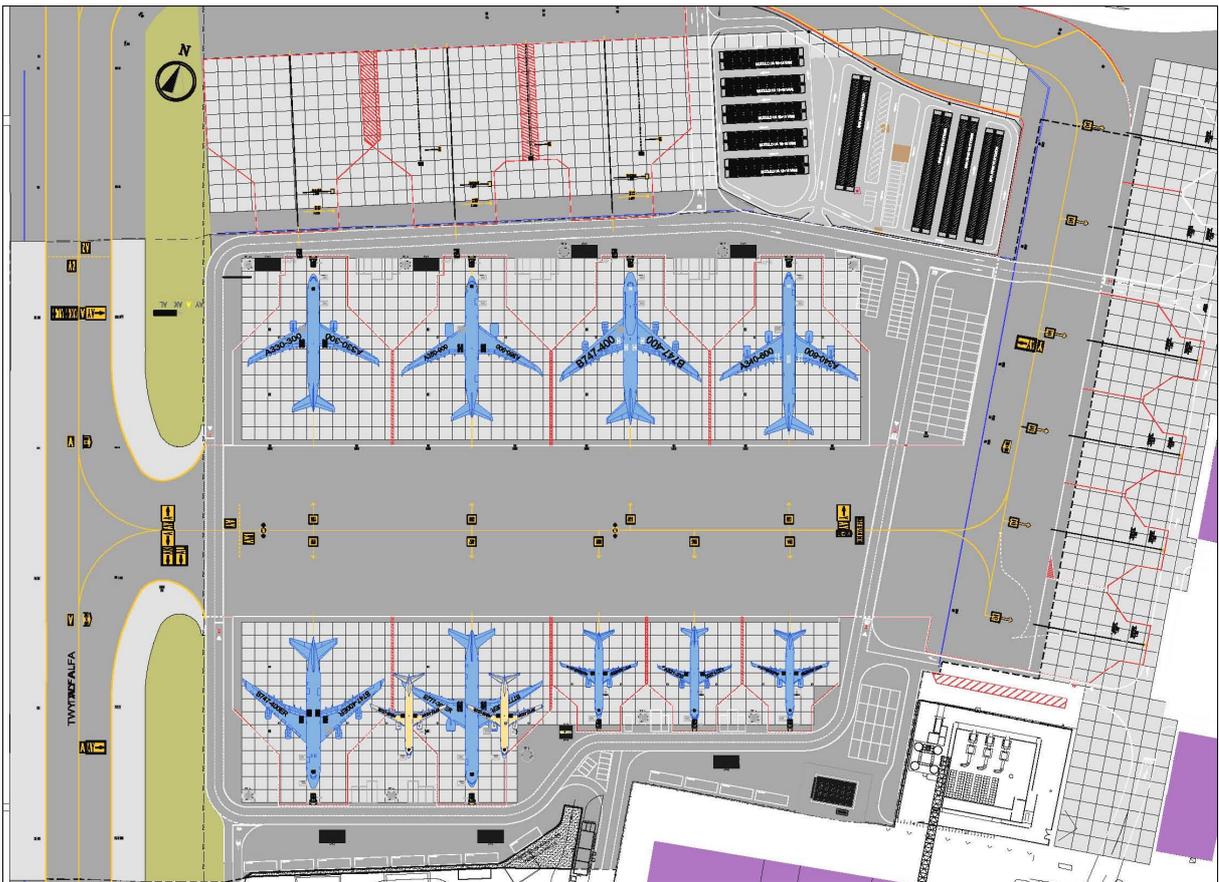
Il layout geometrico è stato elaborato in funzione della tipologia di aeromobili appartenenti alla classe ICAO Code C e Code E, le cui caratteristiche dimensionali possono essere sintetizzate come segue:

ICAO Code    Apertura Massima

C         $24 \text{ mt} \leq W, sp \leq 36 \text{ mt}$

E         $52 \text{ mt} \leq W, sp \leq 65 \text{ mt}$

Si prevede che il nuovo piazzale abbia 4 piazzole di sosta per aeromobili codice E sulle piazzole poste a nord e 2 piazzole codice E + 3 piazzole codice C sulle piazzole a sud per la configurazione principale. Queste ultime, le piazzole a sud, potranno avere una configurazione alternativa, trasformando le 2 piazzole codice E in 3 piazzole codice C (configurazione alternativa)



Stralcio planimetrico - ASSE TAXIWAY

Dallo studio plano altimetrico del tratto di collegamento fra la via di rullaggio Alfa e l'attuale piazzale 842-847, che consente in questo modo la chiusura dell'anello di circolazione, e rispettando i vincoli imposti sia sul lato nord sia sul lato est, dove esistono delle infrastrutture da mantenere, si è arrivato ad una configurazione altimetrica delle zone di sosta.

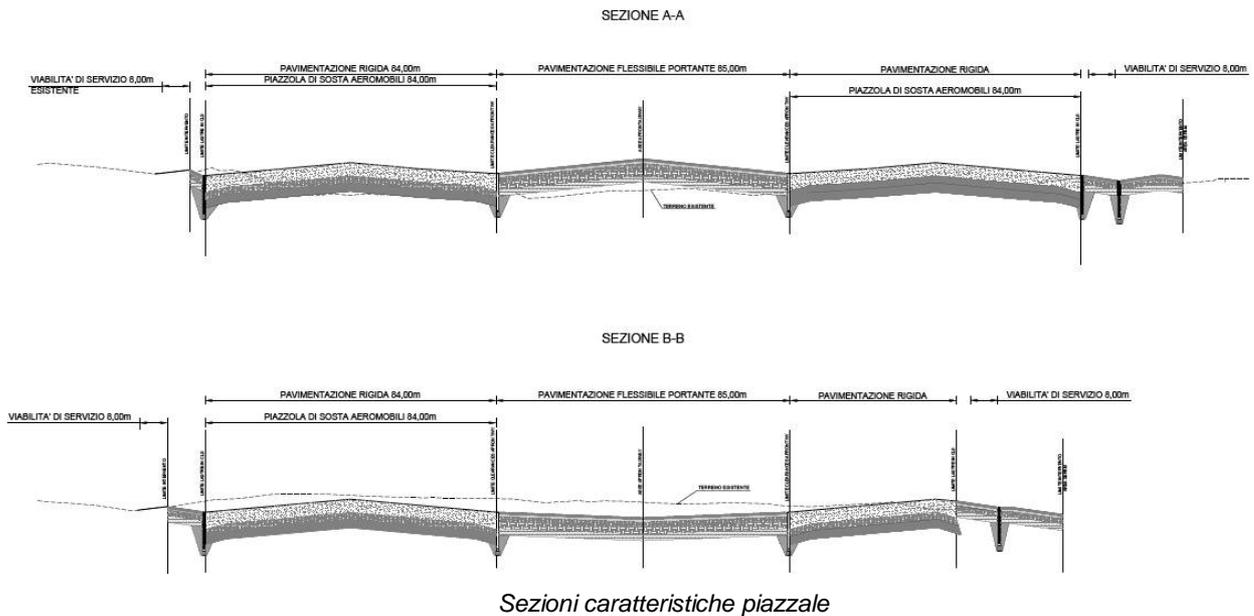
A questo risultato si arriva rispettando i parametri imposti dal Regolamento Enac:

- Le pendenze delle piazzole non superano l'1% in qualsiasi direzione.
- Le pendenze trasversali nella zona di circolazione degli aeromobili sono state limitate al 1,5% (a schiena d'asino).
- Le pendenze longitudinali della taxiway sono state mantenute inferiori al 1,5%.

Il progetto esecutivo prevede inoltre il rifacimento della pavimentazione relativa alla taxiway Yankee, in corrispondenza delle apron 842-847, in conglomerato bituminoso. La pavimentazione attuale per questo tratto è in cls.

Sono stati creati modelli 3D per il terreno, in una prima fase, e del piazzale di progetto in fase successiva. Con l'utilizzo del software Civil Design. Il tratto di taxiway a servizio delle nuove piazzole è stato modellato definendo un asse di tracciamento, profilo e relative pendenze trasversali.

Si riportano nella figura successiva le sezioni caratteristiche che rappresentano la viabilità di servizio esistente a Nord (largh. 8,00 metri), le piazzole di sosta degli aeromobili lato Nord (largh. 74,00 metri), la taxiway (larghezza 85,00 metri). Per le piazzole di sosta lato Sud la Sezione A- A, caratteristica delle prime due piazzole lato Ovest, presentano una larghezza di 74,00 metri. Nel caso della Sezione B-B, caratteristica delle ultime tre piazzole per i velivoli codice C, la larghezza corrisponde a 45,00 metri. Come ultimo elemento viene presentata a sud la viabilità di servizio (largh. 8,00 metri) e oltre questa con larghezze variabili un area di raccordo fino al limite della futura Area SERAM.



#### 4.1 ANDAMENTO ALTIMETRICO DELLE TAXIWAY

Nella seguente tabella vengono sintetizzate le caratteristiche degli elementi altimetrici che compongono l'asse dell'Apron Taxiway.

La prima parte della tabella presenta le caratteristiche dei vertici che definiscono la livelletta, la seconda le caratteristiche dei raccordi verticali.

Vertici									
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	
0	0.0425	2.1380	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
1	39.7545	2.3824	39.7120	15.4821	0.6154	0.2444	39.7128	15.4824	
2	79.8742	1.9812	40.1197	1.6570	-1.0000	-0.4012	40.1217	1.6571	
3	329.5458	1.8538	249.6716	213.8541	-0.0510	-0.1274	249.6716	213.8541	
4	399.9532	0.8047	70.4075	21.7085	-1.4900	-1.0491	70.4153	21.7109	
5	437.3598	0.9237	37.4066	5.5136	0.3181	0.1190	37.4068	5.5137	
6	600.2173	0.9237	162.8574	158.0854	0.0000	0.0000	162.8574	158.0854	

Raccordi Verticali											
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.
1	Circolare	3000.0000	-1.6154	48.4598	15.5245	63.9837	48.4592	<input type="checkbox"/>	93.7091	<input checked="" type="checkbox"/>	4222.6701
2	Circolare	3000.0000	0.9490	28.4682	65.6407	94.1084	28.4677	<input type="checkbox"/>	85.4668	<input checked="" type="checkbox"/>	939.3742
3	Circolare	3000.0000	-1.4390	43.1659	307.9625	351.1267	43.1642	<input type="checkbox"/>	45.6136	<input checked="" type="checkbox"/>	267.5669
4	Circolare	3000.0000	1.8081	54.2407	372.8352	427.0742	54.2390	<input type="checkbox"/>	34.9444	<input checked="" type="checkbox"/>	157.0357
5	Circolare	2999.9995	-0.3181	9.5440	432.5878	442.1318	9.5440	<input type="checkbox"/>	30.5865	<input checked="" type="checkbox"/>	120.3105

Tabella – Riepilogo caratteristiche altimetriche ASSE APRON TAXIWAY

Le pendenze trasversali non superano il valore massimo de 1,5% e i raggio dei raccordi verticali è pari a 3.000,00 metri.

Vertici									
N.	Progressiva	Quota	Parziale	Parziale Res.	i (%)	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza R.	
0	0.0000	0.9045	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
1	72.5871	0.8900	72.5871	67.9770	-0.0200	-0.0145	72.5871	67.9770	
2	84.3097	0.9237	11.7226	2.8028	0.2873	0.0337	11.7226	2.8028	
3	233.0023	0.9237	148.6926	142.5765	0.0000	0.0000	148.6926	142.5765	
4	240.0872	0.9151	7.0850	5.2786	-0.1204	-0.0085	7.0850	5.2786	

Raccordi Verticali											
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel	Raggio Min.
1	Circolare	3000.0000	0.3073	9.2202	67.9770	77.1972	9.2202	<input type="checkbox"/>	66.3873	<input checked="" type="checkbox"/>	566.7797
2	Circolare	3000.0000	-0.2873	8.6194	80.0000	88.6193	8.6194	<input type="checkbox"/>	64.1548	<input checked="" type="checkbox"/>	529.3001
3	Circolare	3000.0000	-0.1204	3.6128	231.1959	234.8087	3.6128	<input type="checkbox"/>	36.0792	<input checked="" type="checkbox"/>	167.4011

Tabella – Riepilogo caratteristiche altimetriche ASSE TAXIWAY YANKEE

## 4.2 PAVIMENTAZIONI

### 4.2.1 PAVIMENTAZIONI RIGIDE

I risultati del dimensionamento della pavimentazione di nuova costruzione per le piazzole del Piazzale Ovest dell'Aeroporto "Leonardo da Vinci" di Fiumicino Roma e rappresentato nella seguente tabella.

Strato (materiale)	Spessore
Lastra di calcestruzzo (classe Rck 55)	36 cm
Strato di base in misto cementato	20 cm
Strato di fondazione in misto granulare non legato	25 cm
<b>Pacchetto complessivo di pavimentazione</b>	<b>81 cm</b>

Il dimensionamento corrispondente all'impiego di un calcestruzzo avente una resistenza alla trazione per flessione non inferiore a  $f_{ctm} = 5,0$  MPa.

#### Tipologia dei giunti

La soluzione costruttiva delle lastre di calcestruzzo prevede, per la zona centrale del piazzale, la realizzazione di giunti longitudinali di costruzione, delimitanti le singole strisciate di stesa di larghezza pari a 600 cm (700 cm nei casi lastre 6x7 m), con superficie sagomata a maschio e femmina e giunti trasversali di contrazione (falsi giunti), posti ad interasse di 600 cm, con compartecipazione affidata al mutuo incastro fra gli aggregati delle superfici a contatto delle lastre che formano il giunto.

Lungo i bordi del piazzale, invece, per i primi due ordini di giunti è previsto l'inserimento di ferri di legatura ad aderenza migliorata (tie bars), in modo da prevenire il movimento laterale della lastre con apertura dei giunti, in modo da mantenere le condizioni di trasferimento del carico tra lastre adiacenti assunte nel dimensionamento.

La FAA nell'AC 150/5320-6E del 2009 prevede tie bars con le seguenti caratteristiche: diametro  $\phi 16$  mm ed interasse tra tie bars contigue  $i = 76.2$  cm.

Il dimensionamento delle tie bars per l'applicazione in questione ha fornito le ulteriori caratteristiche di seguito precisate adottate in progetto: tie bars costituite da acciaio di tipo B450C,  $\phi 16$  mm, L = 120 cm ed  $i = 75$  cm per le lastre 6x6 m,  $i = 70$  cm per lastre 6x7 m.

- Per i primi due ordini di giunti trasversali di contrazione, l'inserimento di barre di compartecipazione (dowel bars), atte ad assicurare il trasferimento dei carichi ai giunti.

La FAA nell'AC 150/5320-6E del 2009, per lastre di calcestruzzo con spessore pari a quello in progetto prescrive dowel bars con le seguenti caratteristiche: diametro  $\phi 30$  mm, lunghezza L = 51 cm ed interasse tra dowel bars contigue  $i = 38$  cm.

Nel caso specifico, però, il dimensionamento delle dowel bars ha portato alle seguenti caratteristiche adottate in progetto: acciaio di tipo B450C,  $\phi 40$  mm, L = 50 cm ed  $i = 50$  cm. Dovranno, inoltre, essere rivestite per una lunghezza minima di 35 cm con materiale bituminoso antiaderenza.

- Giunti longitudinali di dilatazione, posti in adiacenza del fognolo longitudinale di drenaggio, senza barre di compartecipazione ma con un ispessimento delle lastre al bordo (45 cm).
- Giunti di separazione: inseriti per isolare la pavimentazione da tutti i manufatti previsti sul piazzale al fine di ospitare gli impianti tecnologici a servizio degli a/m.

#### 4.2.2 PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI

Per la pavimentazione della Apron taxiway e del raccordo fra questa e la taxiway Alfa, il progetto ha previsto l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 67 cm con una sovrastruttura, di tipo semirigida, così composta:

- *Usura in conglomerato bituminoso (CB) con bitume modificato - 5 cm;*
- *Binder in CB con bitume modificato - 8 cm;*
- *Base in CB con bitume modificato - 14 cm;*
- *Fondazione legata con bitume schiumato e cemento - 20 cm;*
- *Fondazione non legata in misto granulare - 20 cm.*



Figura – Sovrastruttura Apron Taxi-Lane

Per la pavimentazione relativa alle shoulders del raccordo il progetto delle pavimentazioni ha previsto l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 46 cm con una sovrastruttura, di tipo flessibile, così composta:

- *Binder in CB con bitume modificato - 4 cm;*
- *Base in CB con bitume modificato - 6 cm;*
- *Fondazione non legata in misto granulare - 30 cm.*

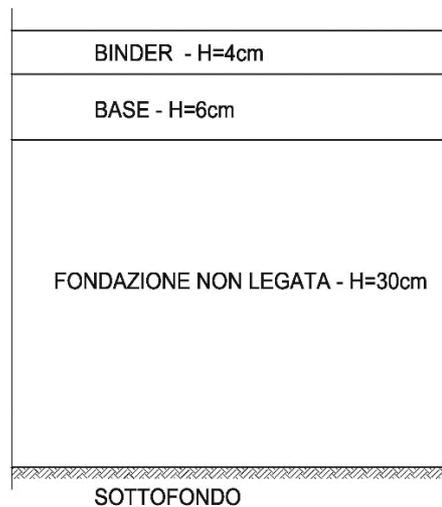


Figura – Sovrastruttura Shoulders

Per i tratti destinati alla circolazione dei mezzi di servizio il progetto prevede il seguente tipo di sovrastruttura, di tipo flessibile, di spessore complessivo pari a 41 cm e così composta:

- *Usura in conglomerato bituminoso (CB) con bitume modificato - 5 cm;*
- *Binder in CB con bitume modificato - 6 cm;*
- *Base in CB con bitume modificato - 10 cm;*
- *Fondazione non legata in misto granulare - 20 cm.*



Figura - Sovrastruttura viabilità di servizio

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione tecnica (“Relazione di calcolo delle nuove pavimentazioni flessibili) nonché allo specifico elaborato grafico (“Planimetria delle nuove pavimentazioni rigide e flessibili”) allegati al progetto.

### 4.3 MANOVRE

Dall'analisi della movimentazione a terra degli aeromobili considerati nel relativo studio è emerso che le manovre di ingresso ed uscita al nuovo Apron Ovest di tutti i velivoli presi in esame rispettano i limiti di clearance, imposti dalla normativa internazionale, del bordo portante della pavimentazione del raccordo, pertanto la geometria del raccordo è compatibile con i movimenti dei velivoli. Inoltre dalla simulazione delle manovre di ingresso in piazzola è emerso che la procedura di judgmental oversteering richiede angoli di sterzata e raggi di curvatura compatibili con le caratteristiche tecniche dei velivoli presi in considerazione.

Per quanto concerne la manovra di pushback degli aeromobili codice Echo non si evidenziano particolari problematiche in quanto non vi è nessuna sovrapposizione tra il carrello principale dei velivoli e la galleria di servizi sottostante.

Per quanto riguarda il punto di rilascio dei trattori di spinta le verifiche effettuate hanno portato ad individuare due distinte linee di rilascio:

- aeromobili codici Charlie: 174 m circa dall'asse della via di rullaggio Alfa;
- aeromobili codici Echo: 87 m circa dall'asse della via di rullaggio Alfa.

Con tali posizioni di rilascio dei trattori di spinta non si segnala nessuna interazione tra i Jet Blast prodotti in fase di breakaway ed eventuali ostacoli quali edifici o altri aeromobili in sosta.

Lo studio della circolazione ad anello degli aeromobili codice Charlie ha evidenziato che tale manovra è compatibile sia con le caratteristiche tecniche degli aeromobili che utilizzeranno l'infrastruttura sia con le caratteristiche geometriche dei raccordi.

L'analisi della simulazione della circolazione dei mezzi di servizio lungo la via perimetrale ha evidenziato che non vi è alcun tipo di interazione tra le clearance degli aeromobili in sosta ed i veicoli in transito. Si segnala, però, che i veicoli di maggiori dimensioni, quali il Cobus 3000 ed il Titan 8x8, nella percorrenza delle curve eccedono la segnaletica orizzontale sia di margine che di mezzera, pertanto è opportuno prevedere una regolamentazione ad hoc del traffico di tali mezzi. Non si evidenzia nessuna problematica legata alla viabilità dei treni portabagagli.

### 4.4 GALLERIA SERVIZI

La realizzazione dell'ampliamento dei piazzali ovest di 2° Fase prevede in configurazione finale, il collegamento tra l'esistente taxiway "Yankee" parallela agli stands 842-847 (lato est) ed il futuro asse Apron taxiway fino alla via di rullaggio "Alfa" parallela alla pista di volo 16R/34L.



*Stralcio planimetrico con posizione della soletta di scavalco*

Il nuovo tracciato in corrispondenza dell'area attualmente destinata al parcheggio dei mezzi handler, interferisce con la galleria servizi di distribuzione impianti (avente una sezione trasversale a doppia canna, ciascuna di sezione interna netta di 3,5 m di base per 4,0 m di altezza).

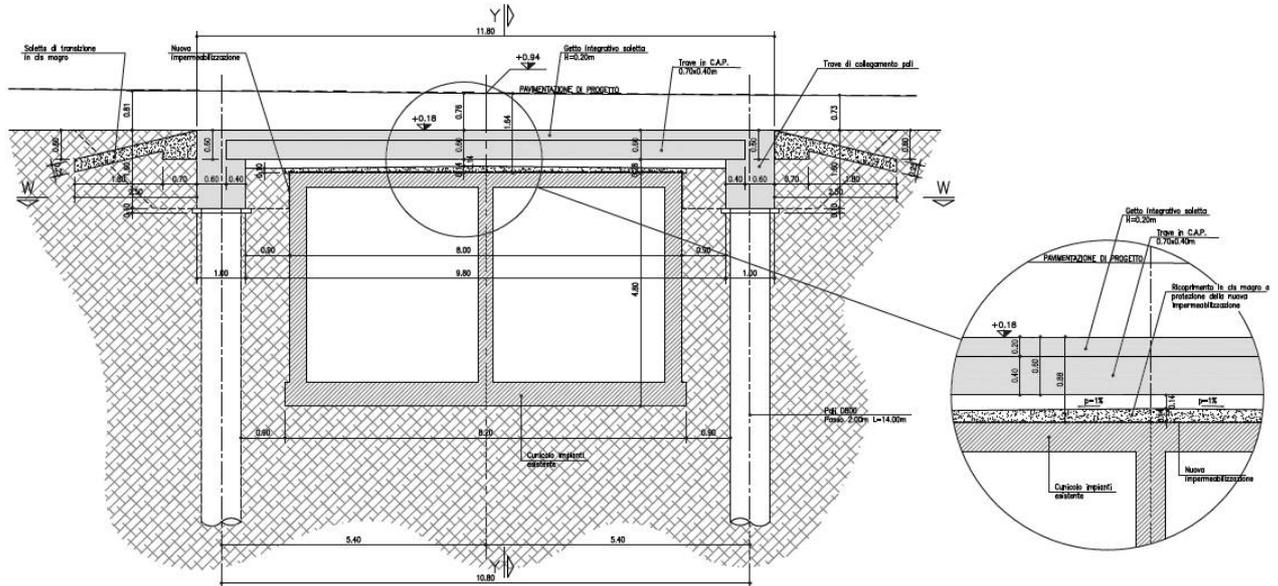
Dalle verifiche condotte sulla capacità portante della galleria servizi, questa non è in grado di sopportare il passaggio degli aerei di categoria ICAO Code C.

Come soluzione si propone la esecuzione di una soletta di scavalco, appoggiata su due cordoli fondati su pali.

La proposta ha il pregio di prevedere lavorazioni esterne alla struttura da proteggere e di non interferire ne con il cunicolo ne con i servizi che attualmente passano al suo interno.

L'opera in oggetto, la cui sezione trasversale è indicata in figura seguente, è composta da una piastra in struttura mista cao-cap di spessore complessivo 60 cm, mentre, le dimensioni in pianta sono di 30x11.80 m. La suddetta piastra è fondata su 30 pali trivellati Ø800 aventi lunghezza 14 m e posti ad interasse di 2.00 m. Le due palificate sono

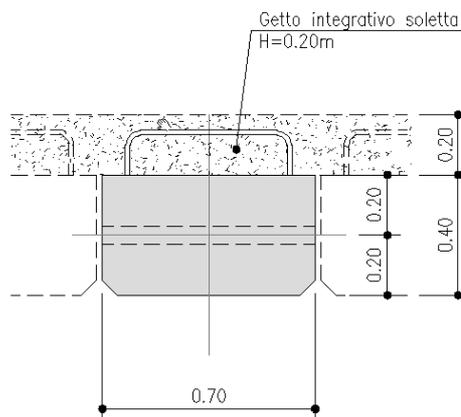
sormontate da una trave in cemento armato avente sezione retta quadrata di 100x100cm su cui si ancora monoliticamente la piastra di copertura.



Sezione del intervento di scavalco

L'impalcato è costituito da travi prefabbricate in c.a.p (sistema di precompressione con trefoli aderenti), aventi sezione rettangolare 70x40 cm e poste ad interasse di circa 72 cm e da una soletta in cemento armato gettata in opera avente uno spessore di 20 cm.

La copertura della struttura viene completamente impermeabilizzata mediante un'opportuna guaina, adeguatamente protetta per evitare lacerazioni della stessa in fase di costruzione e di esercizio e sufficientemente risvoltata lungo il cordolo in testa ai pali ed un breve tratto degli stessi.



Sezione trasversale impalcato



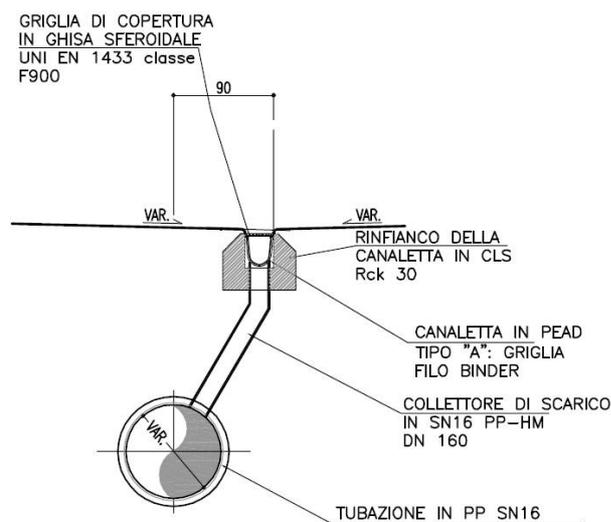
Lo scarico nel collettore sottostante avviene tramite un pozzetto in C.A. gettato in opera

- b) Per quanto riguarda il piazzale, vengono utilizzati dei collettori in PP-HM (polietilene ad alta densità) SN 16 kN/m<sup>2</sup> secondo EN ISO 9969, conformi alla norma UNI 10968, per le zone dove si necessita di una resistenza a schiacciamento importante essendo soggetti ai passaggi dei veicoli e degli aeromobili.
- c) Nella viabilità perimetrale del piazzale, come elemento di raccolta, è stata adottata una canaletta grigliata in PEAD.

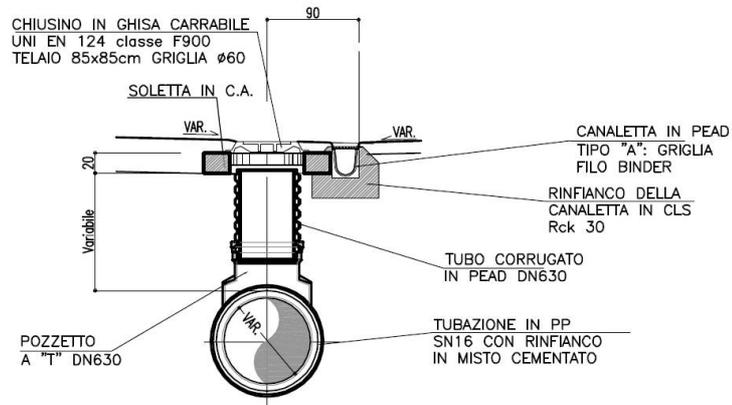
Dal punto di vista della manutenzione, la griglia impedisce l'ingresso nei collettori dei materiali grossolani. La canaletta è lavabile tramite rimozione della griglia ed utilizzo di una lancia a pressione.

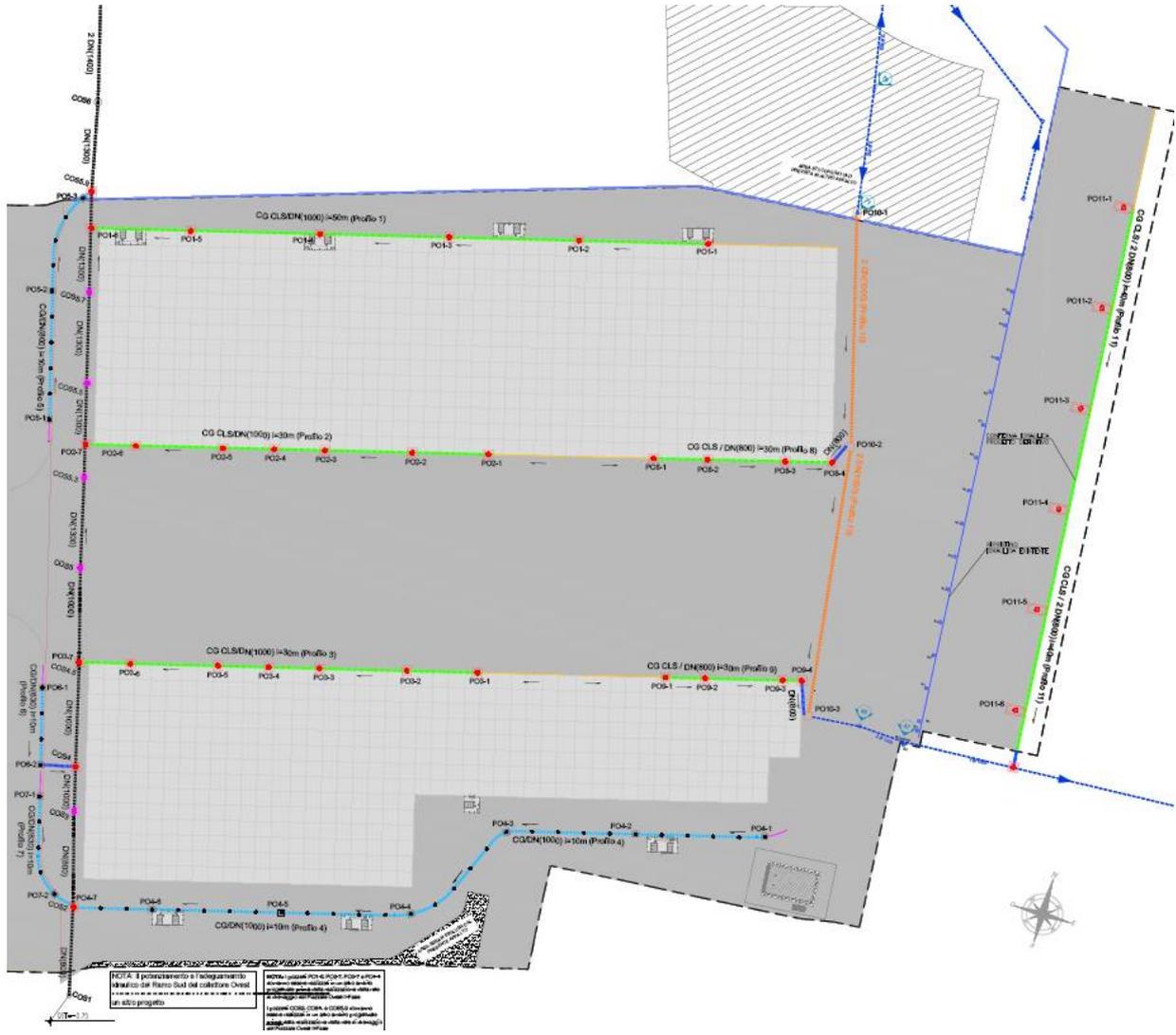
Lo scarico nel collettore sottostante avviene tramite un discendente costituito da un tubo anch'esso in PEAD, avente diametro nominale DN160.

#### SEZIONE TIPO CON SCARICO NELLA TUBAZIONE LONGITUDINALE



SEZIONE TIPO CON POZZETTO DI ISPEZIONE  
NELLA  
TUBAZIONE LONGITUDINALE





**LEGENDA PLANIMETRIE IDRAULICHE**

- DIREZIONE DEFLUSSO COLLETTORI
- |  |  |
|--|--|
| <p><b>CANALIZZAZIONI</b></p> <p><b>CG /DN ( )</b><br/>  CANALETTA GRIGLIATA IN PEAD / CON COLLETTORE IN PP<br/>                     i = interasse massimo discendenti</p> <p><b>CG CLS / DN ( )</b><br/>  CANALETTA GRIGLIATA IN CLS / CON COLLETTORE IN PP<br/>                     i = interasse massimo pozzetto scarico in cls</p> <p><b>DN ( )</b><br/>  COLLETTORE IN PP DN (mm)</p> <p><b>DN ( )</b><br/>  COLLETTORE OVEST ESISTENTE (Ramo Sud) DN (mm)</p> <p><b>DN ( )</b><br/>  DEVIAZIONE IN PP-SN16 DEL COLLETTORE ESISTENTE<br/>                     A SERVIZIO DEL LATO EST DEL PIAZZALE DN (mm)</p> <p> CANALETTA IN PEAD</p> <p> CANALETTA IN CLS</p> | <p> POZZETTO IN CLS</p> <p> POZZETTO DI ISPEZIONE IN PEAD</p> <p> DISCENDENTE IN PP DN 160</p> <p> POZZETTO IN CLS PER 2 COLLETTORI</p> <p> POZZETTO IN CLS SU DEVIAZIONE COLLETTORE<br/>                     ESISTENTE LATO EST</p> <p> POZZETTO IN CLS DI COLLEGAMENTO TRA NUOVO<br/>                     COLLETTORE IN PROGETTO E COLLETTORE OVEST<br/>                     ESISTENTE</p> |
|--|--|

*Schema rete di drenaggio del piazzale*

Il sistema di raccolta e di convogliamento delle acque di piazzale recapita in due differenti tubazioni esistenti, situate una a Est e una a Ovest del piazzale in progetto. Dal punto di vista idraulico, si garantisce l'invarianza in termini di portate recapitate al collettore posto lungo il lato Est in quanto il bacino scolante non subisce variazioni in termini di area ridotta passando dalle condizioni ante operam a quelle post operam.

Tale invarianza non si verifica invece per il collettore Ovest in quanto si ha un aumento della superficie pavimentata nella zona Ovest del piazzale e di conseguenza un aumento delle portate recapitanti in esso.

### **DEVIAZIONE DEL COLLETTORE TRA I POZZETTI 71 E 46**

Il collettore esistente compreso tra i pozzetti denominati 84 e 47 viene deviato nel tratto tra i pozzetti 71 e 46, perché nelle condizioni di progetto presenterebbe ricoprimenti molto bassi e non compatibili con le necessità aeroportuali.

La deviazione, visibile nella planimetria idraulica allegata, è stata progettata in modo da mantenere invariate le quote di scorrimento a monte e a valle della deviazione e in modo che le portate massime oggi smaltibili continuino a poter essere convogliate dal sistema in progetto. Si è potuto aumentare il ricoprimento spostando planimetricamente il collettore in una zona del piazzale a cui competono quote di pavimentato superiori. Riducendo, anche se di poco, la lunghezza delle tubazioni, si è aumentata la pendenza del condotto, garantendo una condizione di deflusso idraulico leggermente migliore rispetto a quella dello stato esistente.

Il sistema esistente è costituito da due collettori in calcestruzzo, diametro DN1000, paralleli e con stesse caratteristiche. La lunghezza del tratto, compreso tra i pozzetti 84 e 47, è pari a 217.50 m e le quote di scorrimento in corrispondenza della sezione di monte e di valle sono pari rispettivamente a -0.59 e -0.78 m s.m. I due collettori hanno dunque una pendenza media pari a  $i = 0.09\%$ .

La deviazione viene progettata considerando un sistema costituito da due tubi DN1000 in PP SN16 aventi tra loro le stesse caratteristiche. La lunghezza della deviazione risulta essere pari a circa 196.10 m. Per quanto riguarda le quote di scorrimento, come già detto in precedenza, sono state mantenute invariate rispetto a quelle dello stato di fatto: in corrispondenza della sezione di monte e di valle sono pari rispettivamente a -0.59 e -0.78 m s.l.m. La pendenza dei due collettori in progetto è quindi pari a  $i = 0.10\%$ .

### **ADEGUAMENTO COLLETTORE OVEST ESISTENTE**

Per quanto riguarda il collettore Ovest, allo stato attuale, esso non è in grado di ricevere e smaltire, senza rigurgiti e allagamenti, le maggiori portate derivanti dall'aumento della superficie pavimentata.

Si rende quindi necessario un suo potenziamento idraulico per renderlo compatibile con le portate drenate dal nuovo piazzale in progetto.

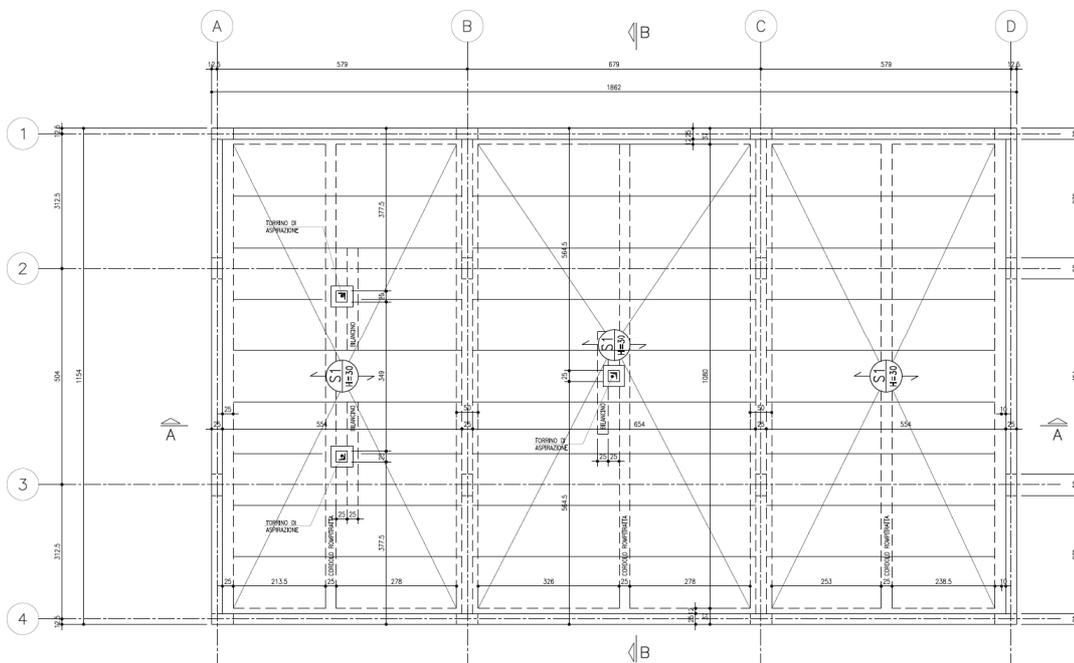
L'intervento di potenziamento è già stato sviluppato nell'ambito di un altro progetto ("Opere di Mitigazione" e dovrà completarsi prima della realizzazione della rete di drenaggio del Piazzale Ovest di II Fase.

Analogamente i pozzetti di scarico nel collettore Ovest e nel suo potenziamento dovranno essere predisposti prima della realizzazione della rete di drenaggio oggetto del presente progetto.

## 6 OPERE CIVILI

### Cabina Elettrica

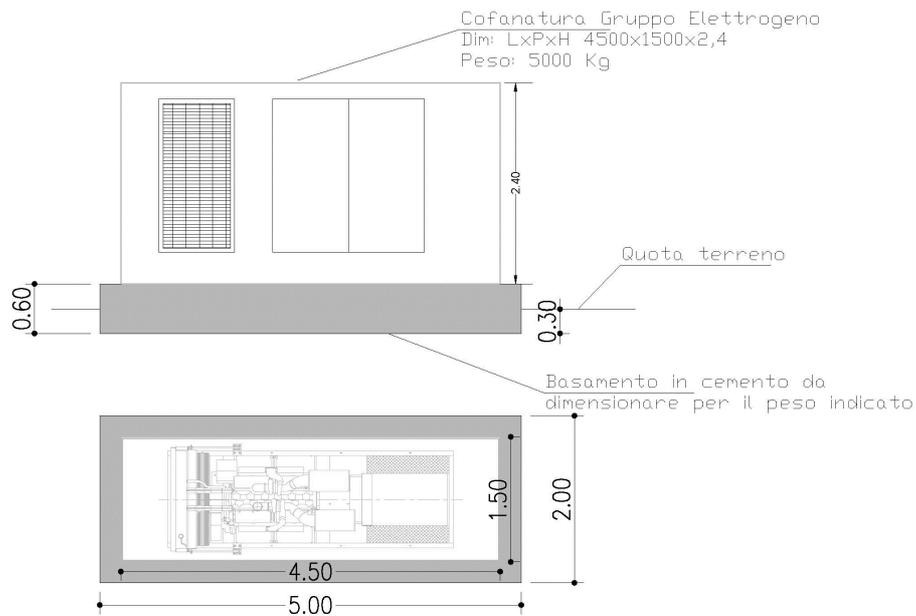
La cabina elettrica di nuova realizzazione, la cui pianta strutturale è indicata nella figura seguente



presenta una struttura intelaiata in cemento armato gettata che realizza l'ossatura portante del manufatto adibito a cabina elettrica. L'elevazione si compone di sedici pilastri aventi sezione retta 25x50cm. L'impalcato di copertura presenta un ordito bidirezionale composto da travi emergenti aventi sezione a "T" con anima da 25 cm, ali di spessore 30cm e di altezza 60 cm per le zone interne sugli allineamenti B e C; perimetralmente sono state previste travi a L 50x80x25 cm sugli allineamenti A e D, mentre, trasversalmente sugli allineamenti 1 e 4 sono a L37x80x25 cm.

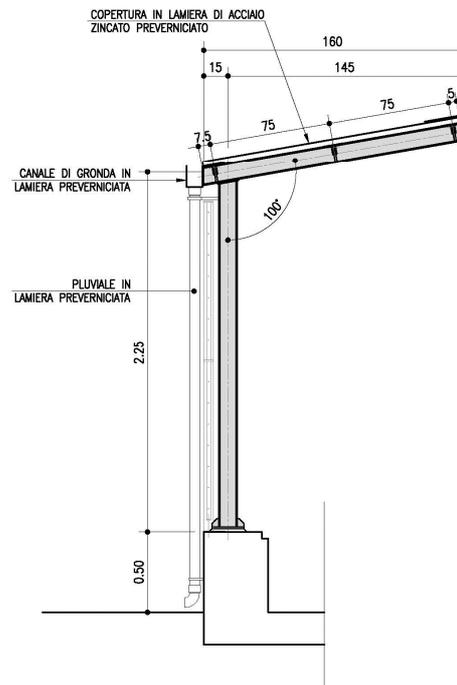
### Basamento Gruppo Elettrogeno

Il basamento è costituito da una piastra in cemento armato gettato in opera, le cui dimensioni in pianta sono 5.00x2.00 m, mentre è di spessore pari a 60 cm. La parte di basamento fuori terra, circa 30 cm, sarà trattata contro gli agenti aggressivi.



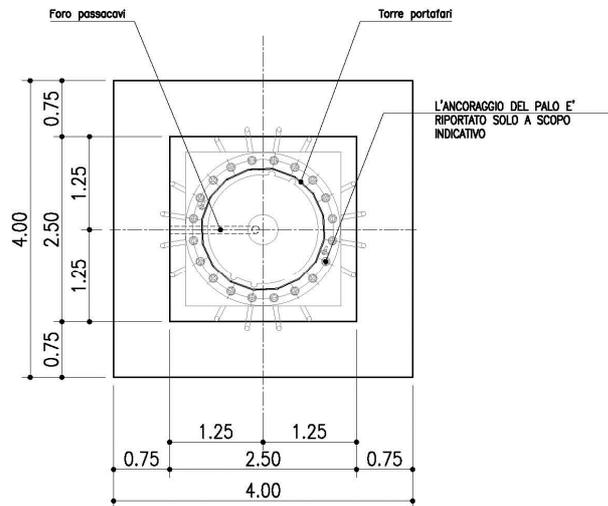
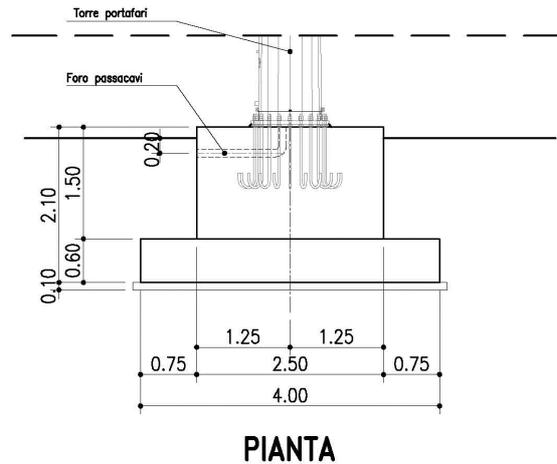
### Basamento Gruppo Elettrogeno

I quadri elettrici per l'alimentazione degli impianti di piazzola, sono stati protetti mediante uno shelter, costituito da una struttura portante in profili HEA120 la cui geometria è illustrata nella figura seguente. L'interasse della struttura è di 1.90m e ogni telaio a bandiera è collegato da tre di arcarecci composti con angolari 60x6 accoppiati di schiena. L'elemento di copertura è composto da lamiera grecata.



### Fondazione Torre Faro

Le nuove torri faro (altezza 25-35mt) per l'illuminazione del piazzale saranno realizzate con pali di acciaio poggianti su fondazioni dirette, ovvero plinti in calcestruzzo armato di forma tronco-conica a sezione poligonale, come schematicamente riportato nella figura seguente.



### Fondazione Torre Faro

I nuovi impianti di piazzale GPU e PCA, sono alloggiati all'interno di una struttura scatolare in calcestruzzo armato gettato in opera, con pareti dotate di varie forometrie per il passaggio degli impianti. Le dimensioni delle camerette sono diverse, ovvero:

TIPO CAMERETTA	DIMENSIONI INTERNE (LUNGH. X LARGH. X ALTEZZA)
GPU singola e doppia	2,60 x 1,50 x 2,25
PCA attacco doppio	3,00 x 2,50 x 2,30
PCA attacco singolo	3,00 x 2,50 x 2,30

Le pareti laterali hanno spessore di 25 cm mentre la piastra inferiore ha spessore 35 cm, quella superiore di 45 cm. Si rimanda agli elaborati di progetto STR-015, STR-017 e STR-019 per maggiori dettagli.

## 7 IMPIANTI

Nell'ambito dell'Appalto di realizzazione del nuovo piazzale ovest dell'Aeroporto Internazionale di Fiumicino è prevista la creazione di un totale di n.9 nuovi stand di sosta a servizio di aeromobili classe Eco e Charlie.

La disposizione dell'Apron Layout prevede:

N.4 stand per aeromobile di classe E, attrezzate anche per altrettanti aeromobili di classe C nella zona nord del piazzale

N.2 stand per aeromobili di classe E, attrezzati anche per altrettanti aeromobili di classe C e predisposti per N.3 aeromobili di classe C nella zona sud del piazzale

N.3 stand per aeromobili di classe C nella zona sud del piazzale

L'impianto sarà alimentato a partire dalla cabina elettrica di nuova realizzazione prevista nella zona sud a ridosso del limite aria/terra esistente.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Distribuzione elettrica principale a partire dalla cabina elettrica di nuova realizzazione;
- Distribuzione elettrica secondaria a partire dalle singole Aree Apparati (di seguito denominate anche AAP o shelter) presenti in corrispondenza delle singole piazzole di sosta degli aeromobili (stand);
- Impianto di illuminazione piazzale;
- Impianto di pre-condizionamento (PCA);
- Impianto alimentazione 400Hz (GPU);
- Sistema di monitoraggio impianti (telecontrollo quadristica MT/bt, macchine elettriche, macchine PCA, convertitori di frequenza 400Hz, etc);
- Rete dati e cablaggio strutturato;
- Sistema VDGS (Visual Docking Guidance System);
- Impianto di illuminazione Lead-In;
- Impianti AVL.

Sono inoltre previste le opere di realizzazione delle predisposizioni civili ed impiantistiche a servizio dei seguenti impianti complementari realizzati in seno ad altri Appalti:

- Rete dati e cablaggio strutturato;
- Sistema GOS.

Risultano invece esclusi dall'ambito del presente Appalto i seguenti impianti:

- Refuelling aeromobili;
- Carico acqua potabile.

I paragrafi seguenti descrivono nello specifico le tipologie di intervento previste.

## 7.1 DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT/BT DA CABINA DI NUOVA REALIZZAZIONE

L'architettura di impianto seguita è di tipo decentralizzato a partire dalla cabina elettrica di nuova realizzazione per l'alimentazione degli shelter di piazzola a cui afferiscono i relativi singoli impianti.

La cabina di nuova realizzazione è alimentata con anello in media tensione a partire dalla Centrale Tecnologica che serve esclusivamente lo scalo aeroportuale di Fiumicino.

La consegna MT avviene sulla sezione normale. Lo schema generale di distribuzione elettrica è rappresentato nell'elaborato grafico IME008.

L'alimentazione è derivata dal cavo in media tensione in anello che alimenta la attuale cabina C8 e che viene realizzato nell'ambito dei piazzali Ovest di I fase. Tale anello attualmente è programmato per alimentare la cabina C8 dei piazzali 800 prima fase, la nuova cabina dei piazzali 800 di seconda fase oggetto del presente appalto ed eventualmente la cabina elettrica della Futura Isola SERAM.

La sezione di alimentazione normale del QGBT di cabina è servita da n.3 trasformatori MT/bt in resina di cui i primi due in parallelo con un terzo di riserva.

La sezione emergenza del QGBT, in condizioni operative normali è alimentata in derivazione dalla sezione Normale mediante un interruttore di scambio Rete-Gruppo. In caso di mancanza della rete elettrica Normale, la sezione Emergenza viene alimentata dal Gruppo Elettrogeno. La sezione Emergenza alimenta tutte le torri faro e gli UPS per incrementarne l'autonomia.

Le utenze di sicurezza (guide luminose, impianto di telegestione, impianti ausiliari di cabina) sono sottese a n.2 gruppi di continuità da 30kVA operanti in parallelo e con possibilità di bypass manuale esterno per manutenzione.

Come sopra descritto il QGBT di cabina è costituito da due sezioni, una sezione Normale ed una sezione Emergenza.

La suddivisione degli impianti sulle due sezioni è di seguito indicata:

### *sezione normale*

- impianto di pre-condizionamento stand
- impianto di alimentazione 400Hz
- sezione normale dei quadri elettrici Apparat di piazzola

### *sezione emergenza*

- illuminazione piazzale
- ausiliari di cabina

- telecontrollo
- sezione emergenza dei quadri elettrici Apparatati di piazzola

In corrispondenza di ciascuno stand aeromobile sarà realizzato uno shelter per l'accentramento degli impianti di pre-condizionamento, di alimentazione 400Hz, telecontrollo, VDGS e Lead-In.

Ciascuno shelter sarà alimentato a stella a partire dalla cabina elettrica centrale e presenterà un collegamento in fibra ottica per la rete dati a servizio dell'impianto di telecontrollo impianti e di eventuali ulteriori futuri impianti che dovessero essere implementati (videosorveglianza, controllo accessi remoto, etc ).

Lo shelter sarà dimensionato per accogliere al suo interno i convertitori di frequenza dell'impianto 400Hz, le macchine per il pre-condizionamento PCA, la quadristica ausiliaria bt locale e la sezione telecontrollo/rete dati.

## **7.2 IMPIANTO ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE**

L'illuminazione del piazzale ovest ed in particolare delle zone di stand sarà realizzata mediante l'installazione di torri faro a corona mobile di altezza pari a 35 metri che saranno equipaggiate con proiettori a LED idonei all'illuminazione di grandi aree.

Fanno eccezione le due torri faro più prossime alla rullaggio Alfa, le quali hanno una altezza fuori terra pari a 25m per problemi di interferenza con la pista di volo.

La verifica illuminotecnica è stata realizzata nel rispetto dei valori indicati nel regolamento ENAC superando i medesimi sulla base delle richieste della Committente relativamente ai valori di luminanza in corrispondenza delle zone di carico/scarico degli aeromobili.

Il posizionamento delle torri faro è indicato nell'elaborato grafico IME007.

I risultati della verifica illuminotecnica sono infine riportati nel documento IME001.

Le torri faro sono alimentate sotto rete emergenza a partire dalla cabina elettrica principale mediante cavidotto interrato elettrico perimetrale.

## **7.3 IMPIANTO DI PRE-CONDIZIONAMENTO (PCA)**

L'impianto di pre-condizionamento è realizzato con macchine singole installate in prossimità di ciascuno stand di aeromobile.

Le macchine sono dimensionate per gestire lo stand sia nella configurazione di default che in quella eventuale alternativa di cui al paragrafo iniziale.

Le macchine previste da progetto sono riconducibili a due taglie differenti:

- PCA con portata maggiore per stand classe E e/o promiscui

- PCA con portata minore per stand classe C

A partire da ciascuna macchina PCA, mediante sistema di plenum con valvole di sezionamento manuale, è possibile convogliare il flusso d'aria in uscita in direzione dei diversi pozzetti attrezzati di stand per i quali sia prevista in base alla specifica configurazione degli stand.

I percorsi delle tubazioni ed il posizionamento dei pozzetti di stand sono indicati nell'elaborato grafico IME006.

I pozzetti attrezzati di stand a servizio dell'impianto PCA saranno del tipo Hatch pit come indicato in elaborato grafico di dettaglio IMP022.

Per evitare fenomeni di condensa e/o di infiltrazione dell'acqua nelle tubazioni di mandata dell'aria dalle macchine PCA è stata prevista una protezione meccanica e termoisolante delle tubazioni interrate basata su tubo camicia e rivestimento mediante copelle in polistirolo espanso ad alta densità.

In corrispondenza di ciascun pozzetto attrezzato, sarà inoltre previsto un sistema di spillamento dell'aria per l'espulsione dei residui fluidi ed un sistema di pompaggio dell'acqua di infiltrazione verso la piattaforma di piazzale.

#### **7.4 IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE 400Hz**

L'impianto di alimentazione 400Hz è stato realizzato in configurazione decentralizzata a partire dalla cabina elettrica con l'installazione dei convertitori statici di frequenza all'interno degli shelter di piazzola.

L'alimentazione 400V/50-60Hz dalla cabina elettrica ai singoli convertitori statici di frequenza installati entro gli shelter locali passa all'interno del cavidotto interrato perimetrale.

Per uniformità di impianto e per garantire l'ottimizzazione degli oneri di manutenzione, è stato previsto di utilizzare macchine di taglia uniformata a potenza 90kVA.

Gli shelter a servizio degli aeromobili di classe E e/o promiscui saranno pertanto equipaggiati con n.2 convertitori statici, mentre per quelli esclusivamente predisposti per aeromobili di classe C, con n.1 convertitore singolo.

I pozzetti attrezzati a servizio dell'impianto di alimentazione 400Hz saranno di tipo Pop-up con singola o doppia presa e relative prolunghe con connettore aeromobile.

I dettagli relativi ai pozzetti pop-up dell'impianto 400Hz sono riportati nell'elaborato grafico IMP022.

#### **7.5 TELECONTROLLO IMPIANTI**

Il sistema telecontrollo sarà predisposto per il monitoraggio e la gestione di tutti gli impianti e delle macchine installate.

Le principali grandezze monitorate sono quelle di seguito indicate a titolo esemplificativo ma non esaustivo:

- Segnalazione di stato/scattato/trip dai principali interruttori di protezione MT/bt di cabina
- Segnalazioni dai relè di protezione MT e letture valori di assorbimento
- Monitoraggio di temperatura dei trasformatori e gestione degli allarmi (centraline termometriche);
- Monitoraggio e letture di misurazione dagli analizzatori di rete installati sui principali quadri bt;
- Monitoraggio e letture di misurazione dai gruppi di continuità;
- Monitoraggio e letture di misurazione dal gruppo elettrogeno sulla sezione emergenza;
- Monitoraggio e letture di misurazione dalle unità di pre-condizionamento (PCA)
- Monitoraggio e letture di misurazione dai convertitori statici di frequenza (GPU);
- Controlli accessi, antintrusione, rilevamento incendio.

Il sistema di telecontrollo così integrato sarà basato su un'architettura ad intelligenza distribuita con unità di telecontrollo base ethernet installate in cabina interfacciate con il campo attraverso collegamenti diretti dei contatti, letture ethernet e letture seriali.

La comunicazione ethernet fra cabina e shelter di piazzola sarà realizzata su fibra ottica posata entro cavidotto dedicato, come indicato negli elaborati grafici generali.

Il sistema dovrà essere integrato ed interfacciato con quello già esistente presso la struttura aeroportuale di Fiumicino.

## **7.6 IMPIANTO DI CONTROLLO E SUPERVISIONE PIAZZOLE**

L'impianto di supervisione e controllo degli apparati di piazzola è costituito da un PLC.

Il PLC è connesso alla rete LAN aziendale mediante connessione in rame realizzata da ADR Tel.

Il PLC è equipaggiato con:

- N. 1 Modulo di alimentazione
- N. 1 CPU
- N. 1 Modulo di comunicazione Ethernet con porta RJ45
- N. 1 Modulo di comunicazione Modbus / RTU
- N. 10 Schede di Ingressi (16 DI cadauna scheda)
- N. 1 Scheda di Uscita (16 DO cadauna scheda)

Il PLC deve essere programmato per poter ricevere ed elaborare tutti i dati e segnali riportati nelle schede allegate al presente documento in Allegato B.

Tutti i segnali riportati nell'allegato B devono essere predisposti per essere veicolati al sistema di supervisione e controllo degli impianti di piazzola.

Il sistema di supervisione inteso come apparati server e software è gestito da altro appalto.

Il PLC deve essere dotato di programma interno per gestire le seguenti funzioni:

**Gestione pompa di drenaggio pozzetti:**

- attivazione della pompa con l'attivazione del segnale di alto livello;
- spegnimento pompa con l'attivazione di segnale di basso livello.

**Gestione LEAD-IN:**

- attivazione dei Lead-In quando viene attivato il VDGS dall'operatore (segnale "VDGS Activated");
- disattivazione dei Lead-In quando l'aeromobile viene fermato in piazzola (segnale "Docking completed")

**Gestione convertitore 400Hz:**

- blocco del convertitore con il Pop-Up chiuso
- sblocco del convertitore con il Pop-Up completamente sollevato

**Gestione PCA:**

- blocco della PCA con Hatch Pit chiuso
- blocco della PCA con segnale di presenza acqua vaschetta attivo
- sblocco della PCA con Hatch Pit aperto

**Gestione modello Aeromobile PCA**

- acquisizione modello aeromobile dal VDGS
- invio della tipologia di aeromobile alla PCA

## **7.7 IMPIANTI AVL RACCORDI E VIE DI CIRCOLAZIONE**

Nell'ambito dell'appalto è prevista la riconfigurazione della Taxiway "Y" in corrispondenza delle nuove piazzole di sosta 842/847 e la realizzazione di una nuova taxiway di raccordo tra le taxiway "A" e "Y" per l'ingresso degli aeromobili alle piazzole 860/868.

Il progetto prevede la rimozione di tutti i segnali a semi livello di asse Taxiway nelle aree oggetto di intervento e la sostituzione degli stessi con nuovi segnali a LED.

Poiché le taxiway in oggetto possono essere percorse in ambo i sensi, i segnali devono essere del tipo bidirezionale.

In conformità alla normativa ICAO/Regolamento ENAC la colorazione dei filtri dei segnali di asse taxiway deve essere verde/verde.

I segnali Lead-In non sono alimentati dalla linea elettrica MT degli AVL, bensì sono alimentati in bassa tensione a 48Vca dal Quadro Shelter. Tale motivazione, già condivisa con ENAC, è dovuta alla necessità di accendere e spegnere i segnali Lead-In in modo indipendente dai restanti segnali AVL delle vie di rullaggio. Tali segnali Lead-In devono essere infatti sempre spenti ed essere accesi solo nel momento in cui la piazzola viene predisposta per l'ingresso dell'aeromobile. I segnali dovranno essere spenti nel momento in cui l'aeromobile viene fermato e bloccato in piazzola.

L'alimentazione a 48Vac è fornita a mezzo di un trasformatore 200Vac/48Vac installato nel quadro Shelter ed alimentato dalla sezione Continuità Assoluta.

L'accensione dei segnali Led-In avviene a mezzo di contattore, il quale è attivato da una uscita programmata del PLC. L'uscita del PLC si abilita quando viene attivato il VDGS ed impostata la tipologia di aeromobile. L'uscita del PLC viene disattivata quando il VDGS ferma l'aeromobile in piazzola.

Il cavo di alimentazione dei segnali Lead-In, derivato dal quadro Shelter, è posato all'interno di una tubazione in PEAD diametro 50 mm. La tubazione è a sua volta, posata nel misto granulare sotto le piastre in CLS. La tubazione ed il cavo fanno un "entra-esci" dal primo all'ultimo segnale e le giunzioni del cavo vengono realizzate con coppie di connettori presa/spina tipo SPCK conformi alle norme ICAO posate all'interno della base di ciascun segnale.

## 8 TEMPIE FASI DI LAVORO

Le opere previste per la realizzazione dei piazzali ovest di 2<sup>a</sup> Fase, sono state articolate secondo tre distinte fasi sulla base delle seguenti ipotesi:

ATTIVITÀ	TURNO DIURNO	TURNO NOTTURNO	GIORNI LAVORATIVI
Allestimento aree di cantiere e attività connesse	1 da 8 ore	-	5gg su 7 gg
Lavori in orario diurno	2 da 9 ore	-	6 gg su 7 gg
Lavori in orario notturno		1 da 5 ore	6 gg su 7 gg

Durante la Fase 1 e 2 saranno realizzate tutte le opere previste localizzate al di fuori della clearances della esistente Apron Taxiway Alfa.

Con riferimento alla Fase 2, durante la quale sarà realizzato il nodo di collegamento tra il nuovo piazzale e la esistente via di rullaggio alfa, i lavori di pavimentazione ricadenti all'interno della clearance della TWY saranno realizzati in orario notturno.

Per la prima fase si stima una durata pari a 240 giorno n.c. comprensivi dei gironi di pioggia, mentre per la fase 2 se ne stimano 145.

Al termine della Fase 2, e prima dell'inizio della Fase, saranno operativi 7 nuove piazzole (5 echo + 2 charlie) ad esclusione degli stalli 860 e 864, al fine di evitare interferenze con le attività lavorative previste in Fase 3.

Per quanto riguarda quest'ultima, nella quale si prevede la realizzazione dell'opera di protezione della esistente galleria servizi e la riqualifica della pavimentazione della Apron TWY Yankee, si stima una durata pari a 90.

Si ricorda che le opere previste per la realizzazione della nuova rete di distribuzione del carburante (attività SERAM) sono escluse dal presente appalto.

Per quanto sopra detto ed in considerazione della sovrapposizione delle lavorazioni, la durata totale dei lavori è stata stimata in 390 giorni naturali e consecutivi comprensivi dei giorni di pioggia (115) e di eventuali giornate in cui le aree non potranno essere disponibili per motivi operativi.

## 9 BILANCIO DEI TERRENI RIUTILIZZATI IN SITO

Le quantità di materiali che, da progetto, si originano dagli scavi e dagli sbancamenti e la loro destinazione di impiego, sono sintetizzate dall'elaborazione del Bilancio Terre.

I fabbisogni di materiali da scavo sono stati analizzati sulla base del riutilizzo di terre provenienti da attività di scavi ritenute idonee per rilevato o reinterro (valore ipotizzato sul volume del materiale in banco).

I volumi complessivi delle terre da movimentare nella fase del progetto in oggetto sono i seguenti:

- produzione terre **88.273 mc**;
- fabbisogno terre **40.640 mc**;

Il volume di produzione è dato dalla quantità di scavo durante la fase di scotico e sbancamento per la realizzazione degli interventi (circa **88.273 mc**). Le quantità di fabbisogno (**40.640 mc**) tengono conto dell'utilizzo di materiali geotecnicamente idonei in area piazzali con approvvigionamento da esterno. Quindi si evince che buona parte del materiale scavato sarà riutilizzato in sito solo per la formazione del terrapieno previsto in progetto T.O.4 (**76.337**).

Il quadro risultante della gestione e del riutilizzo dei terreni in sito è il seguente:

*Tabella **Errore. Nel documento non esiste testo dello stile specificato.**-1 Bilancio dei materiali da scavo*

	Voci di movimento terreni di scavo	mc
<b>A</b>	Produzione	88.273
<b>B</b>	Fabbisogno	40.640
<b>C</b>	Riutilizzo in rilevato o rinterrati	8.976
<b>D</b>	Riutilizzo in terrapieni	76.337
<b>E=B-C</b>	Approvvigionamento di materiale geotecnicamente idoneo a rilevato dei piazzali	31.665
<b>F=A-C-D</b>	Esubero e smaltimento a discarica	2.960

*Tabella - Bilancio dei materiali da scavo*

## 10 RIUTILIZZO MATERIALE SCAVATO - TERRAPIENO T.O.4

Il materiale ottenuto dallo scavo nell'area d'intervento verrà allocato nella sua destinazione finale come indicato nel progetto di rimodellamento morfologico, inserito nell'ambito del più ampio 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

Il progetto di rimodellamento viene realizzato attraverso il contributo, in termini di volumi di terreni, di gran parte degli interventi previsti dal progetto di Completamento di Fiumicino Sud. Essi sono previsti essere realizzati in tempi diversi e quindi la configurazione finale del rimodellamento si avrà solo a conclusione dell'intervento. Per meglio dire il rimodellamento verrà realizzato attraverso contributi progressivi e discretizzati, mano a mano che i vari interventi del progetto di completamento verranno realizzati e ultimati.

Nel caso dei Piazzali ovest di 2° fase, identificato come progetto 38 di "secondo stralcio", il terrapieno è identificato con la sigla T.O.4.



Figura - Ubicazione planimetrica del terrapieno di interesse progettuale, T.O.4

Il progetto del terrapieno consiste in un rilevato di altezza modesta situato ad ovest della pista 1, di altezza modesta, diviso da percorsi che evidenziano i limiti con i terrapieni adiacenti.

I terrapieni del secondo stralcio avranno una finitura a prato verde e successivamente, con appalto separato, verrà fatto un intervento di sistemazione florovivaistico

## CRITERI PROGETTUALI DEL RIMODELLAMENTO

Nella realizzazione del rimodellamento, vengono individuati, 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

Il secondo di questi due parametri è stato modificato rispetto allo SIA, dove la pendenza era 1/1, in ragione delle modeste caratteristiche geotecniche che sono da attendersi per buona parte dei terreni che verranno allocati.

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 nei vari stralci funzionali prima descritti (disoleatori).