

AEROPORTO "LEONARDO DA VINCI" FIUMICINO - ROMA



MASTERPLAN AL 2030

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

SEZIONE 2

Relazione

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Davide Canuti
Ord. Ingg. MILANO n. 21033

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE




Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. PARMA n. 1154

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Maurizio Torresi
Ord. Ingg. MILANO n. 16492

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO				RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:									
Codice	Commessa	Lotto, Sub- Cod. Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	tipologia	WBS progressivo	PARTE D'OPERA	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	*								
0	A855T	0000	S	I	T	E	F	01	Q	U	P	G	T	000000	R	A	M	B	1201	0	SCALA:

 	RESPONSABILE DIVISIONE PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI Arch. Maurizio Martignago	RESPONSABILE UNITA':	SUPPORTO SPECIALISTICO: 	REVISIONE	
	REDATTO:	VERIFICATO:		n.	data
				0	Novembre 2016
				1	
				2	
			3		
			4		

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

IL DIRETTORE SVILUPPO INFRASTRUTTURE

Ing. Giorgio Gregori

IL RESPONSABILE DELL'INIZIATIVA

Ing. Paolo Cambula

IL POST HOLDER

PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI
Ing. Paolo Cambula

INDICE

1	SINTESI DELL'INIZIATIVA	5	3	GLI INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE	35
1.1	LE MOTIVAZIONI.....	5	3.1	MITIGAZIONI.....	35
1.2	LE OPERE E GLI INTERVENTI DI FASE 1.....	5	3.1.1	Mitigazioni acustiche.....	35
2	MASTERPLAN 2030: OPERE ED INTERVENTI DI FASE 1	8	3.1.2	Rimodellamenti morfologici per il "soundscape".....	36
2.1	IL SISTEMA 16R/34L (SCHEDA PROGETTO P.1.1).....	8	3.1.3	Interventi a verde	37
2.1.1	Localizzazione e caratteristiche dell'intervento	8	3.2	AZIONI DI COMPENSAZIONE: PRIME IPOTESI	39
2.1.2	Le pavimentazioni	13	4	LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI	40
2.1.2.1	Pista di volo 16R/34L.....	13	4.1	ZONAZIONE GEOTECNICA E MODALITÀ COSTRUTTIVE DELLA PISTA 4	40
2.1.2.2	Via di rullaggio Foxtrot.....	13	4.1.1	Caratterizzazione geotecnica dell'area	40
2.1.2.3	Raccordi di ingresso/uscita Pista di volo- Via di rullaggio Foxtrot.....	14	4.1.2	La sezione tipo di intervento.....	40
2.1.2.4	Adeguamento via di rullaggio Charlie esistente	16	4.1.3	Le modalità esecutive.....	43
2.1.2.5	Nuovo tratto di raccordo tra via di rullaggio Charlie e via di rullaggio Foxtrot.....	17	4.1.4	Il monitoraggio geotecnico	45
2.1.2.6	Raccordi via di rullaggio Foxtrot-Charlie	18	4.1.5	Le opere provvisorie e gli accorgimenti esecutivi	46
2.1.2.7	Raccordi via di rullaggio Charlie-Delta.....	18	4.1.6	La gestione nel tempo dell'infrastruttura.....	46
2.1.3	Il progetto idraulico della Pista 4	18	4.2	AREE E VIABILITÀ DI CANTIERIZZAZIONE	47
2.1.3.1	La situazione idraulica preesistente	18	4.2.1	Assetto generale	47
2.1.3.2	Il sistema di drenaggio di progetto	19	4.2.2	Aree di cantiere	48
2.1.3.3	Le interferenze idrografiche	24	4.2.2.1	Le aree di cantiere per il Sistema 16R/34L.....	48
2.1.4	Gli impianti di pista e vie di rullaggio	26	4.2.2.2	Le aree di cantiere dell'Espansione Est piazzale aeromobili e per lo Svincolo sull'A12	49
2.2	ESPANSIONE EST DEL PIAZZALE AEROMOBILI (SCHEDA PROGETTO P.1.2)	26	4.2.3	La viabilità di cantiere	50
2.2.1	Localizzazione e caratteristiche dell'intervento	26	4.2.3.1	La viabilità interna.....	50
2.2.2	Le pavimentazioni	28	4.2.3.2	La viabilità di accesso alle aree di cantiere del Sistema 16R/34L (Scheda progetto P.1.4).....	50
2.2.3	Il progetto idraulico dei piazzali.....	29	4.3	TRATTAMENTO DELLE ACQUE DEI CANTIERI	51
2.2.3.1	La situazione idraulica preesistente	29	4.3.1	Le tipologie di acque di cantiere	51
2.2.3.2	Raccolta delle acque delle superfici pavimentate	29	4.3.2	Trattamento acque meteoriche.....	52
2.2.3.3	Il sistema di adduzione alle idrovore di Pista 3	31	4.3.3	Lavaggio ruote	52
2.2.4	Le dotazioni impiantistiche	31	4.3.4	Scarichi civili	52
2.3	LE OPERE COMPLEMENTARI (SCHEDA PROGETTO P.1.3)	32	4.4	BILANCIO DEI MATERIALI COMPLESSIVO	54
2.3.1	La strada perimetrale.....	32	4.5	GESTIONE DEGLI APPROVVIGIONAMENTI E DELLE PRODUZIONI	55
2.3.2	La recinzione perimetrale e i cancelli	33	4.5.1	Criteri generali.....	55
2.3.3	Il potenziamento della stazione dei vigili del fuoco	33	4.5.2	Approvvigionamenti da cava	55
2.3.4	Le viabilità interferite	34	4.5.3	Utilizzo a rimodellamento.....	56
			4.5.4	Cenni riguardanti la qualità ambientale dei terreni.....	58

4.6	FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE	59
4.7	TRAFFICI DI CANTIERE	60
4.7.1	Viaggi di cantiere.....	60
4.7.2	Stima dei transiti e scelta degli itinerari di accesso alle aree di cantiere per il Sistema 16R/34L	61
5	ACCESSIBILITÀ AEROPORTUALE LAND-SIDE	63
5.1	METODOLOGIA DI STUDIO	63
5.2	ORIZZONTI TEMPORALI ANALIZZATI.....	64

Elaborati cartografici

<i>Codice</i>	<i>Titolo</i>	<i>Scala</i>
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1202-0	Corografia generale degli interventi - FASE 1	1: 25.000
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1203-0	Planimetria su ortofoto: confronto tra ante e post operam	1: 20.000
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1204-0	Pista 4: Stato attuale - planimetria di insieme	1: 5.000
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1205-0	Pista 4: Stato futuro - planimetria di insieme	1: 5.000
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1206-0	Pista 4: Planimetria generale sistema di drenaggio	1: 5.000
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1207-0	PISTA 4: Stato Attuale/Futuro - Profilo longitudinale Pista di volo R34L	1: 5000/100
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1208-0	PISTA 4: Stato Attuale/Futuro - Profili longitudinali vie di rullaggio Foxtrot – Charlie	1: 5000/100
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1209-0	PISTA 4: Sezioni - parte 1 di 2	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1210-0	PISTA 4: Sezioni - parte 2 di 2	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1211-0	Pista 4: Dettagli pavimentazioni	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1212-0	Espansione Est dell'APRON: Stato futuro - planimetria e profilo	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1213-0	Espansione Est dell'APRON: Stato futuro - Sezioni tipo	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1214-0	Espansione Est dell'APRON: Interventi idraulici di progetto	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1215-0	Planimetria Adeguamento Reticolo Idrografico di adduzione alle Idrovore di Focene	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1216-0	Pista 4: Fasi realizzative	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1217-0	Aree di cantiere Pista 4 Nord e Sud e Ampliamento est dell'Apron	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1218-0	Nuovo svincolo sulla A12 / Planimetria e Sezioni Tipo	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1219-0	Corografia cave - discariche e impianti di recupero	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1220-0	Opere a verde – planimetria e sezioni tav.1/2	varie
0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1221-0	Opere a verde – planimetria e sezioni tav.2/2	varie

Quadro di riferimento progettuale – Gruppo di Lavoro



Il Direttore Tecnico
Ing. Maurizio Torresi

Il Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche
Ing. Andrea Tanzi

Il Progettista specialistico
Ing. Davide Canuti

Le attività specialistiche
Arch. Paola Criscuoli
Ing. Fabio Occulti
Ing. Ferruccio Bucalo
Ing. Stefano Santambrogio
Arch. Annalisa Paolone
Dott.ssa Ilaria Capparucci

Consulenza a cura di



Il Direttore Tecnico
Ing. Mauro Di Prete

Il responsabile operativo
Arch. Fabio Marcello Massari

Le attività specialistiche
Ing. Claudio Giannobile
Ing. Valerio Veraldi
Ing. Daniela Silvestre
Arch. Serena Sadeghi
Arch. Fernando Tornisiello
Dott.ssa Federica Fiesoletti
Ing. Alina Leahu
Ing. Antonella Santilli

1 SINTESI DELL'INIZIATIVA

1.1 LE MOTIVAZIONI

In data 28 giugno 2013, con lettera Prot. A004357 e coerentemente a quanto previsto all'Art. 9, comma 2 della Convenzione per la gestione del Sistema Aeroportuale della Capitale e Contratto di Programma, ADR ha inviato ad ENAC il Piano di Sviluppo Aeroportuale della Capitale 2017-2044, che prevede, tra le altre le iniziative, gli interventi di cui al presente Studio in coerenza con gli allegati del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21.12.2012.

L'intervento in oggetto è inserito nel piano investimenti di ADR ed è riportato alla riga 2.23 della Scheda A allegata al PSA 2017-2044 inviato ad Enac a giugno 2013 ed al Piano investimenti relativo al secondo sottoperiodo regolatorio 2017-2021 approvato da Enac con nota 0119850-P del 21.11.2016.

Come illustrato all'interno del Quadro delle Motivazioni e delle Coerenze, facente parte dello Studio di Impatto Ambientale (Sezione 0), l'iniziativa è nata dall'avvertita necessità di porre l'aeroporto nelle condizioni di rispondere alla domanda di trasporto che ragionevolmente si determinerà da oggi ai prossimi 13 anni, secondo dei livelli prestazionali che siano allineati con gli standard propri del primo aeroporto nazionale e del settimo a scala europea.

Le verifiche di capacità dell'intero sistema aeroportuale, condotte sulla base delle previsioni della dinamica del traffico passeggeri e movimenti, hanno infatti evidenziato come il sistema delle aerostazioni sia in grado di garantire tali livelli prestazionali, ma non le infrastrutture di volo, che, all'orizzonte di progetto, saranno soggette ad una condizione di sovrautilizzazione, con conseguente decadimento del livello di servizio reso all'utenza.

E infatti, in assenza della presente iniziativa, dei movimenti attesi al 2027 nel busy day - il riferimento temporale che secondo IATA deve essere assunto ai fini della progettazione aeroportuale - più del 20% presenterebbe valori di ritardo rispetto all'orario schedato superiori ai 15 minuti, ritenuti inaccettabili secondo gli standard prestazionali della stessa IATA, e solo meno del 50% riuscirebbe a contenere tali valori al di sotto dei 5 minuti.

Al di là dell'evidente impossibilità di poter rivestire il ruolo di aeroporto leader a livello internazionale con tali previsti disservizi, una tale condizione comporta l'avvio di un processo di marginalizzazione dello scalo, la cui perdita di attrattività per i vettori aerei solo in parte potrà essere compensata dall'indubbio vantaggio di essere lo scalo della città di Roma.

1.2 LE OPERE E GLI INTERVENTI DI FASE 1

L'iniziativa si compone di una serie di interventi infrastrutturali, articolati in Pista 4 – Nuova pista di volo 16R/34L e connesse nuove via di rullaggio, bretelle e raccordi – ed Espansione Est dell'Apron.

L'obiettivo è quello di rafforzare il ruolo di Fiumicino all'interno degli aeroporti leader in Europa, per le future evoluzioni del traffico aereo.

Per quanto concerne in particolare il sistema della Pista 4, il complesso delle opere si svilupperà in adiacenza all'attuale sedime aeroportuale, ad ovest della pista di volo 16L/34R, su un'area pari a circa 267 ettari, che, preliminarmente all'avvio dei lavori, dovrà essere

acquisita mediante procedure di esproprio. A monte del nuovo sedime aeroportuale, oltre a una ridefinizione delle attuali zone di tutela lungo le aree adiacenti, è prevista una serie di attività atte a restituire al territorio una ricucitura armonica del complesso di opere viarie, idrauliche e impiantistiche esistenti interferite.

Oggi l'aeroporto di Fiumicino dispone di 3 piste di volo: due parallele con direzione 16/34 e una trasversale con direzione 07/25.

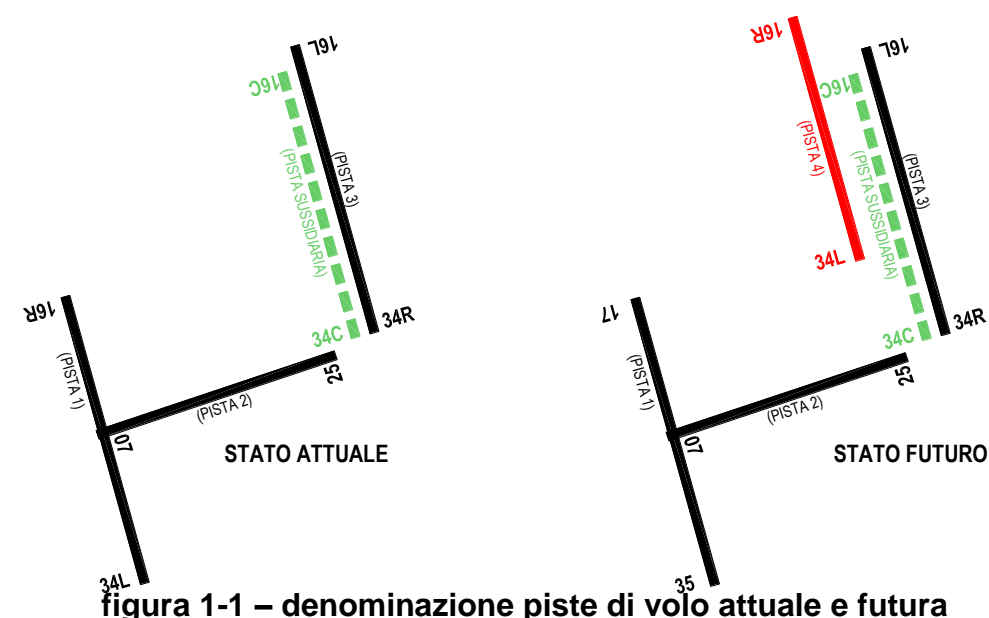
A supporto di una delle due piste parallele, ossia della RWY 16L/34R, lo scalo dispone di una pista sussidiaria, denominata 16C/34C, parallela alla stessa e resa operativa in caso di sua manutenzione.

Con l'aggiunta della nuova pista di volo l'aeroporto di Fiumicino, escludendo la pista sussidiaria, avrà in dotazione 4 piste di volo: tre parallele e una trasversale.

Sulla scorta di quanto riportato nel Regolamento EASA (cfr. CS ADR-DSN.L.525, Runway designation marking) l'aggiunta della nuova infrastruttura ha reso necessaria la ridenominazione del sistema delle piste di volo:

- la pista trasversale ha mantenuto invariata la denominazione 07/25;
- le piste parallele sono state suddivise in due blocchi:
- il blocco ovest, costituito dalla sola pista 1 (ex 16R/34L), è rinominato 17/35;
- il blocco est, costituito dalla nuova pista 4 e dalla pista 3, è rinominato 16/34.

Quanto sintetizzato è riportato nella sottostante schematizzazione:



Entrando nello specifico il nuovo sistema di infrastrutture di volo denominato "16R/34L", è stato progettato per essere conforme al movimento degli aeromobili delle massime dimensioni oggi in commercio (codice "F"). Tale sistema è costituito da:

- n°1 pista di volo denominata "16R/34L";
- n°1 via di rullaggio denominata "Foxtrot" posta a est della nuova pista;

- n°11 raccordi di collegamento tra la pista di volo "16R/34L" e la via di rullaggio "Foxtrot", così organizzati:
 - n°5 raccordi di ingresso/uscita denominati: "FA", "FB", "FC", "FL", "FM";
 - n°3 uscite veloci da RWY 16R denominate: "FG", "FH", "FK";
 - n°3 uscite veloci da RWY 34L denominate: "FD", "FE", "FF";

Il collegamento del nuovo sistema allo scalo attuale sarà garantito attraverso le attuali vie di rullaggio Charlie e Delta oltre a una serie di raccordi di collegamento nuovi e preesistenti. Come dettagliatamente descritto più avanti, è stato previsto che le infrastrutture preesistenti di cui sopra, laddove non idonee, saranno adeguate geometricamente e strutturalmente per aeromobili di codice "F".

A completare il complesso di opere in questione concorreranno tutte le opere idrauliche e impiantistiche dedicate, il relativo sistema viario airside e la recinzione aeroportuale completa sia di cancelli per l'accesso d'emergenza, sia dei sistemi antintrusione e di controllo del territorio.

L'Espansione Est del piazzale aeromobili si configura come un complesso infrastrutturale mirato a incrementare la capacità del sistema piazzali aa/mm al fine di far fronte, unitamente alla realizzazione della nuova pista di volo, alle nuove previsioni di traffico aereo atteso. Il nuovo piazzale è stato progettato in modo da consentire la sosta di aeromobili di codice "C" ed "E".

Per l'ingresso/uscita dalla nuova area di parcheggio è stato previsto il prolungamento di vie di rullaggio esistenti nonché la realizzazione di ulteriori nuove 3 infrastrutture.

A servizio dei nuovi piazzali e di quelli limitrofi è stata prevista la realizzazione di nuove aree per mezzi di rampa e la riprotezione di quelle interferite dalle nuove infrastrutture.

A completare il complesso di opere in questione concorreranno tutte le opere idrauliche e impiantistiche dedicate, il relativo sistema viario airside e la recinzione aeroportuale.

Le opere civili e impiantistiche necessarie per il rifornimento carburante tramite pit saranno oggetto di separata iniziativa in quanto, essendo di proprietà e gestione SERAM, saranno seguite per la progettazione ed eseguite direttamente dalla stessa compatibilmente con la configurazione dei piazzali di progetto e con le loro tempistiche realizzative.

Gli interventi in cui si articola l'iniziativa sono riassunti nel prospetto seguente.

INTERVENTI FASE 1

<i>Categorie opere</i>	<i>Tipologia opere</i>	<i>Opere</i>	<i>Specifica opere ed interventi</i>	<i>Schede progetto</i>
Opere aeroportuali	<i>Infrastrutture di volo: Sistema 16R/34L</i>	Opere infrastrutturali Dotazione impiantistica Opere connesse	RWY 16R/34L; TWY Foxtrot; TWY Charlie prolungamento; raccordi Impianti di assistenza al volo (AVL e radioassistenze) Strada perimetrale e recinzione Stazione VVF (edificio ed ampliamento piazzale)	P.1.1
	<i>Infrastrutture di volo: Espansione Est Apron</i>	Opere infrastrutturali Dotazione impiantistica	Piazzali aeromobili Impianti assistenza aeromobili (GPU 400Hz; Pit 400Hz; PCA; Pit PCA)	P.1.2
Opere complementari di contestualizzazione	<i>Opere viarie</i>	Viabilità di riammaglio della rete viaria interferita	Svincolo parziale su A12 (cavalcavia autostradale e relative rampe di approccio), utilizzato unicamente in fase di cantierizzazione; Cavalcavia su ferrovia e Via Muratella; Adeguamento Via Cornacchiara (accesso al cantiere Nord)	P.1.3
		Opere complementari	Strade perimetrali, nuova recinzione doganale e cancelli, accessi e presidi di sicurezza, opere a verde, cabine impianti...	P.1.4
	<i>Opere idrauliche</i>	Opere idrauliche interne Opere idrauliche di riammaglio reticolo interferito Opere idrauliche di gestione delle acque meteoriche	Rete di raccolta delle acque meteoriche delle aree verdi; Rete di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento delle infrastrutture di volo (compresa vasca di trattamento e sollevamento) Deviazione e parziale tombamento Canale allacciante Ponte Galeria; Deviazione Canale di Levante Raddoppio Collettore generale Acque basse; Potenziamento Canale delle Vergini; Nuovo canale in affiancamento a Via Zara; Potenziamento Canale Alitalia; Potenziamento impianto idroforo Focene Aeroporto (Potenziamento capacità complessiva dell'impianto pari a 29,5 m ³ /s + Nuovo canale di scarico)	M.1.1
Opere di cantierizzazione	Opere ordinarie	Aree e piste di cantiere	Aree Nord e Sud di cantiere del Sistema 16R/34L Area di cantiere Espansione piazzali Piste di cantiere	M.1.2

2 MASTERPLAN 2030: OPERE ED INTERVENTI DI FASE 1

2.1 IL SISTEMA 16R/34L (Scheda progetto P.1.1)

2.1.1 Localizzazione e caratteristiche dell'intervento

Il sistema delle infrastrutture di volo allo scenario di progetto sarà potenziato attraverso la realizzazione di una nuova pista di volo e di una nuova area piazzali volta ad incrementare la capacità delle infrastrutture di volo.

Nel sistema airside delle infrastrutture di volo, la nuova pista, denominata 16R/34L, si posiziona parallelamente a pista 3, ad una distanza di 820 m sul lato ovest. La lunghezza complessiva è di 3.300 metri. La larghezza è di 60 m più due shoulder laterali di 7,5 m per un totale pavimentato di 75 m. Le dimensioni sono tali da garantire la piena operatività degli aeromobili fino a codice F sia in decollo che in atterraggio, pertanto la pista è classificata con il codice 4F secondo gli standard ICAO.

La nuova infrastruttura è dotata inoltre di una striscia di sicurezza (Runway Strip), lunga 3.420 m e larga 300 m rispetto all'asse pista, adeguata per utilizzo strumentale di codice 4. Relativamente alle aree RESA (Runway End Safety Area), queste avranno dimensioni pari a 240x150 m secondo normativa. Le testate pista sono dotate inoltre di Clearway (CWY) contenuta nella strip della pista di volo con dimensioni pari a 150x60 m.

La nuova infrastruttura è illustrata in alcuni elaborati grafici allegati:

- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1204-0 Pista 4: Stato attuale - planimetria di insieme - scala 1: 5.000
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1205-0 Pista 4: Stato futuro - planimetria di insieme - scala 1: 5.000
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1206 -0 Pista 4: Planimetria generale sistema di drenaggio – scala 1: 5.000
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1207-0 PISTA 4: Stato Attuale/Futuro - Profilo longitudinale Pista di volo 16R/34L – scala 1: 5000/100
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1208-0 PISTA 4: Stato Attuale/Futuro - Profili longitudinali vie di rullaggio Foxtrot – Charlie - scala 1:5000/100
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1209-0 PISTA 4: Sezioni - parte 1 di 2
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1210-0 PISTA 4: Sezioni - parte 2 di 2
- 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1211-0 Pista 4: Dettagli pavimentazioni

Nel definire posizione e lunghezza ottimale della nuova pista di volo, sono stati considerati i seguenti fattori:

- conformazione ante operam delle infrastrutture di volo dello scalo in termini di posizione e orientamento delle piste di volo esistenti, di dotazione e organizzazione delle vie di rullaggio e di posizione, gestione dell'apron;
- previsioni di traffico aeromobili in termini non solo di previsione di crescita attesa (movimenti totali) ma anche di ripartizione per tipologia di aeromobili (narrow body / wide body) e di andamento della stessa nel tempo;

- previsione post operam delle modalità operative dello scalo in termini di gestione simultanea delle piste di volo (dipendenti, indipendenti, segregate);
- tipo di utilizzo (differenziata per decolli/atterraggi e/o mista).

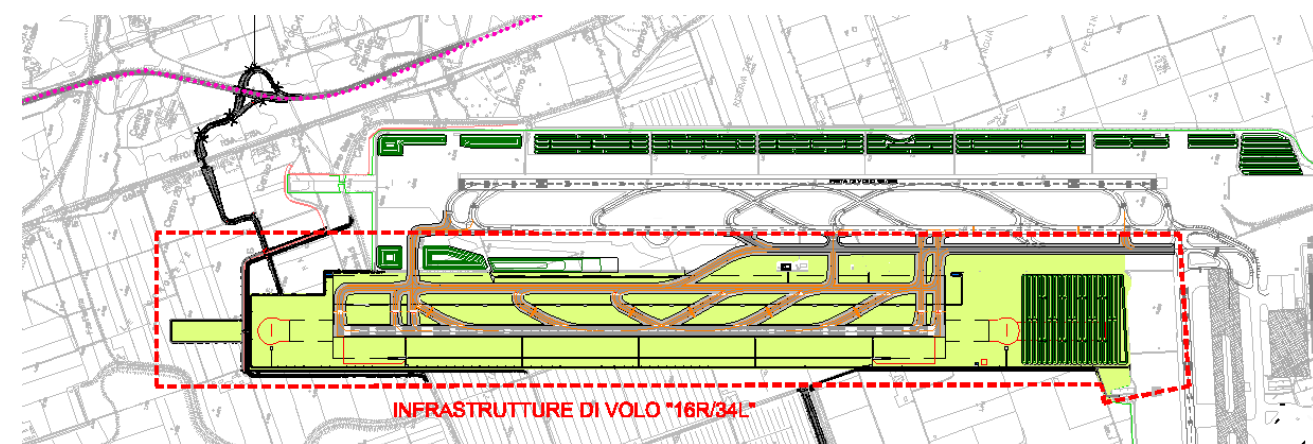
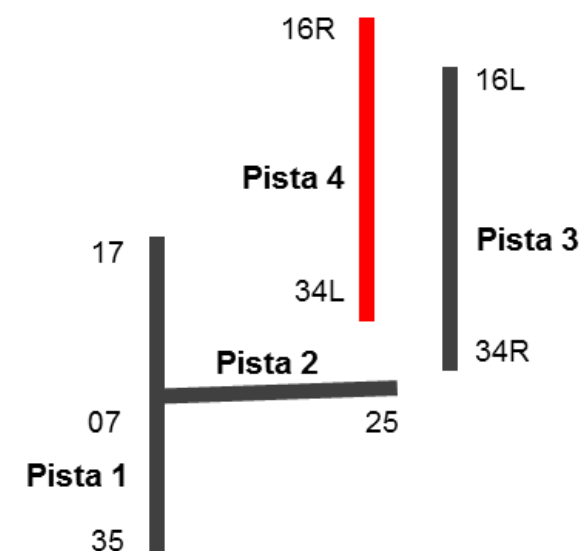


figura2-1 - giacitura della quarta pista di volo (16R/34L)

Sulla base dei fattori di cui sopra, come illustrato nel quadro introduttivo, la scelta è ricaduta su quella pista di volo che per posizione e lunghezza massimizza la capacità airside complessiva, minimizzando nel contempo gli impatti sul territorio. L'analisi capacitativa airside è stata sviluppata da ADR mediante l'utilizzo del software SIMMOD che costituisce il modello ufficiale di Simulazione degli Aeroporti e dello Spazio Aereo della Federal Aviation Administration americana (FAA), standard de facto mondiale della simulazione dei sistemi per il trasporto aereo ed in particolare dei sistemi aeroportuali.



In definitiva la pista di volo 16R/34L (nel prosieguo pista 4 – evidenziata nello schema affianco in rosso) è stata posta parallelamente alla pista di volo 16L/34R (nel prosieguo pista 3), a ovest della stessa.

Al fine di limitare gli impatti sull'ambiente riducendo il più possibile l'occupazione di suolo delle nuove infrastrutture, garantendo nel contempo una capacità airside di progetto soddisfacente, si è convenuto di mantenere la pista 4 più prossima possibile alla pista 3 e di gestire le due piste di volo in simultanea per operazioni parallele segregate (con utilizzo prevalente della pista

4 per decolli e della pista 3 per atterraggi). A tal fine, in accordo con quanto riportato nel Doc. ICAO 9643 "Manual on Simultaneous Operations on Parallel or Near-Parallel Instrument Runways" (2004) e come mostrato nella figura seguente, l'interasse minimo da garantire tra le due piste di volo è pari a 760 metri.

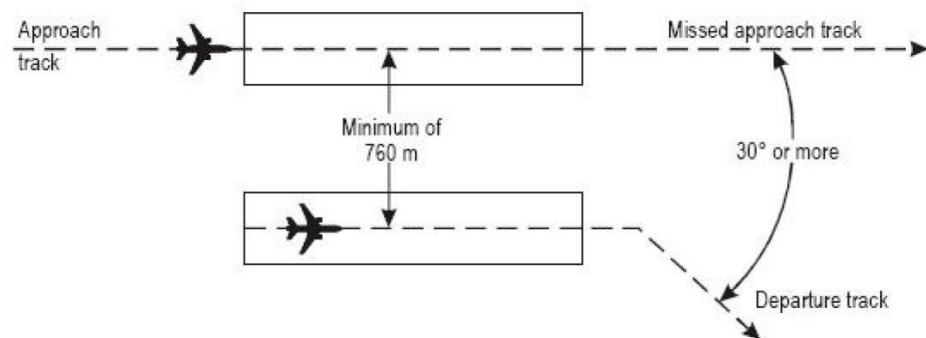


figura2-2 - interasse minimo tra le due piste di volo per il manual on simultaneous operations on parallel or near-parallel instrument runways - 2004

In aggiunta, nel rispetto degli standard previsti dallo documento, tale distanza è stata incrementata di 30m per ogni 150 m di avanzamento della soglia pista di atterraggio rispetto alla soglia pista di partenza, come mostrato nella figura seguente.

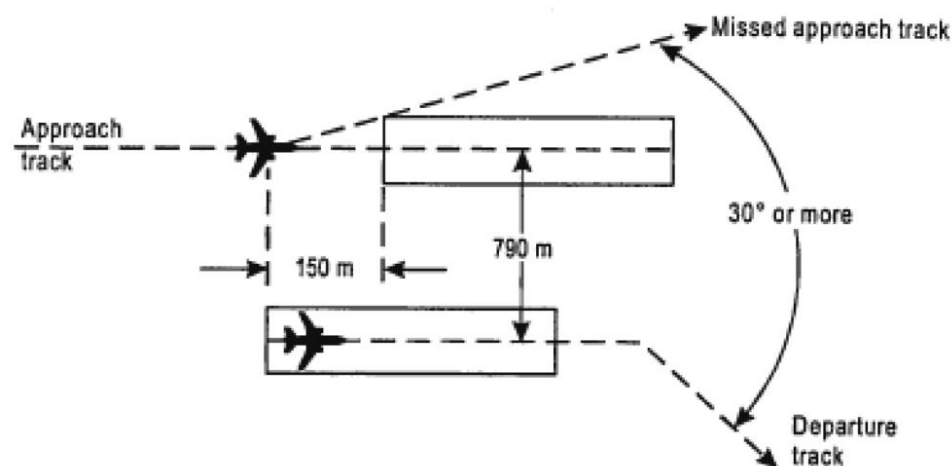


figura2-3 - incremento della distanza tra due piste per il manual on simultaneous operations on parallel or near-parallel instrument runways - 2004

La pista 4, essendo prevista a ovest della pista 3, avrà l'asse incidente sulla pista di volo 07/25 (nel prosieguo pista 2).

Al fine di evitare di avere interferenza sull'utilizzo simultaneo delle due piste, si è convenuto di distanziarle il più possibile, trasladando pista 4 verso nord di quanto occorra per garantire a un aeromobile in decollo da 16R un'altezza di sorvolo compatibile con la presenza di un aeromobile Airbus A380 in testata 25. Ciò ha portato ad avere un arretramento della soglia 16R (utilizzata prevalentemente per decolli) di 300 metri rispetto alla soglia 16L (utilizzata simultaneamente per atterraggi), e a una conseguente traslazione della pista 4 rispetto a pista 3 di 60 metri verso ovest rispetto all'interasse minimo, portando a una distanza tra le due piste pari a 820 metri.

Per definire le dimensioni della nuova pista di volo, è stata considerata sia la composizione della flotta aeromobili che opera da e per lo scalo di Fiumicino che eventuali sviluppi futuri in funzione dello scenario di traffico di riferimento di lungo termine.

Attualmente la flotta aeromobili presente sulla scalo è rappresentata principalmente da aerei di codice C ed E con la presenza di alcuni voli operati con codice F.

Rispetto alla posizione della soglia 16R sopra individuata, la lunghezza di pista 4 compatibile con l'utilizzo contemporaneo di pista 2 da 25 con un aeromobile A380, è pari a 2.960 metri. Lunghezza sufficiente a garantire il decollo a pieno carico di tutti gli aeromobili narrow body (ossia di circa il 90% dei vettori operanti su Fiumicino) e a carico parzializzato dei modelli wide body. Al fine di consentire l'utilizzo dell'infrastruttura anche a pieno carico dei restanti aeromobili wide body, si è convenuto di aumentare la lunghezza utile di pista verso nord di ulteriori 340 m, portandola a 3.300 metri e gestendo i 2.960 metri come un punto di decollo intermedio (Start Point A).

OPERAZIONI DA 16			RWY 16L/34R	
			partenze	avvicinamenti
	RWY 16R/34L (3.300 m)	partenze	indipendenti	dipendenti
		avvicinamenti	indipendenti	
			RWY 16L/34R	
			partenze	avvicinamenti
	RWY 16R/34L Start Point A (2.960 m)	partenze	indipendenti	indipendenti
		avvicinamenti		
			RWY 16L/34R	
		partenze	avvicinamenti	
	RWY 16R/34L Start Point A (2.862 m)	partenze	indipendenti	indipendenti
		avvicinamenti		
OPERAZIONI DA 34			RWY 16L/34R	
			partenze	avvicinamenti
	RWY 16R/34L (3.300 m)	partenze	indipendenti	indipendenti
		avvicinamenti	dipendenti	
			RWY 16L/34R	
			partenze	avvicinamenti
	RWY 16R/34L Start Point A (3.202 m)	partenze	indipendenti	indipendenti
		avvicinamenti		

tabella 2-1 - schemi di utilizzo simultaneo delle piste di volo 3 e 4

Come illustrato nella tabella precedente, in modalità operativa sud (utilizzo delle piste da 16), essendo l'utilizzo prevalente delle piste 3 e 4 con operazioni parallele segregate, è

evidente che lo standard prevedrà decolli da "16R - Start Point A". Al fine di mantenere elevata la capacità dell'infrastruttura, è stata prevista una doppia baia con secondo punto di decollo intermedio (Start Point B) posto a sud rispetto allo Start Point A, compatibile con uso contemporaneo da parte di aeromobili di codice F e atto a garantire una lunghezza di pista utile per il decollo pari a 2.862 metri.

In modalità operativa nord (utilizzo delle piste da 34), mantenendo la gestione con pista 3 per avvicinamento e pista 4 per decolli, essendo la soglia 34R di atterraggio arretrata rispetto alla soglia 34L di partenza, le due infrastrutture garantiscono operazioni parallele segregate senza limitazione alcuna. Anche in questo caso, al fine di mantenere elevata la capacità dell'infrastruttura, è stata prevista una doppia baia su 34L, con punto di decollo intermedio (Start Point A) posto a nord rispetto alla soglia 34L, compatibile con uso contemporaneo da parte di aeromobili di codice F e atto a garantire una lunghezza di pista utile per il decollo pari a 3.202 metri.

La pista di volo 16R/34L avrà le seguenti caratteristiche:

- lunghezza pavimentata di 3.300 m,
- sezione portante di 60 m, più due shoulders di 7,5 m per parte, per un totale pavimentato di 75 m.
- codice di riferimento 4-F secondo la normativa ICAO con il (pista di lunghezza superiore a 1800 m, configurazione idonea ad accogliere aeromobili con apertura alare pari o superiore a 65 m e passo dei carrelli principali dai 14 ai 16 m).

Nonostante la nuova infrastruttura di volo con 3.300 metri di lunghezza disponga di un totale pavimentato sufficiente a garantire piena operatività degli aeromobili sia in decollo con pista bilanciata, sia in atterraggio, si è convenuto di dotare sia la pista di volo 16R che la 34L di una clearway (CWY) contenuta nella strip della pista di volo con dimensioni pari a 150m x 60m.

Sulla base di quanto sopra detto, si riportano di seguito le distanze dichiarate per la nuova pista di volo 16R/34L.

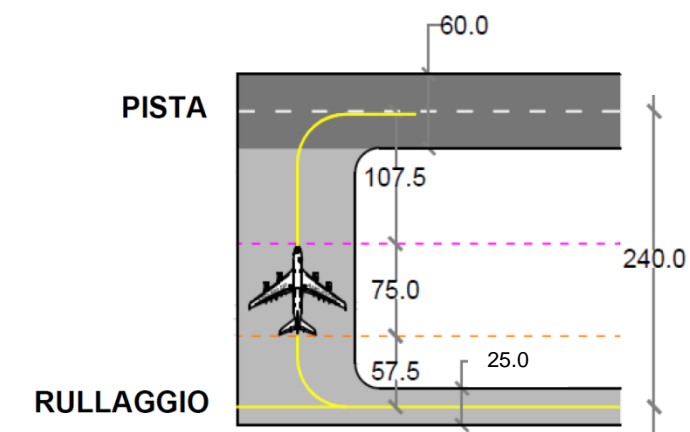
tabella 2-2 nuova pista di volo 16R/34L - le distanze

DESIGNAZIONE RWY	TORA (m)	TODA (m)	ASDA (m)	LDA (m)
16R	3300	3360	3300	3300
START POINT A	2960	3020	2960	
START POINT B	2862	2922	2862	
34L	3300	3360	3300	3300
START POINT A	3202	3262	3202	

Come imposto dalla normativa vigente, la nuova pista di volo è stata dotata di una striscia di sicurezza (runway strip) lunga 3.420m (estesa cioè 60m oltre i fine pista) e larga 300m rispetto all'asse pista, adeguata per utilizzo strumentale di codice 4. Relativamente alle aree RESA, queste avranno dimensioni pari a 240 x 150 m.

La realizzazione della nuova pista di volo 16R/34L, porta con se la definizione di nuove superfici di rispetto ostacoli che portano a considerare lo spazio circostante la nuova

infrastruttura come parte integrante della stessa, poiché il terreno circostante e i manufatti all'interno o all'esterno del sedime aeroportuale possono costituire importanti fattori limitanti in termini operativi.



A servizio della pista di volo, è prevista la realizzazione di una via di rullaggio parallela denominata "Foxtrot".

Tale infrastruttura avrà caratteristiche geometriche e strutturali atte ad accogliere aeromobili di codice F con una larghezza minima pari a 25m e ulteriori banchine pavimentate poste su ambo i lati che portano a un'ampiezza complessiva pavimentata minima pari a 60m.

La mutua distanza asse/asse della pista 4 rispetto alla via di rullaggio in questione è stata posta a 240m, superiore cioè ai 190m minimi imposti dalla normativa vigente per separazione di una RWY strumentale di codice 4 rispetto a una TWY di codice F, e tale da garantire un affranco di un aeromobile posto in punto attesa di ingresso in pista compatibile con l'utilizzo della pista stessa e della via di rullaggio.

Il collegamento tra la pista di volo 16R/34L e la via di rullaggio Foxtrot è garantito da 11 raccordi così organizzati:

- n°5 raccordi di ingresso/uscita denominati: "FA", "FB", "FC", "FL", "FM";
- n°3 uscite veloci da RWY 16R denominate: "FG", "FH", "FK";
- n°3 uscite veloci da RWY 34L denominate: "FD", "FE", "FF".

Come la via di rullaggio Foxtrot, anche i raccordi sono stati dimensionati geometricamente e strutturalmente per poter accogliere aeromobili di codice F.

I 5 raccordi di ingresso/uscita sono perpendicolari rispetto alla pista di volo e sono ubicati in corrispondenza delle testate ("FA" in testata 16R, "FM" in testata 34L) e dei punti di decollo intermedio ("FB" in 16R-Start Point A, "FC" in 16R-Start Point B, "FL" in 34L-Start Point A).

Le uscite veloci (Rapid Exit Taxiways - RET), poste con angolo di 30° rispetto alla pista di volo, sono state previste nel numero di 3 per ciascuna direzione per massimizzare la capacità del sistema e diminuire il tempo di occupazione della pista di volo da parte dell'aeromobile.

La posizione ottimale delle RET è stata determinata sulla base delle indicazioni fornite dall'ICAO nel Doc. 9157 "Aerodrome Design Manual – Part 2: Taxiways, Aprons and Holding Bays" (2005), dalla FAA nella AC 150/5300-13A "Airport Design" (2014) e calibrate sullo studio dei dati operativi di utilizzo delle RET esistenti sul sistema 16L/34R di Fiumicino. Dallo studio sul campo è emerso che il comportamento adottato dai piloti nel caso di modalità sud (utilizzo di RWY 16L) o di modalità nord (utilizzo di RWY 34R) è condizionato dalla posizione non simmetrica della pista 3 rispetto all'area Apron, posizione simile a quella che avrà la futura pista di volo 16R/34L. Si è riscontrato che un pilota che atterra da 16L, essendo già in direzione dei piazzali, al fine di ridurre il taxi time tende a "far correre" l'aeromobile lungo la pista, non percependo l'esigenza di impegnare la prima uscita veloce posta a distanza compatibile con le dimensioni del sul velivolo; al contrario un pilota che atterra da 34R,

viaggiando in direzione opposta ai piazzali, al fine di contrarre il più possibile il taxi time, metterà in atto tutti gli accorgimenti possibili per poter impegnare la prima uscita veloce che gli consenta rapidamente di invertire il senso di marcia.

Proprio per questo motivo si è previsto di posizionare le varie RET in modo sbilanciato rispetto ai due versi di percorrenza: le 3 uscite veloci da RWY 16R sono state ubicate in una posizione il più possibile avanzata rispetto alla soglia 16, le 3 uscite veloci da RWY 34L sono state ubicate in una posizione il più possibile arretrata rispetto alla soglia 34.

In definitiva la posizione individuata è risultata essere la seguente.

tabella 2-3 – posizione ret

ATTERRAGGI DA 16R	ATTERRAGGI DA 34L
$L_{FG} = 1.550_m$	$L_{FF} = 1.300_m$
$L_{FH} = 1.982_m$	$L_{FE} = 1.850_m$
$L_{FK} = 2.471_m$	$L_{FD} = 2.428_m$

Il collegamento del nuovo sistema allo scalo attuale sarà garantito attraverso le attuali vie di rullaggio Charlie e Delta, oltre a una serie di raccordi di collegamento nuovi e preesistenti. È stato previsto che le infrastrutture preesistenti di cui sopra, laddove non idonee, saranno adeguate geometricamente e strutturalmente per accogliere aeromobili "up to F".

La mutua distanza del sistema di vie di rullaggio parallele costituito dalla nuova taxiway Foxtrot e dalle già esistenti taxiway Charlie e Delta è tale da garantire piena operatività per uso contemporaneo da parte di aeromobili di codice F:

- distanza interasse TWY Foxtrot / TWY Charlie: $\cong 212m (> 97,5m)$;
- distanza interasse TWY Charlie / TWY Delta: $\cong 110m (> 97,5m)$.

In aggiunta, il complesso infrastrutturale costituito dal sistema di vie di rullaggio di cui sopra e dall'insieme dei raccordi di collegamento nuovi e preesistenti tra le opere in progetto e lo scalo attuale, è stato strutturato in modo da garantire un'efficiente gestione del movimento a terra degli aa/mm da/verso le piste di volo 16L/34R e 16R/34L, minimizzando nel contempo gli interventi sui manufatti già realizzati. A tal ultimo proposito, garantendo franchi attuali e futuri compatibili con l'operatività di aeromobili "up to F", si è riusciti a mantenere invariata la posizione sia di apparati e di opere civili presenti nell'area, sia e soprattutto della postazione dei Vigili del Fuoco (ubicati a ovest della Charlie all'altezza della tratta posta tra i raccordi CD e CE), questo nonostante l'ampliamento infrastrutturale che è stato necessario prevedere per accogliere addetti e mezzi in numero tale da coprire contemporaneamente l'attuale sistema 16L/34R e il nuovo sistema 16R/34L nel caso di duplice intervento.

Il collegamento tra infrastrutture attuali e di progetto è stato assicurato attraverso:

- il prolungamento della via di rullaggio Charlie;
- la realizzazione/adequamento di raccordi che, generalmente, partendo dalla nuova via di rullaggio Foxtrot, attraversano la via di rullaggio Charlie per terminare sulla via di rullaggio Delta.

Il complesso dei raccordi afferenti la via di rullaggio Charlie, assumendo una conformazione differente rispetto a quella attuale, è stato ripensato anche in termini di denominazione. Procedendo da nord a sud:

- l'attuale "CD" sarà ridenominato "CA". Per tale raccordo è stato previsto un adeguamento geometrico e strutturale "up to F";
- l'attuale "CE" sarà ridenominato "CB". Per tale raccordo è stato previsto un prolungamento fino alla via di rullaggio Foxtrot e, per la parte esistente, un adeguamento geometrico e strutturale "up to F";
- per i nuovi raccordi "CC" e "CD" è stato previsto uno sviluppo dalla via di rullaggio Foxtrot alla via di rullaggio Delta;
- l'attuale raccordo "CH" sarà ridenominato "CE";
- per il nuovo raccordo "CF" è stato previsto uno sviluppo dalla via di rullaggio Charlie alla via di rullaggio Delta (l'attuale apron taxilane "CF" del quadrante 500 sarà opportunamente ridenominata).

Come sopra accennato, il complesso delle infrastrutture attuali e di progetto è stato concepito per garantire un'efficiente gestione del movimento a terra degli aa/mm da/verso le piste di volo 16L/34R e 16R/34L, minimizzando i punti di conflitto.

Come visibile negli schemi di seguito riportati, che descrivono i percorsi a terra degli aa/mm in modalità sud e nord, le tre vie di rullaggio sono state organizzate nel modo seguente:

- la via di rullaggio Charlie costituirà l'unica porta per gli aeromobili a pieno carico per raggiungere in decollo le piste di volo 3 e 4;
- le vie di rullaggio Delta e Foxtrot, avranno invece un uso promiscuo variabile in funzione della modalità di utilizzo:
- nella modalità nord (operazioni da 34) – figura 4.2 - saranno utilizzate esclusivamente dagli aeromobili che, una volta atterrati e invertito il verso di marcia attraverso le uscite veloci dedicate, proseguono il percorso di rullaggio per raggiungere l'area apron.
- nella modalità sud (operazioni da 16) - figura 4.3 - saranno utilizzate per la metà nord dagli aeromobili che, abbandonata la via di rullaggio Charlie, vanno a decollare da 16 e per la metà sud da quelli che, una volta atterrati, devono raggiungere l'area apron.

A completare il nuovo quadro infrastrutturale concorre il prolungamento verso nord della via di rullaggio Delta atto a stabilire un collegamento con la via di rullaggio Foxtrot all'altezza del raccordo "FC". Tale infrastruttura, atta ad accogliere aeromobili fino a codice F, è stata pensata al fine di disporre di un raccordo di by-pass che consenta il raggiungimento delle piste di volo 16R/34L e 16L/34R nel caso di interventi di manutenzione rispettivamente sulle vie di rullaggio Foxtrot e Delta.

figura 2-4- circolazione a terra degli aeromobili in modalità nord

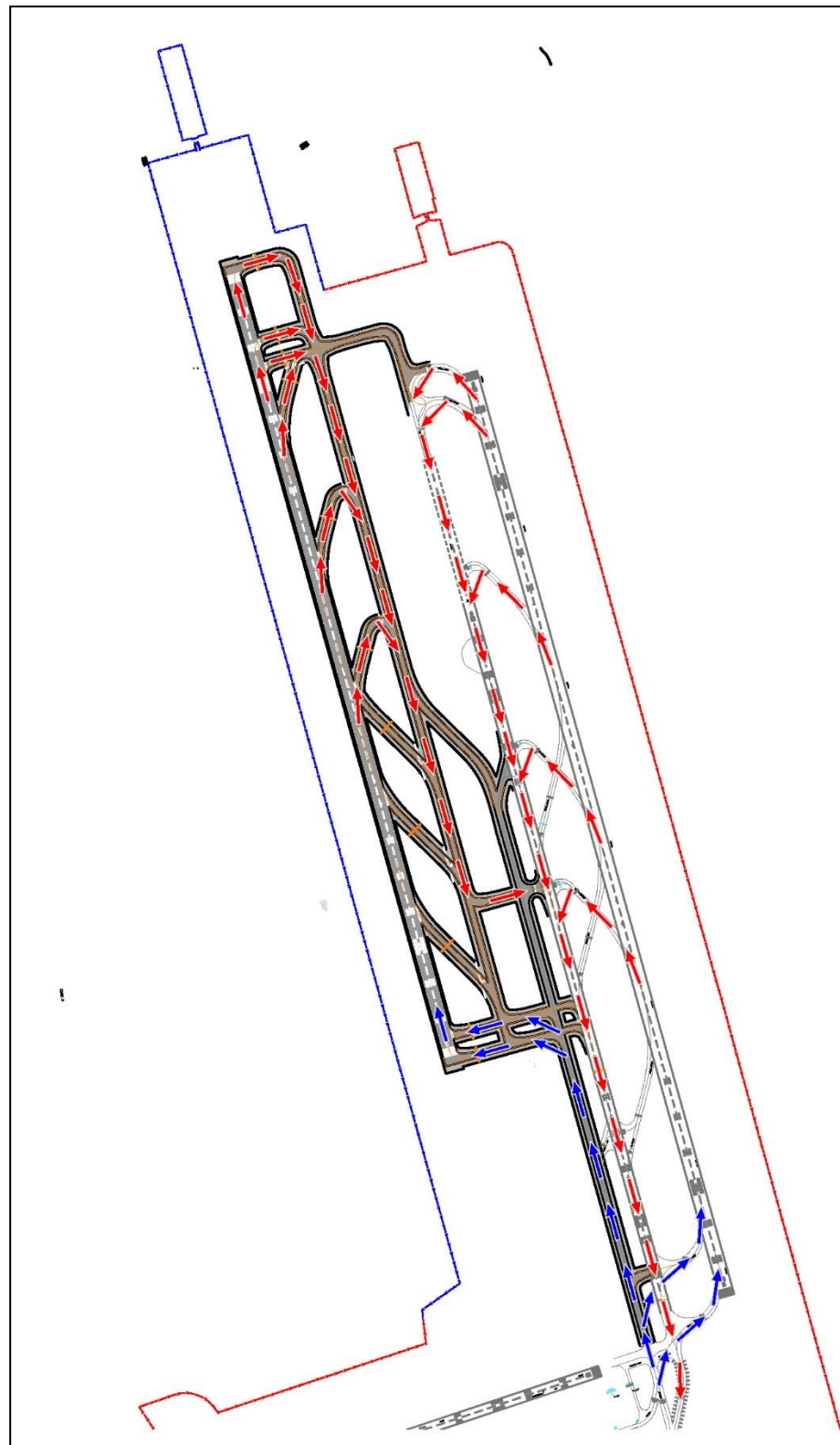
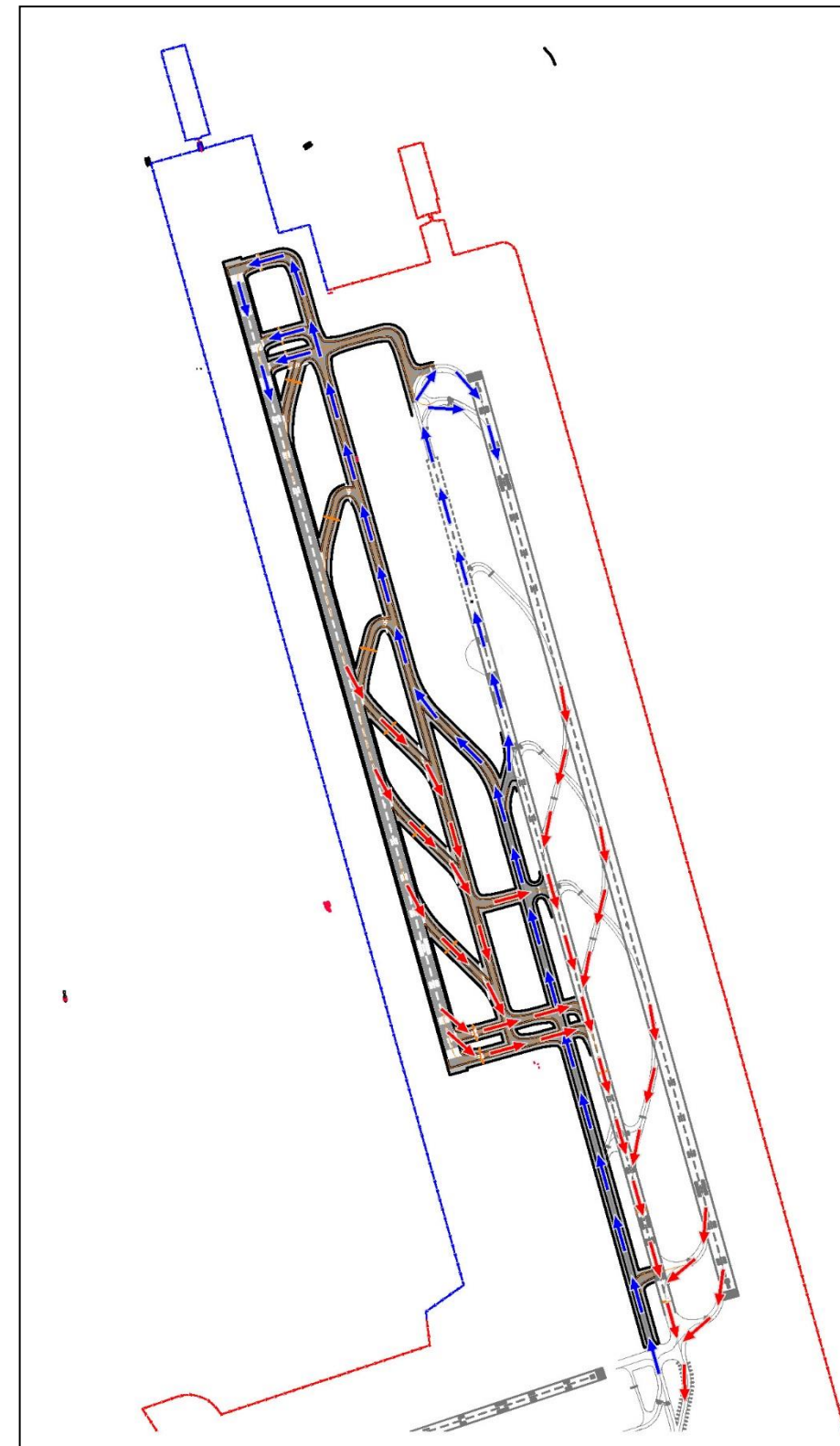


figura 2-5 - circolazione a terra degli aeromobili in modalità sud



I RACCORDI DI COLLEGAMENTO DELLA NUOVA PISTA DI VOLO CON LA VIA DI RULLAGGIO DEDICATA E QUELLI DI COLLEGAMENTO NEL NUOVO SISTEMA ALLE INFRASTRUTTURE PREESISTENTI SONO STATI PENSATI PER RIDURRE AL MINIMO I PUNTI DI CONFLITTO TRA FLUSSI DA/PER LE PISTE DI VOLO E PER MINIMIZZARE GLI INTERVENTI SULLE INFRASTRUTTURE PREESISTENTI.

2.1.2 Le pavimentazioni

Il progetto delle pavimentazioni, definito sulla base del traffico aereo che interesserà l'infrastruttura nell'arco della vita utile di progetto, prevede differenti tipologie di sovrastruttura qui sotto elencate e suddivise per pertinenza.

In particolare per il dimensionamento delle pavimentazioni portanti (pista di volo, via di rullaggio, raccordi di ingresso/uscita) si è fatto riferimento ad una vita utile di progetto pari a 20 anni, mentre per le shoulders, secondo quanto riportato nella circolare AC150/5320-6E della FAA, la verifica è stata effettuata considerando il passaggio di un aereo critico ogni anno per 10 anni.

L'abaco delle pavimentazioni è riportato nell'elaborato 0A722V1PIVQRPGT011 - Pista 4: Dettagli pavimentazioni

2.1.2.1 Pista di volo 16R/34L

TRATTO CON TERRENO SABBIOSO (ZONA Z1)

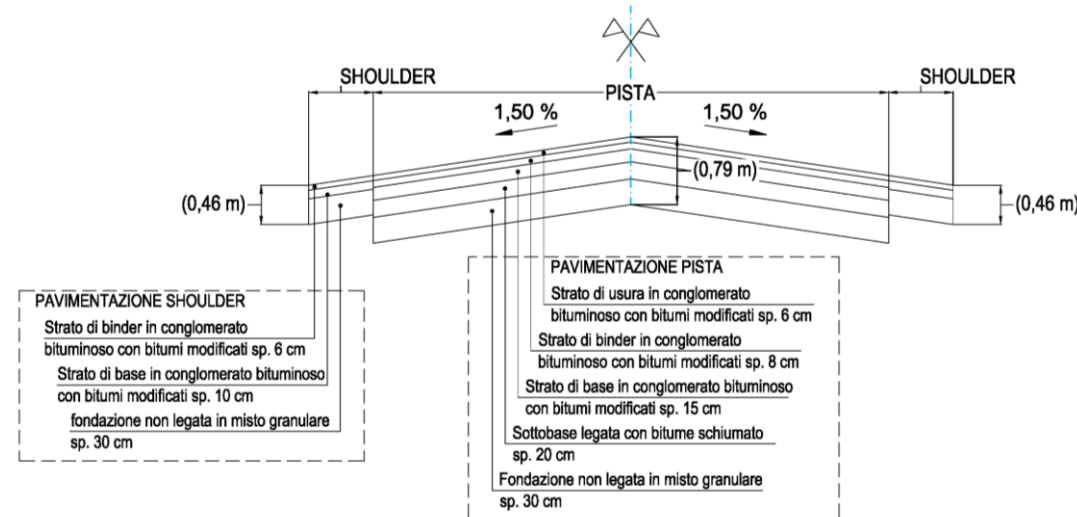


figura 2-6 - pavimentazione pista 4 tratto z1

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 15 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;

- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

TRATTO CON TERRENO ARGILLOSO (ZONA Z2 E TRANSIZIONE Z1/Z2)

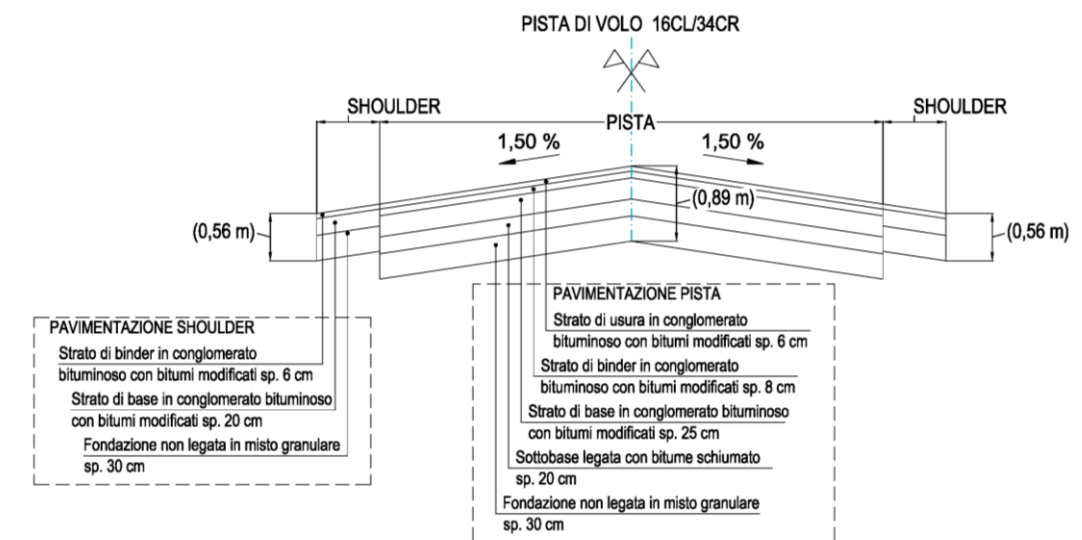


figura 2-7 – pavimentazioni pista 4 tratto z2

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 25 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.1.2.2 Via di rullaggio Foxtrot

TRATTO CON TERRENO SABBIOSO (ZONA Z1)

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;

- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 15 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

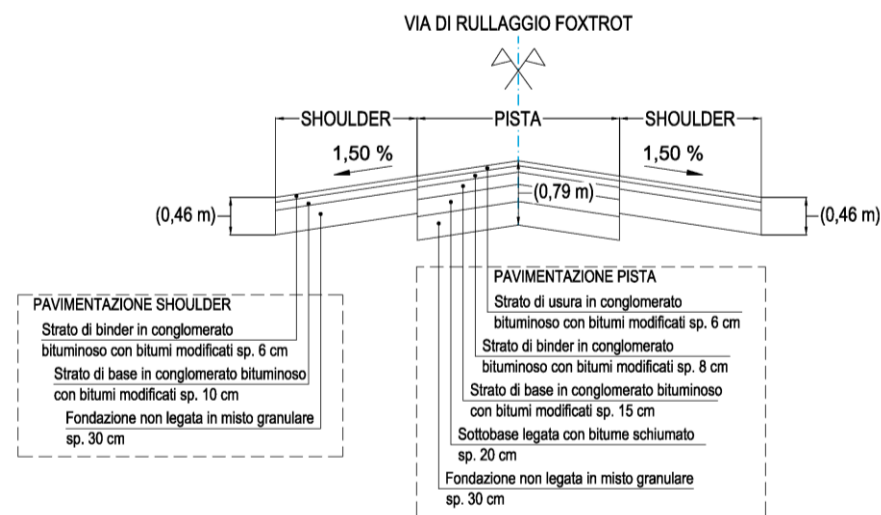


figura 2-8 pavimentazioni foxtrot zona z1

TRATTO CON TERRENO ARGILLOSO (ZONA Z2 E TRANSIZIONE Z1/Z2)

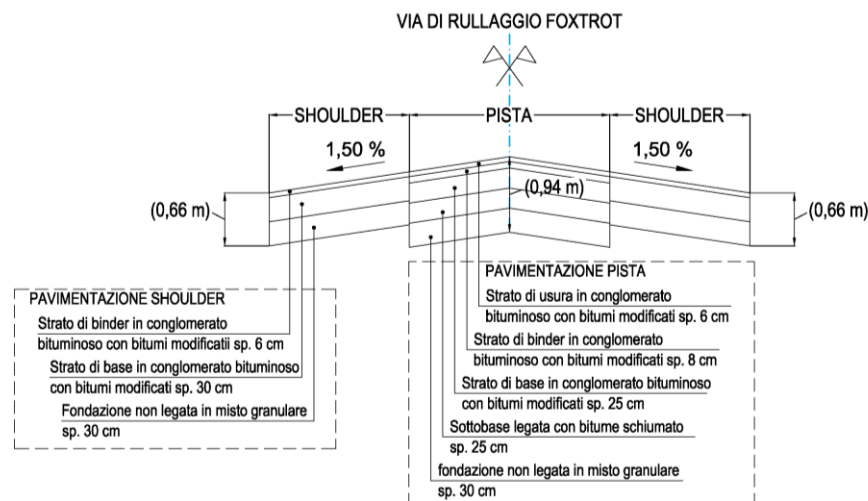


figura 2-9 - pavimentazioni foxtrot zona z2

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 25 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 25 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 30 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.1.2.3 Raccordi di ingresso/uscita Pista di volo- Via di rullaggio Foxtrot RACCORDI FA-FB-FC

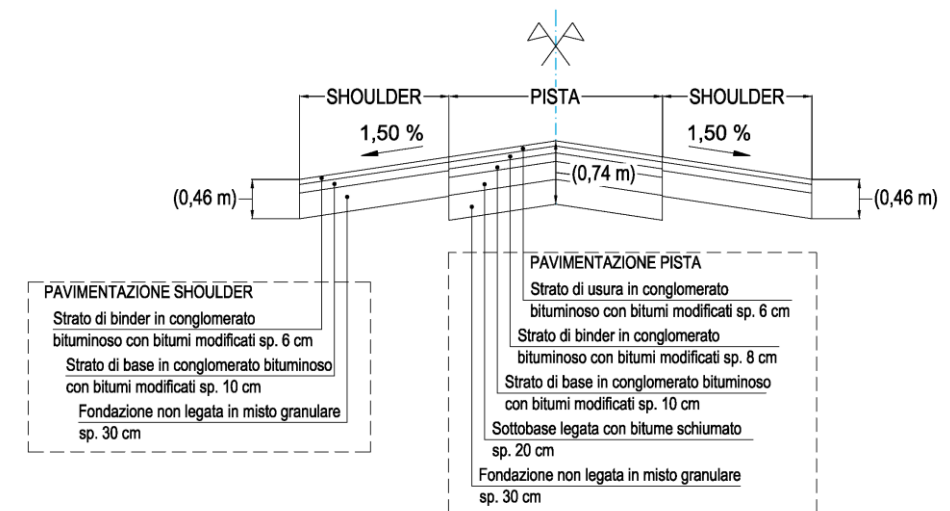


figura 2-10 – pavimentazioni raccordi fa – fb - fc

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

RACCORDI FD-FE-FF

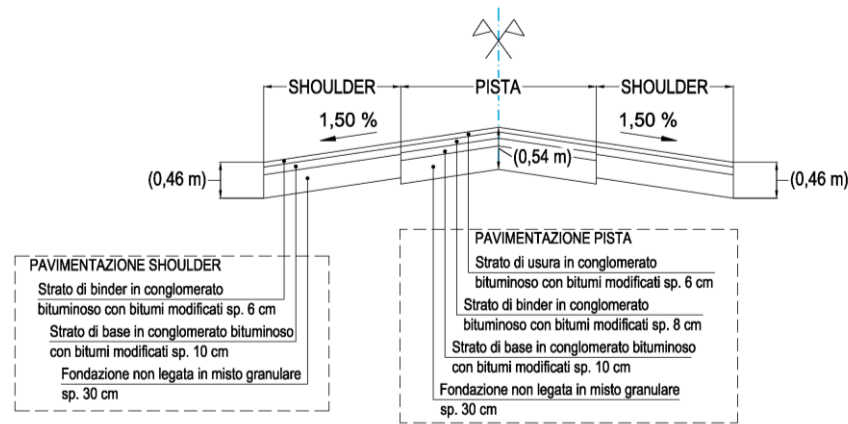


figura 2-11 – pavimentazioni raccordi fd –fe- ff

Pavimentazione flessibile portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

RACCORDI FG-FH-FK

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 30 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 30 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

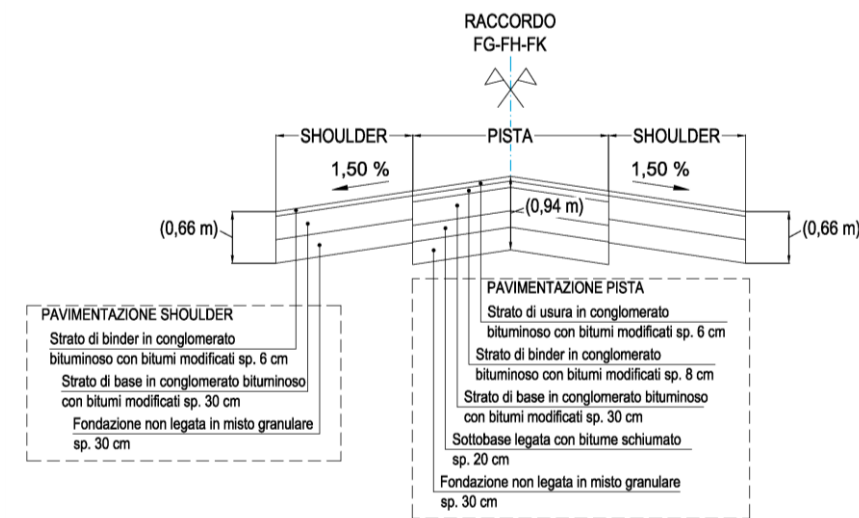


figura 2-12 – pavimentazioni raccordi fg - fh-fk

RACCORDI FL-FM

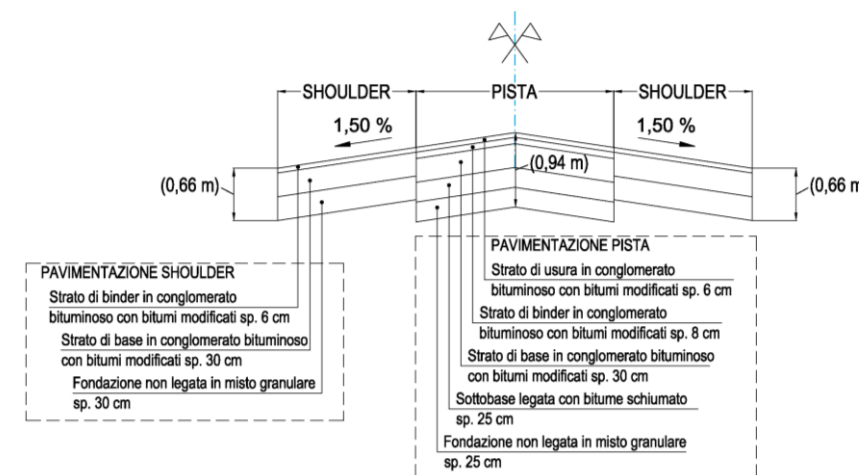


figura 2-13 – pavimentazioni raccordi fl - fm

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 30 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 25 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 25 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 30 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.1.2.4 Adeguamento via di rullaggio Charlie esistente

Il progetto di riqualifica della pavimentazione della via di rullaggio Charlie, definito sulla base del traffico aereo che interesserà l'infrastruttura nell'arco della vita utile di progetto, prevede due tipologie di intervento in relazione alla modalità di intervento utilizzata nel corso del recente intervento di riqualifica. Di seguito è riportata inoltre la descrizione della sovrastruttura prevista per il nuovo tratto di raccordo tra la via di rullaggio Charlie e la via di rullaggio Foxtrot destinato al transito degli AA/MM in decollo dalla testata 16R.

INTERVENTO NEL TRATTO GIÀ OGGETTO DI RIQUALIFICA STRUTTURALE

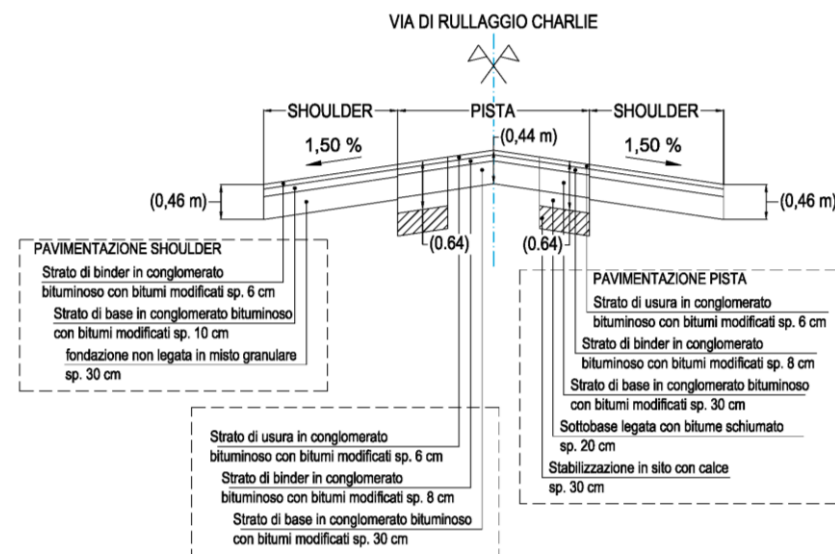


figura 2-14 – pavimentazioni charlie con riqualifica strutturale

Pavimentazione portante nella porzione di piattaforma già oggetto di riqualifica strutturale:

- Fresatura degli strati in conglomerato bituminoso per uno spessore complessivo di 26cm;
- Stesa strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato -spessore 30cm;
- Stesa strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 8cm;
- Stesa strato di usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 6cm.

Pavimentazione portante nella porzione di piattaforma già oggetto di riqualifica superficiale:

- Fresatura degli strati in conglomerato bituminoso e rimozione della porzione di cassonetto necessaria a raggiungere la quota di posa della nuova sovrastruttura;
- Stabilizzazione a calce del materiale non legato e del sottofondo - spessore 30cm;
- Stesa strato di fondazione legata con bitume schiumato e cemento - spessore 20cm;
- Stesa strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato – spess.30cm;
- Stesa strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato – spess.8cm;
- Stesa strato di usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato – spess.6cm.

Pavimentazione flessibile shoulders su piattaforma esistente:

- Fresatura degli strati in conglomerato bituminoso;
- Preparazione del piano di posa della nuova sovrastruttura con eventuale apporto di materiale granulare;
- Stesa strato di fondazione non legata in misto granulare - spessore 30cm;
- Stesa strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato – spess.10cm;
- Stesa strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spess.6cm.

Pavimentazione flessibile shoulders su nuova porzione di piattaforma in ampliamento:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;

- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

INTERVENTO NEL TRATTO GIÀ OGGETTO DI RIQUALIFICA SUPERFICIALE

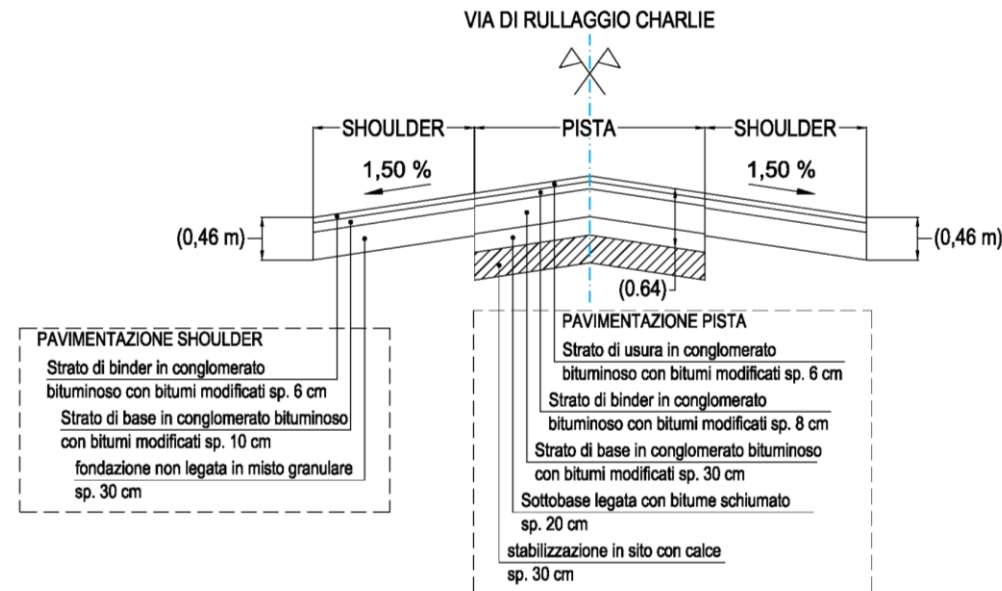


figura 2-15 - pavimentazioni charlie con riqualficazione superficiale

Pavimentazione portante nella porzione di piattaforma già oggetto di riqualficazione superficiale:

- Fresatura degli strati in conglomerato bituminoso e rimozione della porzione di cassonetto necessaria a raggiungere la quota di posa della nuova sovrastruttura;
- Stabilizzazione a calce del materiale non legato e del sottofondo - spessore 30cm;
- Strato di fondazione legata con bitume schiumato e cemento- spessore 20cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 30cm;
- Strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 8cm;
- Strato di usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 6cm.

Pavimentazione flessibile shoulders su piattaforma esistente:

- Fresatura degli strati in conglomerato bituminoso;
- Preparazione piano di posa sovrastruttura con eventuale apporto di materiale granulare;
- Stesa strato di fondazione non legata in misto granulare - spessore 30cm;

- Strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 10cm;
- Strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 6cm.

Pavimentazione flessibile shoulders su nuova porzione di piattaforma in ampliamento:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.1.2.5 Nuovo tratto di raccordo tra via di rullaggio Charlie e via di rullaggio Foxtrot

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 15 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

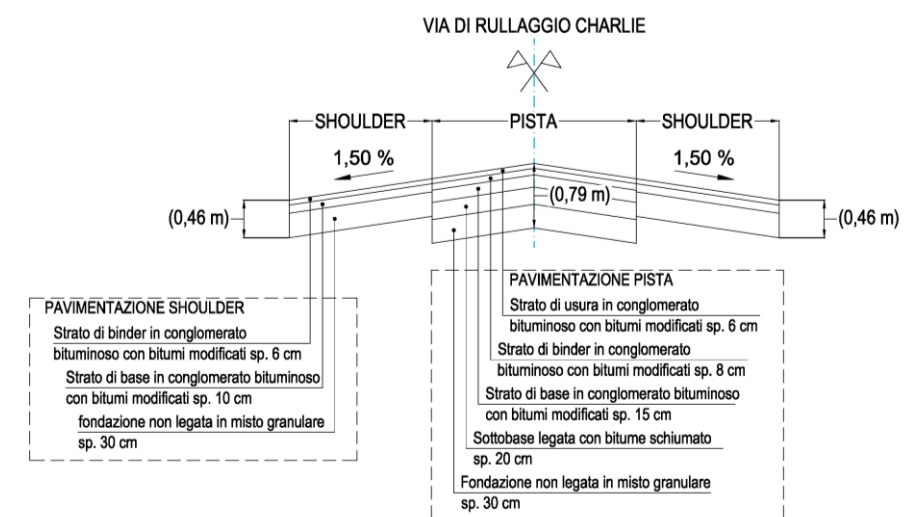


figura 2-16 – pavimentazioni di raccordo tra vie di rullaggio

2.1.2.6 Raccordi via di rullaggio Foxtrot-Charlie

RACCORDI CB-CC-CD

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.1.2.7 Raccordi via di rullaggio Charlie-Delta

RIQUALIFICA RACCORDI CA-CB

Pavimentazione semirigida portante:

- Fresatura strati in conglomerato bituminoso e rimozione della porzione di cassonetto necessaria a raggiungere la quota di posa della nuova sovrastruttura;
- Stesa strato di fondazione non legata in misto granulare - spessore 30cm;
- Stesa strato di fondazione legata con bitume schiumato e cemento - spessore 20cm;
- Stesa strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 10cm;
- Stesa strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 8cm;
- Stesa strato di usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 6cm.

Pavimentazione flessibile shoulders su piattaforma esistente:

- Fresatura degli strati in conglomerato bituminoso e rimozione della porzione di cassonetto necessaria a raggiungere la quota di posa della nuova sovrastruttura;
- Stesa strato di fondazione non legata in misto granulare - spessore 30cm;
- Stesa strato di base in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 10cm;
- Stesa strato di binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato - spessore 6cm.

Pavimentazione flessibile shoulders su nuova porzione di piattaforma in ampliamento:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

RACCORDI CC-CD

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione legata con bitume schiumato e cemento di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

Pavimentazione flessibile shoulders:

- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 10 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.1.3 Il progetto idraulico della Pista 4

2.1.3.1 La situazione idraulica preesistente

Allo stato attuale l'area di progetto è caratterizzata da un reticolo di canali principali e scoline secondarie che, data la natura della zona, possono fungere alternativamente da canali di scolo delle acque o da canali di alimentazione dell'area rurale. Il canale principale del reticolo esistente è il Canale Generale delle Acque Basse con direzione Est-Ovest che, unitamente ai canali Canale Generale delle Acque Alte (NO-SE) e Coccia di Morto (Sud-Nord), recapita le acque della piana all'impianto idrovoro di Focene, che risulta costituito da due impianti che allo stato attuale lavorano congiuntamente (idrovoro di Focene Bonifica e idrovoro di Focene aeroporto).



figura 2-17 – Stato attuale: reticolo principale dell'area

2.1.3.2 Il sistema di drenaggio di progetto

Come bene illustrato nell'elaborato 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1206 - Pista 4: Planimetria generale sistema di drenaggio - scala 1:5.000, gli interventi idraulici in progetto per la Fase1 prevedono la raccolta separata delle acque ricadenti su aree verdi e su quelle di piattaforma. Le prime saranno inviate a gravità, in diversi punti di scarico, al reticolo idrografico esistente. Le acque di piattaforma saranno invece recapitate ad una vasca di trattamento, prima dell'immissione nel reticolo naturale tramite sollevamento.

Nelle immagini che seguono vengono rappresentate le linee di collettamento principali, con le sezioni degli scarichi delle acque di piattaforma della pista, delle vie di attraversamento e delle aree verdi.

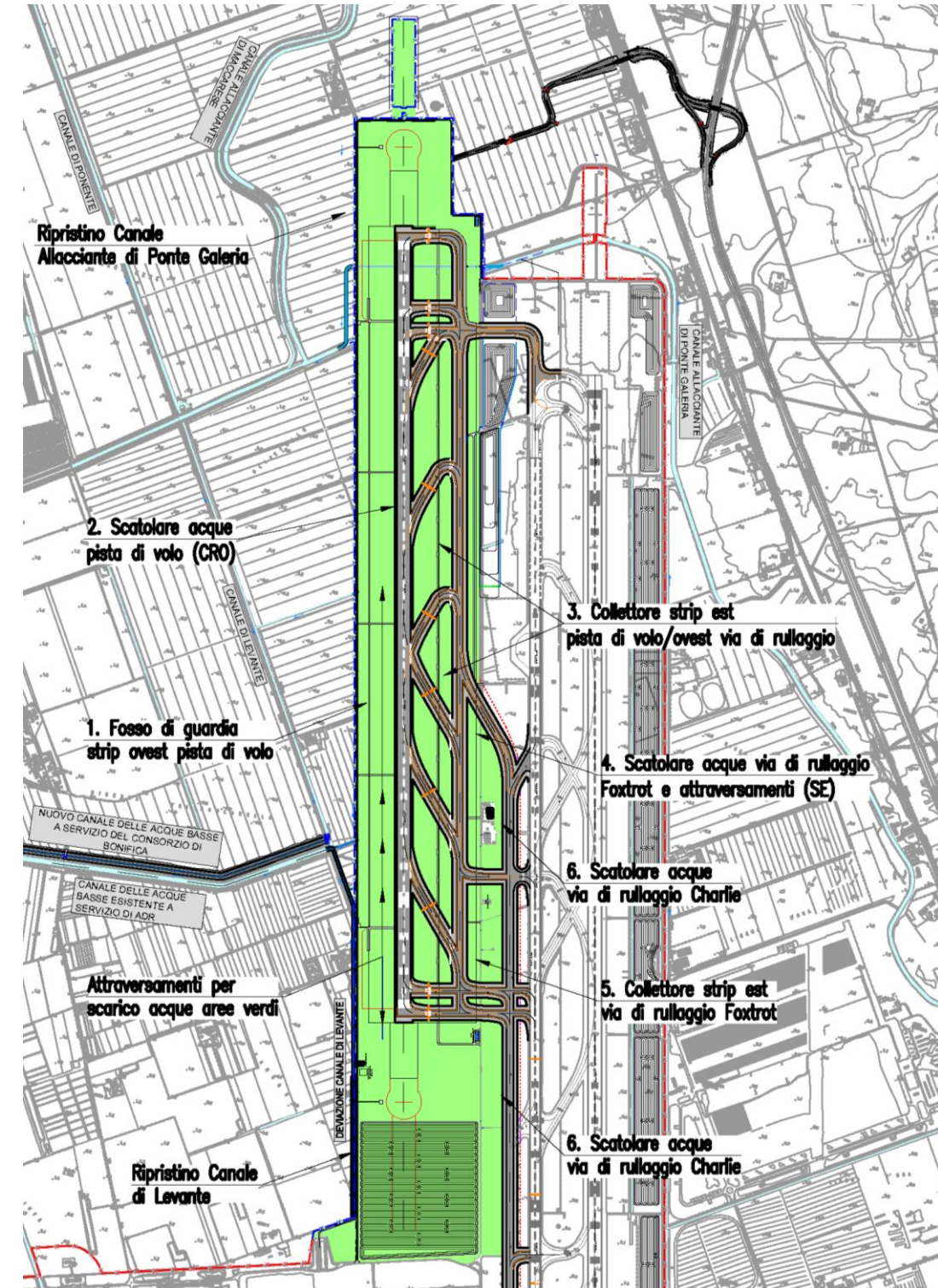


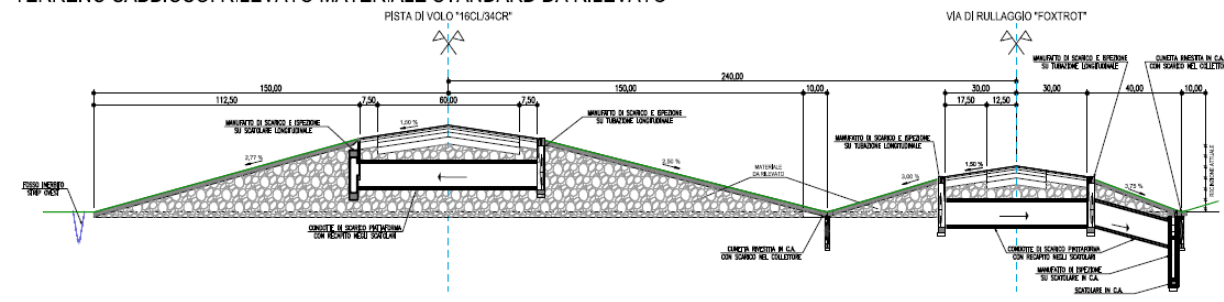
figura 2-18- planimetria delle opere idrauliche

Per il progetto delle opere di drenaggio della nuova pista si è fatto riferimento ad un tempo di ritorno di 20 anni, verificando inoltre che, per un evento di tempo di ritorno pari a 50 anni, l'operatività della nuova infrastruttura non venga compromessa.

Complessivamente sono previste 6 linee principali di collettamento, longitudinali allo sviluppo della pista, distribuite da Ovest a Est come di seguito riportate:

1. fosso di guardia di recapito delle acque scolanti sul versante ovest della strip di pista 4;
2. collettore PP/ manufatto scatolare di raccolta delle acque di piattaforma della pista 4 posto lungo il ciglio ovest della pavimentazione (CRO);
3. collettore PP/ manufatto scatolare di raccolta delle acque scolanti sul versante est della strip della pista 4 e sul versante ovest dell'area a verde della via di rullaggio Foxtrot;
4. collettore PP/ manufatto scatolare di raccolta delle acque di piattaforma della via di rullaggio Foxtrot, dei raccordi di collegamento tra pista di volo e via di rullaggio Foxtrot e tra via di rullaggio Foxtrot e via di rullaggio Charlie (SE);
5. collettore scatolare/PP di raccolta delle acque scolanti sull'area a verde interclusa tra la via di rullaggio Foxtrot e la via di rullaggio Charlie;
6. collettore PP/ manufatto scatolare di raccolta delle acque di piattaforma della via di rullaggio Charlie (CHO).

TERRENO SABBIOSO: RILEVATO MATERIALE STANDARD DA RILEVATO



DA PK 1750 A PK 3360: MOMENTO DI INIZIO COSTRUZIONE
TERRENO ARGILLOSO: RILEVATO CON MATERIALE ALLEGGERITO

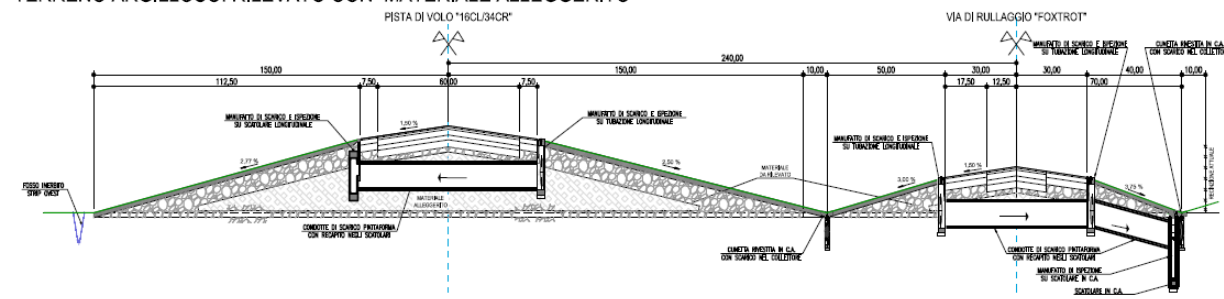
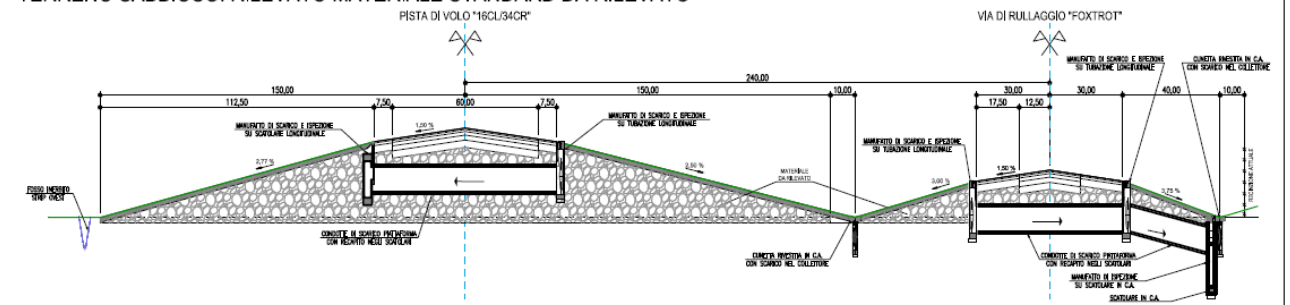


figura 2-19- scarichi acque di piattaforma rwy "16R/34L" e twy "foxtrot"

TERRENO SABBIOSO: RILEVATO MATERIALE STANDARD DA RILEVATO



DA PK 1750 A PK 3360: MOMENTO DI INIZIO COSTRUZIONE
TERRENO ARGILLOSO: RILEVATO CON MATERIALE ALLEGGERITO

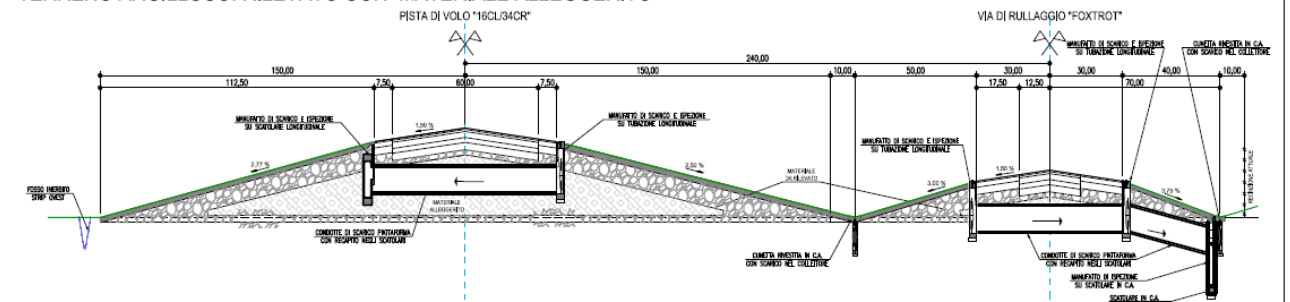
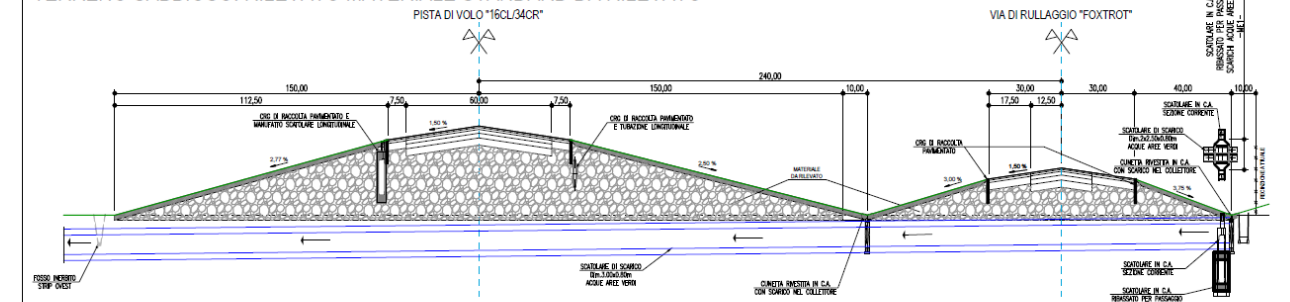


figura 2-20- Scarichi acque di piattaforma vie di attraversamento

DA PK 950 A 1750

TERRENO SABBIOSO: RILEVATO MATERIALE STANDARD DA RILEVATO



DA PK 1750 A PK 3360: MOMENTO DI INIZIO COSTRUZIONE

TERRENO ARGILLOSO: RILEVATO CON MATERIALE ALLEGGERITO

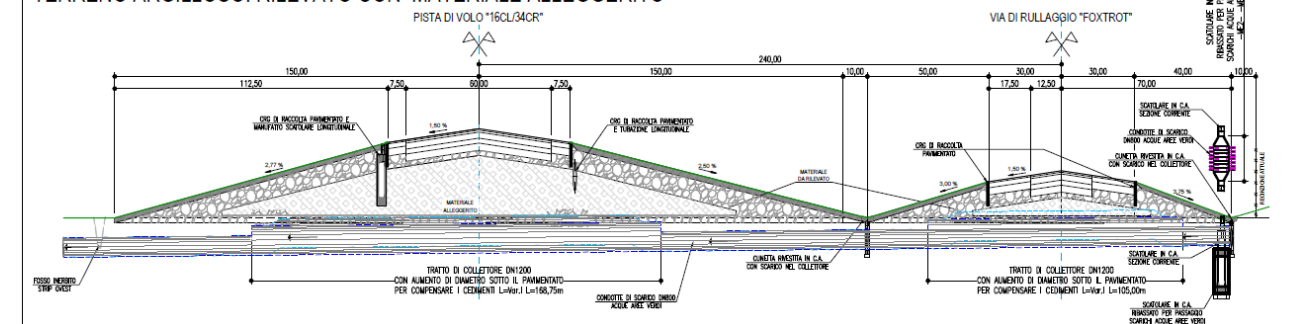


figura 2-21- Scarichi acque aree verdi

RACCOLTA DELLE ACQUE DELLE SUPERFICI PAVIMENTATE

Le acque di piattaforma (pista di volo, via di rullaggio Foxtrot, vie di attraversamento e via di rullaggio Charlie) sono raccolte tramite il posizionamento di canalette grigliate lungo i cigli laterali. In particolare, per la geometria trasversale a schiena d'asino delle tre vie principali, la canaletta sarà posizionata su entrambi i cigli mentre per le vie di attraversamento la canaletta sarà posta secondo l'effettiva pendenza trasversale della pavimentazione.

La canaletta, in C.A., ha larghezza trasversale 0.40 m e altezza 0.50/0.80 m; la griglia è in ghisa sferoidale classe F900.

Quando la canaletta di altezza 0.50 m raggiunge il riempimento massimo ammissibile, ove necessario, viene impiegata la sezione di altezza 0.80 m; quando anche questa sezione raggiunge il riempimento massimo, l'acqua è convogliata, tramite un pozzetto, ad un collettore in PP o ad un manufatto scatolare longitudinale alla piattaforma di dimensioni variabili in funzione dell'area drenata e della pendenza longitudinale del tratto considerato. I collettori in PP sono di classe SN16.

Il massimo interasse stabilito per i pozzetti è di 50 m per permettere l'ispezionabilità dei collettori e degli scatolari sottostanti.

Lungo il ciglio ovest della pista di volo 16R/34L è previsto un manufatto scatolare (CRO) avente larghezza variabile compresa tra 1.5 e 3m e altezza 1.5m mentre lungo il lato EST della via di rullaggio Foxtrot gli scatolari (SE) hanno un'altezza variabile tra 1.5 e 2m e una larghezza variabile compresa tra 2 e 4m, per larghezze superiori a 4m sono previsti scatolari accoppiati aventi dimensioni 3x2m. Lungo la via di rullaggio Charlie gli scatolari (CHO) hanno larghezza variabile compresa tra 1.5 e 2m e altezza 1.5m.

Tutte le tre aste idrauliche (CRO, SE, CHO) confluiscono nella vasca posta a sud della pista in particolare, gli elementi SE e CHO confluiscono dapprima in due scatolari accoppiati 3x2m e successivamente, recapitano le acque in vasca.

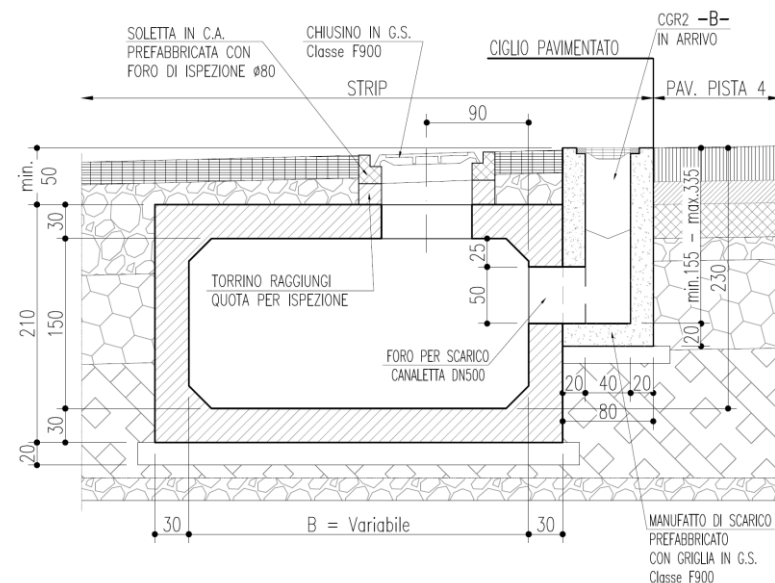


Figura 2-22 Canaletta grigliata con scarico in scatolare

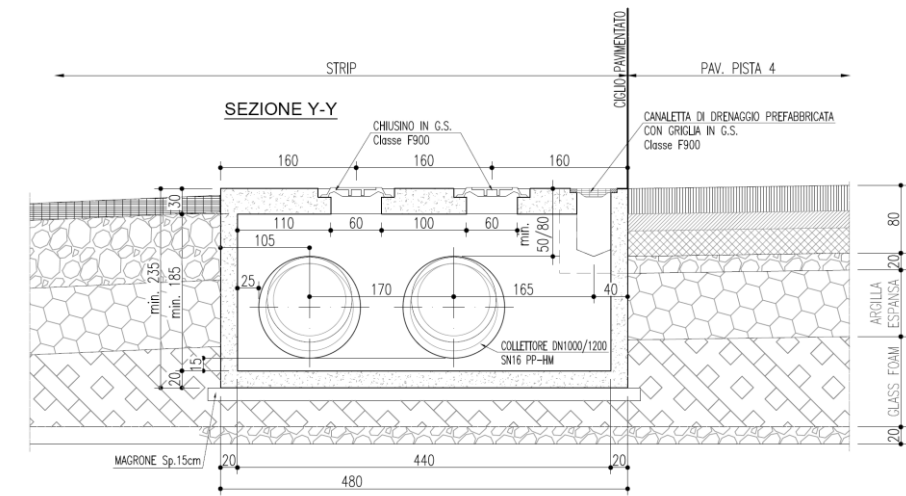


figura 2-23 - Canaletta grigliata con scarico nei collettori in PP

RACCOLTA DELLE ACQUE BIANCHE DELLE AREE A VERDE

Per la raccolta delle acque scolanti lungo le aree a verde delle infrastrutture di volo in progetto, è previsto un sistema costituito da cunette in cls di larghezza 4.00 m con pendenze massime da norma, confluenti su caditoie, a passo costante in funzione della pendenza longitudinale del tratto considerato, e scarico su un collettore sottostante.

La modalità di raccolta delle acque (scatolare/PP) al di sotto delle caditoie è stata progettata diversamente in funzione della zona di raccolta. In particolare:

- nella zona a Nord, per i primi 1600 m di pista circa, la percentuale elevata di terreni sabbiosi, con cedimenti dei rilevati di piattaforma contenuti, permette per il convogliamento delle acque il posizionamento di manufatti scatolari in CLS anche al di sotto delle vie di attraversamento.
- nella successiva parte a sud, oltre quindi la prog. 1+600, la raccolta delle acque avviene solo con collettori in PP meno sensibili a cedimenti differenziali.

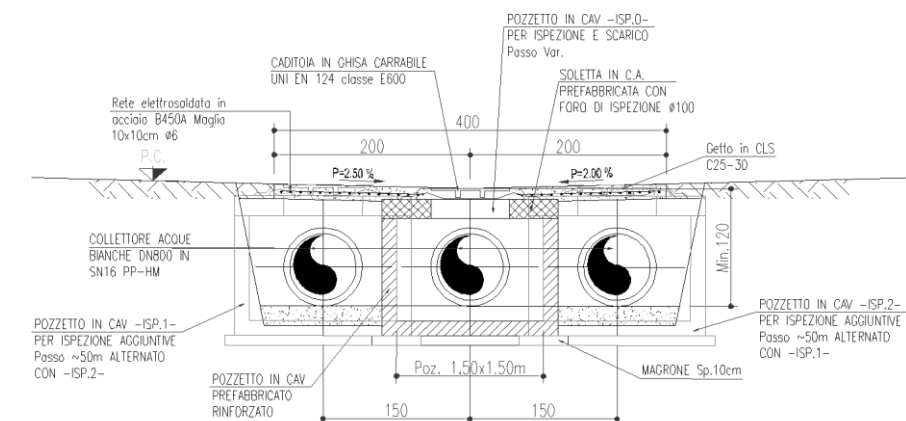


figura 2-24 - cunetta rivestita con scarico nel collettore

Al fine di recapitare a gravità le acque delle zone inerbite, che non necessitano quindi di alcun trattamento prima della restituzione al reticolo idrico naturale (ai sensi del comma 3 dell'ar.113, D.lgs. n°152/2006 e Delibera del Consiglio Regionale 27/09/07 n°42), si è scelto di limitare l'altezza degli scatolari così come il diametro dei collettori in PP a 0.80 m, quota che permette l'immissione nei canali di scolo esistenti senza necessità di alcun sollevamento meccanico.

Lungo lo sviluppo longitudinale della pista sono previsti complessivamente 8 scarichi che recapitano le acque nel Canale delle Acque Alte e nel Nuovo Canale di Levante.

Laddove le caratteristiche geotecniche dei terreni permettono la posa in opera di scatolari in cls, fermo restando l'altezza interna di 0.80 m, la larghezza degli stessi sarà variabile 1.20÷2.80 m per la strip centrale e 1.20 m per la strip est.

Immediatamente prima della zona di transizione, da terreni di buone caratteristiche geotecniche a terreni scadenti (prog. 1+600 ca.), i manufatti scatolari saranno convogliati verso ovest, mediante scatolari accoppiati di dimensioni 3.0x0.8m, ad un fosso esistente di recapito appartenente al reticolo consortile.

Laddove invece è preferibile la posa di collettori in PP, la portata complessiva da smaltire sarà convogliata in più DN800 affiancati, in numero variabile secondo le necessità, con recapiti intermedi lungo lo sviluppo longitudinale della pista tramite attraversamenti trasversali dell'area di progetto.

Per la strip della pista di volo 16R/34L lato ovest, le acque scolanti sul terreno sono raccolte tramite un fosso di guardia di forma trapezoidale (FI). Il fosso, posto al piede del rilevato stesso, raccoglie le acque fino al convogliamento delle stesse al recapito più vicino.

Il fosso è previsto in terra inerbito con sezione corrente di base pari a 1 m, altezza 1.20 m e pendenza delle sponde 3/2.

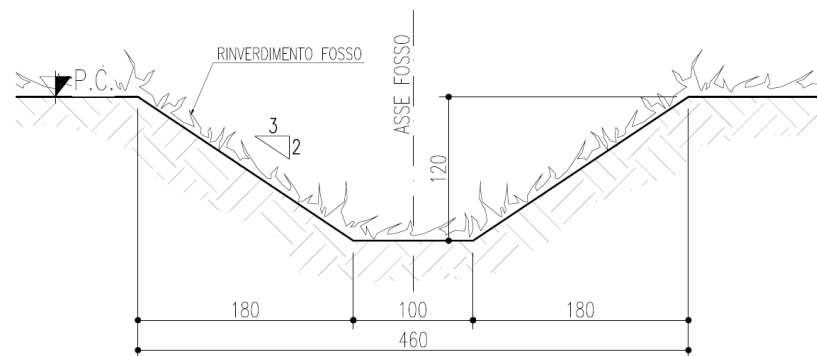


figura 2-25 - Fosso inerbito FI drenaggio strip pista di volo lato Ovest

Tale tipologia di fosso è prevista anche per il drenaggio delle aree verdi situate a nord e a sud del limite pavimentato della pista.

Al fine di contrastare il più possibile l'effetto dei rilevanti cedimenti dei rilevati di progetto e garantire la funzionalità idraulica dei collettori nel tempo, per i collettori in PP che

attraversano la pista di volo e la via di rullaggio in direzione trasversale sono stati adottati particolari accorgimenti di messa in opera.

In corrispondenza infatti dell'attraversamento delle piattaforme, i collettori saranno posati su di un terrapieno rialzato di circa 0.3 m rispetto alla quota di scorrimento di progetto e nel medesimo tratto il diametro degli stessi sarà aumentato, nella fattispecie da 800 a 1200, al fine di garantire che i collettori rimangano perfettamente funzionali anche in presenza di cedimenti dell'ordine dei 60 cm. Per cedimenti maggiori la funzionalità delle tubazioni, seppur ridotta, sarà ancora garantita.

IL SISTEMA DI SOLLEVAMENTO DELLE ACQUE DEL PAVIMENTATO

Le acque provenienti dalle superfici pavimentate vengono raccolte mediante una rete di drenaggio costituita da scatolari e da collettori e convogliate in una vasca di trattamento e sollevamento, avente dimensioni in pianta 30x30m, posta nella zona Sud-Ovest dell'area di progetto.

La scelta della posizione della vasca è stata determinata dalle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione; infatti nella zona individuata risulta essere presente una lente di sabbia alla profondità di circa 6 m dal piano campagna, questo comporta un miglioramento dei parametri geotecnici locali utilizzati per il dimensionamento delle fondazioni della vasca.

La vasca è stata progettata al fine di consentire il trattamento delle acque meteoriche di piattaforma ed il recapito nel reticolo, tramite sollevamento. L'impianto di pompaggio è stato dimensionato in funzione della massima portata in ingresso in vasca calcolata per tempo di ritorno di 20 anni.

Il dimensionamento ha portato alla definizione di un impianto di sollevamento composto da 6 idrovore più due di scorta, ciascuna caratterizzata da una portata di 3.1 mc/s e potenza 320 kW. Ogni pompa, tramite una tubazione di mandata, scarica le acque sollevate nel nuovo canale di Levante attraverso un bacino di calma dotato di soglia sfiorante. Al fine di evitare eventuali reflussi nelle mandate, in corrispondenza di ogni scarico, sono state previste delle valvole del tipo a clapet.

Il sistema di sollevamento, seppur dimensionato per un evento di $Tr=20$ anni, risulta verificato anche per la portata di picco cinquantennale infatti, nel caso in cui il battente in vasca superi il livello di guardia, vengono attivate anche le due pompe di scorta ottenendo, in questo modo, una portata massima sollevata corrispondente alla portata di picco per $Tr=50$ anni.

In base della normativa vigente, non sarebbe richiesto il trattamento delle acque meteoriche provenienti dalle piste di volo o dalle vie di rullaggio. Ciononostante il presente progetto, in coerenza con l'orientamento generale seguito in tutte le progettazioni sviluppate da ADR, prevede che la vasca in cui sono ubicate le pompe sia comunque dotata di un sistema di disoleazione per il trattamento delle acque di piattaforma. Per ogni dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.

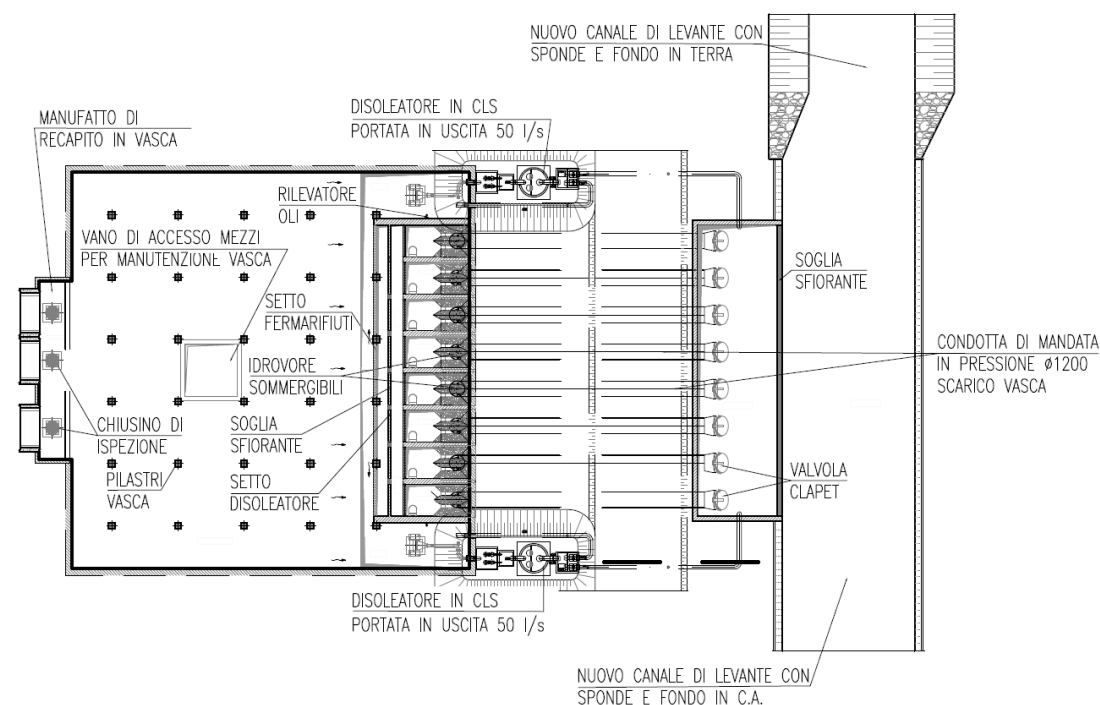


figura 2-26 – vasca di pista 4 – planimetria

IL SISTEMA DI ADDUZIONE ALLE IDROVORE DI FOCENE

Il Canale delle Acque Basse costituisce ad oggi l'asta idraulica principale per il drenaggio di una vasta area ad uso agricolo, di cui una parte verrà occupata dalla nuova pista 4. L'intero bacino è compreso a Sud e a Est dalle attuali piste dell'aeroporto di Fiumicino, a Ovest dal Canale delle Vergini e a Nord dal Canale dell'Acque Alte. Il canale, procedendo da Est verso Ovest, confluisce all'idrovora di Focene tramite una sezione trapezia inerbita.

La vasca di raccolta delle acque provenienti dalla pista di volo e dalle vie di rullaggio, ubicata a sud della nuova pista, è dimensionata per sollevare la massima portata in ingresso, calcolata con tempo di ritorno pari a 20 anni; il volume della vasca è tale da consentire il corretto funzionamento del sistema di pompaggio senza svolgere la funzione di vasca di laminazione sui picchi di portata in ingresso.

Le condotte di mandata convogliano le acque dapprima nel Canale di Levante e successivamente nel Canale delle Acque Basse, individuato come recapito delle acque raccolte dalla piattaforma.

L'incremento della portata addotta al canale, determinato dalla realizzazione della pista di volo e delle vie di rullaggio, determina la necessità di gestire diversamente le acque drenate dal sistema delle idrovore di Focene. Viene prevista infatti la separazione delle acque provenienti dal sistema aeroportuale rispetto a quelle provenienti dai canali di bonifica poste più a Nord rispetto al sedime.

A tale scopo il progetto prevede la realizzazione di un nuovo canale in affiancamento al Canale delle Acque Basse esistente, che convoglierà i contributi provenienti dalle aree di

bonifica, poste a nord, e di parte delle aree verdi di pista 4, mentre il canale esistente convoglierà, oltre alle acque meteoriche del pavimentato delle infrastrutture di volo di progetto, anche le aree agricole comprese tra Pista 2 a sud, Pista 3 a est, il canale Acque Basse esistente a nord e il Canale delle Vergini a ovest.

Prima dell'immissione nel mandracchio delle idrovore di Focene, il canale esistente verrà deviato e connesso al Canale delle Vergini, che verrà opportunamente potenziato, mentre il nuovo canale a servizio delle acque provenienti dalle aree a Nord del Canale delle Acque Basse sarà convogliato nel tratto terminale del canale esistente delle Acque Basse. L'allargamento del Canale delle Vergini sarà effettuato sulla sponda meridionale e comporterà lo spostamento della recinzione doganale ad esso adiacente e della viabilità perimetrale.

Il Nuovo Canale Acque Basse è previsto in terra con sezione trapezia di base 6m altezza 3m e sponde inclinate 3 su 1. La lunghezza complessiva del Nuovo Canale Acque Basse, è di circa 2400m.

Per il Canale delle Vergini si prevede un adeguamento con una sezione trapezia inerbita avente larghezza al fondo pari a 15m, altezza 3m e sponde inclinate con pendenza 3 su1.

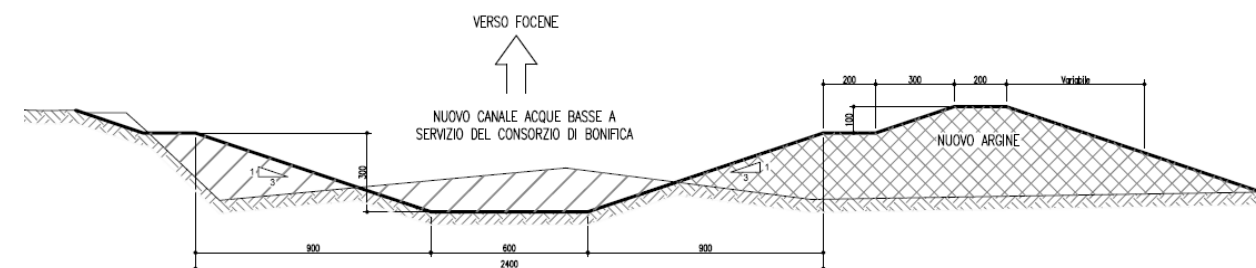


figura 2-27 – sezione trasversale nuovo canale acque basse

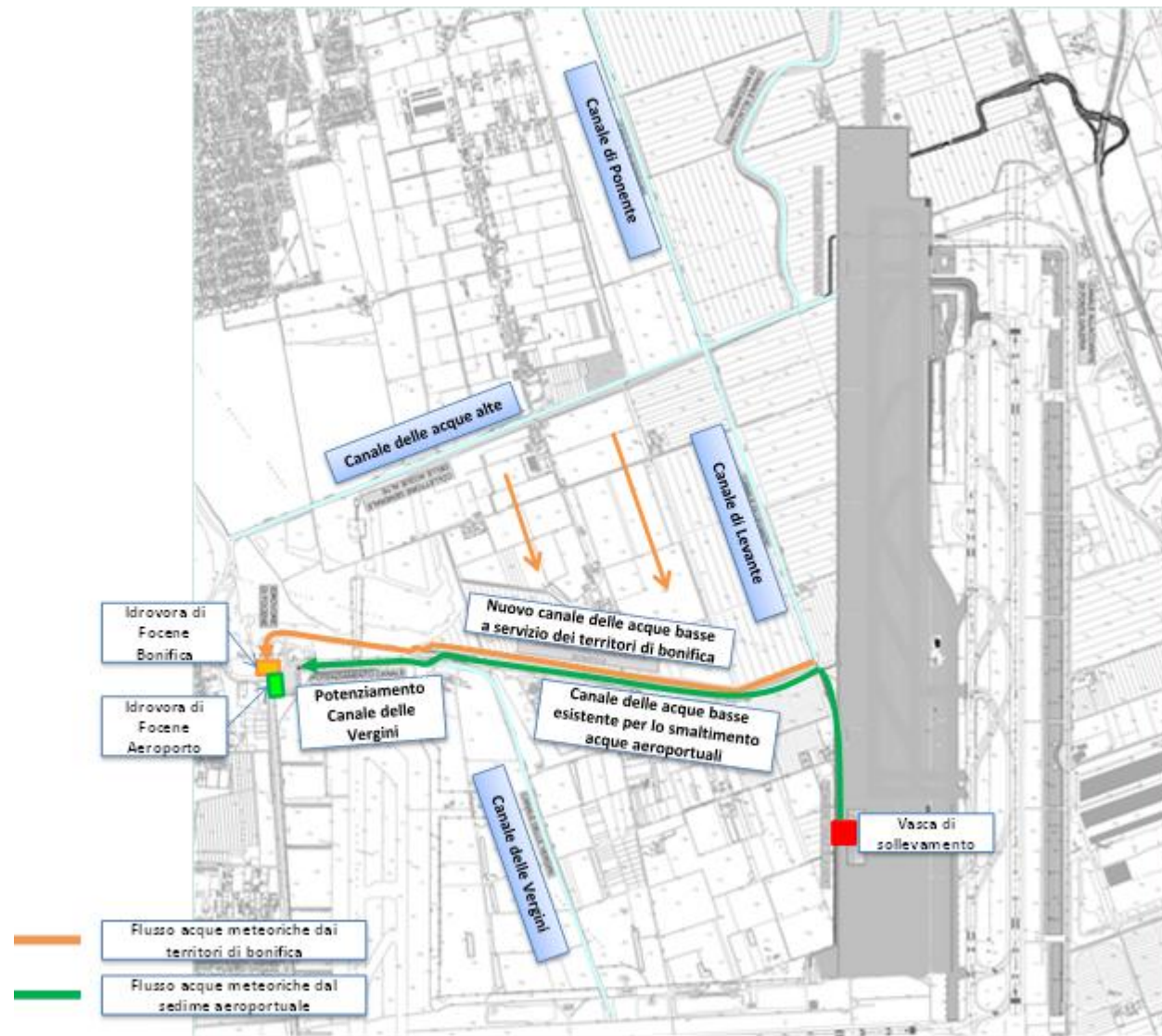


Figura 2-28 adeguamento del sistema di adduzione alle idrovore di Focene

La separazione dei flussi verrà mantenuta anche all'interno dell'idrovora di Focene, prevedendo la chiusura delle paratoie di intercettazione tra i due mandracchi ed il convogliamento delle acque provenienti dall'aeroporto all'idrovora di Focene aeroporto, mentre le acque provenienti dai canali di bonifica verranno convogliate all'idrovora di Focene Bonifica, mediante i canali descritti in precedenza.

Al fine del corretto smaltimento delle acque dovrà essere previsto un potenziamento delle idrovore di Focene Aeroporto, considerando l'incremento di portata afferente legato alla realizzazione della nuova pista di volo e delle vie di rullaggio. Tale potenziamento sarà oggetto di separata iniziativa.

Nella figura seguente si riporta l'intervento sopra descritto di adeguamento dell'impianto di sollevamento di Focene Aeroporto.

L'ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO IDROVORE DI FOCENE AEROPORTO

La realizzazione della nuova pista di volo e la separazione degli afflussi aeroportuali da quelli provenienti dalle aree rurali di bonifica comportano la necessità di potenziare l'impianto idrovore esistente di Focene con nuove pompe in grado di sollevare sino a 20 mc/s.

In corrispondenza del limite Sud del mandracchio, in affiancamento alle idrovore esistenti, verrà realizzato il nuovo canale di alimentazione delle idrovore, il nuovo edificio per l'alloggiamento delle macchine e il canale terminale di recapito delle acque. I canali sono caratterizzati da una sezione rettangolare avente larghezza pari a 20m e altezza pari a 6m, per il canale in ingresso, e 3m il canale in uscita dalle idrovore. Il nuovo impianto idrovore è composto di 4 pompe più una di scorta ciascuna caratterizzata da portata 5mc/s e potenza 400kW.

Infine, la realizzazione delle opere in progetto comporta la necessità di ricollocare alcuni edifici civili interferenti con il nuovo canale di alimentazione e la deviazione della viabilità di accesso al sito con ponticello di scavalco del nuovo canale di scarico.

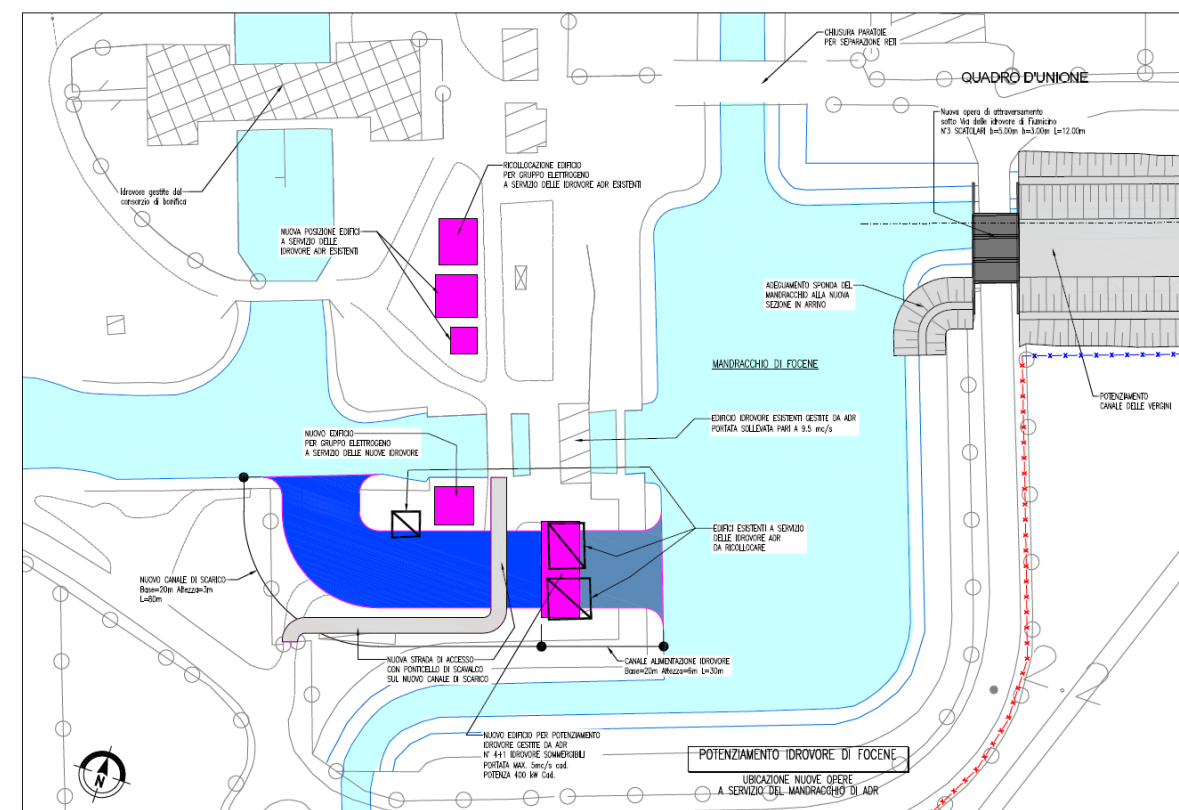


figura 2-29 – Potenziamento impianto idrovore di Focene aeroporto

2.1.3.3 Le interferenze idrografiche

La realizzazione delle opere in progetto necessita di alcuni interventi sul reticolo idrografico esistente, come illustrato nella figura seguente.

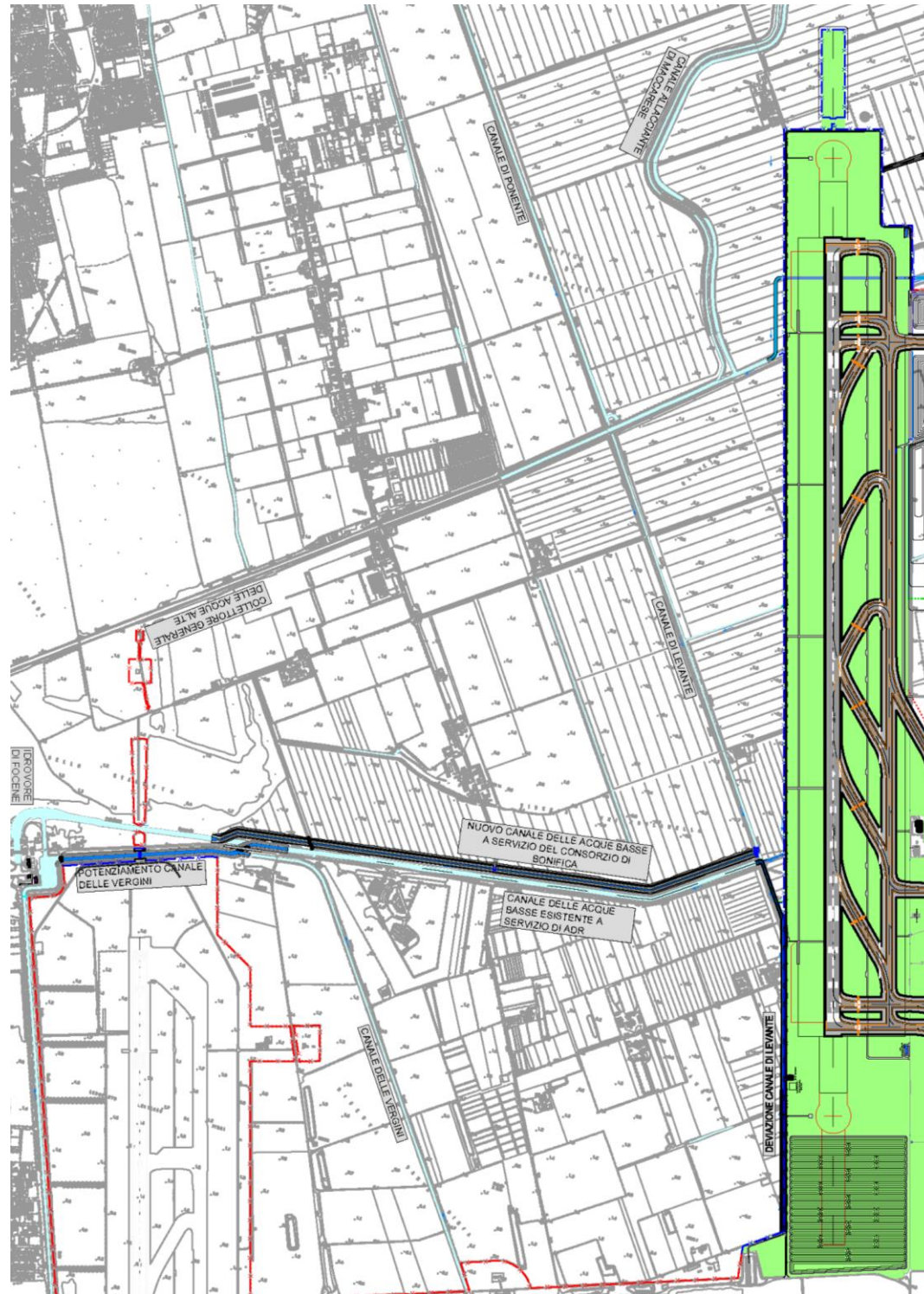


figura 2-30 - adeguamento reticolo idrografico esistente

In particolare, oltre agli interventi già trattati riguardanti l'adeguamento del Canale delle Acque Basse, si prevede l'adeguamento del Canale Alitalia e il riposizionamento del "Canale Allacciante di Ponte Galeria" e del Canale di Levante.

Lungo lo sviluppo dei nuovi canali sarà ripristinato l'attuale maglia esistente di scoline.

CANALE ALLACCIANTE DI PONTE GALERIA

Nella zona a nord dell'area di intervento, si prevede la deviazione e il tombamento del canale di scolo denominato "Canale Allacciante di Ponte Galeria". Il nuovo tracciato del suddetto canale avrà inizio a Est dell'area che sarà interessata dalla realizzazione di Pista 4 e andrà a raccordarsi all'alveo esistente a Ovest della nuova recinzione dell'Aeroporto di Fiumicino. L'innesto sull'esistente avverrà poco prima della confluenza con il Canale Allacciante di Maccarese, ripristinando in questo modo il reticolo attuale. Il tombamento sarà costituito da due scatolari in CLS affiancati, aventi ciascuno dimensioni BxH pari a 5.00mx2.50m. Poiché il canale esistente insiste nell'area di cantiere la sua deviazione è prevista immediatamente all'inizio dei lavori.

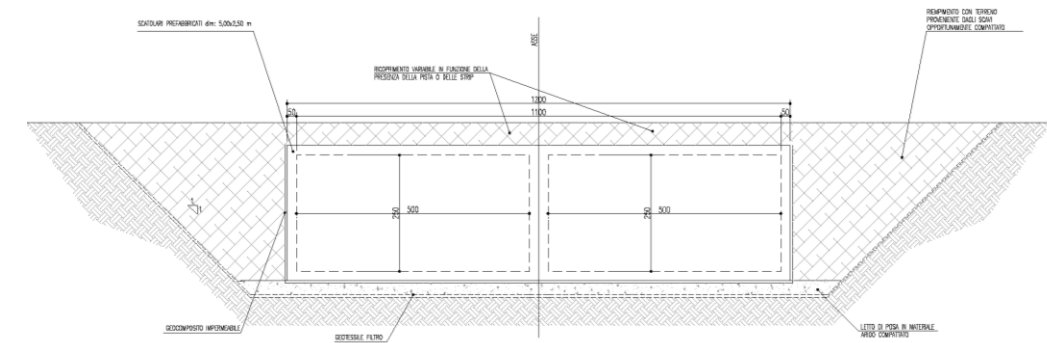


figura 2-31 – Sezione Canale Allacciante di Ponte Galeria: Tratto tombato

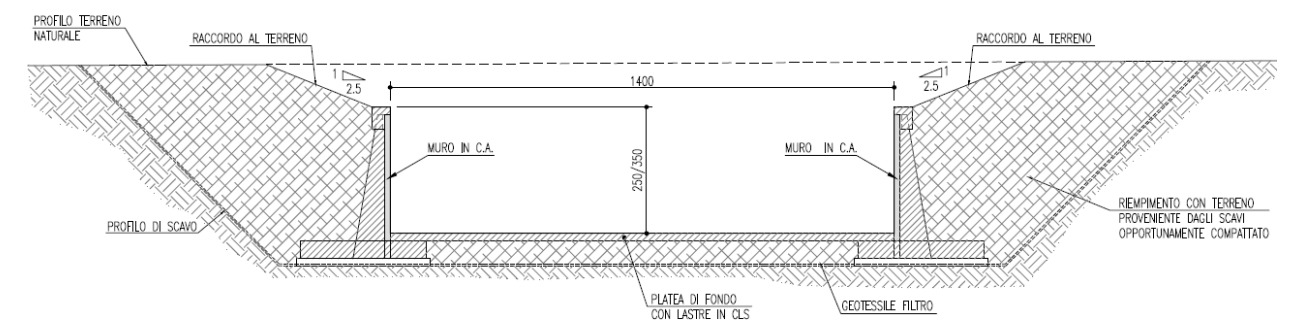


figura 2-32 – Sezione Canale Allacciante di Ponte Galeria: Tratto a cielo aperto

CANALE DI LEVANTE

Analogamente nella zona Sud-Ovest, lungo la nuova recinzione della zona aeroportuale, sarà ripristinato un tratto del Canale di Levante, che attualmente attraversa obliquamente l'area di progetto. Nel primo tratto a monte della vasca il canale sarà caratterizzato da una sezione trapezoidale in terra mentre, nel tratto a valle il canale verrà rivestito in cls con una sezione trapezoidale con sponde subverticali.

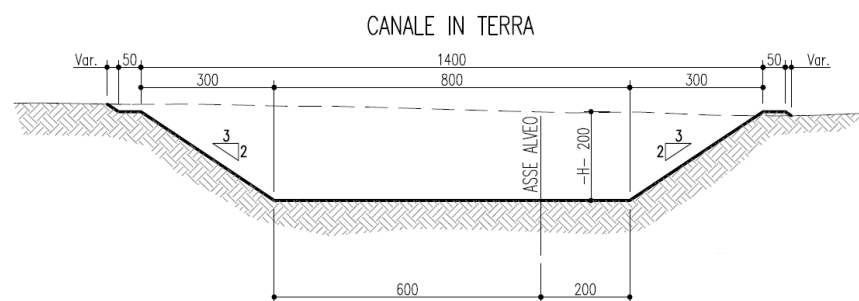


figura 2-33 – Sezione trasversale in terra Canale di Levante

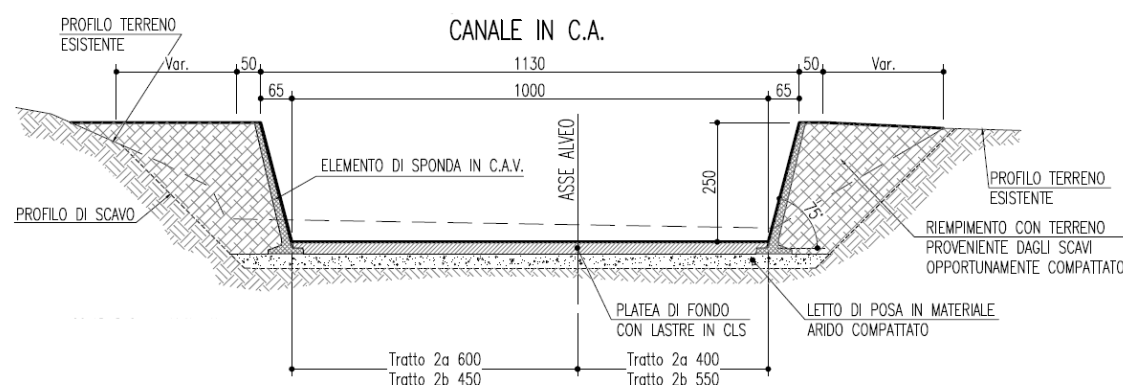


figura 2-34 – Sezione trasversale in CLS Canale di Levante

2.1.4 Gli impianti di pista e vie di rullaggio

Gli impianti di assistenza al volo consistono essenzialmente in sistemi luminosi (denominati AVL, *Aiuti visivi luminosi*) che forniscono ai piloti le opportune informazioni visive necessarie durante le diverse fasi di decollo, atterraggio e movimento a terra degli aeromobili.

Relativamente alla pista di volo ed alle vie di rullaggio è prevista la realizzazione di impianti AVL per l'esercizio dell'infrastruttura nelle ore notturne ed in condizione di bassa visibilità. In particolare tutti gli impianti AVL sono coordinati ed armonizzati per l'utilizzo della pista in CAT III. Entrambe le direzioni della pista, 16R e 34L, sono dotate dei seguenti impianti AVL:

- avvicinamento strumentale di precisione di lunghezza pari a 900m;
- soglia pista, bordo pista, fine pista, asse pista;
- zona di toccata TDZ;
- RETILs per le uscite veloci di pista;
- PAPI a doppia barra;
- asse vie di circolazione e bordo catarifrangente;

- Stop-Bar, unità GRL (guard-light) e relative Lead-in sui raccordi di ingresso in pista;
- Red-Bar sui raccordi di uscita veloce;
- segnaletica luminosa verticale.

Le caratteristiche dei suddetti sistemi e dei relativi segnali sono rispondenti alle specifiche tecniche indicate nei manuali tecnici di settore, nel Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti dell'ENAC, nella Circolare APT-13A e nell'Annesso 14 dell'ICAO nella normativa EASA.

I sistemi luminosi sopra descritti nonché gli apparati gestiti direttamente da ENAV e posti a servizio delle nuove infrastrutture saranno alimentati da due nuove cabine elettriche ubicate in prossimità delle testate della pista di volo. Le cabine elettriche sono state posizionate sul lato Est della pista di volo e saranno alimentate in Media Tensione in derivazione dall'attuale anello MT del sistema Voli Notte. In ossequio alle prescrizioni ENAC in ambito di sicurezza (Security) è prevista la realizzazione di un cavidotto lungo tutta la nuova perimetrale al fine di consentire la posa di tutti i cavi necessari per le apparecchiature di video sorveglianza allarme ecc.

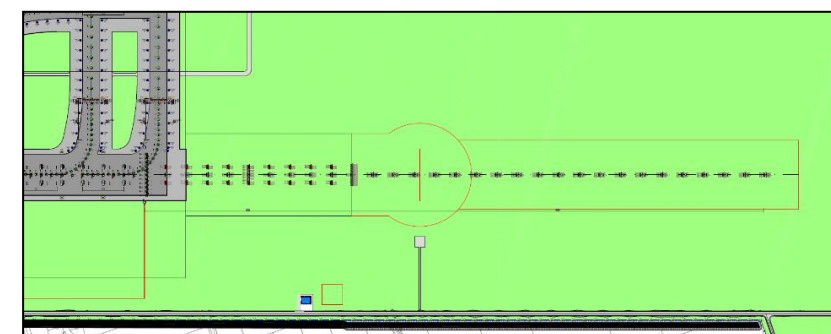


figura 2-35 – sentiero di avvicinamento con lunghezza di 900 m

2.2 ESPANSIONE EST DEL PIAZZALE AEROMOBILI (Scheda progetto P.1.2)

2.2.1 Localizzazione e caratteristiche dell'intervento

Il nuovo piazzale aeromobili è di tipo remoto, ha un'estensione di circa 21 ettari e si sviluppa in adiacenza all'attuale sedime aeroportuale, in un'area a sud-est dello scalo.

È ubicato tra la recinzione doganale esistente e l'autostrada A91 Roma-Fiumicino, in adiacenza alle seguenti infrastrutture:

- Piazzale area tecnica est;
- Piazzali quadrante 200
- Parcheggio personale navigante Alitalia

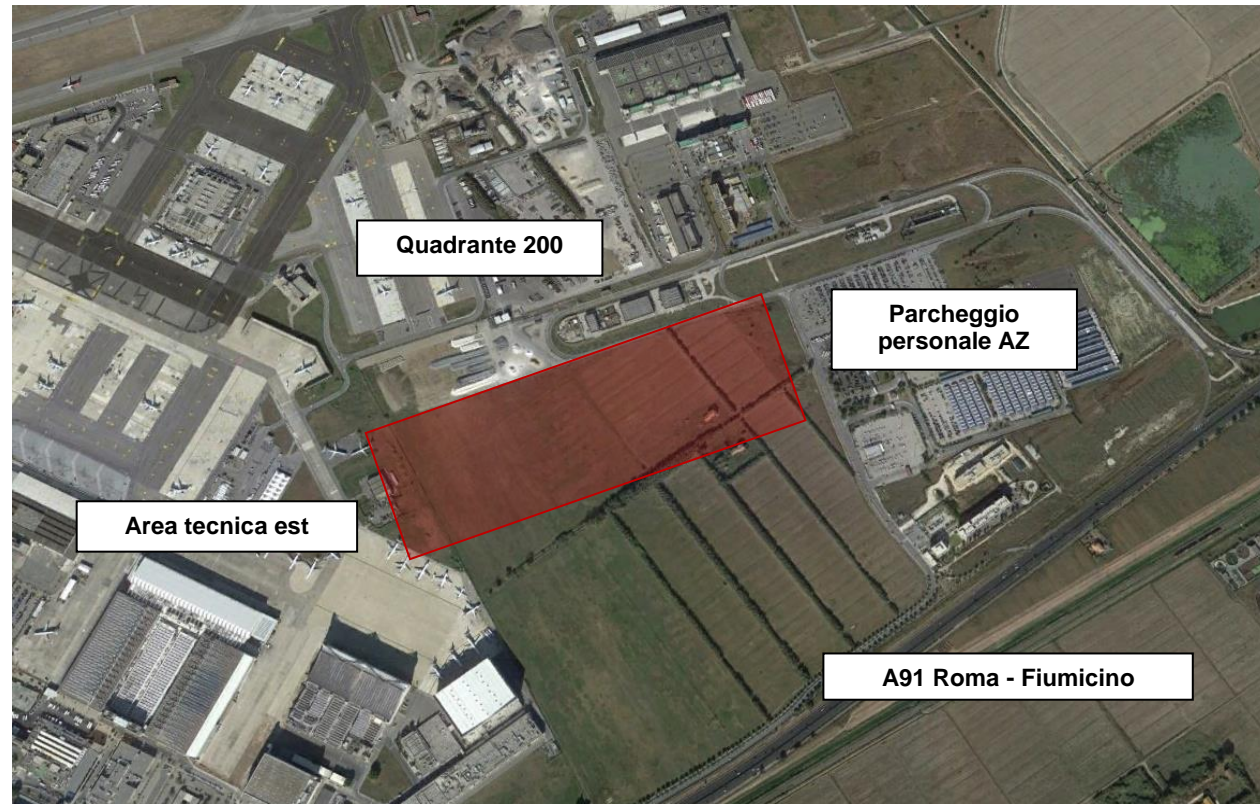


figura 2-36 - ubicazione dell'ampliamento est dell'apron

L'intervento è descritto all'interno degli elaborati:

- 0A855T0000SITEPUPGT00000DAMB1212-0 - Espansione Est dell'APRON: Stato futuro - planimetria e profilo - scale varie;
- 0A855T0000SITEPUPGT PGT00000DAMB1213-0 - Espansione Est dell'APRON: Stato futuro - Sezioni tipo - scale varie;
- 0A855T0000SITEPUPGT00000DAMB1214-0 - Espansione Est dell'APRON: Interventi idraulici di progetto.

È stato progettato secondo normativa EASA in modo da consentirne l'utilizzo da parte di aeromobili di codice "C" ed "E" secondo le seguenti due configurazioni:

Configurazione	n° ACFT "C"	n° ACFT "E"	n° ACFT Totale
Principale	18 (stands da 243 a 260)	1 (stand 241)	19
Secondaria	20 (stands 240 e da 242 a 260)	0	20

Come illustrato nella figura che segue, per l'ingresso/uscita e movimento nella nuova area di parcheggio è stato previsto il prolungamento di vie di rullaggio esistenti ("H", "G", "EC", "ED", "EF") nonché la realizzazione di ulteriori nuove 3 infrastrutture ("EK", "EL", "EM").

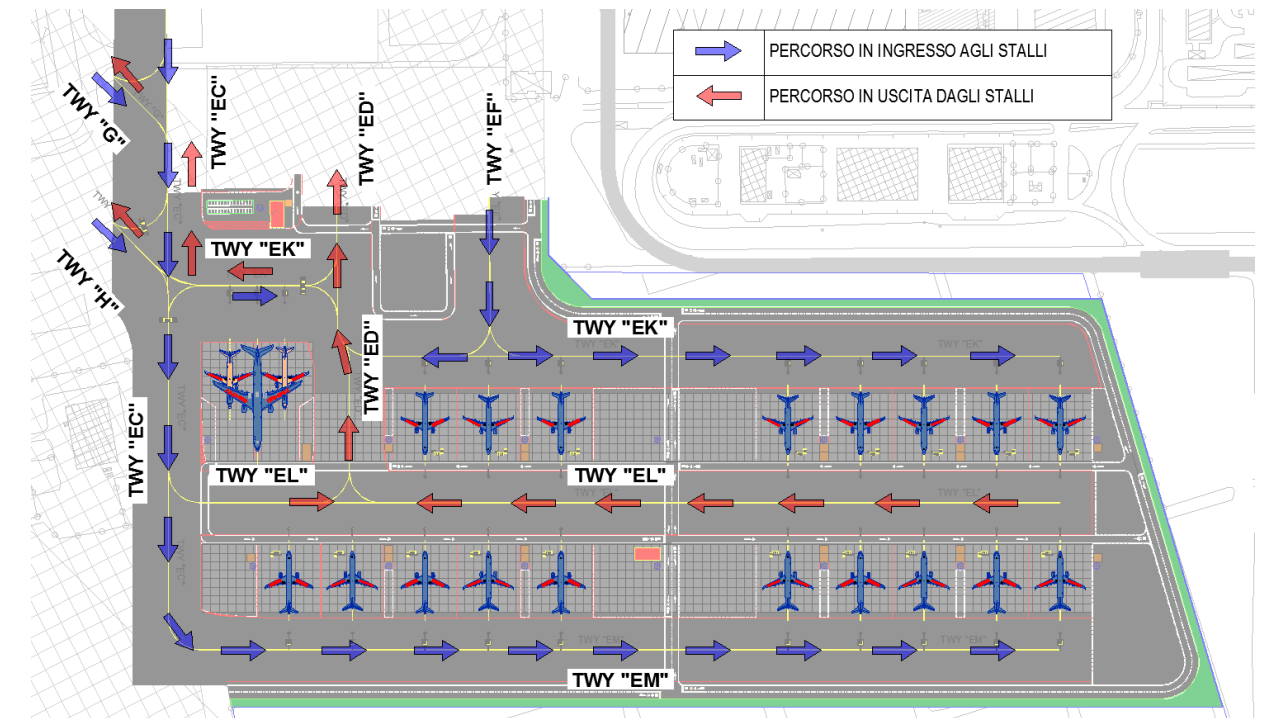


figura 2-37 – planimetria dell'intervento

Le nuove vie di rullaggio sono state geometrizzate al fine di poter accogliere aeromobili fino a codice "C" (distanza asse TWY/ostacolo: 22,5 metri).

Fa eccezione il tratto della via di rullaggio "EK", in continuità alla via di rullaggio "H", che, essendo l'unica infrastruttura di ingresso/uscita allo stallo di codice "E" (stand 241), ha dimensioni adeguate a poter garantire il movimento di un aeromobile di tali dimensioni (distanza asse TWY/ostacolo: 40 metri).

Le geometrie che derivano da un piazzale così strutturato portano ad avere stalli aeromobili organizzati nel modo seguente:

Configurazione	ACFT "C"	ACFT "E"
Principale	Stands self manoeuvring exit: n°18 (da 243 a 260)	Stands push-back exit: n°1 (241)
Secondaria	Stands push-back exit: n°2 (240 e 242) Stands self manoeuvring exit: n°18 (da 243 a 260)	

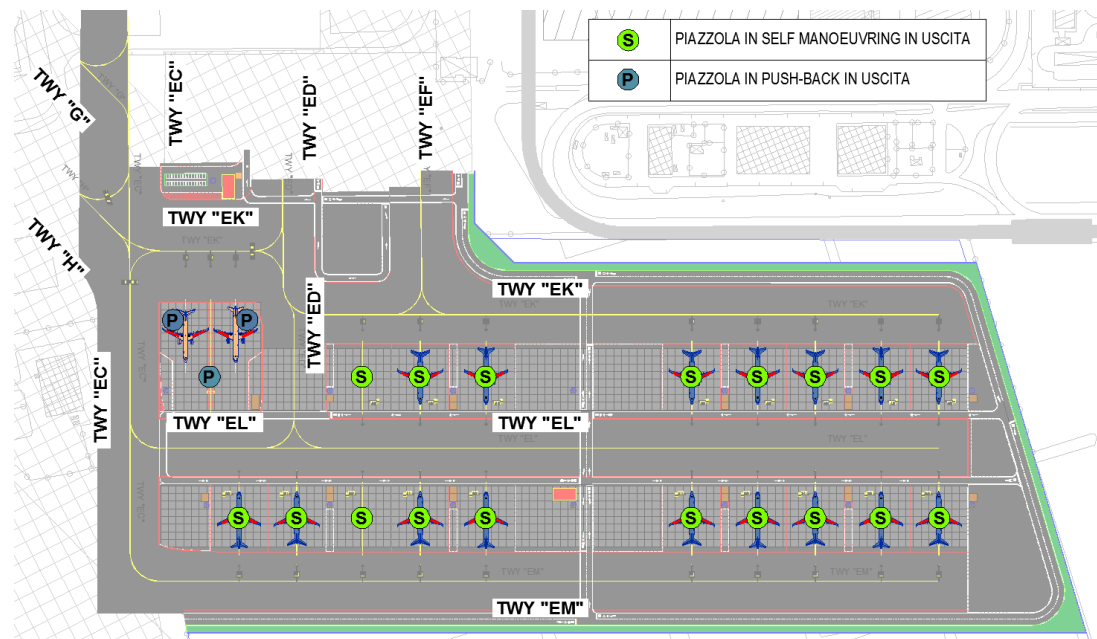


figura 2-38 – le piazzole dell’apron

Gli stalli in questione hanno le seguenti dimensioni:

- Stand ACFT “C” configurazione principale: 45,00m x 52,87m (stands da 243 a 260)
- Stand ACFT “C” configurazione secondaria: 42,00m x 52,87m (stands 240 e 242)
- Stand ACFT “E”: 81,15m x 85,22m (stand 241)

La riduzione di larghezza degli stalli per codice “C” in configurazione secondaria (da 45,00m a 42,00m) deriva dal fatto che tali stalli, unitamente allo stallo per codice “E” sono stati dotati di un sistema di guida ottica di accosto.

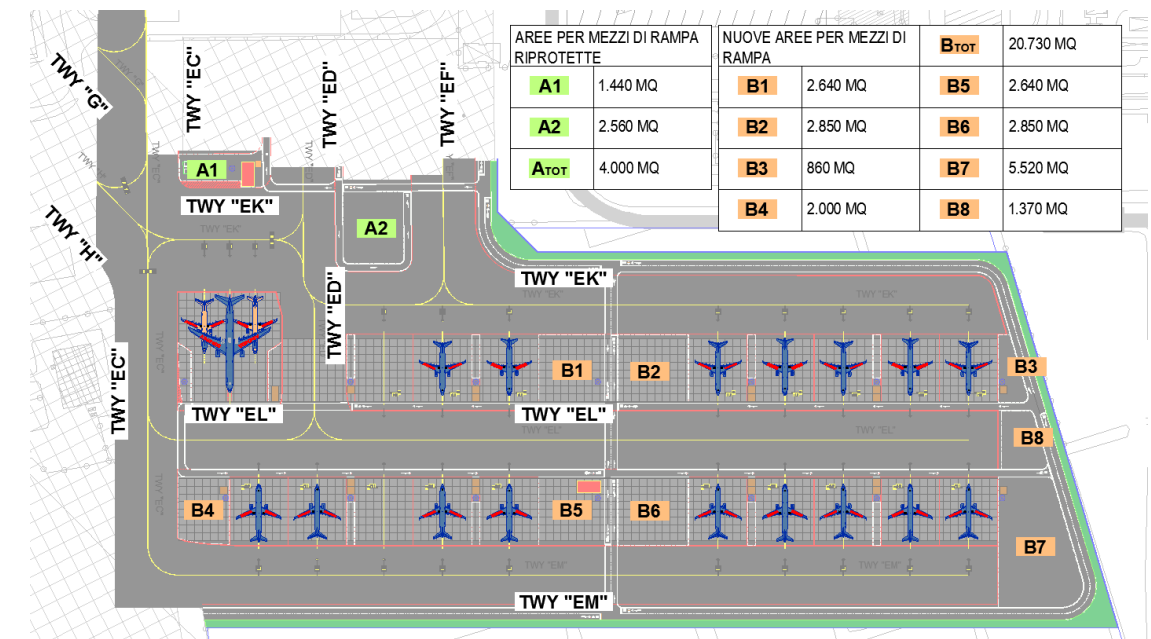


figura 2-39 – nuovo sistema viario airside dell’apron

Come evidenziato nella figura 3.26, a servizio dei nuovi piazzali e di quelli limitrofi è stata previsto un nuovo sistema viario airside nonché nuove aree per mezzi di rampa (20.730 mq), e la riprotezione di quelle interferite dalle nuove infrastrutture (ca 4.000mq).

2.2.2 Le pavimentazioni

APRON TAXILANE

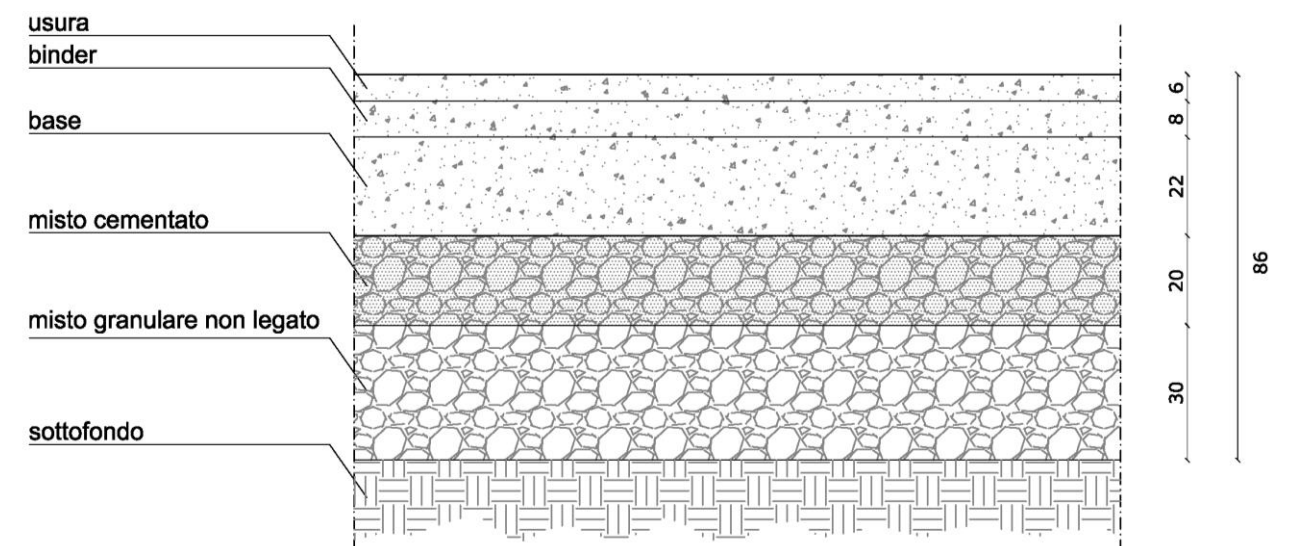


figura 2-40 – pavimentazione apron taxilane

Pavimentazione semirigida portante:

- Usura in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 6 cm;
- Binder in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 8 cm;
- Base in conglomerato bituminoso con bitume modificato di 22 cm;
- Fondazione legata in misto cementato di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

APRON STAND

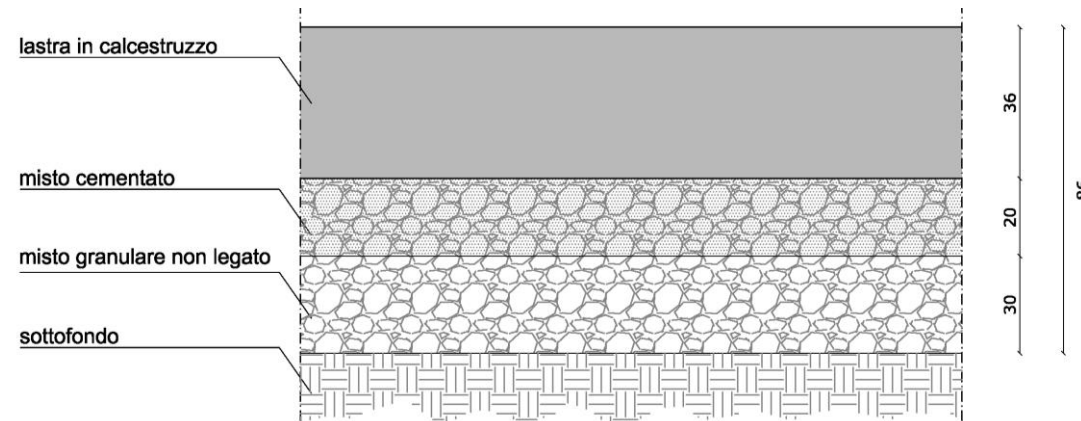


figura 2-41 pavimentazione apron stand

Pavimentazione rigida:

- Lastra in calcestruzzo non armata (JPCP) di spessore 36 cm;
- Fondazione legata in misto cementato di 20 cm;
- Fondazione non legata in misto granulare di 30 cm.

2.2.3 Il progetto idraulico dei piazzali

2.2.3.1 La situazione idraulica preesistente

Allo stato attuale, l'area di progetto è occupata da verde agricolo, caratterizzata dalla presenza di canali e scoline che hanno la funzione di convogliare l'acqua per uso irriguo.



2.2.3.2 Raccolta delle acque delle superfici pavimentate

L'area oggetto della futura espansione è attualmente occupata da aree verdi il cui sistema di drenaggio è costituito da scoline e fossi in terra che confluiscono a Sud nel fosso denominato canale Alitalia.

Tale Canale sarà utilizzato per il convogliamento delle acque piovane, raccolte in corrispondenza del piazzale in progetto, mentre l'impianto di sollevamento di Pista 3 per l'allontanamento delle stesse.

La soluzione prescelta per il drenaggio della piattaforma è quella di un sistema continuo, rappresentato da canaline di diverse altezze coronate da griglia in ghisa classe F900 che scaricano in collettori/scatolari sussidiari; il tempo di ritorno di riferimento è pari a 20 anni. In analogia a quanto fatto per pista 4, si è inoltre verificato che per un evento di tempo di ritorno pari a 50 anni, l'operatività della nuova infrastruttura non venga compromessa.

I collettori adottati saranno per i diametri dal DN800 al DN1200 in polipropilene SN16 rinfiancati in calcestruzzo in relazione ai carichi specifici del sito nonché alla soggiacenza della falda pari a -1.00 m dal piano campagna; per le sezioni superiori si adottano invece manufatti scatolari in c.a. con sezioni interne di: 1250x1000; 2000x1000 e 2500x1000.

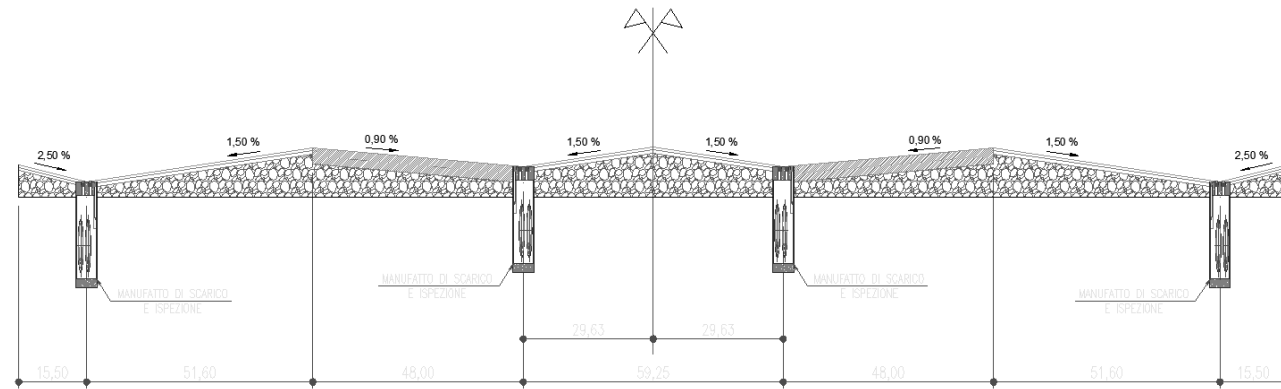


figura 2-42 - sezione tipo espansione est apron- scarichi acque di piattaforma

Le acque raccolte dagli scatarli e dai collettori sono convogliate in una vasca di trattamento e sollevamento, avente dimensioni in pianta 20x15.80 m², posta nella zona Sud-Est dell'area di progetto.

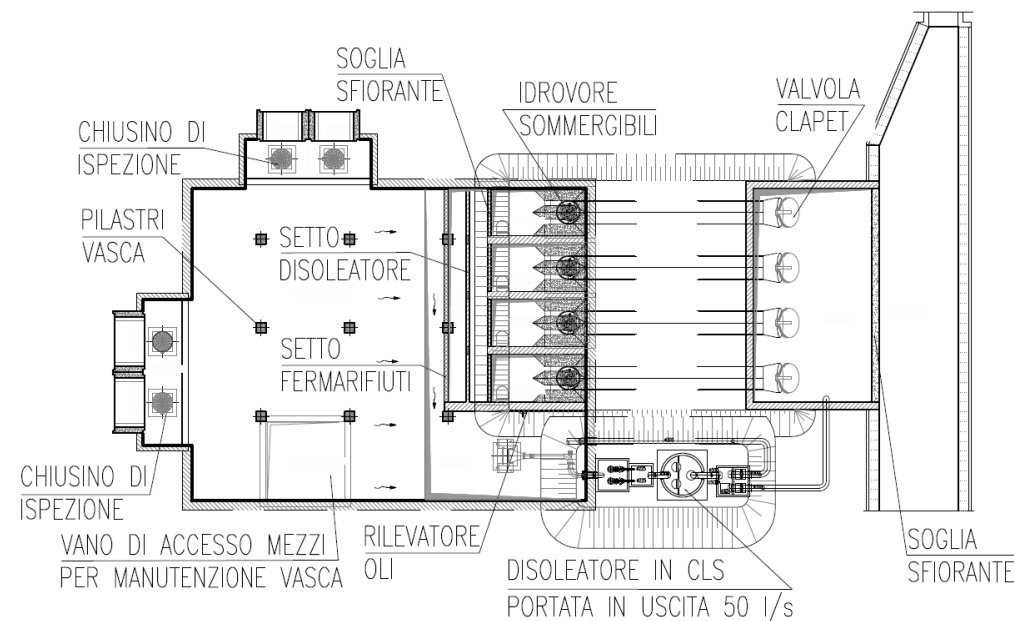


figura 2-43 - Planimetria vasca Piazzali di Espansione Est dell'Apron

La vasca è stata progettata al fine di consentire il trattamento delle acque meteoriche di piattaforma ed il recapito nel reticolo, tramite sollevamento.

Il recapito della vasca è costituito da un nuovo canale in cls da realizzarsi parallelamente a Via Zara, che consente il convogliamento delle acque nel Canale Alitalia esistente, come illustrato nella figura seguente.

L'impianto di pompaggio della vasca è stato dimensionato in funzione della massima portata in ingresso in vasca, calcolata per tempo di ritorno di 20 anni.

L'impianto di sollevamento è composto da 3 idrovore più una di scorta ciascuna caratterizzata da una portata di 2.3 mc/s e potenza 190 kW. Ogni pompa tramite una tubazione di mandata scarica le acque sollevate nel nuovo canale attraverso un bacino di calma dotato di soglia sfiorante. Al fine di evitare eventuali ritorni nelle mandate, in corrispondenza di ogni scarico, sono state previste delle valvole del tipo a clapet.

Il sistema di sollevamento, seppur dimensionato per un evento di Tr=20 anni, risulta verificato anche per la portata di picco cinquantennale: infatti, nel caso in cui il battente in vasca superi il livello di guardia, viene attivata anche la pompa di scorta ottenendo, in questo modo, una portata massima sollevata corrispondente alla portata di picco per Tr=50 anni.

L'impianto di sollevamento, inoltre, è dotato anche di un gruppo elettrogeno in grado di fornire una potenza complessiva di 500kW sufficiente a garantire il funzionamento in contemporanea di 2 pompe.

Le acque raccolte dal sistema di drenaggio e convogliate alla vasca per il sollevamento, necessitano di un trattamento prima dell'immissione nel recapito finale individuato. Infatti trattandosi di un sistema di drenaggio a servizio di piazzali di sosta per aeromobili non può essere escluso lo sversamento accidentale di liquidi inquinanti; per questo motivo il presente progetto, in base alle disposizioni contenute nella normativa vigente, prevede che la vasca a servizio del sollevamento sia dotata di un sistema di disoleazione per il trattamento delle acque di piattaforma.

Per ogni dettaglio si rimanda agli elaborati specifici.

- VDGS (Visual Docking Guidance System) solo per le piazzole in Push Back.

Per l'alimentazione elettrica degli apparati sopra elencati è prevista la realizzazione di una Cabina di Trasformazione MT/BT, di dimensioni pari a circa 18x11 m, posta al centro dell'area del piazzale. La cabina è alimentata in media tensione in derivazione dall'anello che alimenta l'attuale cabina dei piazzali 200 e sarà provvista anche di un locale ADRTel all'interno del quale saranno ubicate le apparecchiature per le linee dati.

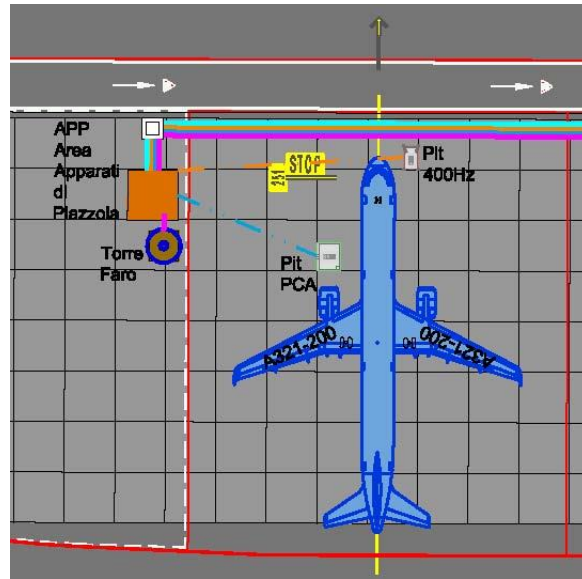


figura 2-46 - disposizione in pianta degli apparati di piazzola

Gli apparati di piazzola, quali GPU 400Hz, PCA sono installati su appositi basamenti recintati denominati Aree Apparati di Piazzola.

L'architettura di impianto eseguita è decentralizzata e parte dalla cabina elettrica di nuova realizzazione, che alimenta le Aree Apparati di Piazzola APP a cui afferiscono i relativi singoli impianti, a servizio degli aeromobili in sosta.

La cabina è installata in posizione baricentrica rispetto alle piazzole in modo da ottimizzare il dimensionamento dei cavi elettrici BT in uscita dalla cabina verso le APP, con all'esterno il gruppo elettrogeno, posizionato entro cofano insonorizzato al di sopra di apposito basamento in cls fuori terra.

Il serbatoio di accumulo del gasolio è del tipo bordo macchina.

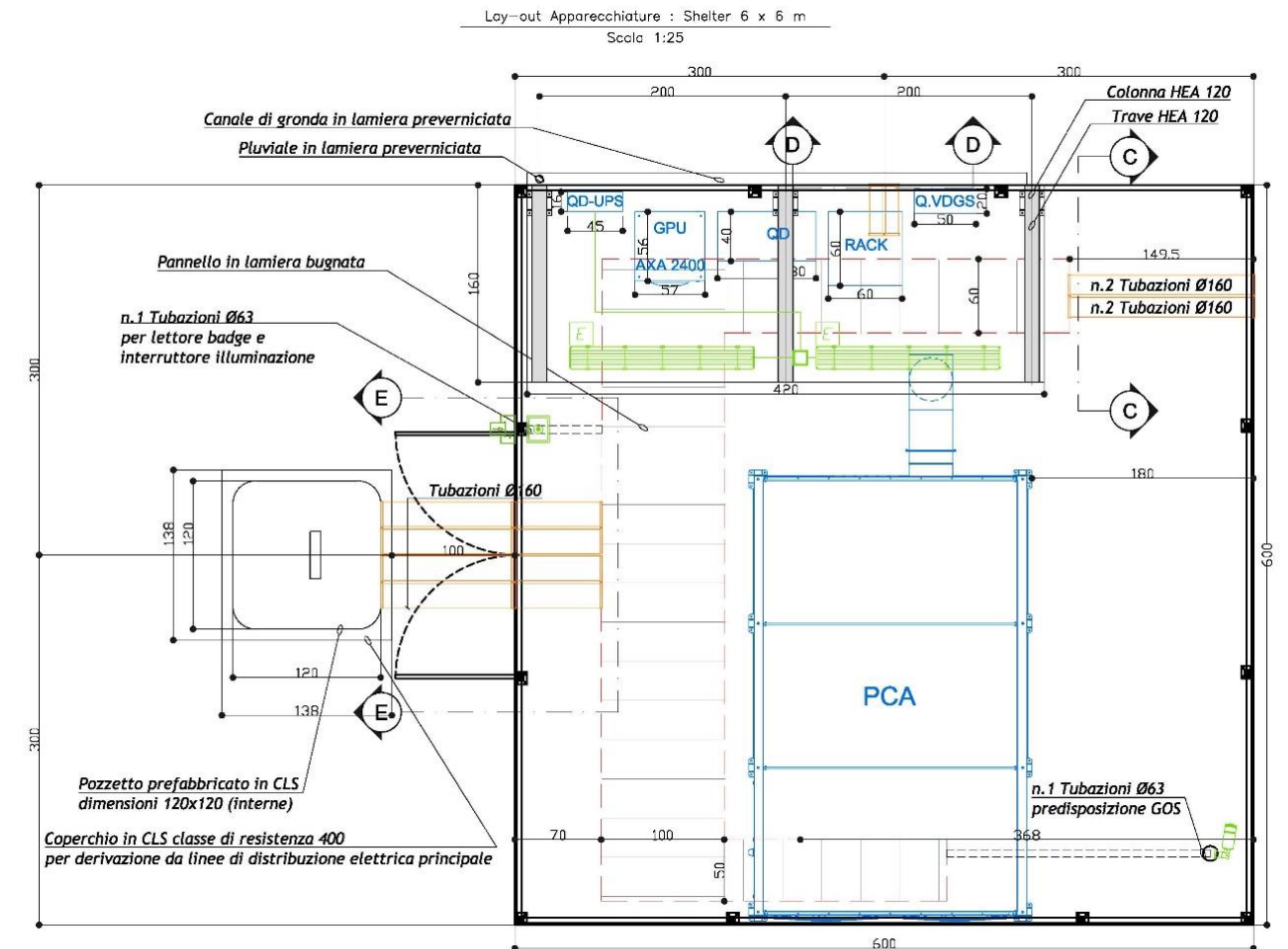


figura 2-47 – tipologico area apparati di piazzola

2.3 LE OPERE COMPLEMENTARI (Scheda progetto P.1.3)

2.3.1 La strada perimetrale

La gestione dell'area aeroportuale richiede la presenza di una strada che scorra in stretta adiacenza della recinzione perimetrale. Essa si raccorderà all'esistente strada perimetrale, da un lato all'altezza dell'angolo nord ovest in corrispondenza della testata 16L della pista 3, dall'altro all'altezza del sottopasso in corrispondenza della testata 25 della pista 2.

Tale viabilità sarà a carreggiata unica da 6,5 metri di larghezza, con due corsie, una per senso di marcia e avrà una pavimentazione di spessore totale pari a 49 cm così costituita:

- 30 cm di fondazione in misto granulare;
- 10 cm di base in conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali;
- cm di binder in conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali;
- cm di usura in conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali;

Durante i lavori parte della strada perimetrale sarà utilizzata come strada di cantiere. In tale tratto a fine lavori la pavimentazione verrà ripristinata e finita al tappetino di usura.

La parte di viabilità perimetrale preesistente che, a valle della realizzazione del nuovo sistema 16R/34L, farà da confine tra lo stesso e il sistema 16L/34R, essendo caratterizzata da tratte che attraverseranno infrastrutture di volo, sarà percorribile solo da personale autorizzato e dotato di collegamento radio con la torre di controllo.

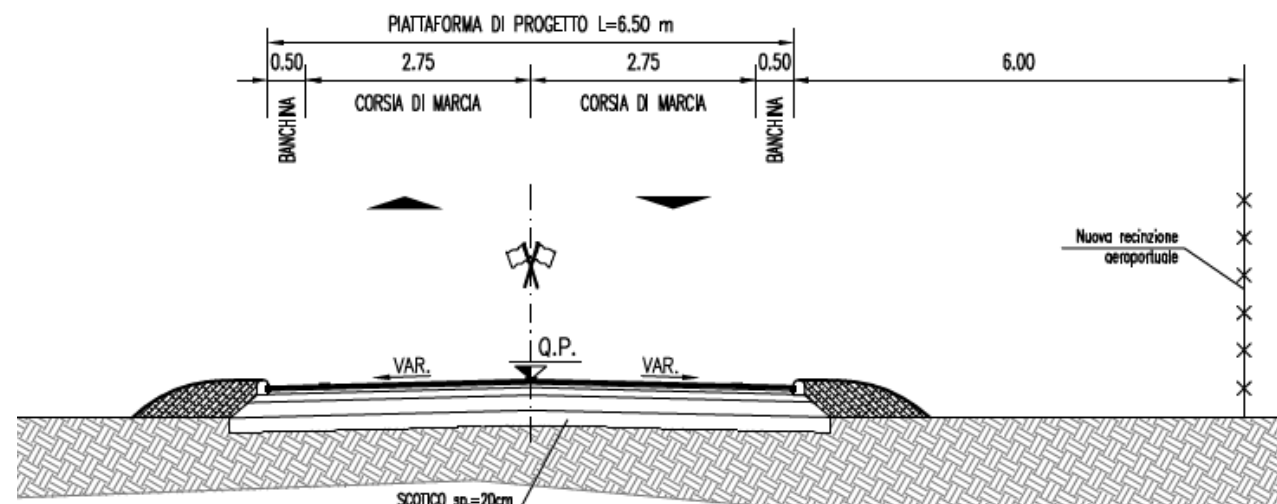


figura 2-48 - sezione tipo strada perimetrale

A completare il sistema viario airside concorreranno un sistema di strade di collegamento della viabilità perimetrale con le nuove infrastrutture di volo, e due strade atte all'intervento dei mezzi di soccorso e d'emergenza alla nuova pista di volo a pista di volo, poste parallelamente alla stessa lungo il bordo della strip. Per tali opere è prevista la stessa pavimentazione indicata per la viabilità perimetrale. A seguito della modifica della sezione idraulica dell'attuale canale delle Vergini e previsto inoltre lo spostamento dell'attuale viabilità perimetrale in prossimità dell'attuale pista 1 per uno sviluppo di circa 500m. Le caratteristiche della carreggiata e della pavimentazione coincidono con quelle del nuovo sistema 16R/34L.

2.3.2 La recinzione perimetrale e i cancelli

La recinzione perimetrale sarà posta a separazione tra la nuova area di sedime e il territorio landside e realizzata sulla base di quanto prescritto nella Scheda n°7 - *Controlli di Sicurezza delle Infrastrutture Aeroportuali*, redatta dal Comitato Interministeriale per la Sicurezza dell'ENAC.

Sarà eretta in rete metallica e integrata con sistemi atti all'antintrusione e al controllo del territorio e attrezzata con cancelli atti al passaggio d'emergenza di mezzi autorizzati.

Come evidenziato nelle planimetrie di progetto, la recinzione verrà interrotta per posizionare dei cancelli che andranno a completare lo schema generale dei possibili

accessi presente nell'intero aeroporto: in totale verranno realizzati quattro nuovi varchi tutti collegati alle viabilità esistenti.

2.3.3 Il potenziamento della stazione dei vigili del fuoco

Al fine di accogliere addetti e mezzi in numero sufficiente a coprire contemporaneamente - nel caso di duplice intervento - l'attuale sistema 16L/34R e il nuovo sistema 16R/34L, sarà necessario il potenziamento della postazione dei Vigili del Fuoco ubicata a ovest della Charlie all'altezza della tratta tra i raccordi CD e CE.

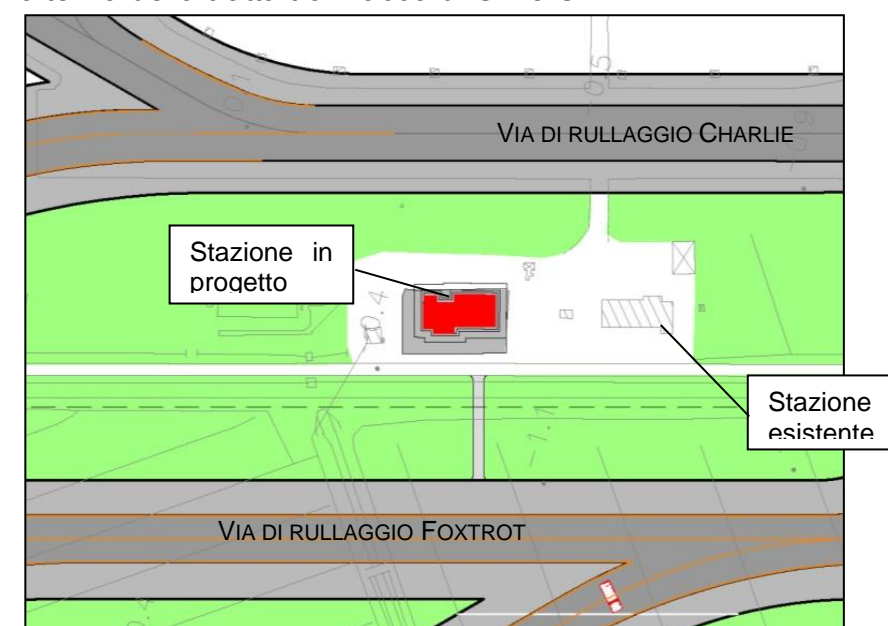
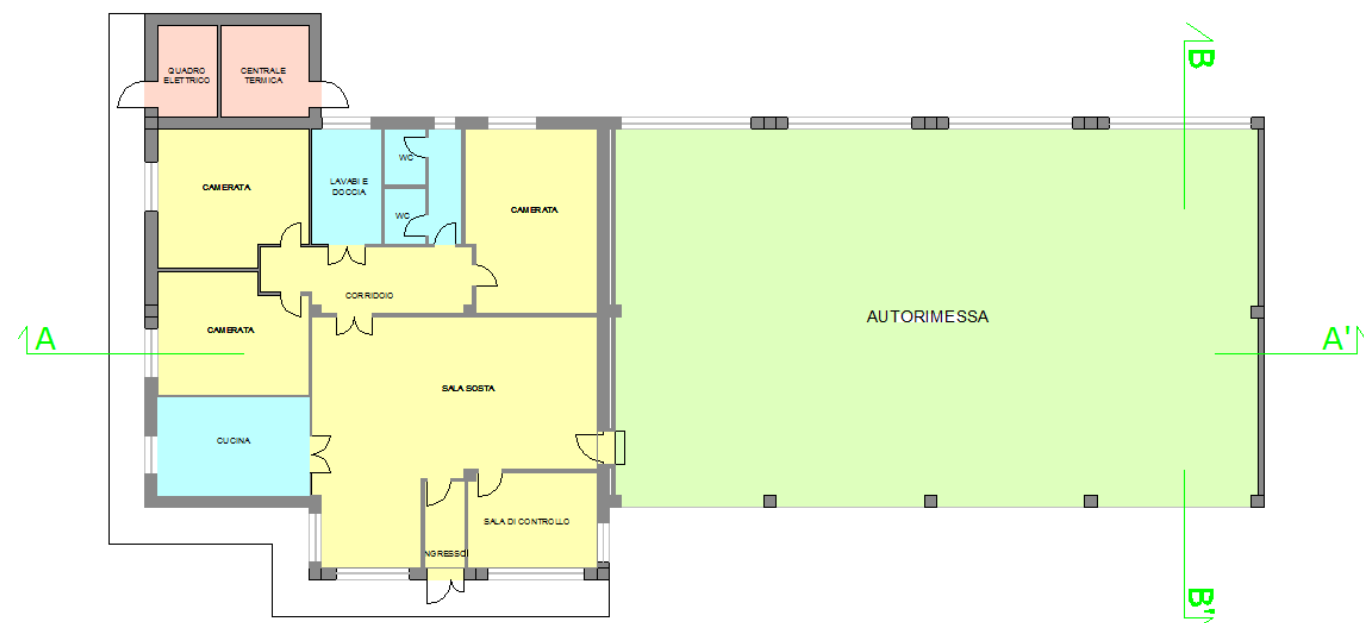
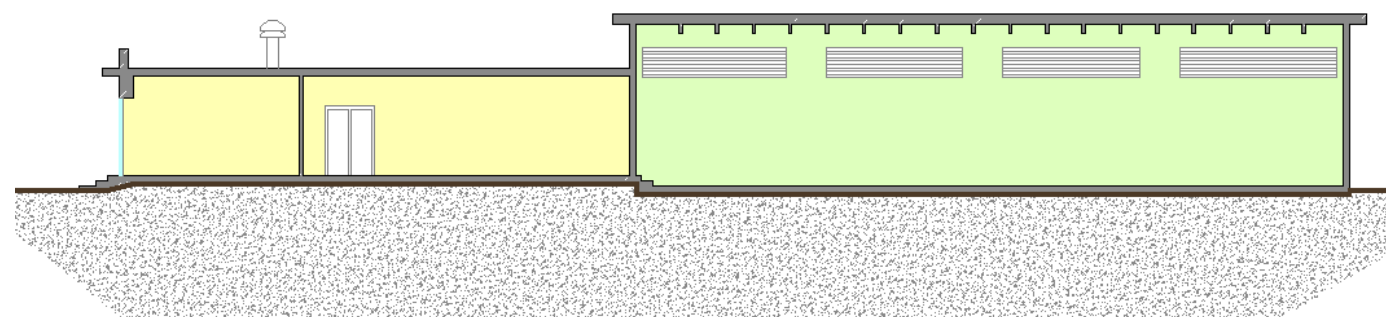


figura 2-49- planimetria con ubicazione della nuova stazione vv.ff

In estrema sintesi l'intervento di potenziamento prevede la realizzazione di un corpo fabbrica nuovo, posto a nord in adiacenza al preesistente e in grado di poter ospitare n°8 nuovi addetti e di poter dare ricovero a ulteriori 4 mezzi antincendio, nonché la realizzazione del piazzale di pertinenza che è previsto venga riattaccato all'attuale.



SEZIONE A-A'



SEZIONE B-B'

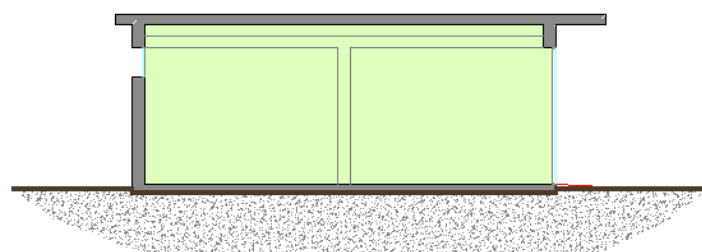


figura 2-50 - nuova stazione vv.ff: pianta e sezioni

In particolare, l'attuale sedime di Via Cornacchiara, verrà in parte riqualficato per consentirne inoltre l'utilizzo come accesso alle aree di cantiere. Lungo questo tratto di strada saranno connesse Viale della Cornacchiara e Viale Fianello dell'Ottobre che saranno deviate e riconnesse con le viabilità esistenti all'altezza di un gruppo di case denominato "Centro 7". Sarà inoltre deviato parallelamente alla recinzione aeroportuale di progetto Viale di Campo Salino. La nuova viabilità che sostituirà Viale Fianello dell'Ottobre attraverserà alla base il sentiero di avvicinamento in testata nord del nuovo sistema 16R/34L, prevedendo in quel punto cancelli di ingresso all'area aeroportuale e all'area del sentiero di avvicinamento. Attorno a tale sentiero è poi prevista una strada esterna necessaria per il controllo della recinzione da parte dei servizi aeroportuali.

La nuova strada in corrispondenza del "Centro 7" curverà a sinistra correndo parallela alla nuova recinzione aeroportuale. Si viene quindi a creare un incrocio a quattro rami (i due nuovi, Viale del Campo Salino, viale del Flanello. Conseguentemente in tale punto si rende necessaria una rotatoria.

Un'altra rotatoria sarà realizzata nel punto in cui la deviazione di via Cornacchiara incontra la nuova viabilità di cantiere proveniente dal nuovo svincolo sulla A12.

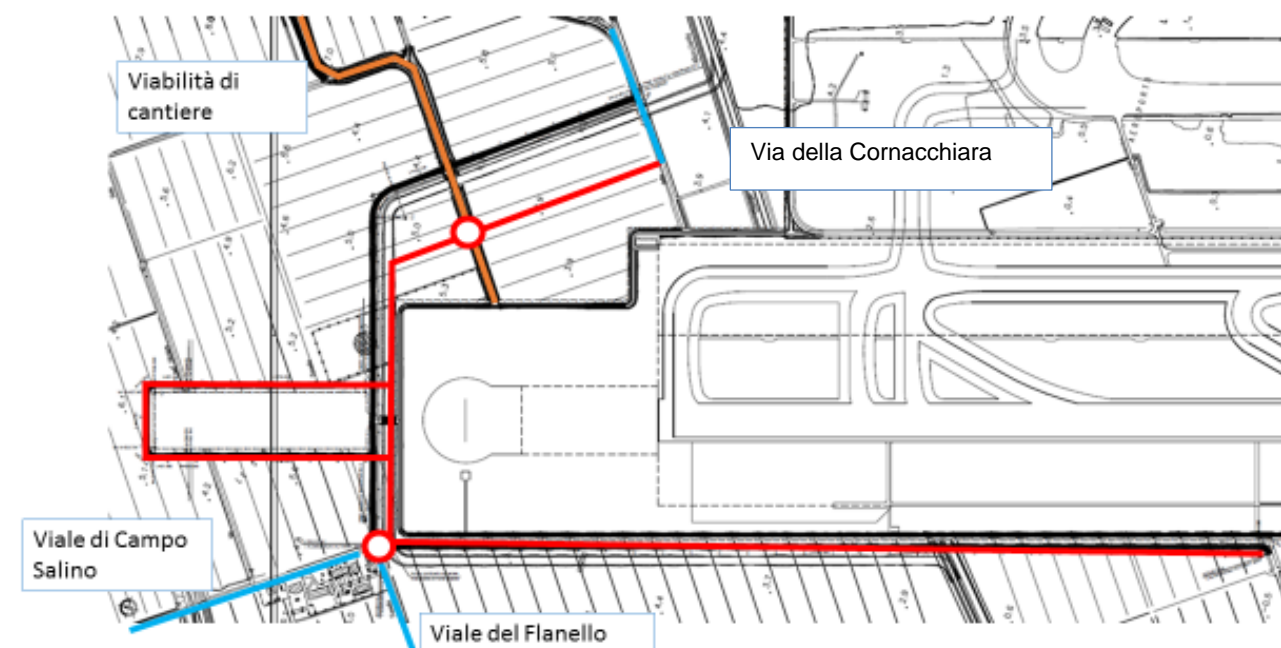


figura 2-51- risoluzione viabilità interferite

2.3.4 Le viabilità interferite

Preventivamente alla realizzazione della nuova recinzione di cantiere, si procederà alla deviazione delle strade interferite dall'area di lavoro.

3 GLI INTERVENTI DI INSERIMENTO AMBIENTALE

3.1 MITIGAZIONI

3.1.1 Mitigazioni acustiche

Il confronto dell'impronta acustica relativa al rumore aeronautico allo scenario di Fase 1 (2027) con l'attuale stato di normazione del territorio definito dalla zonizzazione aeroportuale, seppur "inadeguato" rispetto al nuovo layout infrastrutturale, evidenzia la condizione di modifica dei livelli LVA per alcune aree territoriali e, nello specifico, per alcuni edifici.

Posto che la realizzazione della nuova infrastruttura di volo 16R/34L prevista dal Masterplan modifica l'assetto infrastrutturale dell'aeroporto e, di conseguenza, l'operatività del traffico aereo e l'impronta acustica, la zonizzazione acustica aeroportuale approvata, essendo riferita al presente layout aeroportuale a tre piste, risulta non più adeguata. È chiaro quindi come tale strumento di normazione del territorio dovrà essere necessariamente rivisto in sede di Commissione aeroportuale secondo la configurazione infrastrutturale prevista dal Masterplan in esame.

Ciò nonostante, in attesa dello sviluppo dei lavori della Commissione aeroportuale, si indicano specifiche soluzioni di mitigazione ambientale proprie di uno studio di impatto ambientale, la attuazione delle quali è necessariamente subordinata, sia al monitoraggio acustico, sia il completamento dei nuovi lavori della commissione ex. art. 5 che si auspicano.

La determinazione in tal senso "provvisoria" di dette azioni mitigative è stata in ogni caso operata con riferimento all'indicatore LVA ed assume quanto riportato dal DM stesso all'art. 6 comma 3, ossia che l'indice LVA non deve superare il valore di 60 dB(A) al di fuori delle zone dell'intorno aeroportuale.

Nello specifico, l'individuazione delle aree oggetto di intervento di mitigazione a valle degli interventi di Masterplan, deriva dal confronto tra le curve LVA rappresentative dello scenario di progetto e le aree di rispetto definite dalla zonizzazione acustica aeroportuale. In particolare, si prevedono azioni mitigative per ogni edificio a destinazione residenziale, o con almeno un piano ad uso abitativo, ricadenti all'esterno della zona A individuata dalla zonizzazione acustica aeroportuale ed all'interno dell'isolivello dei 60 dB(A) relativa allo scenario di progetto. Altresì, in analogia, ulteriori azioni di mitigazione sono previste per gli edifici residenziali che subiscono un cambiamento di zona (da zona A normata a zona B nello scenario di progetto). A questi si aggiungono anche i nuovi ricettori sensibili, intesi come strutture ospedaliere o scuole (con l'esclusione per queste ultime delle strutture destinate a palestre), interessati dall'impronta acustica stimata all'anno di riferimento del 2027.

Complessivamente, il numero di edifici per i quali si verifica l'opportunità di intervento allo scenario di Fase 1 all'anno 2027, secondo le simulazioni svolte, è pari a 29 edifici di cui 26 residenziali e tre a destinazione scolastica (edifici sensibili).

Rispetto alle testate pista delle diverse infrastrutture di volo, gli edifici oggetto di mitigazione acustica sono localizzati nei territori posti a nord e sud di pista 3 e 4, ossia rispettivamente testate 16R e 16L, a nord, e 34L e 34R, a sud, secondo la nuova nomenclatura prevista.

Per quanto riguarda l'area nord, le azioni di mitigazione coinvolgono 27 edifici, tutti all'interno dell'intervallo LVA dei 60-65 dB(A). Di questi, 3 edifici sono relativi al complesso scolastico "Leonardo da Vinci"¹ posto lungo Via di Maccarese in prossimità dell'abitato residenziale di Maccarese adiacente la stazione ferroviaria.

Per l'area sud, invece, gli edifici risultano essere 2 tutti localizzati all'interno dell'area definita dalle isolivello LVA dei 60 e 65 dB(A).

Nella tavola "Rumore aeronautico allo scenario di Fase 1: Interventi di mitigazione" si riportano le aree per le quali si rileva una espansione delle isolivello LVA oltre le aree individuate dalla zonizzazione acustica aeroportuale.

Per ciascun edificio è stata stimata la superficie finestrata complessiva di intervento in relazione al numero di piani. Nello specifico è stato considerato un rapporto aeroilluminante, cioè il rapporto tra la superficie finestrata e la pianta dell'edificio, pari a 1/8 non essendo presente, in relazione alla sorgente aeronautica, un vero e proprio lato dell'edificio più esposto di altri.

La superficie finestrata totale degli edifici oggetto di mitigazione è stata quindi stimata secondo la seguente formula:

$$S_{\text{Finestrata TOT.}} = \frac{\text{Sup. Edificato tot} \times \text{N. piani}}{8}$$

La tabella seguente riporta i dati calcolati per la quantificazione dei suddetti interventi di mitigazione acustica.

Tabella 3-1 Interventi di mitigazione acustica previsti allo scenario di Fase 1

Scenario di Fase 1 2027		
Edifici oggetto di mitigazione acustica mediante interventi di tipo diretto allo scenario di Fase 1	Superficie totale edificato	Superficie finestrata totale
29	18.751 mq	2.344 mq

¹ Nella individuazione e successiva quantificazione degli interventi di mitigazione acustica sono state escluse le strutture destinate alla palestra. Sono stati quindi considerati gli edifici al cui interno sono localizzate le aree di apprendimento scolastico.

La tipologia di intervento di mitigazione acustica è di tipo diretto, ossia prevede la sostituzione degli infissi con altri ad alte prestazioni acustiche e l'installazione di impianti di condizionamento d'aria quale compensazione ambientale. Le principali specifiche tecniche richieste per i nuovi serramenti sono riportate in Tabella 3-2.

Tabella 3-2 Specifiche prestazionali per i nuovi serramenti

<i>Prestazioni</i>	<i>Caratteristiche</i>
Prestazioni acustiche	Indice di valutazione del potere fonoisolante R_w dell'infisso non inferiore a 42dB ottenuto in conformità alle norme UNI EN ISO 140 / UNI EN ISO 10140, UNI EN ISO 717-1.
Prestazioni termiche	La trasmittanza termica del vetro U_g e la trasmittanza termica U_w del serramento dovranno soddisfare quanto definito dal D.lgs.192/05 e s.m.i. e successivi decreti attuativi.
Prestazioni relative agli agenti atmosferici	Gli infissi dovranno garantire: <ul style="list-style-type: none"> - permeabilità all'aria: non inferiore alla classe 3; - tenuta all'acqua: non inferiore alla classe 7A; - resistenza al vento: non inferiore a classe B4 / C4.

3.1.2 Rimodellamenti morfologici per il "soundscape"

La scelta di includere all'interno del progetto della prima fase del Masterplan la realizzazione di rimodellamenti per il "soundscape" costituisce l'esito della combinazione di diversificati obiettivi a valenza ambientale, afferenti, per un verso alla gestione dei materiali connessi alla realizzazione delle opere aeroportuali e, dall'altro, al miglioramento acustico nelle aree dell'intorno aeroportuale.

Infatti se per "soundscape", ossia in italiano "paesaggio sonoro", ci si può riferire in un qualsiasi ambito di studio acustico all'ambiente acustico naturale, consistente nei suoni delle forze della natura e degli animali, inclusi gli uomini, è evidente che l'intenzione è quella di considerare non tanto il classico intervento di contenimento del rumore da sorgente infrastrutturale mirato all'abbattimento dello stesso in termini di livello sonoro globale (classico esempio della barriera antirumore), quanto piuttosto la possibilità di migliorare il "confort" acustico all'intorno dell'aeroporto riducendo la percezione dello stesso.

Tale obiettivo è stato inoltre coniugato con un'altra importante finalità di tutela ambientale, quale quella della riduzione del consumo di risorse non rinnovabili. Ci si riferisce con queste alla gestione dei materiali derivanti dallo scavo di terre in virtù delle operazioni di realizzazione delle opere del sistema piste 16R/34L e dell'espansione Est dei piazzali aeromobili.

Infatti in tal senso, oltre ad un attento bilancio tecnico/funzionale delle terre, si è individuata la possibilità di assegnare a dette materie altre funzioni utili per l'intervento anche con l'obiettivo di evitare il loro allontanamento dal sito di realizzazione. Gli effetti ambientali che si sarebbero generati in tal caso potevano indurre interferenze indirette legate all'entità dei flussi di cantierizzazione e, nel caso di loro conferimento a discarica, in un'occupazione di suolo.

Si è quindi puntato al miglioramento del clima acustico nelle aree circostanti l'aeroporto, dove l'utilizzo di rimodellamenti con funzione antirumore costituisce una pratica diffusa in campo aeroportuale al fine di mitigare gli effetti delle emissioni acustiche prodotte dagli aeromobili durante le fasi a terra. Le barriere verdi infatti costituiscono un sistema antirumore per effetto della terra e della vegetazione, seppur in questo caso costituita da semplici inerbimenti, che svolgono la funzione di fonoassorbimento, con particolare riferimento alle basse frequenze, grazie all'assorbimento e alla deviazione dell'energia sonora. Tale pratica può essere declinata rispetto a diverse finalità, a seconda che sia intesa in termini di perdita di inserzione tra sorgente-ricettore oppure di effetto combinato di assorbimento e deviazione dell'energia sonora.

Detta ultima modalità di azione è stata oggetto di una recente progettazione e sperimentazione condotta dalla Società di gestione dell'aeroporto di Amsterdam Schiphol con il contributo scientifico del TNO (Ente olandese finalizzato alla ricerca scientifica applicata). Nello specifico, al fine ridurre l'impatto acustico prodotto su un vicino nucleo abitato dagli aeromobili nella fase iniziale del decollo, è stato studiato un intervento costituito da una sequenza di rimodellamenti di sezione triangolare, con altezza pari a circa 2-3 metri, e sviluppo longitudinale perpendicolarmente alla propagazione acustica del rumore.

Le indagini condotte a valle della realizzazione di detto intervento hanno evidenziato una riduzione di 1-3 dB, a seconda delle condizioni atmosferiche (vento, pioggia, etc.), sulle basse frequenze le quali peraltro risultano di difficile controllo mediante misure antirumore convenzionali per effetto delle lunghezze d'onda maggiori e dello scarso assorbimento del terreno.

Muovendo da detto duplice ordine di obiettivi e sulla scorta dell'esperienza olandese è stata assunta la scelta di destinare le terre di scavo alla realizzazione di una serie di rimodellamenti, diversificati morfologicamente in funzione della tipologia di operazioni a terra degli aeromobili e delle relative caratteristiche di spettro delle emissioni acustiche al cui contenimento tali interventi sono finalizzati.

La progettazione di detti rimodellamenti è stata difatti preceduta da una campagna di rilievi acustici dai quali è emerso come il contributo acustico degli aeromobili durante le fasi di rullaggio a terra lungo le taxiway, di atterraggio durante il touchdown point e conseguente fase di rallentamento, nonché di decollo durante la fase iniziale di accelerazione e di massima spinta dei motori, presenti una netta diversificazione in termini di spettro emissivo, con presenza sia di alte che di basse frequenze.

In funzione di tali risultanze sono state sviluppate due tipologie di rimodellamenti antirumore, una di tipo tradizionale con funzione di perdita di inserzione tra sorgente-ricettore (tipo A) e l'altra rivolta alla mitigazione delle basse frequenze (tipo B, C e D), per un totale di 13 aree di intervento (cfr. Figura 3-1).

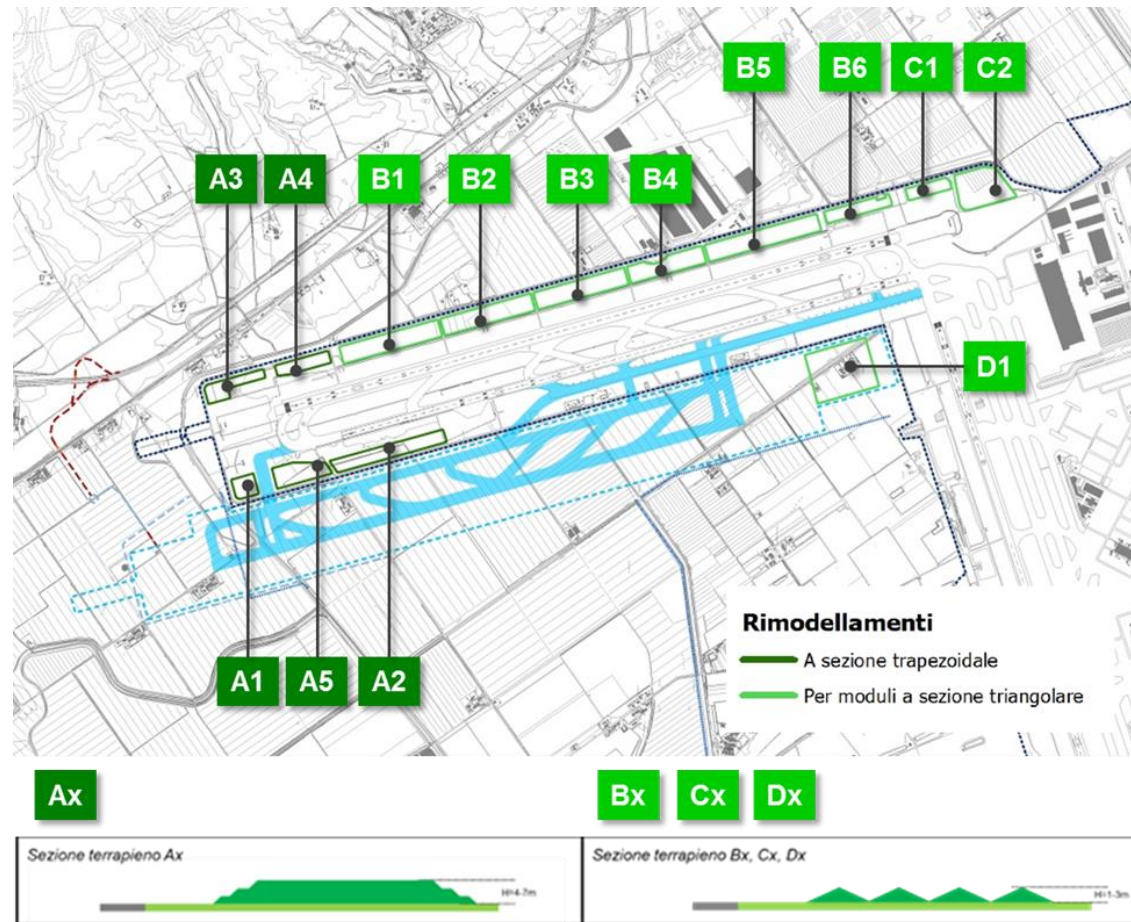


Figura 3-1 Rimodellamenti antirumore: tipologie e localizzazione

In relazione quindi alla configurazione infrastrutturale di progetto, i rimodellamenti denominati A1, A2, A3 e A4, posizionati lateralmente al punto di attesa di pista 4 (testata 16R) e al punto di toccata di pista 3 (testata 16L), sono finalizzati ad un contenimento acustico per effetto di barriera. La sezione sarà quindi trapezoidale con altezza funzione dei vincoli aeronautici (piani ostacoli pista 3, 4 e pista sussidiaria). In particolare l'altezza risulta essere pari a (cfr. Figura 3-2):

- 7 metri per i rimodellamenti denominati A1, A3 e A5;
- 5 metri per il rimodellamento A4;
- 4 metri per il rimodellamento A2.

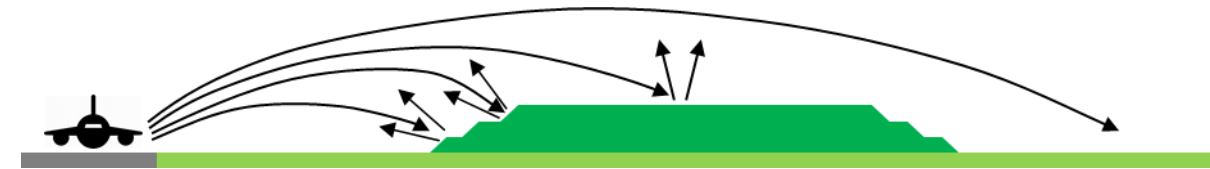


Figura 3-2 Sezione rimodellamenti A1, A2, A3, A4 e A5 e attenuazione del rumore per effetto barriera (perdita di inserzione).

Al contrario per i terrapieni B1, B2, B3, B4, B5, B6, C1, C2 e D1, disposti ad est lungo il sedime aeroportuale e a contenimento delle operazioni di rullaggio sulla taxiway "Charlie" e "Delta", di atterraggio su pista 3 e di decollo per testata 25, è preferibile l'utilizzo di rimodellamenti antirumore a sezione triangolare finalizzati alla dissipazione del rumore alle basse frequenze (cfr. Figura 3-3).

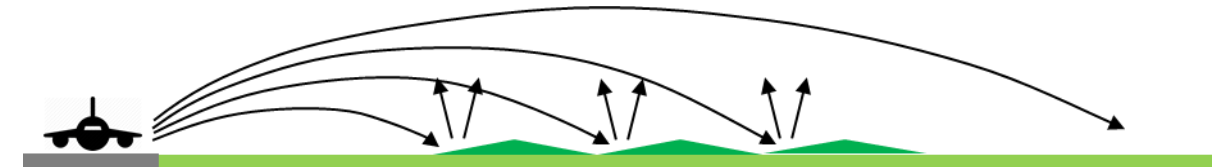


Figura 3-3 Sezione terrapieni B1-B6, C1, C2 e D1 e attenuazione del rumore per effetto della riflessione e assorbimento della sequenza dei rimodellamenti

3.1.3 Interventi a verde

Ancorché l'analisi paesaggistica abbia evidenziato la sostanziale compatibilità degli effetti generati dalle opere ed interventi in progetto e, conseguentemente, non abbia rilevato la necessità di specifici interventi di mitigazione, è stata in ogni caso assunta la scelta di prevedere degli interventi di inserimento ambientale in quanto detti interventi sono stati colti come occasione attraverso la quale promuovere il miglioramento della qualità paesaggistica ed ecologica del contesto territoriale nel quale si collocano dette opere.

In tal senso, gli interventi proposti intendono conseguire tale obiettivo mediante le seguenti strategie:

1. *Riconfigurazione del margine tra le identità costituenti la piana della bonifica*

Il Canale Generale delle Acque Basse, attraversando la piana agricola di Maccarese secondo un orientamento perpendicolare alla linea di costa, rappresenta l'elemento che segna il confine tra l'ambito della piana agricola della bonifica e quello della contemporaneità.

Il primo ambito, quello della bonifica, è costituito dalla trama regolare del mosaico dei coltivi che si fonda sull'armatura del sistema "canali – filari arborei – strada", mentre il secondo ambito è caratterizzato dalla urbanizzazione diffusa che ha determinato la perdita dell'identità originaria dei luoghi.

Con il potenziamento del Canale Generale delle Acque Basse, la strategia si pone come obiettivo quello di creare un punto di mediazione tra il territorio della bonifica ed il territorio della contemporaneità, attraverso l'incremento della vegetazione spondale e l'impianto di filari arborei lungo il canale secondo uno schema già presente nell'ambito della piana della bonifica di Maccarese.



2. Rafforzamento del corridoio ecologico rappresentato dal potenziamento del Collettore Generale delle Acque Basse

Come emerso dalle analisi che, nell'ambito della componente Ecosistemi, sono state condotte al fine di ricostruire la connettività ecologica locale, la porzione territoriale compresa tra le piste 17/35 (Pista 1) e 16L/34R (Pista 3) presenta uno scarso grado di connettività.

Stante tale situazione e considerato altresì che il Canale Generale delle Acque Basse, in ragione della sua localizzazione, si configura come potenziale direttrice di collegamento ecologico tra i "nodi" posti ad Est, in larga parte coincidente con il SIC "Macchia Grande di Ponte Galeria", e quello collocato ad Ovest, rappresentato dal SIC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto", è stata assunta la scelta di sviluppare tale valenza potenziale.

Tali strategie progettuali si sono sostanziate nell'intervento di sistemazione spondale della fascia compresa tra l'attuale corso del Canale Generale delle Acque Basse e quello in suo raddoppio (Nuovo Canale Acque Basse), previsto nell'ambito delle opere di Fase 1 del Masterplan.

L'incremento della dotazione vegetazionale, attuato mediante l'impianto di specie facenti riferimento alla vegetazione potenziale, consente non solo di elevare la naturalità del corso d'acqua, quanto soprattutto di strutturare un corridoio di connessione ecologica locale. Sotto il profilo paesaggistico, l'intervento in questione, riproponendo un tipico elemento utilizzato nella costruzione del paesaggio delle bonifiche, ossia il sistema "strada – filare arboreo – canale", intende sia valorizzare l'identità locale, sia definire il segno di margine tra il paesaggio agrario e quello dell'espansione insediativa sviluppatasi a partire dagli anni Sessanta.

Per lo sviluppo tecnico del progetto delle opere a verde sono stati considerati i seguenti riferimenti normativi:

- "Codice della Navigazione" "Approvato con R.D. 30 marzo 1942, n. 327 e s.m.i. (L. 58/1963 "Modificazioni ed aggiunte agli articoli dal 714 al 717 del Codice della navigazione" e s.m.i.; D.Lgs. 96/2005 "Revisione della parte aeronautica del Codice della navigazione, a norma dell'articolo 2 della legge 9 novembre 2004, n. 265" ed eventuali s.m.i.);
- DLgs 30/04/1992, n. 285 "Nuovo Codice della Strada" e s.m.i.;
- DPR 16 dicembre 1992, n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" e s.m.i.;
- Codice Civile;
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449 "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne".
- RD 368/1904 "Regolamento per la esecuzione del Testo Unico della Legge 22 marzo 1900, n.195 e della Legge 7 luglio 1902, n. 333, sulle bonificazioni delle paludi e delle terre paludose. Titolo VI – Disposizioni di polizia";
- RD 523/1904 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- DLgs 152/2006 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- DLgs 227/2001 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57";
- LR 39/2002 "Norme in materia di gestione delle risorse forestali" della Regione Lazio;
- Regolamento Regionale 7/2005 "Regolamento di attuazione dell'articolo 36 della legge regionale 28 ottobre 2002, n. 39 (Norme in materia di gestione delle risorse forestali)";
- Piano Regolatore Generale del Comune di Fiumicino.

Per quanto attiene alla scelta delle specie vegetazionali, questa è stata condotta sulla base delle risultanze dell'analisi dei luoghi condotta all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale del presente Studio di Impatto Ambientale, nonché nel rispetto delle esigenze

derivanti dalla prossimità all'area aeroportuale e, pertanto, adottando specie che, essendo prive di bacche, non si configurino come attrattive per l'avifauna.

Nello specifico, per quanto concerne gli impianti arbustivi, sono stati definiti i due seguenti tipologici di interventi a verde (cfr. Tabella 3-3).

Tabella 3-3 Tipologici interventi a verde

	Specie	Tipologici	
		Arb.1	Arb.2
Inerbimenti	<i>Dasypyrum Spp</i>	•	•
	<i>Brachypodium Spp.</i>	•	•
	<i>Dactylis Glomerata</i>	•	•
	<i>Vicia Spp.</i>	•	•
	<i>Cynodon Dactylon</i>	•	•
	<i>Trifolium Spp.</i>	•	•
	<i>Medicago Spp.</i>	•	•
Arbusti	<i>Spartium Junceum</i>	•	
	<i>Rosmarinus Officinalis</i>	•	
	<i>Cistus Incanus</i>	•	
	<i>Cistus Salvifolius</i>	•	
	<i>Euonymus europaeus</i>		•
	<i>Ligustrum vulgare</i>		•

Il primo tipologico (Arb.1), unitamente al secondo, sarà adottato nella sistemazione a verde delle aree intercluse del nuovo svincolo sulla A12, previsto nell'ambito delle opere complementari di cantierizzazione. Il secondo tipologico sarà invece adottato ai fini della sistemazione spondale della fascia compresa tra il Canale Generale delle Acque Basse ed il Nuovo Canale delle Acque Basse, nonché per quella del tratto di viabilità di riammaglio che si stacca da Via della Trigolana (cfr. Tabella 3-4).

Tabella 3-4 Aree di intervento e tipologici interventi a verde

Aree di intervento	Tipologici	
	Arb.1	Arb.2
Sistemazione spondale della fascia compresa tra il Canale Generale delle Acque Basse ed il Nuovo Canale delle Acque Basse		•
Sistemazione delle aree intercluse del nuovo svincolo A12	•	•
Sistemazione del tratto in variante di Via della Trigolana		•

3.2 AZIONI DI COMPENSAZIONE: PRIME IPOTESI

Nell'auspicata ipotesi in cui si proceda all'attivazione di un confronto interistituzionale volto all'elaborazione di una proposta di ripermetrazione del territorio della Riserva Naturale Statale del Litorale Romano, nei termini descritti in precedenza all'interno del Quadro delle Motivazioni e delle Coerenze facente parte del presente SIA (cfr. Sezione 0), ed alla conseguente individuazione di aree in compensazione, una possibile soluzione in tal senso potrebbe essere rappresentata dall'arretramento del sedime aeroportuale in corrispondenza della testata 35 (Pista 1) e dalla connessa restituzione al territorio delle aree così ottenute.

La messa in disponibilità di tali aree costituirebbe l'occasione per sviluppare una serie di interventi rivolti non solo a dare maggiore continuità alle aree di Riserva circostanti il sedime aeroportuale, quanto anche a rafforzare gli elementi di identità locale ed a creare nuovi spazi per le funzioni del tempo libero e della socialità.

L'idea guida attraverso la quale si è inteso sviluppare le ipotesi di compensazione risiede nell'ampliamento e nella valorizzazione del Parco archeologico del Porto di Claudio, mediante la creazione di un parco pubblico nel quale le tracce del molo di sinistra saranno integrate ad aree a verde ed a nuovi spazi per funzioni culturali e sociali, quali l'ampliamento del Museo delle Navi e Centro polivalente.

Tali interventi consentiranno di recuperare la continuità fisica e percettiva del Porto di Claudio, definendo, attorno ai resti del molo, la cui parte affiorante è ad oggi all'interno dell'area doganale, ed al Museo delle Navi, un sistema di percorsi e di spazi didattici ed a fruizione pubblica.

4 LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1 ZONAZIONE GEOTECNICA E MODALITÀ COSTRUTTIVE DELLA PISTA 4

4.1.1 Caratterizzazione geotecnica dell'area

L'area su cui sorge l'attuale aeroporto "Leonardo da Vinci" di Fiumicino e la zona interessata dalla costruzione di "pista 4" si sviluppa in parte su depositi di origine marina (dune litorali) ed in parte su depositi alluvionali e palustri olocenici.

Come ampiamente descritto nel Quadro di Riferimento Ambientale, sulla base dei dati disponibili, ottenuti dagli studi effettuati per la caratterizzazione dei terreni su cui insiste la pista di volo 16L/34R (pista 3), è stato possibile riconoscere le seguenti formazioni (procedendo dall'alto verso il basso), da intendersi come unità litotecniche, caratterizzate da differente comportamento dal punto di vista geotecnico:

- *Formazione 1:* materiale di riporto.
- *Formazione 2:* argille limose di origine fluviale (Olocene). Consistenza generalmente buona. Materiali "non sensitivi".
- *Formazione 3:* argille torbose con livelli torbosi di origine palustre (Olocene). Qualità scadente con livelli di torbe dell'ordine di 6-8m. Caratterizzati da micro-strutture metastabili (destrutturazione e fenomeni di creep). Materiali "sensitivi".
- *Formazione 4:* sabbie fini debolmente limose e limose (depositi dunari litorali).
- *Formazione 5:* argille limose (con sottili intercalazioni sabbiose) di origine fluviale (Olocene) consistenza medio-bassa. Materiali "non sensitivi".
- *Formazione 6:* argille limose con presenza di detrito conchigliare ed organico di origine lagunare. Consistenza bassa. Caratterizzati da micro-strutture metastabili (destrutturazione e fenomeni di creep). Materiali "sensitivi".
- *Formazione 7:* ghiaie e sabbie profonde. Depositi antichi di ambiente marino costituiscono il sub-strato. La formazione si trova a profondità comprese tra i 30÷70m.

Le formazioni 3 e 6 sono caratterizzate da microstrutture metastabili, ovvero, per effetto di variazioni delle tensioni efficaci a cui sono soggette, possono subire fenomeni di destrutturazione con generazione di deformazioni viscosi nel tempo (creep). In tali formazioni, nel corso degli anni, si sono verificati i cedimenti metrici delle infrastrutture di "pista 3", ancora oggi non completamente esauriti in corrispondenza della parte meridionale della pista. Precedentemente all'esecuzione della campagna di indagini nell'ambito del presente progetto, i limiti dei materiali argilloso-torbosi e argille limose fortemente compressibili erano sostanzialmente collocati parallelamente alla "pista 3" esistente, con uno spessore variabile tra i 30 ed i 60 m (nella parte sud di "pista 3"); procedendo da E-NE a O-SO, gli spessori dei materiali argillosi degradavano lasciando il posto ai sedimenti sabbiosi di natura marina (Formazione 4). Ai fini di rimodulare l'infrastruttura aeroportuale, appare evidente, la necessità di individuare con precisione le aree maggiormente interessate da tali formazioni o dalla combinazione di esse.

In estrema sintesi è stato possibile individuare, sul sedime della futura pista 4, dal punto di vista geotecnico:

- **Zona Z1** – Stratigrafia caratterizzata dalla prevalenza di terreni afferibili alla formazione 4 (sabbie fini e medie con contenuto di limi variabile di origine dunare o fluviale) con spessore medio di circa 15m. Procedendo dal piano campagna in profondità si rileva la presenza di uno spessore di circa 6-8m di formazione 2: argille limose di origine fluviale ("non sensitive"), la formazione 4, poi la formazione 5: argille limose di origine fluviale ("non sensitive") con potenze inferiori ai 10m. Il substrato costituito dalle ghiaie della formazione 7 è posto ad una profondità di 30÷35m. Questo profilo è caratterizzato dall'assenza di materiali coesivi "sensitivi". La zona Z1 è ubicata nell'area più settentrionale della pista, sino alla progressiva 1800÷1960m da nord.
- **Zona Z2** – Stratigrafia caratterizzata dalla prevalenza dei terreni di natura coesiva "sensitivi", afferibili alla formazione 3 (argille torbose con livelli di torbe di origine palustre) e 6 (argille limose con presenza di detrito conchigliare e organico di origine palustre). Lo spessore risulta essere non superiore ai 40m. Sono presenti lenti di sabbia più o meno continue e di potenza variabile non superiore ai 3÷4m. La zona Z2 è ubicata nella zona più meridionale della pista per un tratto di circa 1200÷1360m. è la zona più critica soggetta ai cedimenti assoluti maggiori durante la vita utile della struttura.

Dalla progressiva 1650 alla progressiva 1950 vi è presente una zona di passaggio tra verticali di indagini caratteristiche di un profilo stratigrafico di zona Z1 a quello di zona Z2. La zona di passaggio ha un'estensione di circa 200÷300m.

4.1.2 La sezione tipo di intervento

Mentre nella zona Z1, l'intervento previsto è di tipo tradizionale, nella zona Z2 è stato necessario procedere con degli approfondimenti per la definizione delle opere da realizzare.

La presenza di un terreno in sito così deformabile (e peraltro intriso di acqua, con falda vicino al piano campagna), insieme alle rigide limitazioni geometriche che il regolamento delle strutture aeroportuali impone, hanno richiesto analisi e modellazioni di dettaglio, che hanno beneficiato della presenza di un modello di simulazione del comportamento del terreno, sviluppato nel corso degli anni sulla base del monitoraggio del comportamento nel tempo della pista di volo 3.

L'infrastruttura della pista di volo, coerentemente a quanto previsto dalla normativa internazionale e nazionale, ha una larghezza complessiva di 300 metri e si compone di una parte pavimentata, larga 75 metri (60 metri portanti più 7,50 metri per ciascun lato di "shoulder") e di due parti ai due lati non pavimentate ma ricoperte da un manto erboso (strip).

Gli standard aeroportuali prevedono per piste di volo valori della pendenza della parte pavimentata compresi tra l'1,0% e il 1,5%. Mentre per quanto riguarda la strip, la pendenza può essere al massimo 2,5% per i primi 105 metri dall'asse pista e 5% per i rimanenti 45 metri da ogni lato.,

L'infrastruttura della via di rullaggio ha una larghezza complessiva di 160 metri, di cui 60 metri pavimentati (25 metri portanti più 17,50 metri per ciascun lato di "shoulder") e di due falde non pavimentate ma inerbite rispettivamente di 60 (ad ovest) e di 40 metri (ad est).

Per la via di rullaggio, la pendenza della parte pavimentata deve essere compresa tra 1% e 1,5%, mentre la pendenza massima della strip è ovunque del 5%.

Sia per pista di volo che per via di rullaggio la minima pendenza della strip è quella che consente lo scorrimento dell'acqua, definita nell'ambito della progettazione idraulica delle opere pari allo 0,5%.

Interventi strutturali profondi, quali pali di fondazione e/o consolidamenti colonnari profondi, pur presi in considerazione negli studi comparativi, se da una parte risolvevano il problema dei cedimenti, dall'altra avrebbero portato a costi e soprattutto a tempi realizzativi non compatibili con quelli dell'iniziativa (più di 1000 km di pali). Interventi di drenaggio, peraltro già utilizzati nella costruzione di pista 3, non riescono a fare esaurire i cedimenti durante la costruzione, e quindi non fanno che accelerare il processo di sconfigurazione geometrica della sezione trasversale. La preventiva esecuzione di una bonifica del terreno di fondazione, comporterebbe uno scavo in condizioni inaccettabili, per la presenza di acqua e fango e piano di fondo instabile. Oltre al fatto che il terreno in sito è sottoconsolidato e con basso peso specifico e quindi la sostituzione con terreno geotecnicamente idoneo porterebbe ad un sovraccarico rispetto allo status ante, oltre a materiale da smaltire e altrettanto da approvvigionare.

L'unica soluzione accettabile è risultata quella di limitare lo scavo al minimo indispensabile (scotico di 20 cm), in modo da non intaccare la crosta superficiale delle argille maggiormente consolidata, e di realizzare un rilevato in materiale alleggerito prodotto in stabilimento.

La sezione trasversale di progetto (in figura) si compone, partendo dal basso:

- Di uno strato di materiale anticapillare di 30 cm
- Uno strato di altezza variabile di materiale alleggerito
- Uno strato di materiale da rilevato tradizionale
- La pavimentazione (o uno strato di vegetale nella strip)

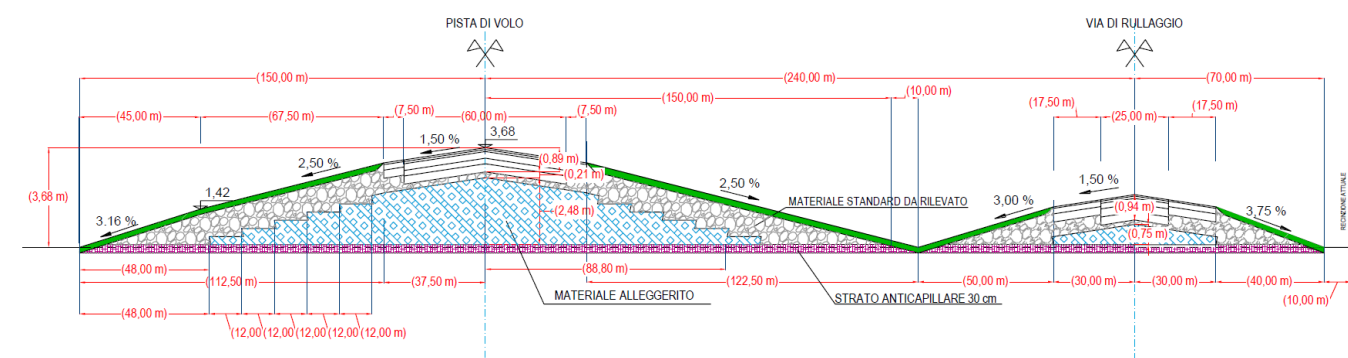


Figura 4-1 Rilevato parte sud – da 1750 a 3360

Durante la vita dell'infrastruttura, sono comunque previsti interventi aventi lo scopo di riportare le geometrie all'interno dei limiti aeroportuali precedentemente ricordati. Essi consistono in:

- un intervento di risagomatura della pavimentazione della via di rullaggio prima della messa in esercizio, che viene effettuato durante la stesura dello strato di binder;
- un ulteriore intervento sulla stessa pista dopo circa 10 anni di esercizio, con riadeguamento della pendenza della fascia pavimentata da 1% a 1,5% (l'intervento è quindi solo sul pacchetto di pavimentazione)
- un intervento di scavo per leggero affossamento nel compluvio per ristabilire le pendenze delle strip della pista di volo e della via di rullaggio.

Occorre sottolineare come questo ultimo intervento di abbassamento è pari a soli 8 cm e quindi è possibile che non sia necessario, qualora il monitoraggio restituisse un minore abbassamento.

Le calcolazioni effettuate nella zona Z2 hanno dimostrato come, nonostante l'alleggerimento:

- I cedimenti sono grandi in valore assoluto;
- I cedimenti hanno un andamento che anche dopo molti anni presenta un gradiente piuttosto elevato.

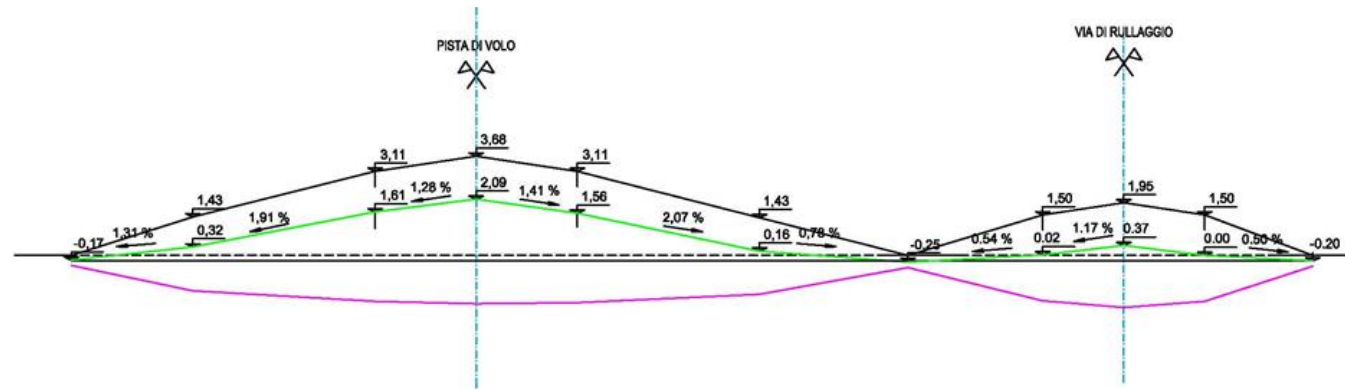


Figura 4-2 Cedimenti calcolati a 50 anni in zona Z2

Stante queste condizioni, non ha molto senso parlare di “profilo longitudinale di progetto”, quanto piuttosto di un “profilo teorico di costruzione” con il quale viene realizzato il rilevato, e con il quale è possibile computare e contabilizzare all’impresa il materiale effettivamente utilizzato, che però si modificherà continuamente. Per realizzare l’infrastruttura con il profilo teorico suddetto, atteso che il terreno sotto il peso del rilevato cede continuamente, non ha più senso basarsi su “quote assolute”, quanto su altezze relative rispetto al piano di campagna al tempo zero.

Le caratteristiche dimensionali della sezione tipo in zona Z2 sono le seguenti

Zona Z2	Tipo di rilevato	alleggerito
Da 1750 a 3360	Lunghezza dell'intervento (m)	1610
	Altezza massima (m)	3,68
	Altezza massima materiale alleggerito (m)	2,45
	Altezza rilevato temporaneo (m)	1,9
	Volume materiale tradizionale (m3)	634.340
	Volume materiale alleggerito (m3)	409.367

Come si è detto, il rilevato nella zona Z1 a nord, caratterizzata in massima parte da sabbie, verrà realizzato con materiale tradizionale. Poiché in questo caso il terreno, prevalentemente incoerente, è caratterizzato da tempi di consolidazione abbastanza veloci, si è ritenuto opportuno effettuare un rilevato di precarico nelle prime fasi dei lavori e poi successivamente, a qualche mese dalla fine dei lavori, dopo che lo stesso ha scontato dei cedimenti, ricaricarlo per portarlo alla quota teorica.

A sua volta la parte Z1 può essere suddivisa in due parti, la più a nord ha una altezza minore.

Zona Z1	Tipo di rilevato	tradizionale
Da -60 a 950	Lunghezza dell'intervento (m)	1010
	Altezza massima (m)	2,83
	Altezza precarico (m)	2,22
	Volume materiale tradizionale (m3)	912.395
Da 950 a 1750	Lunghezza dell'intervento (m)	800
	Altezza massima (m)	3,68
	Altezza precarico (m)	2,64
	Volume materiale tradizionale (m3)	939.850

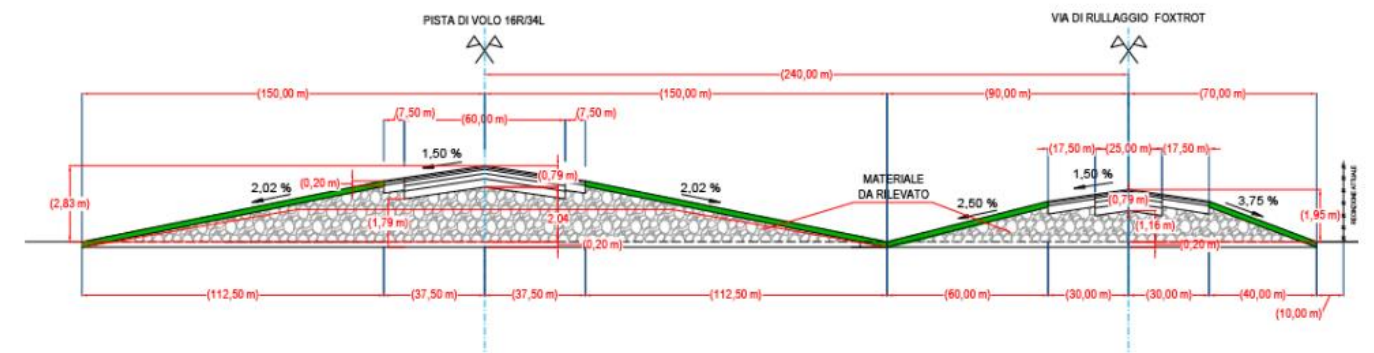


Figura 4-3 Rilevato parte nord – da testata nord a 950

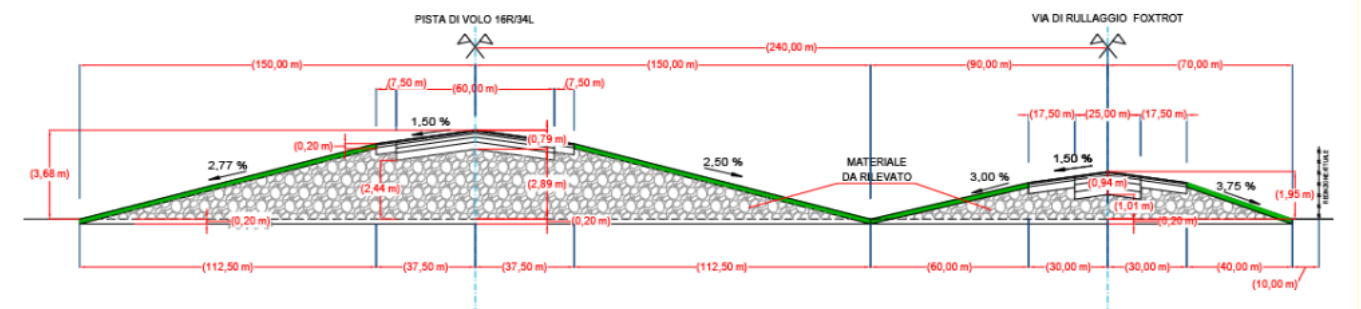


Figura 4-4 Rilevato parte nord – da 950 a 1750

Si specifica che pur essendo la pista 3300 mt, l’infrastruttura pavimentata è lunga 120 metri in più, poiché prima della soglia di volo su entrambe le testate, sono stati pavimentati anche i 60 metri di strip previsti dalla normativa.

In questo caso gli abbassamenti calcolati hanno valori più bassi, pur mantenendosi abbastanza elevati (poco superiori al metro – parte dei quali già però scontati in fase di precarico), si sviluppano quasi totalmente nei primi dieci anni, raggiungendo quindi molto prima la condizione di stabilità.

4.1.3 Le modalità esecutive

Le analisi geotecniche effettuate sulle zone Z1 e Z2 hanno indotto ad adottare alcuni accorgimenti costruttivi sostanzialmente diversi per le due aree. In particolare:

- nella zona Z2 è necessario realizzare un rilevato temporaneo con materiale standard per rendere il più possibile omogenei gli abbassamenti del rilevato dell'infrastruttura. Tale rilevato che per ragioni di approvvigionamento è il primo ad essere realizzato verrà poi "sostituito" dal rilevato definitivo realizzato con materiale alleggerito;
- nella zona Z1 si realizza un primo rilevato di precarica con materiale standard che, una volta sviluppati i cedimenti, sarà ricaricato e completato sempre con materiale standard per realizzare il rilevato definitivo;
- in entrambe le zone tutte le operazioni di movimenti terre saranno precedute dal posizionamento di batterie di assestimetri, ad interasse di 100 metri nella direzione della pista, e posti in corrispondenza dei punti notevoli necessari per realizzare l'infrastruttura sui quali verranno evidenziate le quote teoriche e che avranno la funzione di fornire il supporto per il monitoraggio durante l'esecuzione, per confrontare gli abbassamenti reali con quelli calcolati e tarare in questo modo il modello numerico, per poter eventualmente intervenire con correttivi.

Le macrofasi esecutive relative alla pista 4 sono illustrate nella figura sottostante ed in maniera più estesa nell'elaborato 0A855T0000SITEF01QUPGT00000DAMB1216 "Pista 4: Fasi realizzative" e possono essere così sintetizzate:

- Opere di cantierizzazione e bonifica bellica;
- Posa degli assestimetri e tracciatura su di essi delle quote altimetriche teoriche - inizio: 4-5 mesi dopo l'inizio dei lavori;
- Realizzazione del rilevato temporaneo nella zona Z2 al ritmo di 200 metri al mese, partendo dalla progressiva 1+750 e procedendo verso sud - inizio: 6 mesi dopo l'inizio dei lavori;
- Realizzazione del rilevato alleggerito finito, al ritmo di 100 metri ogni due mesi, partendo dall'estremità sud e procedendo verso nord, compreso lo strato di misto granulare di sottofondo stradale - inizio 8 mesi dopo l'inizio dei lavori;
- Le pavimentazioni in misto cementato e lo strato di base del conglomerato bituminoso verranno realizzati, a catena, nei mesi immediatamente successivi, in modo da caricare sul terreno in modo quasi completo - solo binder e usura verranno realizzati alla fine;

- dal momento in cui i due suddetti rilevati si "incontreranno", l'esecuzione del rilevato alleggerito sfrutterà, come materiale standard, il materiale del rilevato temporaneo precedentemente realizzato - l'eccedenza sarà portata nel rilevato della zona Z1;
- Per ogni tratto, la prima operazione sarà quella di rimozione del rilevato temporaneo (lasciando gli ultimi 30 cm alla base) e di trasporto dello stesso nella zona Z1; successivamente si procederà alla posa del materiale alleggerito innovativo; il rilevato si completerà con materiale di tipo tradizionale, prelevato dalla porzione di rilevato temporaneo dei 100 metri successivi;
- Parallelamente all'avanzamento del rilevato alleggerito, verranno eseguiti anche i raccordi previsti nella zona Z2;
- Una volta terminato il rilevato temporaneo in zona Z2, il materiale standard che arriva in cantiere verrà utilizzato per realizzare il rilevato di precarica della zona Z1, a partire dalla progressiva 1+750 e procedendo verso nord, al ritmo di 200 metri al mese; tale rilevato sarà relativo alla sola pista di volo;
- Mano a mano che il rilevato definitivo alleggerito della zona Z2 procederà verso nord, non sono previste lavorazioni nella zona Z1, se non la posa delle piccole quantità residue di materiale standard provenienti appunto dalla zona Z2;
- Per ogni tratto la prima operazione sarà quella di rimozione del rilevato temporaneo (lasciando gli ultimi 30 cm alla base) e di trasporto dello stesso nella zona Z1; successivamente si procederà alla posa del materiale alleggerito innovativo; il rilevato si completerà con materiale di tipo tradizionale, prelevato dalla porzione di rilevato temporaneo dei 100 metri successivi.
- Parallelamente all'avanzamento del rilevato alleggerito, verranno eseguiti anche i raccordi previsti nella zona Z2;
- terminato il rilevato temporaneo in zona Z2, il materiale standard che arriva in cantiere verrà utilizzato per realizzare il rilevato di precarica della zona Z1, a partire dalla progressiva 1+750 e procedendo verso nord, al ritmo di 200 metri al mese; tale rilevato sarà relativo alla sola pista di volo, come detto;
- mano a mano che il rilevato alleggerito della zona Z2 procederà verso nord, non sono previste lavorazioni nella zona Z1, se non la posa delle piccole quantità residue di materiale standard provenienti appunto dalla zona Z2;
- dopo circa 31 mesi dall'inizio dei lavori e dopo circa 20 mesi di cedimento del rilevato di precarica, nella zona Z1 verrà effettuata la ricarica finale e il completamento della pista di volo e l'esecuzione in parallelo della via di rullaggio (quest'ultima a partire da zero), al ritmo di 400 metri al mese.
- Se nel frattempo il monitoraggio degli assestimetri avrà restituito una situazione significativamente diversa da quella stimata con il modello, verrà valutata l'altezza della ricarica finale in modo da renderla più calzante con il comportamento del terreno.
- Contestualmente all'avanzamento della via di rullaggio nella zona Z1, verranno anche eseguiti i raccordi previsti nella stessa zona;

- In coda alla realizzazione del rilevato definitivo in zona Z1, verranno realizzate anche le pavimentazioni fino allo strati di base in conglomerato cementizio, completando la sezione teorica del rilevato della zona Z1 a meno degli strati di binder e usura;
- Nel frattempo, procedendo con le produzioni ipotizzate, dovrebbe essere completato il rilevato alleggerito della zona Z2, per cui si procederà alle fasi conclusive costituite dagli ultimi strati di pavimentazione (binder e usura), partendo dalle due parti estremità e per ultima la parte centrale;
- Precedentemente a questa operazione il monitoraggio degli assestimetri avrà restituito informazioni circa il reale comportamento del rilevato delle due infrastrutture e quindi attraverso lo strato di binder si effettuerà anche una "regolarizzazione" della pavimentazione, sia in senso trasversale (recuperando la pendenza trasversale del 1,5%) sia longitudinale (correggendo eventuali leggeri avvallamenti e raccordando nei tratti di transizione).

Il tempo di consolidazione del rilevato alleggerito varia da 25 a 32 mesi, quindi con soli 7 mesi di differenza tra la prima e l'ultima area caricata, garantendo una buona omogeneità di comportamento. Il cronoprogramma tiene conto dei tempi di esecuzione previsti. In base a queste considerazioni è stato anche definito il diagramma temporale dell'approvvigionamento sia del materiale standard da rilevato sia del materiale alleggerito. Ne consegue un fabbisogno di materiale standard che, nei mesi di esecuzione del rilevato compattato varia da 80.000 a 140.000 mc circa/mese, mentre il fabbisogno di materiale alleggerito si attesta a poco più di 15.000 mc/mese, cioè a circa 20.000 mc/mese di materiale prodotto.

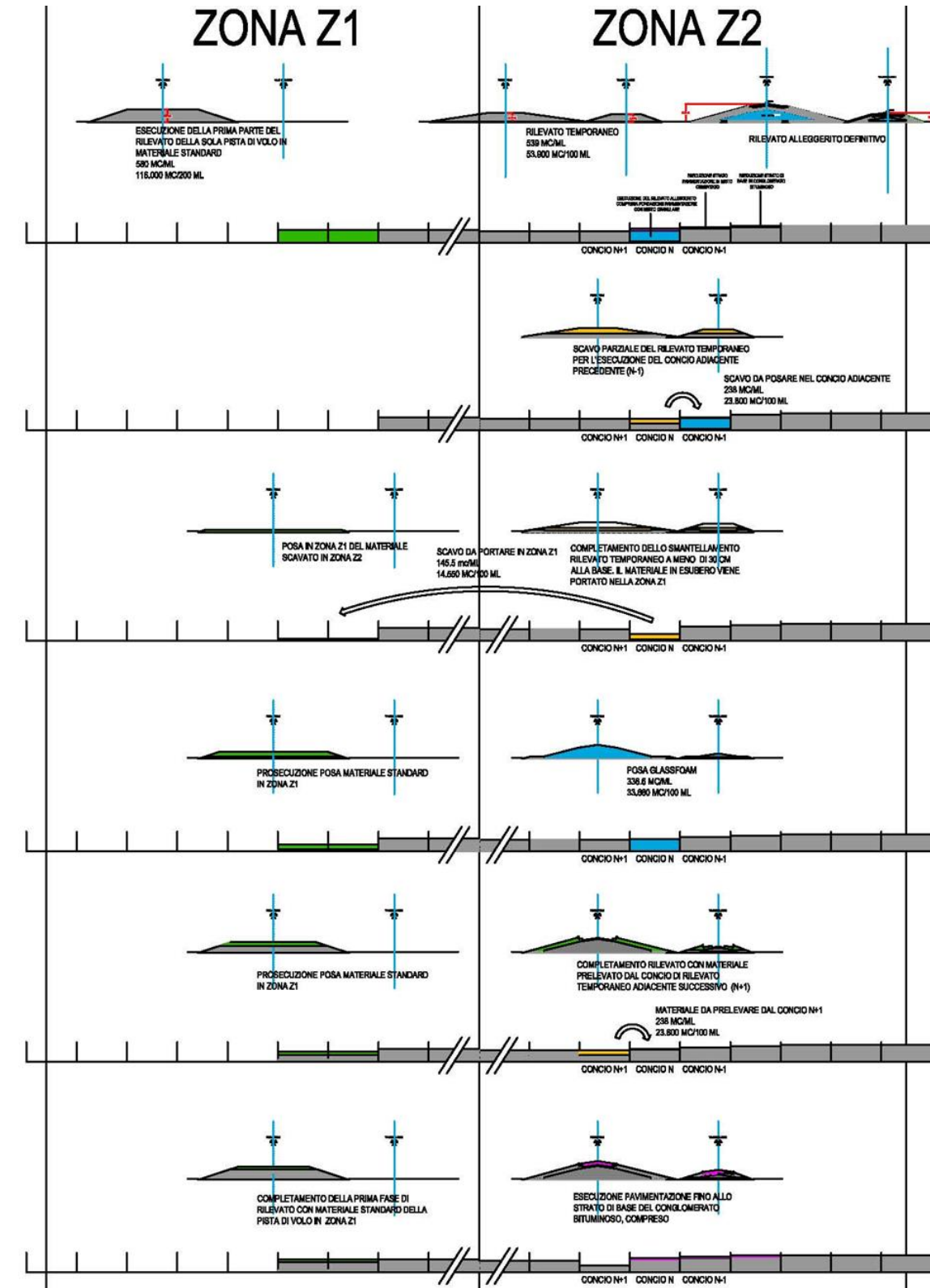


figura4.5 - fasi esecutive del concio n-esimo alleggerito in zona z2

4.1.4 Il monitoraggio geotecnico

Il monitoraggio di un'opera in fase realizzativa ha acquisito nel tempo un'importanza crescente, anche in funzione del nuovo orientamento normativo (NTC 2008) che riconosce il "metodo osservazionale" come approccio progettuale idoneo a interventi di particolare importanza in contesti geotecnici complessi.

Considerate le peculiarità del materiale in sito - zona Z1 e zona Z2 - e l'unicità del progetto, l'obiettivo primario è la determinazione ed il controllo dei cedimenti del complesso degli strati del rilevato e del sottostante piano di posa per il confronto con quelli teorici in fase di progettazione, mediante l'installazione di assestimetri a piastra.

La piastra dell'assestimetro sarà collocata alla base del rilevato, prima della sua realizzazione, e, a partire da questa, via via che il rilevato viene realizzato, saranno poste una serie di aste giuntabili sulla cui testa posizionare una borchia di livellazione. Rilevando ripetutamente con sistemi topografici la borchia di livellazione, si ricavano gli eventuali cedimenti della base stessa via via che si realizza il rilevato nelle sue varie fasi.

La precisione dei rilievi è assicurata dal fatto che le aste di misura sono svincolate da attriti laterali per l'interposizione di un tubo esterno in PVC corrugato munito di anelli centrori che mantengono la batteria di aste libere sulla verticale del punto di misura.

Ogni anello centratore funge anche da tappo di tenuta in modo da evitare l'ingresso di materiale estraneo tra le aste ed il tubo antiattrito di rivestimento.

Mediante periodiche misure topografiche della quota della borchia, correlandosi ad uno o più capisaldi fissi, viene rilevato il cedimento della piastra di base.

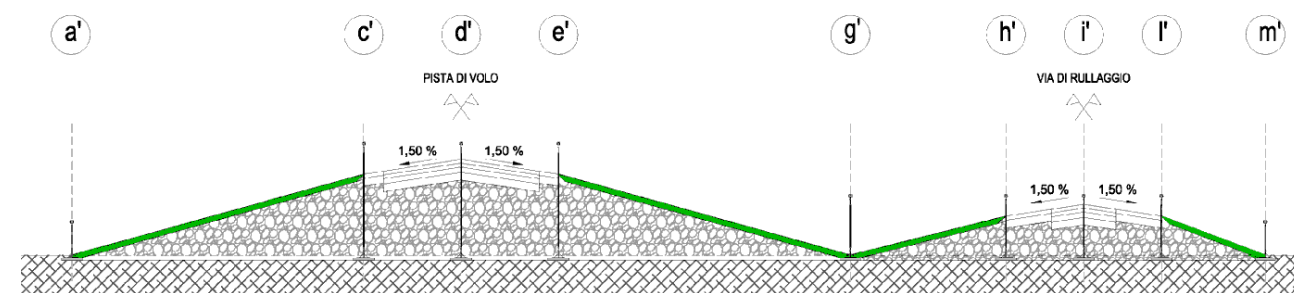
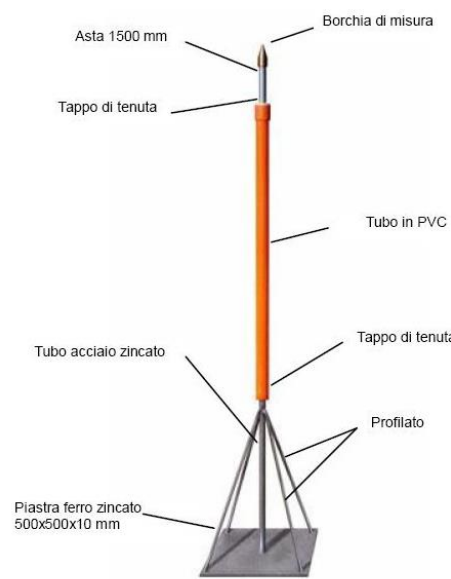


figura 4-1 - schema installazione assestimetri - sezione tipo zona z1

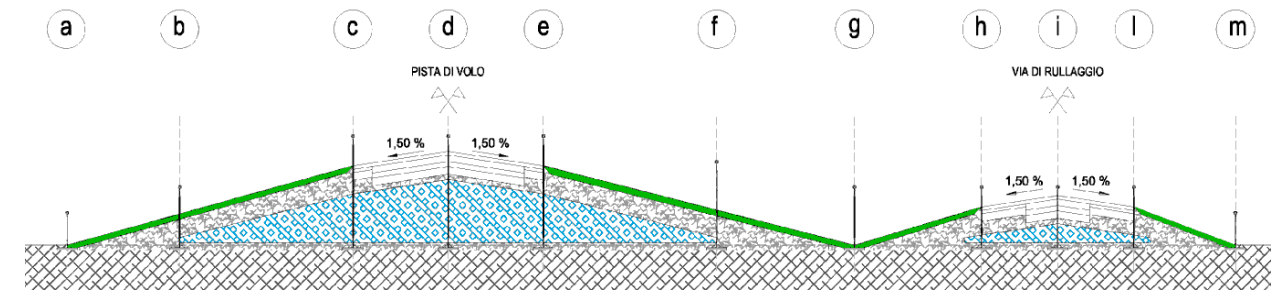


figura 4-2 - schema installazione assestimetri - sezione tipo zona z2

Al fine di indagare il cedimento sia delle zone caricate che delle zone non interessate dal traffico di aeromobili, è previsto di disporre gli assestimetri lungo diversi allineamenti trasversali alla pista di volo e la via di rullaggio Foxtrot e per ogni allineamento equidistante - interasse 100 m - sono previsti la messa in opera di n°9 assestimetri a piastra nella zona Z1 e n°11 assestimetri a piastra nella zona Z2, come illustrato nelle figure 5.6 e 5.7.

La sommità degli assestimetri verrà realizzata in modo da consentire l'esecuzione di rilievi plano-altimetrici e di livellazioni di precisione, da eseguirsi periodicamente nel corso dell'esercizio dell'infrastruttura. Si dovrà altresì garantire che i sistemi di chiusura superficiale risultino transitabili dagli aeromobili, garantendo adeguati livelli di sicurezza e la perfetta planarità della superficie.

Per il controllo del comportamento plano-altimetrico dell'infrastruttura in esercizio, dovrà essere mantenuto efficiente il monitoraggio installato durante la fase di realizzazione, che potrà essere integrato con l'installazione, sullo strato d'usura della pavimentazione, di ulteriori capisaldi di livellazione (5 capisaldi per ogni sezione trasversale).

Potrà essere inoltre effettuato, a frequenze semestrali o annuali, un rilievo plano-altimetrico delle infrastrutture pavimentate (pista di volo e Runway Strip, per l'intera lunghezza) mediante Laser Scanner in modalità statica.

In generale, l'attività di coordinamento e di esecuzione delle attività di monitoraggio dovrà avvenire nel rispetto dei seguenti criteri:

- massima efficienza tecnica conseguente all'impiego di risorse di alto livello in tutte le componenti del sistema operativo (personale qualificato, strumentazione, supporti informatici) e alla stretta integrazione tra attività di campo e gestione dei dati nei diversi ambiti tematici del monitoraggio;
- uniformità e organicità delle risorse e delle procedure operative, attraverso l'esplicitazione delle risorse professionali e strumentali impiegate, delle procedure di validazione e di trattamento informatico dei dati, delle modalità di diffusione delle informazioni tra i vari settori di indagine;
- gestione unitaria di tutte le funzioni connesse con l'attività di monitoraggio: dalle operazioni di misura e trattamento dati, all'eventuale rapporto con enti esterni di controllo e di interscambio di informazioni, alla consulenza specialistica.

4.1.5 Le opere provvisorie e gli accorgimenti esecutivi

In termini generali si raccomanda:

- Il mantenimento a non più di 20 cm dello scotico previsto per la realizzazione dei piani di posa dei rilevati, soprattutto nella zona Z2, ove, a causa dell'elevato contenuto d'acqua dei materiali coesivi di formazione 3 e 6 e la presenza della falda a piano campagna, può determinare condizioni difficili per la movimentazione dei mezzi di cantiere;
- La posa immediata di tessuto non tessuto e di uno strato di terreno anticapillare di 30 cm di spessore, per permettere transiti e movimentazione dei mezzi di cantiere. Da prevedere anche per una striscia di 20 metri nelle dorsali dei collettori scatoari idraulici principali della via di rullaggio Foxtrot, e per 40 metri sull'attraversamento est ovest del collettore principale prima dell'arrivo nella vasca di laminazione. Se necessario, individuare dei percorsi con un maggior quantitativo di materiale arido per privilegiare l'utilizzo da parte dei mezzi di cantiere.
- per la realizzazione delle collettori scatoari idraulici in progetto, l'esecuzione di scavi sostenuti con palancole opportunamente puntonate; dovrà prevedersi anche la realizzazione di un opportuno sistema di abbattimento delle sovrappressioni idrauliche con un pozzo drenante (D=800mm), tale da garantire la stabilità del fondo scavo e la possibilità di raccolta e allontanamento delle acque di falda;
- in caso di utilizzo di mezzi di grandi dimensioni (macchina per diaframma della vasca, gru per la movimentazione degli scatoari idraulici, ecc) utilizzare zatteroni per la diffusione dei carichi, evitando quindi lo sprofondamento;
- l'esecuzione, preventiva di un tampone di fondo in jet-grouting per la realizzazione della vasca di raccolta e laminazione delle acque di notevole estensione (100x160m); il tampone interessa lo strato di sabbia presente ad una quota di circa 6÷8m da p.c. e di spessore di circa 10 metri. Il tampone di fondo ha la finalità di garantire la stabilità del fondo scavo, permettere lo smaltimento/raccolta delle acque di falda nello scavo e permettere il contrasto ai diaframmi perimetrali funzionanti a mensola;
- evitare ogni tipo di sovraccarico delle aree in zona Z2, anche per l'accantonamento di terreni provenienti dagli scavi, se non di tipo alleggerito; l'accumulo di materiali, indurrebbe cedimenti nel tempo causati non solo dai consueti processi di consolidazione, ma anche da fenomeni di destrutturazione dei materiali "sensitivi" (fenomeni di creep);
- non riutilizzo, per il riempimento dei rilevati, dei materiali coesivi scavati, ("sensitivi" e non), a causa dell'elevato contenuto di acqua e indice dei vuoti;
- sistema di monitoraggio con la finalità di valutare il decorrere dei cedimenti attesi sia in fase di esecuzione dei lavori (attività necessaria per realizzare l'intervento di risagomatura/ ripristino livelletta a fine lavori) sia post-operam, per valutare le corrette ipotesi/previsioni di progetto; (il monitoraggio prevede l'esecuzione di assestimetri a piastra, sondaggi a distruzione di nucleo, spinti fino alla profondità del tetto delle ghiaie, attrezzati con misure di precisione delle misurazioni verticali con metodologia TRIVEC,

misure di livellazione topografica e verticali piezometriche; le sezioni di monitoraggio saranno da prevedersi ogni 50m);

- per l'area di espansione Est dell'Apron, bonifica del terreno presente in sito (spessore 2 m ca) con materiale alleggerito (argilla espansa), per il tratto interessato dalla presenza di materiali più compressibili sin dalla superficie.

4.1.6 La gestione nel tempo dell'infrastruttura

Un rilevato quale quello di progetto deve necessariamente ammettere una evoluzione nel tempo e una modifica della sua configurazione in ragione dello sviluppo nel tempo dei cedimenti. Occorrerà quindi monitorare sia la quota assoluta della piattaforma, sia la sua configurazione trasversale e longitudinale.

Dal punto di vista trasversale, occorrerà valutare quando verrà raggiunta la pendenza trasversale minima consentita dell'1,0 %. Dal punto di vista teorico ciò avverrà dopo circa 10 anni dall'inizio della messa in esercizio per la sola via di rullaggio. A quel punto si procederà, tramite un intervento sulla sola parte pavimentata, a ripristinare le pendenze trasversali massime (1,5%). Dopodiché fino ai 50 anni di esercizio non sono previste da calcolo ulteriori ricariche.

Le strip, realizzate a pendenza maggiore, teoricamente non avranno invece bisogno di intervento. Solo il compluvio tra pista e taxiway nella zona Z1 teoricamente a 50 anni supererebbe i valori limite (1,5% per la pista 4 e 0,5 % per la taxiway), per cui occorrerebbe, dopo 30 anni di esercizio, un intervento di scavo di soli 8 cm per ripristinare la pendenza.

Dal punto di vista longitudinale, il differente comportamento tra i rilevati in zona Z1 e zona Z2, associato ad una maggiore indeterminazione del comportamento nella fascia di transizione tra le due zone, potrebbe generare una sconfigurazione delle ideali condizioni di volo e soprattutto la necessità di effettuare raccordi altimetrici, per addolcire i passaggi tra le due zone. Di norma, nel corso dell'intervento per il ripristino della pendenza trasversale, occorrerà anche definire un intervento di regolarizzazione longitudinale.

4.2 AREE E VIABILITÀ DI CANTIERIZZAZIONE

4.2.1 Assetto generale

Il potenziamento dell'Aeroporto si articola in due interventi piuttosto distanti fra loro: il nuovo sistema di volo 16R/34L, che si sviluppa parallelamente all'esistente pista 3 di

Fiumicino e ad ovest di questa, e l'Estensione Est dei piazzali aeromobili, in adiacenza e prosecuzione dei piazzali 200.

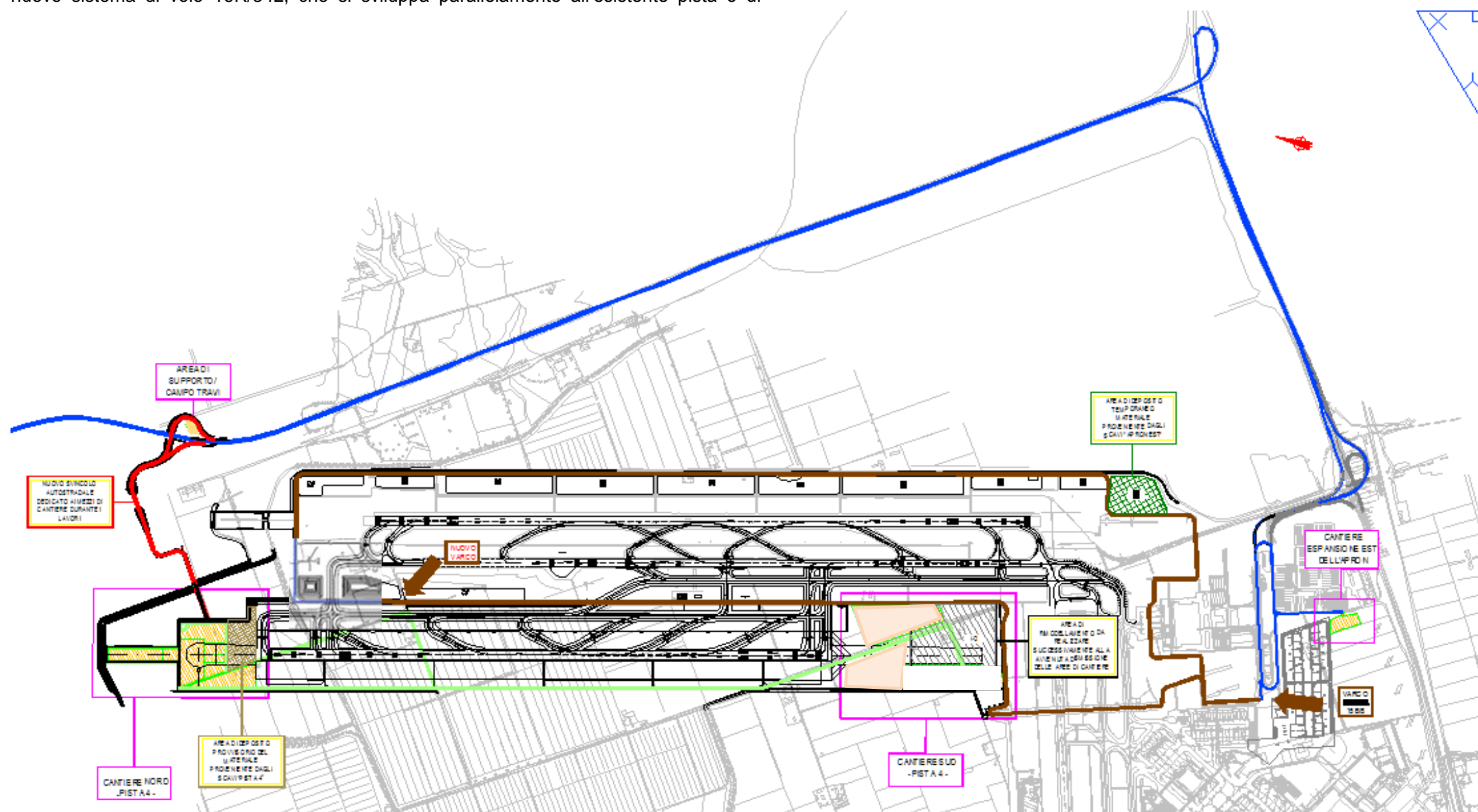


figura 4-3 Corografia aree di cantiere e viabilità di collegamento e di servizio

4.2.2 Aree di cantiere

4.2.2.1 Le aree di cantiere per il Sistema 16R/34L

Ai due estremi nord e sud della pista 4 si prevede la realizzazione di due aree di pertinenza aeroportuale che però sono oggetto di lavori marginali rispetto alla realizzazione della pista di volo. In quelle aree verranno comunque realizzati la RESA, il sentiero di avvicinamento, la strada perimetrale, che possono essere eseguiti alla fine dei lavori. Durante i lavori, quindi tali aree saranno adibite ad aree di cantiere. La figura seguente esplicita la localizzazione delle aree che nel seguito si descriveranno. Per maggiori dettagli si rimanda comunque alla tavola M.1.2-1.

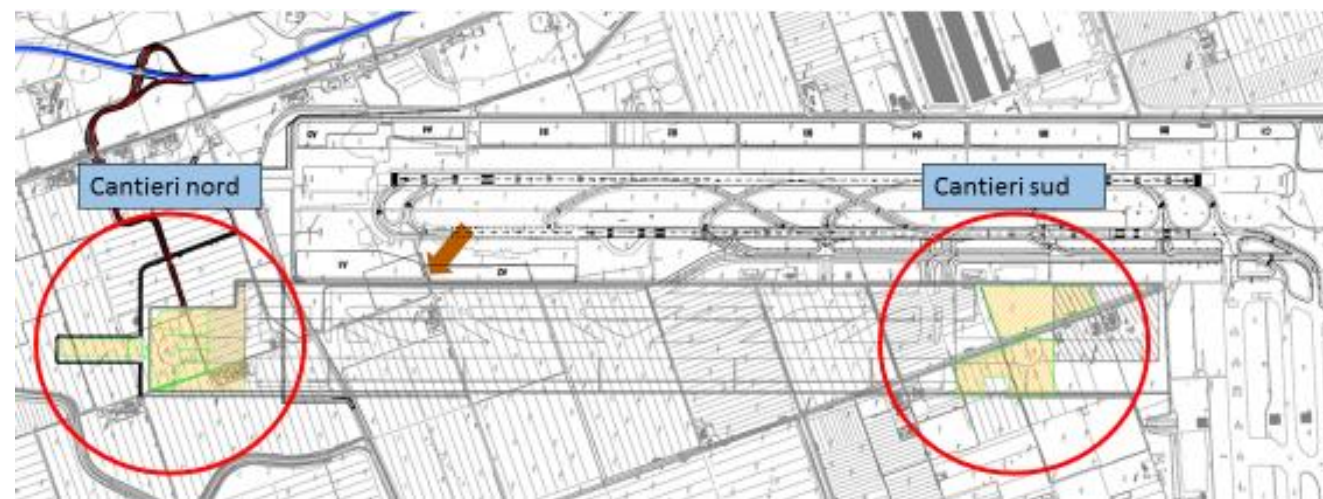


Figura 4-9: Planimetria con le aree di cantiere di Pista 4

Vediamo nel dettaglio le due aree. L'area più importante è quella situata a nord, anche perché più vicina al cancello di cantiere collegato alla viabilità dedicata.

In particolare in tale area sono situati anche il campo base e gli impianti.

Più precisamente nell'area nord, di dimensioni pari a circa 20 ettari, si prevede la realizzazione di:

- campo base (CB01), con baraccamenti per gli uffici i servizi e gli alloggi
- cantiere operativo (CO01), con officina, magazzino e il deposito dei materiali generici
- impianti, per la produzione di calcestruzzo, conglomerato bituminoso e misto cementato
- area per il deposito del terreno di scotico (tutto quello che verrà riutilizzato a fine lavori),
- area per lo stoccaggio del terreno di scavo che verrà poi posto a rimodellamento,

- area per il deposito del materiale proveniente dalle demolizioni
- area per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e del materiale standard per l'esecuzione dei rilevati.

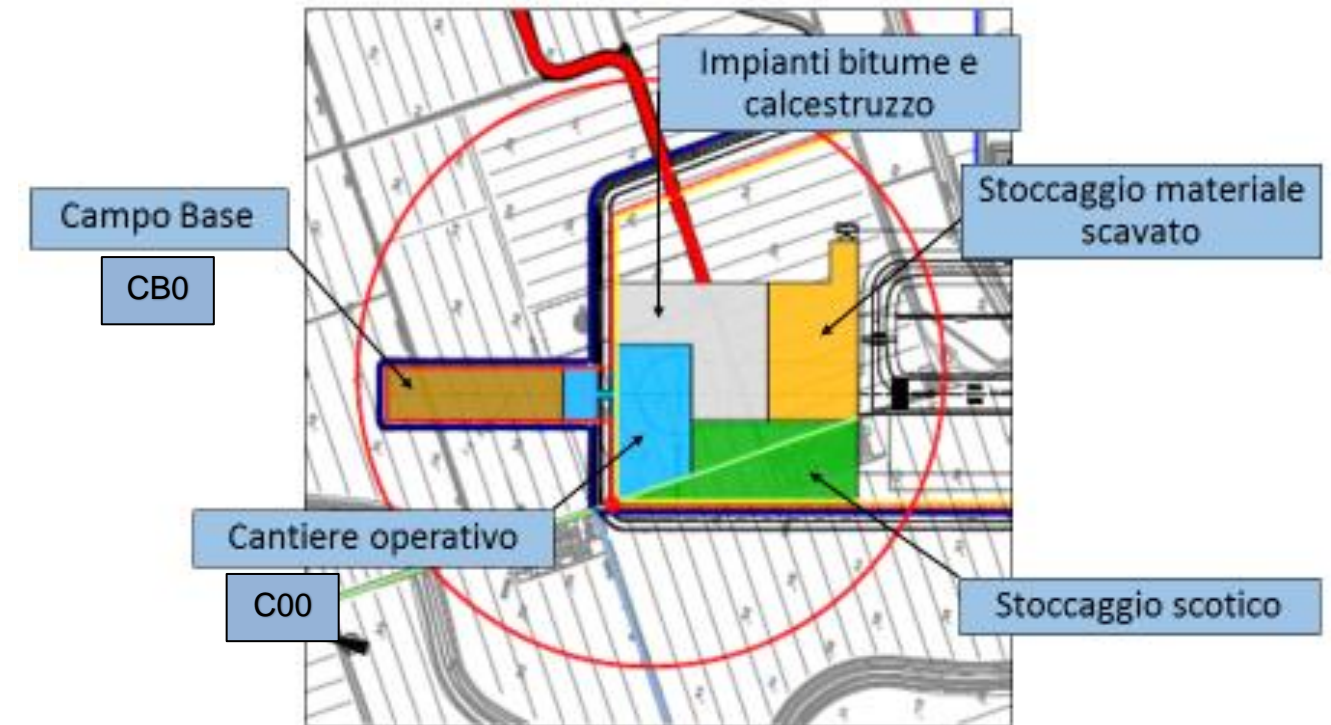


Figura 4-10: Planimetria con l'area di cantiere in area nord

Per maggiori dettagli si vedano le tavole dedicate in coda alla scheda, precisamente la M.1.2-2 e M.1.2.-3.

Nell'area sud invece, di dimensioni pari a circa 16 ettari, si prevede la realizzazione di:

- cantiere operativo di appoggio (CO02)
- area per il deposito del terreno di scotico (tutto quello che verrà riutilizzato a fine lavori),
- area per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e del materiale standard per l'esecuzione dei rilevati
- area per lo stoccaggio del materiale alleggerito.

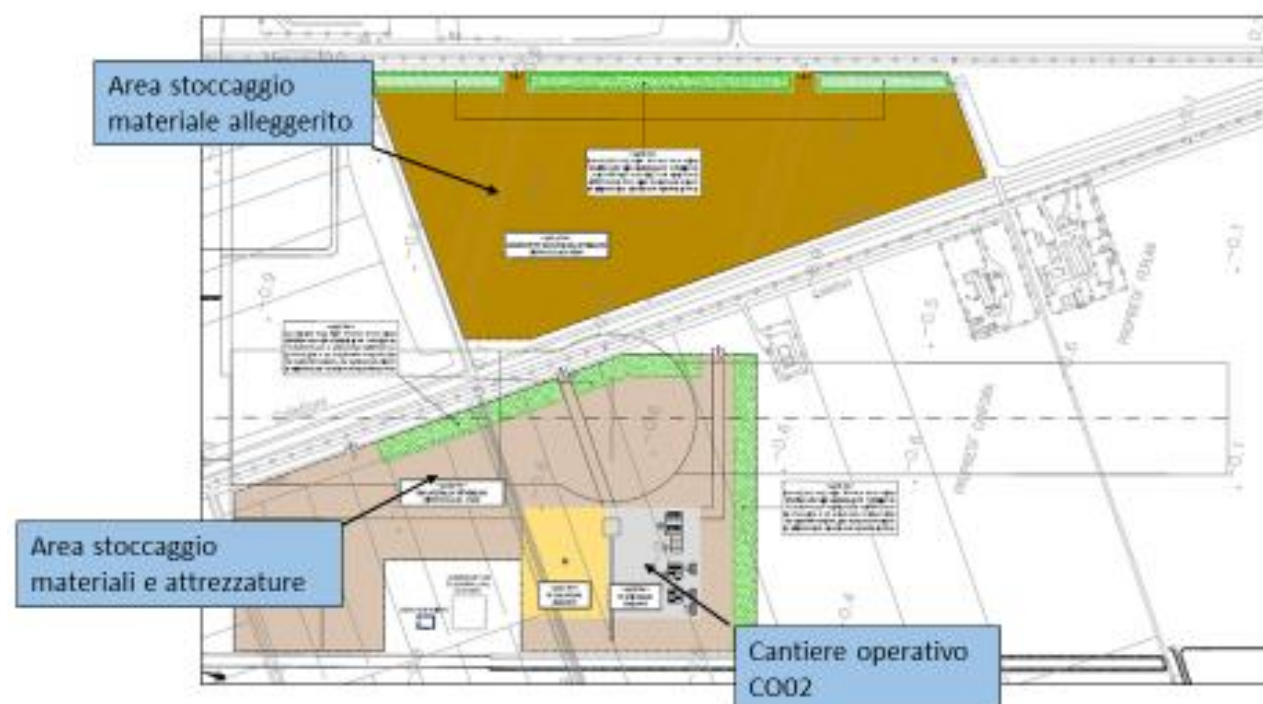


Figura 4-11: Area di cantiere in area sud

Per maggiori dettagli si vedano le tavole dedicate M.1.2-4 e M.1.2-5.

4.2.2.2 Le aree di cantiere dell'Espansione Est piazzale aeromobili e per lo Svincolo sull'A12

Molto distante dai primi due cantieri verrà realizzato anche un cantiere operativo di appoggio per i lavori dell'Estensione dell'Apron, che però ospiterà solo parte dei servizi e degli apprestamenti, poiché il vero campo base e cantiere operativo rimarrà quello in testata nord della pista 4.

Il cantiere avrà pertanto dimensioni molto più modeste e cioè 1,4 ettari e conterrà attrezzature e baraccature minime di supporto ai lavori.

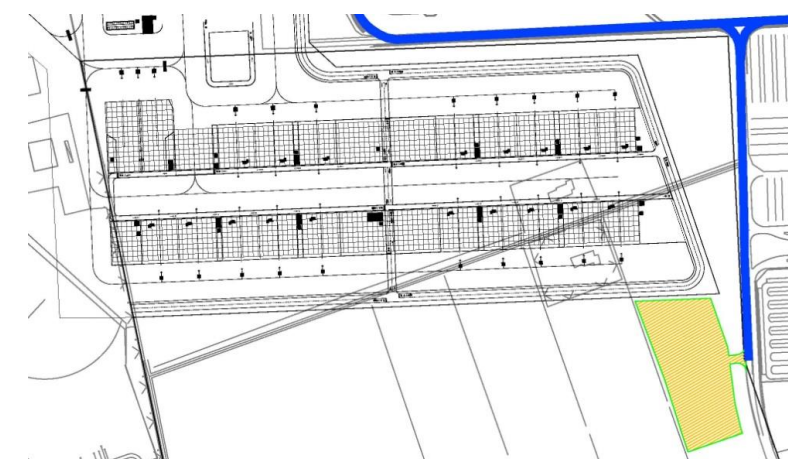


figura 4-4 - planimetria con l'area di cantiere dell'estensione dell'apron

Il dettaglio di tutte le aree di cantiere è riportato nell'elaborato 0A855T0000SITEPUPGT00000RAMB1217-0 "Aree di cantiere Pista 4 Nord e Sud e Ampliamento est dell'Apron".

Per la realizzazione del nuovo svincolo sull'autostrada A12, descritto al paragrafo successivo, verrà allestita un'area di supporto/campo travi per i lavori, che però ospiterà solo parte dei servizi e degli apprestamenti, poiché il vero campo base e cantiere operativo rimarrà quello in testata nord della pista 4.

Anche in questo caso il cantiere avrà dimensioni molto modeste e cioè 0,4 ettari e conterrà le attrezzature e le baraccature minime di appoggio.

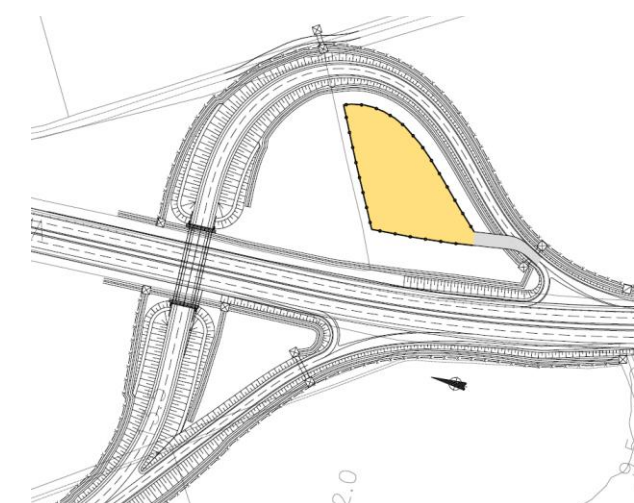


figura 4-5 - Planimetria con l'area di cantiere del nuovo svincolo sull'a12

4.2.3 La viabilità di cantiere

4.2.3.1 La viabilità interna

Le due aree di cantiere di pista 4, distanti fra loro più di 3 km, saranno collegate da una strada che ripercorre esattamente l'andamento della futura strada perimetrale. Come quest'ultima, essa sarà di 6,5 metri di larghezza e con uno spessore del pavimentato pari a 49 cm (30 cm di misto stabilizzato, 10 cm di strato di base, 5 cm di strato di binder, 4 cm di strato di usura).



Figura 4-14: Planimetria la viabilità a inizio lavori

A fine lavori la strada verrà ripavimentata e dove necessario riconfigurata sul tracciato della strada perimetrale.

Invece il collegamento tra il cantiere dell'Estensione dell'Apron e quello principale a nord della pista 4 sfrutterà viabilità esistenti di tipo autostradale. Solo per il trasporto del terreno a rimodellamento (vedi capitolo dedicato), entrando dal varco esistente a sud, si percorrerà la strada perimetrale esistente utilizzando il varco esistente vicino all'area dei lavori. Si veda al proposito l'elaborato M.1.2-1.

Per quanto concerne invece il collegamento tra il cantiere dell'Espansione Est piazzale aeromobili e quello principale a nord della pista 4, questo avverrà attraverso la viabilità esistente di tipo autostradale.

4.2.3.2 La viabilità di accesso alle aree di cantiere del Sistema 16R/34L (Scheda progetto P.1.4)

L'entità dei flussi di mezzi pesanti previsti in fase di cantiere (cfr. par. 4.7) e la volontà di evitare i fenomeni di congestionamento derivanti dal loro instradamento lungo la viabilità

ordinaria hanno indotto ad operare la scelta di prevedere un itinerario dedicato e diretto di collegamento tra le aree di cantiere del Sistema 16R/34L e la rete viaria primaria (A12, A91, GRA), al quale l'appaltatore dovrà rigorosamente attenersi (cfr. Figura 4-6).

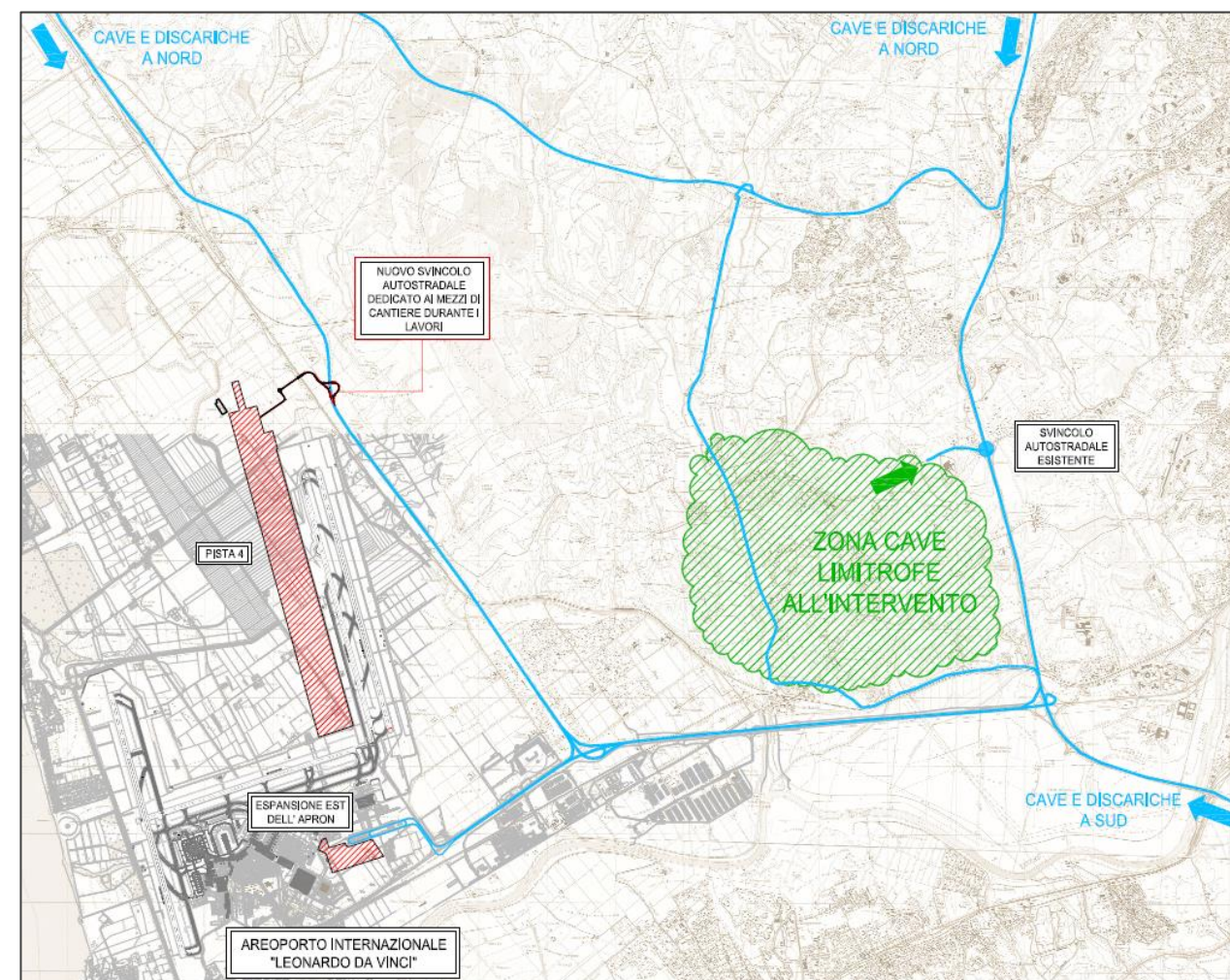


Figura 4-6 Itinerari di cantierizzazione ed accessibilità alle aree di cantiere

In tale ottica è stata prevista una nuova infrastruttura, costituita da un nuovo svincolo sulla Autostrada A12 ed una strada che porterà direttamente al cancello di cantiere che si troverà all'incirca in corrispondenza del punto in cui la recinzione dell'area di intervento interseca l'attuale viale della Cornacchiara (cfr. figura 4-7).

A tale riguardo si evidenzia che l'unica altra soluzione che consentirebbe di evitare l'instradamento dei flussi di mezzi pesanti lungo Via della Muratella è rappresentata dall'utilizzo dell'Autostrada A12 sino allo svincolo di Fregene-Maccarese e da qui, al fine di evitare le percorrenze lungo Via della Muratella per circa sei chilometri in direzione Sud, dalla realizzazione di una pista di cantiere ex novo che attraverserebbe le aree agricole

(peraltro ricadenti nel perimetro della Riserva del Litorale Romano), con ulteriore consumo di suolo e disturbo alla conduzione dei fondi e alle coltivazioni.

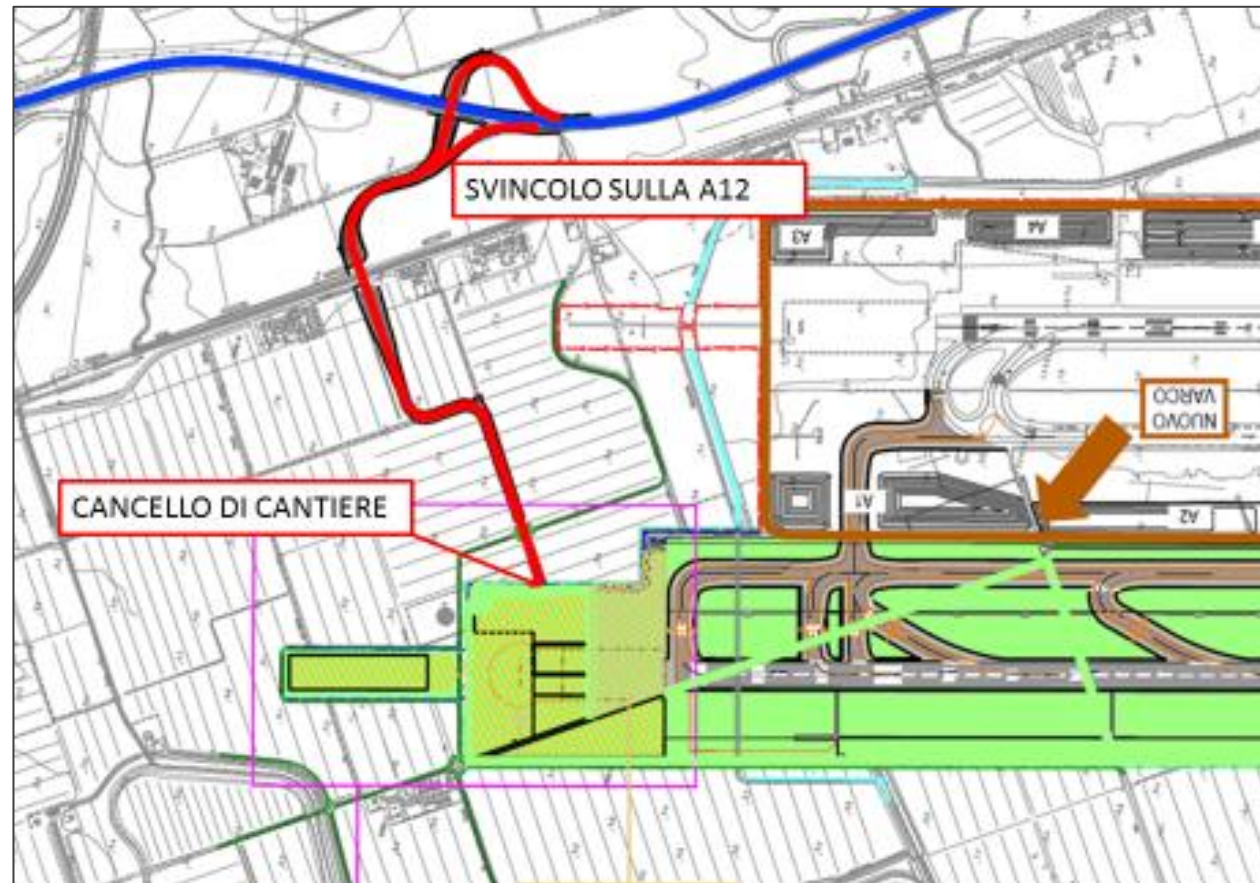


figura 4-7- Planimetria della viabilità di cantiere a regime

Lo schema di svincolo adottato è di tipologia a trombetta con le sole rampe di uscita dalla A12 provenienze da Roma ed entrata sulla A12 in direzione Roma. Tali rampe saranno utilizzate con un doppio senso di marcia per consentire anche l'entrata/uscita in direzione Genova, e, al fine di arrivare al cantiere senza dare disturbo alla viabilità ordinaria, saranno completate anche con un sovrappasso della via Muratella e della adiacente e parallela ferrovia esistente.

L'opera sarà esclusivamente dedicata ai mezzi di cantiere durante i lavori.

Allo svincolo è stata dedicata una scheda progettuale ad hoc (P.1.3) cui si rimanda. L'elaborato di riferimento è il "0A855T000SITEF01QUPGT00000DAMB1218-0 Nuovo svincolo sulla A12 / Planimetria e Sezioni Tipo".

Nelle more della realizzazione dello svincolo e della viabilità dedicata, l'accessibilità alle aree di cantiere avverrà attraverso la viabilità ordinaria ed in particolare mediante Via della

Muratella e Via della Trigolana, il cui sedime sarà preventivamente adeguato allo scopo (cfr. figura 4-8).

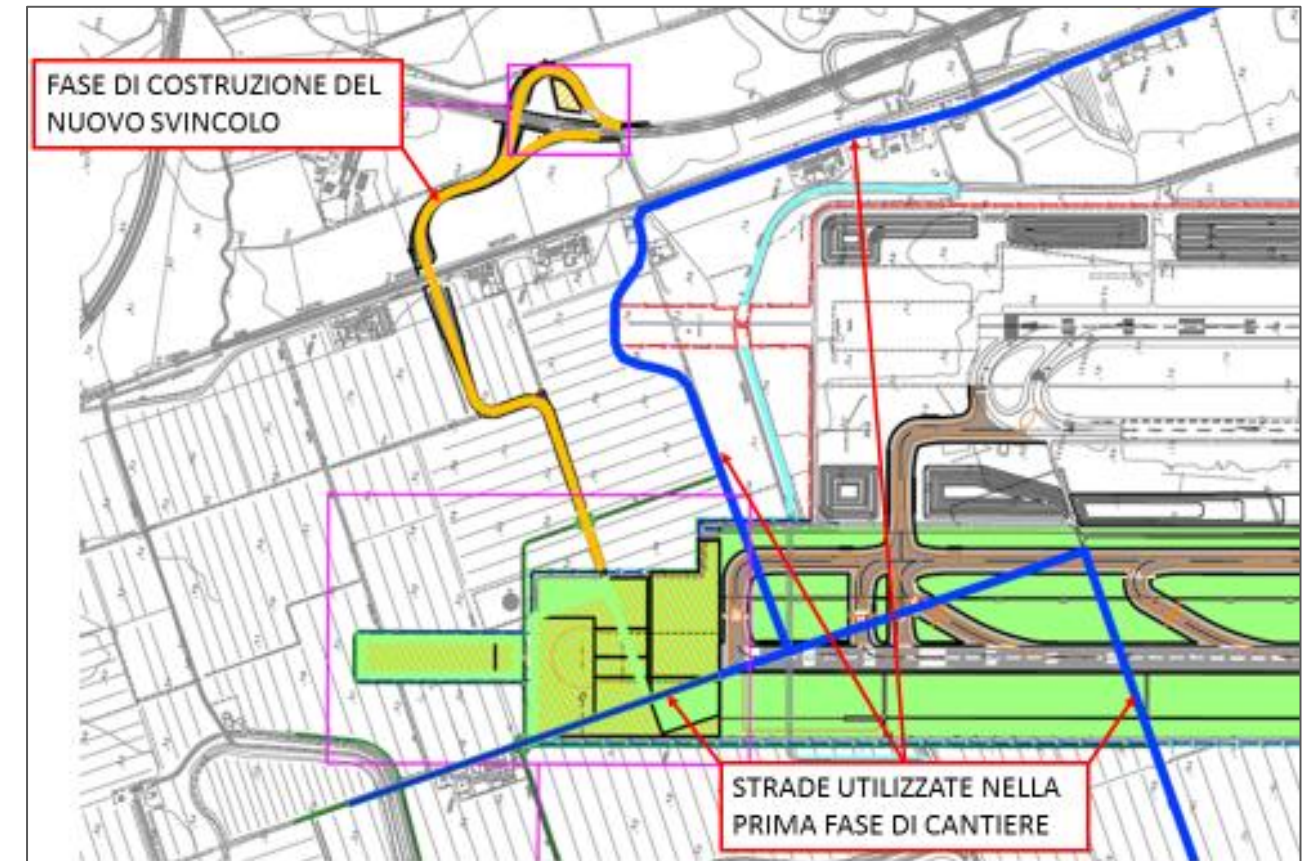


figura 4-8- Accessibilità alle aree di cantiere nelle more di realizzazione del nuovo itinerario dedicato

4.3 TRATTAMENTO DELLE ACQUE DEI CANTIERI

4.3.1 Le tipologie di acque di cantiere

Le acque originate dai cantieri sono essenzialmente di tre tipologie:

- Acque meteoriche di dilavamento dei piazzali;
- Acque provenienti dal lavaggio ruote;
- Scarichi civili.

Per le acque meteoriche di dilavamento e gli scarichi civili sono previste reti di raccolta e convogliamento separate con immissione in impianti di trattamento provvisori. Le acque, una volta trattate, vengono laminate al fine di garantire l'invarianza idraulica e

successivamente scaricate nel ricettore idraulico più vicino costituiti dai fossi appartenenti al reticolo esistente.

Le acque provenienti dagli impianti per il lavaggio delle ruote, ove presenti, vengono direttamente trattate e riutilizzate in continuo dall'impianto stesso e pertanto non necessitano né di rete di adduzione né di rete di scarico.

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

4.3.2 Trattamento acque meteoriche

CAMPO BASE (cantiere nord Pista 4): Le acque meteoriche che ricadono sulle aree pavimentate vengono raccolte mediante differenti reti di drenaggio: le acque ricadenti sulle aree dei baraccamenti vengono intercettate da caditoie puntuali e successivamente allontanate tramite collettori in PEAD mentre le aree di deposito e degli impianti (calcestruzzo e conglomerati bituminosi) vengono drenate mediante canalette rettangolari in cls che svolgono funzione sia di elementi di raccolta che di allontanamento. Ciascuna rete viene convogliata sino ad un pozzetto separatore da cui le acque relative alle prime piogge vengono inviate all'impianto di trattamento mentre le acque meteoriche successive vengono recapitate direttamente nel punto di scarico previa laminazione.

CANTIERE LOGISTICO (cantiere sud Pista 4): In questo caso, trattandosi di un'area di cantiere adibita principalmente a parcheggi dei mezzi operativi, il sistema di drenaggio è costituito da un'unica rete caratterizzata da canalette rettangolari in cls. Anche in questo caso le acque vengono convogliate sino ad un pozzetto separatore da cui le acque relative alle prime piogge vengono inviate all'impianto di trattamento mentre le acque meteoriche successive vengono recapitate direttamente nel punto di scarico previa laminazione.

CANTIERE RELATIVO AI NUOVI PIAZZALI DI ESPANSIONE EST DELL'APRON: L'area pavimentata del cantiere è caratterizzata da un'estensione ridotta (circa 1400mq) pertanto il sistema di drenaggio è costituito da canalette rettangolari grigliate che svolgono funzione di raccolta e convogliamento delle acque. Analogamente agli altri cantieri si prevede la depurazione delle acque tramite impianti prefabbricati.

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

Il campo base scarica le acque nel Canale delle Acque Alte mentre il cantiere sud recapita in un fosso esistente che a sua volta confluisce nel canale di Levante. Gli elementi idraulici di recapito sono costituiti da fossi trapezi in terra. Per garantire uno scarico controllato, i punti di recapito sono dotati di regolatori di portata, tarati sulla portata attualmente afferente al reticolo consortile, e valvole clapet al fine di prevenire effetti di rigurgito.

Per ricavare un volume sufficiente per consentire la laminazione delle portate, i fossi di recapito, immediatamente a monte dello scarico, sono dotati di svasi laterali dimensionati per poter invasare le acque meteoriche. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

Per quanto riguarda, invece, il cantiere di Espansione Est dell'Apron, l'area pavimentata è caratterizzata da un'estensione ridotta; non è pertanto necessario prevedere la laminazione degli scarichi. Si segnala, infatti, che il recapito finale delle acque del cantiere è costituito dal fosso Alitalia che confluisce nel bacino di laminazione e disoleazione esistente.

4.3.3 Lavaggio ruote

Nel campo base e nel cantiere dei piazzali di Espansione Est dell'Apron è stato previsto un impianto per il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere uscenti dalle aree di lavorazione.



figura 4-9 - impianto per il lavaggio delle ruote

La pulizia dei mezzi avviene tramite getti in pressione; l'impianto è dotato inoltre di:

- un serbatoio di accumulo di 5 mc con una vasca interrata di almeno 10 mc in cui avviene la sedimentazione dell'acqua proveniente dal lavaggio –
- 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.

4.3.4 Scarichi civili

Per tutte le aree di cantiere i collettori degli scarichi civili sono a gravità e realizzati mediante tubazioni in PEAD SN8.

CAMPO BASE. Le acque provenienti dagli scarichi civili vengono convogliate ad una specifica unità di trattamento (depuratore biologico) dimensionata per gli abitanti equivalenti corrispondenti.

CANTIERE SUD e PER PIAZZALI ESPANSIONE EST DELL'APRON. Entrambi i cantieri risultano essere aree a supporto delle lavorazioni pertanto cautelativamente per il trattamento delle acque si prevede, per ciascun cantiere, la posa di un piccolo depuratore biologico dimensionato per 5 abitanti equivalenti.

DEPURATORE BIOLOGICO

I depuratori biologici in progetto si compongono di 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 secondo il seguente schema.

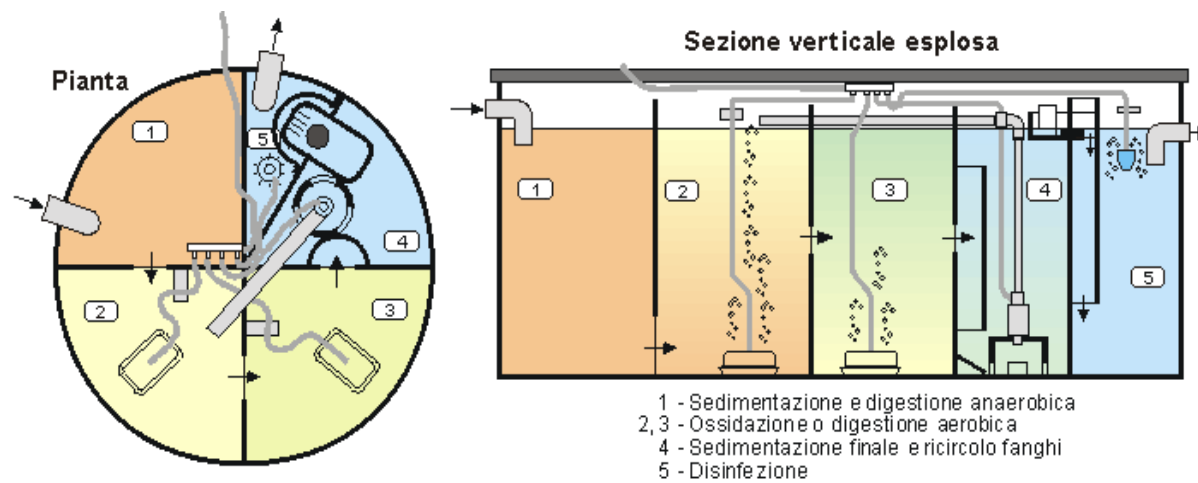


figura 4-10 – depuratore biologico: pianta e sezione

RETI ACQUE SANITARIE

I consumi delle acque sanitarie sono relativi ai consumi di tutte le utenze presenti (bagni, docce, mensa, ecc.) pertanto i cantieri, per soddisfare il fabbisogno idrico, dovranno essere allacciati alla rete acquedottistica presente in sito.

Non conoscendo se le portate reperibili dall'acquedotto siano sufficienti a soddisfare le esigenze, il campo base è stato equipaggiato con serbatoi di compenso pari a 50mc in grado di sopperire ad eventuali insufficienze che si potrebbero presentare in occasione delle portate di picco. Nel caso fosse necessario, anche per gli altri due cantieri potrà essere adottata tale soluzione.

CANTIERE NORD DI PISTA 4

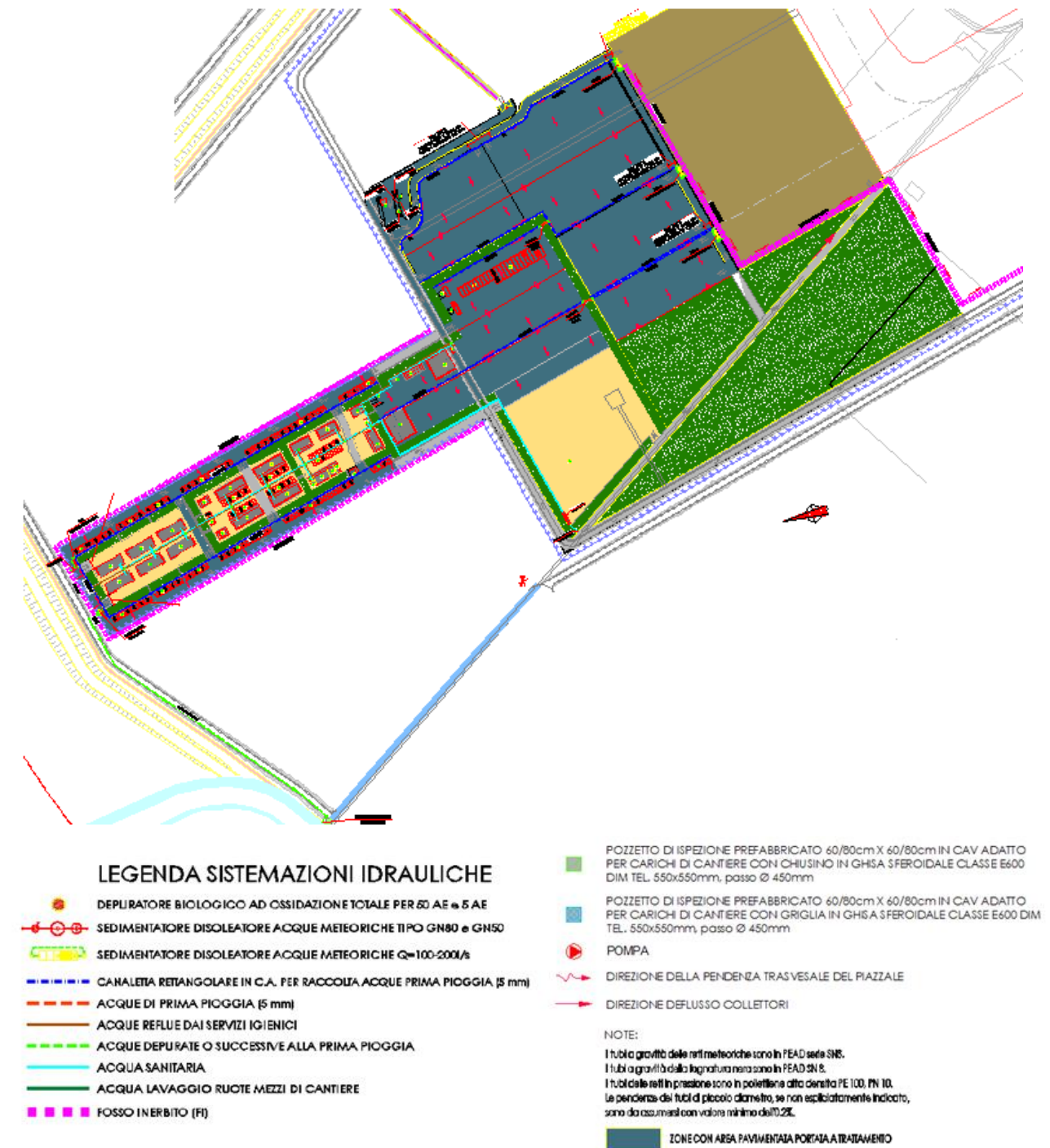


figura 4-11 – planimetrie idrauliche di cantiere

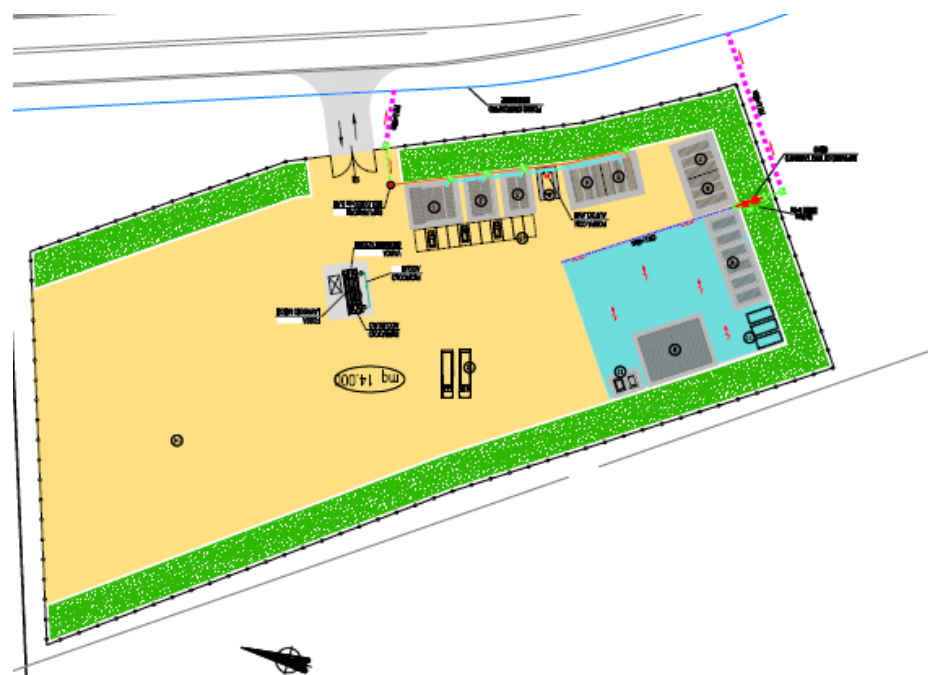


figura 4-12 – cantiere espansione est apron

4.4 BILANCIO DEI MATERIALI COMPLESSIVO

Considerando i contributi dei singoli progetti della Fase 1 – esplicitati nelle schede progettuali P.1.1, P.1.2, P.1.3, P.1.4 – e delle opere di idraulica e cantierizzazione – cfr. monografie M.1.1 e M.1.2 - il bilancio totale è riportato nel seguente specchio riassuntivo.

Tabella 4-1 Bilancio complessivo Produzioni e Fabbisogni (m³)

<i>Produzioni – Terre da scavo</i>	
Modalità gestionale	Sommando le produzioni provenienti dalle schede di fase 1 con quelle della cantierizzazione e di idraulica, si hanno i seguenti volumi
Quantità produzioni	1.659.500
Quantità a riutilizzi	1.658.950
Quantità esuberi	550
<i>Produzioni – Demolizioni</i>	
Modalità gestionale	Sommando le produzioni provenienti dalle schede di fase 1 con quelle della cantierizzazione e di idraulica, si hanno i seguenti volumi
Quantità prodotte	47.300
Quantità	27.150
Quantità esubero	20.150

<i>Fabbisogni – Terre</i>	
Modalità gestionale	Per quanto riguarda i fabbisogni, si hanno i seguenti volumi
Quantità fabbisogno	4.984.900
Quantità da riutilizzi	1.658.950
Quantità approvvigionamento	3.325.950
Quantità approvv. mat. comune	2.801.650
Quantità approvv. mat. alleggerito	524.300
<i>Fabbisogni – Inerti per misto cementato</i>	
Modalità gestionale	Non è previsto recupero del misto cementato demolito
Quantità fabbisogno	43.900
Quantità da recupero	0
Quantità approvvigionamento	43.900
<i>Fabbisogni – Inerti per conglomerati cementizi</i>	
Modalità gestionale	Non è previsto recupero del conglomerato cementizio demolito
Quantità fabbisogno	26.350
Quantità da recupero	0
Quantità approvvigionamento	26.350
<i>Fabbisogni – Inerti per conglomerati bituminosi</i>	
Modalità gestionale	Non è previsto recupero del conglomerato bituminoso demolito
Quantità fabbisogno	385.500
Quantità da recupero	27.150
Quantità approvvigionamento	358.350

Come si vede la gran parte del materiale deve essere approvvigionato da cava (materiale standard) o da stabilimento (materiale alleggerito).

Questo invece il dettaglio delle pavimentazioni:

Tabella 4-2 Fabbisogni totali per le pavimentazioni (m³)

Misto granulare	344.300
Misto cementato	43.850
Sottofondazione con riciclaggio a freddo	94.150
Strato di base	258.000
Strato di binder	83.150
Strato di usura	44.400
Lastre in calcestruzzo	26.350

4.5 GESTIONE DEGLI APPROVVIGIONAMENTI E DELLE PRODUZIONI

4.5.1 Criteri generali

Con riferimento alle tipologie di materiali individuata nel precedente bilancio, si osserva che nelle successive fasi progettuali i materiali saranno trattati secondo due modalità differenti a seconda che si tratti di inerti oppure di terre da scavi.

Nello specifico saranno prodotti:

- Un piano di gestione per quanto riguarda gli inerti
- Un piano di utilizzo delle terre scavate ai sensi del DM 161/12

Nel seguito, per dare indicazioni complessive nella logica di un piano organico delle materie, si riportano indicazioni circa i siti di possibile approvvigionamento e di destinazione del materiale scavato. Di conseguenza sono date indicazioni preliminari circa i movimenti dei mezzi necessari a tali attività.

4.5.2 Approvvigionamenti da cava

Dopo aver calcolato il quantitativo di materiale da approvvigionare, è stata effettuata la ricerca delle cave e discariche attive nel raggio di circa 80 km dall'intervento.

La corografia di cave, discariche ed impianti di recupero è riportata nell'elaborato grafico 0A855T0000SITEPUPGT 00000DAMB1219-0, a cui si accompagna l'allegato 0A855T0000SITEPUPGT 00000RAMB1220-0 "Censimento di cave e discariche - Schede", che contiene la scheda di ogni impianto, con le informazioni principali relative:

- numero identificativo del sito;
- tipologia attività del sito;
- codice P.R.A.E. (solo per le cave);
- tipologia materiale estratto/trattato;
- ubicazione;
- nominativo impresa;

- distanza nel percorso stradale ed autostradale;
- ubicazione, itinerario di collegamento e stralcio planimetrico;
- nominativi e contatti dei referenti;
- validità della relativa autorizzazione all'attività;
- programma di coltivazione delle cave e delle eventuali fasi di lavorazione successive (frantumazione, vagliatura, miscelazione);
- tipologia produttiva, potenzialità complessiva del sito, capacità e tipologie di produzione/smaltimento;
- mezzi e impianti a disposizione;
- prezzi per gli inerti e la tassa di discarica per i rifiuti speciali, industriali e i materiali di scavo inquinati e costi per il riciclaggio/recupero dei rifiuti inerti;
- documentazione fotografica esplicativa del sito.

Nel caso specifico non si hanno esuberi significativi, di seguito è descritto pertanto il panorama censito delle cave.

Tabella 4-3 Capacità totali cave censite (m³)

Materiale	Disponibilità residua	Produzione mensile	Produzione giornaliera
Materiale da rilevato	13.011.500	504.375	26.900
Misto granulare	1.500.000	82.500	4.400
Ghiaie e sabbie	2.000.000	60.000	3.200
Basalti per pavimentazione	14.150.000	201.714	10.758

Per quanto concerne i materiali da rilevato, che costituiscono la maggioranza dei materiali, facendo la media pesata di delle capacità e delle distanze, si ottiene una distanza media di 72.8 km ca. Considerando però soltanto le cave più vicine (max 40 km), sia ha comunque un volume sufficiente a coprire il fabbisogno, come si vede nella tabella seguente.

Tabella 4-4 - produzione cave limitrofe per materiale da rilevato

	CAVE								TOTALE
	ALA		SEIPA				INERTRAS		
	Gruppo Ala Cava Ala S.r.l.	Gruppo Ala - Cava Prati Fioriti	Seipa Cava Portamedaglia	Seipa Cava Quattro A S.r.l.	Seipa Cava Tortignosa	Seipa Cava Tortignosa (nuova cava)	Intertras Via A. Pitentino	Intertras Castelmalnome	
Distanza Intervento [km]	19,6	24,5	30,7	34,5	39,7	40,1	20,2	22,7	31,4
Volume residuo	300.000	300.000	500.000	1.690.000	1.071.500	150.000	240.000	760.000	5.011.500
Produzione mensile	10.000	10.000	65.625	56.250	93.750	93.750	37.500	37.500	404.375
Produzione giornaliera	533	533	3.500	3.000	5.000	5.000	2.000	2.000	21.567

Poiché è da attendersi un utilizzo prevalente delle cave limitrofe all'aeroporto, la distanza media pesata si riduce in questo caso a 30 km, valore considerato nei computi metrici estimativi. Anche considerando i picchi di produzione del cantiere si vede come la capacità di produzione mensile delle cava è più del doppio del fabbisogno (circa 140.000 mc).

4.5.3 Utilizzo a rimodellamento

Il terreno proveniente dagli scavi sarà utilizzata per formare dei rimodellamenti morfologici, principalmente situati nelle aree contermini a pista 3.

Il rimodellamento sarà costituito da una serie di terrapieni dalla forma geometrica, per un volume complessivo di circa 1.237.000 mc, che consentono di mettere a dimora, considerando un coefficiente di rigonfiamento del 5%, 1.178.100 mc di terreno proveniente dagli scavi. Si veda al proposito la tavola M.1.14, in cui i terrapieni sono localizzati ed individuati con un preciso numero identificativo.

Il materiale necessario per il rimodellamento avrà diverse destinazioni a seconda della provenienza:

- Una parte del materiale proveniente dagli scavi di pista 4 (circa 440.000 mc) verrà provvisoriamente stoccato nell'apposita area posta nell'area di cantiere nord. Il terreno verrà poi trasportato nell'area aeroportuale, tramite la creazione di un nuovo varco doganale dedicato, situato in via dell'Olivetello, e andrà a costituire i terrapieni A1, A2, A3, A4, A5, B1.
- La rimanente parte di materiale di pista 4 (circa 343.000 mc), dopo essere stato stoccato sempre nel cantiere nord, andrà invece a costituire il terrapieno D1 situato a sud della testata sud di pista 4, cosa che sarà possibile solo dopo che il cantiere in area sud sarà smantellato.
- Il materiale proveniente dagli scavi dell'Espansione Est del piazzale aeromobili (circa 395.000 mc), verrà invece portato subito all'interno dell'area doganale, tramite il varco esistente 15bis e stoccato provvisoriamente nell'impronta del futuro terrapieno C2. Da qui verrà trasportato e andrà a costituire i terrapieni B2, B3, B4, B5, B6, C1, C2.

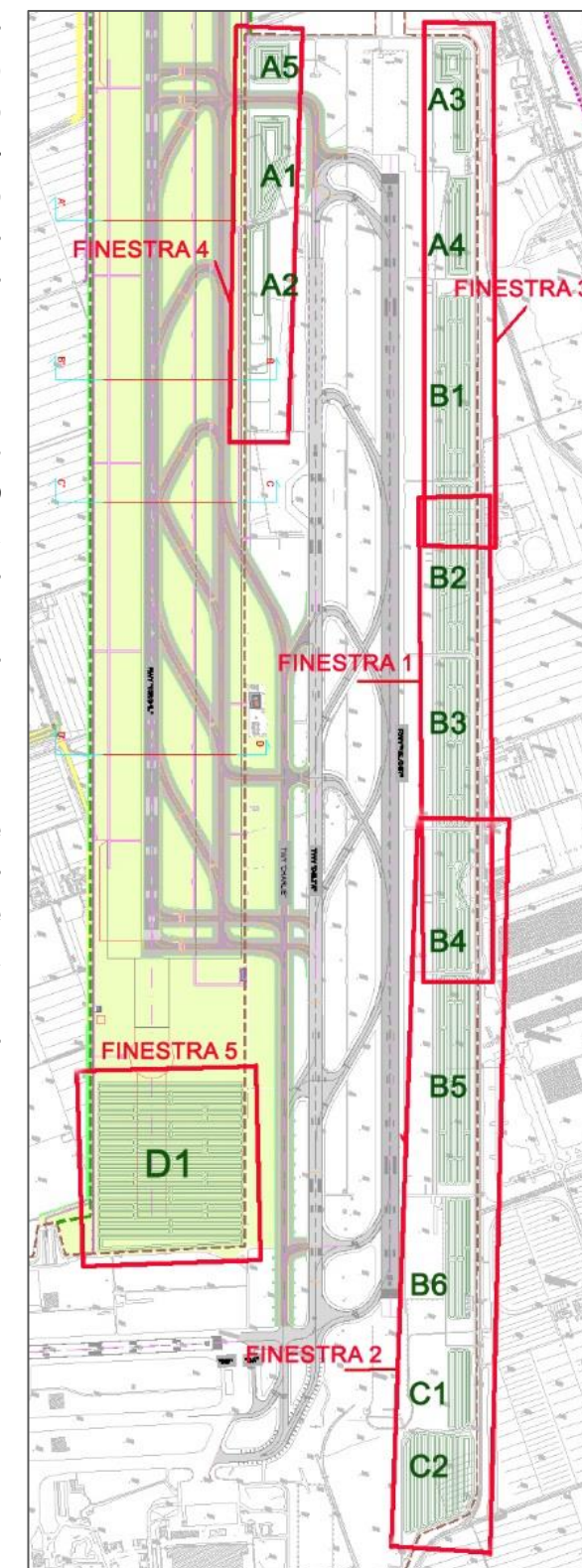


Figura 4-13 Rimodellamenti morfologici: pianta chiave

Nella tabella sottostante il riepilogo dei volumi dei terrapieni e del terreno allocato:

Tabella 4-5 Rimodellamenti morfologici – riepilogo dei volumi dei terrapieni (m³)

Terrapieno	Volume terrapieni	Volume terreno allocato				
D1	360.000	342.857	circa 783.000	Pista 4		
A1	130.000	123.810				
A5	55.000	52.381				
A2	78.000	74.286				
A3	74.000	70.476				
A4	64.000	60.952				
B1	61.000	58.095	circa 395.000	Apron Est		
B2	56.000	53.333				
B3	56.000	53.333				
B4	44.000	41.905				
B5	70.000	66.667				
B6	26.000	24.762				
C1	33.000	31.429				
C2	130.000	123.810				
Totale	1.237.000	1.178.095				

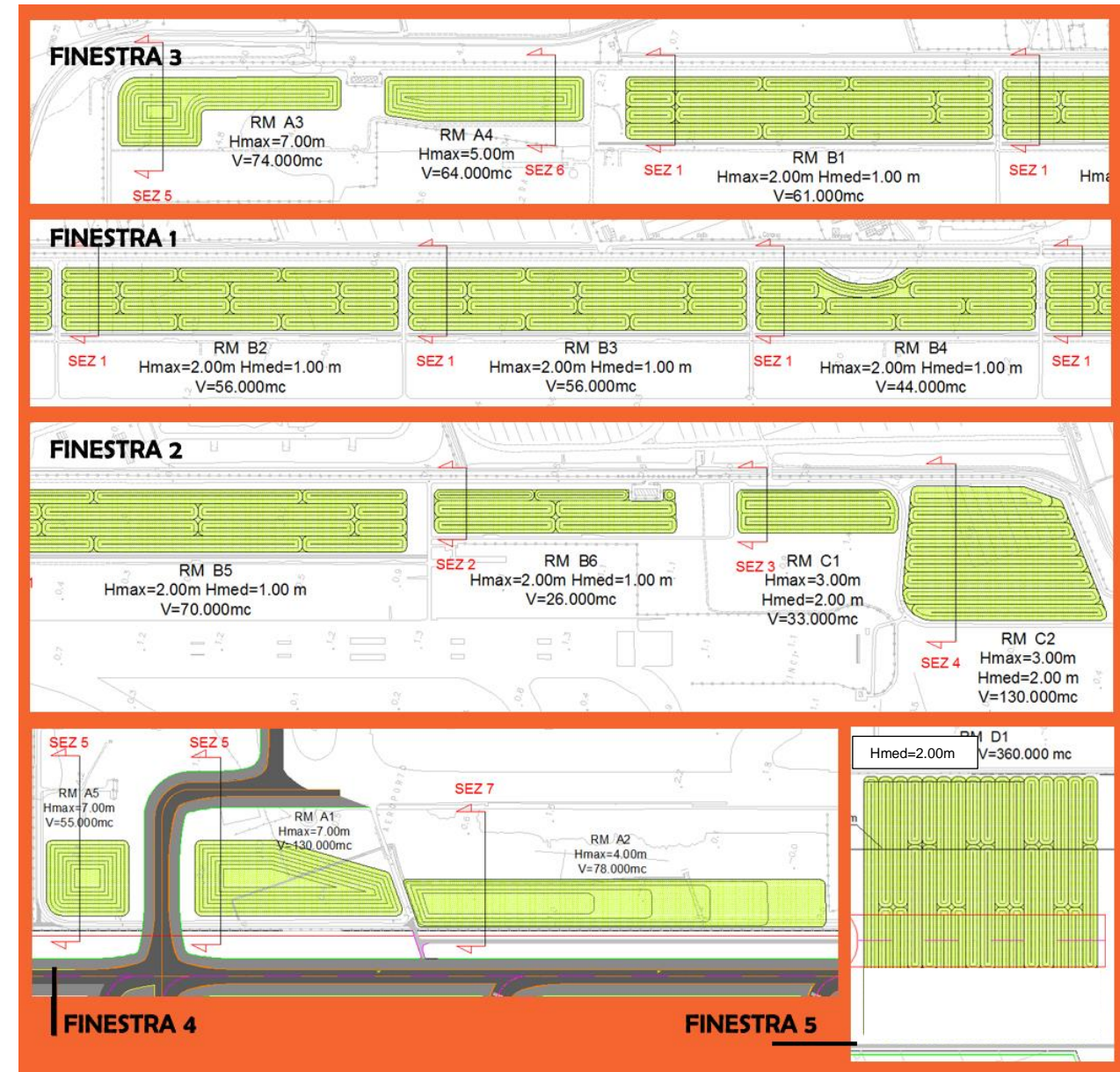


figura 4-14 - i rimodellamenti morfologici (rm) – stralci planimetrici

Tutti i terrapieni tipo B avranno una altezza massima di 2 metri e altezza media di 1 metro (che è stata utilizzata nelle verifiche geotecniche). I terrapieni C e D hanno altezza media 2 metri e altezza massima 3 metri.

Per quanto concerne le modalità di posa, Il materiale verrà posato direttamente sul piano campagna senza scotico e verrà inerbato mediante idrosemina.

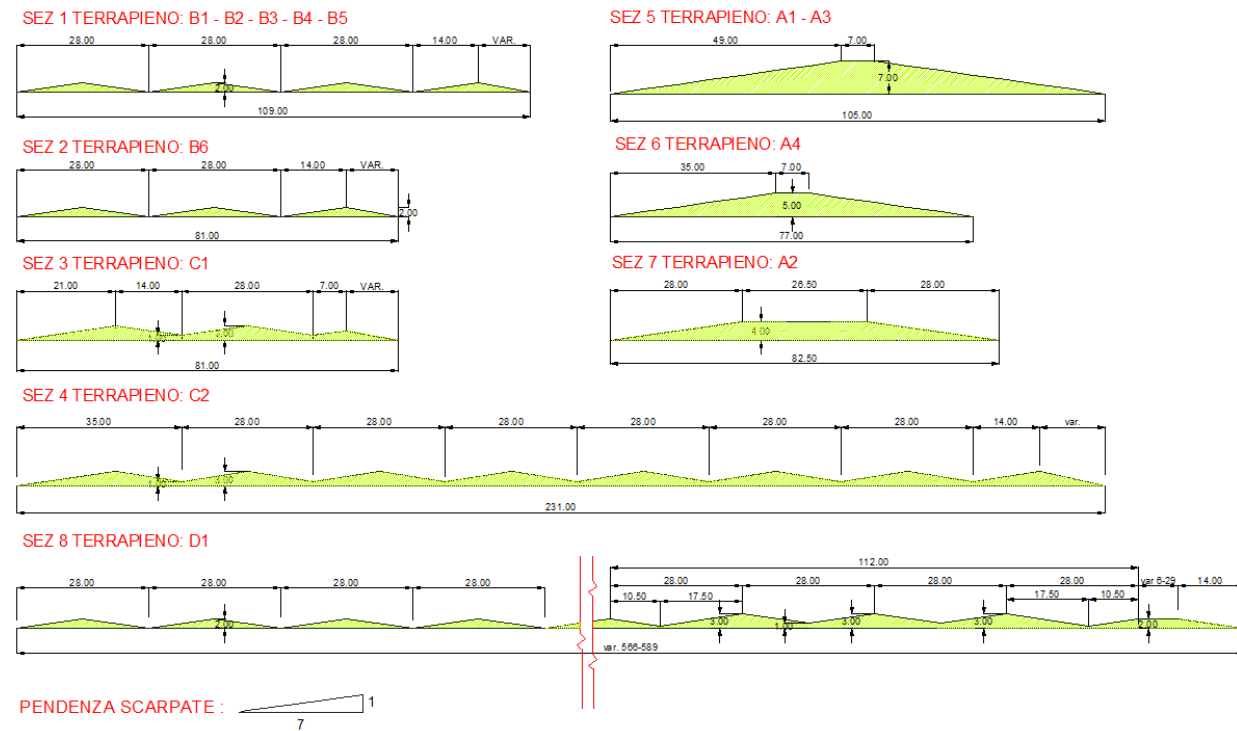


figura 4.23 - i rimodellamenti morfologici – sezioni tipo

4.5.4 Cenni riguardanti la qualità ambientale dei terreni

Al fine di poter avere indicazioni circa la qualità ambientale dei terreni che si intende gestire in regime di sottoprodotto è stata effettuata una caratterizzazione ambientale dei terreni utile a ricostruire sia la tipologia e le caratteristiche dei materiali presenti nel sottosuolo, sia a definire la qualità dei terreni scavati.

Le attività di indagine ambientale sui materiali di scavo sono state eseguite sulla base delle indicazioni degli allegati 2 e 4 del Regolamento del D.M. 161/2012, secondo la definizione di caratterizzazione ambientale di cui all'art. 3, comma 1-g. Il primo punto di tale analisi è stata pertanto la predisposizione di un piano di indagini sulla base delle pressioni antropiche presenti sul territorio e sulle conoscenze desunte dagli studi geognostici effettuati.

Le indagini sono pertanto state predisposte sulla base di alcuni elementi principali:

- omogeneità litologica, riferita specialmente alla presenza continua di depositi alluvionali, costituiti principalmente da sabbie e limi;
- tipologia delle aree interferite;
- particolarità e tipologia delle opere previste, caratterizzate da una certa continuità riferita soprattutto alla disposizione dei diversi interventi (nuova pista di volo, opere di inserimento ambientale, opere viarie, idrauliche ed impiantistiche, nuovi piazzali aeromobili).

La campagna di caratterizzazione ambientale ha previsto l'individuazione di:

- 23 punti di indagine nell'area di intervento riferita alla pista di volo 16R/34L, da cui sono stati prelevati, per ciascun punto, un campione di terreno alla profondità compresa tra 0 e 1,5 m dal p.c. in considerazione proprio del tipo di lavorazioni di scavo previste.
- 18 punti di indagini nelle aree occupate dai futuri terrapieni, da cui sono stati prelevati, per ciascun punto, un campione di terreno alla profondità compresa tra 0 e 0,5 m dal p.c.
- 18 punti di indagine nella zona denominata Espansione Est dell'Apron da cui sono stati prelevati per ciascun punto 2 campioni di terreno alla profondità compresa tra 0 e 1,0 m dal p.c. e 1,0 e 2,0 m dal p.c.;

Complessivamente sono stati individuati 59 siti di indagine e sono stati sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio 77 campioni di terreno.

Come esposto in precedenza il processo di campionamento è stato eseguito ai sensi del DM 161/2012 ed in particolare seguendo le indicazioni dell'allegato 4, la caratterizzazione ambientale è stata eseguita mediante profilo con carotieri a mano o scavetti a mano sul

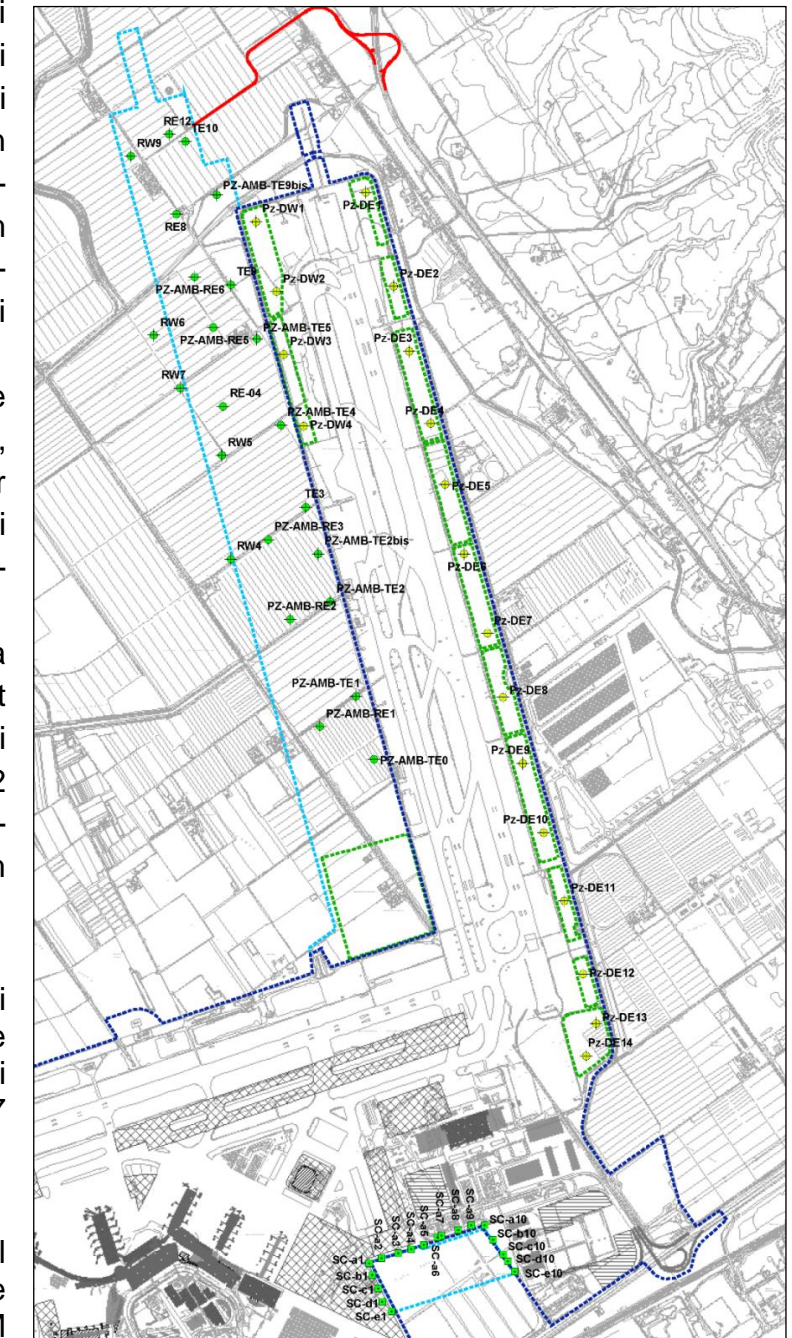


Figura 4-15 Stralcio planimetrico con l'ubicazione dei campionamenti ambientali relativi al sistema della Pista di Volo 16R/34L, dei rimodellamenti morfologici e dell'Espansione Est dei piazzali aeromobili

materiale tal quale, con le dovute operazioni di quartatura in modo tale da ottenere un campione rappresentativo.

In ultimo ai fini della caratterizzazione chimico-fisica dei campioni:

- ogni campione prelevato è stato opportunamente vagliato al fine di ottenere una frazione passante al vaglio 2 cm e le determinazioni analitiche di laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm, successivamente mediata sulla massa del campione passante al vaglio 2 cm;
- la formazione del campione è avvenuta su un telo di plastica (polietilene), in condizioni umide con aggiunta di acqua pura ed in condizioni comunque adeguate a evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale. La suddivisione del campione è stata effettuata in più parti omogenee, adottando i metodi della quartatura riportati nella normativa;
- le modalità di conservazione e trasporto del materiale prelevato sono dettate dalla normativa di riferimento (UNI 10802), ed il campione di laboratorio è stato raccolto in un idoneo contenitore bocca larga con tappo a chiusura ermetica con sottotappo teflonato, sigillati ed etichettati con la data di prelievo, con il riferimento all'area di lavoro di provenienza.

Terminata la fase di campionamento ed analisi, è stata effettuata una fase di valutazione dei risultati mediante confronto con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1, allegato 5 al titolo V parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

I risultati di analisi chimica permettono di definire che:

- il 100% dei 77 campioni analizzati in laboratorio e prelevati nelle aree di scavo risultano conformi ai limiti di CSC stabiliti dalla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/06;
- 60 campioni, circa il 78% del totale, evidenziano valori al di sotto dei limiti di CSC stabiliti dalla colonna A ovvero per il riutilizzo in siti di destinazione verde-residenziale; da ciò si evince che risultano 17 campioni con tenori in concentrazione superiori ai limiti di colonna A;
- dall'indagine eseguita sull'impronta di interesse progettuale della Pista di Volo 16R/34L, sono state rilevate concentrazioni superiori ai valori soglia di colonna A in 10 campioni per alcuni metalli (in ordine di frequenza Vanadio, Arsenico, Cobalto e Piombo): questi campioni (RE12, RW4, RW5, RW7, TE9, PZ-AMB-TE1, PZ-AMB-TE2bis, PZ-AMB-TE2, PZ-AMB-TE9bis e PZ-AMB-RE5) presentano infatti tenori diversamente distribuiti in Vanadio, Arsenico, Cobalto e Piombo di poco superiori ai limiti di CSC fissati per i siti a destinazione d'uso verde residenziale;

- un solo campione prelevato nella zona di Espansione Est dell'Apron (SC A8) presenta una concentrazione in Arsenico di poco superiore al valore di CSC di colonna A indicato per tale parametro (25,6 mg/kg a fronte di un limite posto a 20 mg/kg);
- per quanto riguarda la presenza di fibre amiantifere, in coerenza con la natura geologica dei terreni di origine sedimentaria, il 100% dei 77 campioni analizzati in laboratorio e prelevati nelle aree di scavo risulta conforme ai limiti di CSC stabiliti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/06;
- i superamenti descritti e rilevati per l'area della Pista di Volo 16R/34L risultano avere una distribuzione areale disomogenea, non evidenziando alcuna zona, porzione o settore soggetto ad una concentrazione anomala di un dato elemento chimico.

Tabella 4-6 Riepilogo degli esiti analitici di laboratorio ai sensi del D.M. 161/2012

Ambito di scavo e riutilizzo dei materiali di scavo	Numero rapporti di prova	superamenti valori limite colonna A	% siti a destinazione verde-residenziale	superamenti valori limite colonna B	% siti a destinazione commerciale-industriale
Pista di Volo 16R/34L	23	10	57%	0	100%
Espansione Est dell'Apron	36	5	87%	0	100%
Rimodellamenti morfologici	18	2	89%	0	100%

Data l'assenza di superamenti dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione di cui alla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06, tutti i materiali e i terreni da scavo nell'area di interesse progettuale sono riutilizzabili nell'ambito delle opere in progetto per la realizzazione di rinterri e rilevati, essendo queste assimilabili ai siti a destinazione d'uso industriale/commerciale.

4.6 FASI E TEMPI DI REALIZZAZIONE

Per la realizzazione degli interventi previsti, i lavori saranno organizzati secondo le seguenti macro-fasi esecutive, che sono riportate nel Diagramma dei lavori (elaborato del Progetto Preliminare 0A722V1PIVPGGEN006):

- Bonifica da ordigni bellici, deviazione strade interferite e canale in nord;
- Cantierizzazione (bonifica da ordigni bellici, aree di cantiere, deviazione delle viabilità interferite per ripristinare il reticolo viario preesistente, recinzione, strada di cantiere);
- Esecuzione nuovo sistema di svincolo con sovrappassi sulla A12, via di Muratella e ferrovia;
- Relativamente all'Espansione Est dell'Apron, rimozione terreno di coltivo, scavo di bonifica, realizzazione del rilevato con materiale standard e del rilevato con materiale alleggerito, pavimentazioni, finiture idraulica (vasca-fossi-canali);

- Posa assestimetri su tutta l'area in cui sorgerà l'infrastruttura di volo 16R/34L;
- Realizzazione con materiale standard da cava del rilevato temporaneo nella zona Z2 dell'infrastruttura di volo 16R/34L, tra la progressiva 1+750 a progressiva 3+360 partendo da sud e dirigendosi verso nord;
- Per porzioni di 100 metri alla volta e partendo da sud, smantellamento del rilevato temporaneo, tranne gli ultimi 30 cm di base, e realizzazione del rilevato definitivo sull'area Z2 dell'infrastruttura di volo 16R/34L, completato fino agli strati di pavimentazione tranne binder ed usura e allo strato vegetale;
- Parallelamente all'avanzamento, esecuzione dei raccordi in zona Z2;
- Realizzazione con materiale standard da cava e con il materiale prelevato dalla zona Z2 del rilevato nella zona Z1 del rilevato di precarica (solo pista di volo);
- In tutto il periodo di realizzazione dei rilevati, monitoraggio dei cedimenti subiti dagli assestimetri, con particolare attenzione alla zona Z2;
- In ombra a tali lavorazioni, esecuzione del sistema di regimentazione idraulica di piattaforma, esecuzione della vasca di laminazione, esecuzione dei cavidotti degli impianti elettrici;
- Con il materiale di risulta, preventivamente stoccato nell'apposita area in nord, realizzazione del rimodellamento morfologico definitivo;
- Dopo circa 18-20 mesi di riposo, ricarica e completamento del rilevato in zona Z1, compresa la via di rullaggio in tale zona e i raccordi;
- Completamento di binder, usura, con regolarizzazione e configurazione finale della piattaforma aeroportuale tenendo conto dei risultati del monitoraggio;
- Segnaletica su tutto il sistema di volo;
- Demolizione di parte della recinzione esistente e modifica dell'area doganale (inglobando le nuove aree espropriate all'interno del sedime aeroportuale);
- Esecuzione dell'adeguamento della via di rullaggio Charlie e dei raccordi tra questa e la via di rullaggio Foxtrot);
- Smantellamento delle aree di cantiere e ripristino della strada di cantiere a strada perimetrale.

La durata prevista per l'esecuzione dei lavori, considerando due turni lavorativi giornalieri e 6 giorni lavorativi su 7, è pari a 48 mesi.

4.7 TRAFFICI DI CANTIERE

4.7.1 Viaggi di cantiere

L'entità del traffico prodotto da ciascuna lavorazione dipende dalla produttività media stimata secondo il programma lavori; la quantificazione dei mezzi è intesa bidirezionale (cioè da considerarsi sia in andata che in uscita dal cantiere).

Tabella 4-7 Flussi di cantiere bidirezionali: Arrivi in cantiere

Accessibilità					
Accessi			Cancello di cantiere		
Itinerari			Nuovo Svincolo A12 – A12 - A91		
Tipologia mezzi ed entità del traffico					
Lavorazione		Tipologia mezzi	Veic/h	Veic/giorno per turno	Veic/giorno tot
L1	Approvvigionamento materiale da rilevato	Bilici 18 mc	33	199	397
L2	Approvvigionamento materiale alleggerito	Bilici ribassati 92 mc	1	6	12
L3	Approvvigionamento materiale pavimentazioni	Bilici 18 mc	6	38	75
L4	Approvvigionamento calcestruzzo	Bilici 18 mc	1	5	9
Gestione ambientale					
Impianto lavaggio ruote presso il varco di accesso all'area di cantiere					
Deposito provvisorio in cantiere nord per materiale da rilevato					
Deposito all'impianto per inerti pavimentazioni e calcestruzzi					
Deposito provvisorio in cantiere sud per materiale alleggerito					

Tabella 4-8 Flussi di cantiere bidirezionali: Allontanamenti dal cantiere

Accessibilità					
Accessi		Varco di nuova esecuzione			
Itinerari		Strada di cantiere - <u>Strada perimetrale pista 3</u>			
Tipologia mezzi ed entità del traffico					
Lavorazione	Tipologia mezzi	Veic/h	Veic/giorno per turno	Veic/giorno tot	
L5	Posizionamento a terrapieno	Bilici 18 mc	2	11	22
L6	Allontanamento terre in esubero	Bilici 18 mc	0	0	0,5
L7	Allontanamento materiale demolito	Bilici 18 mc	0	1	2
Gestione ambientale					
Impianto lavaggio ruote presso il varco di accesso all'area di cantiere					
Deposito provvisorio in cantiere nord per materiale demolito					

4.7.2 Stima dei transiti e scelta degli itinerari di accesso alle aree di cantiere per il Sistema 16R/34L

Muovendo dall'analisi delle modalità di realizzazione del rilevato della nuova pista di volo e delle altre infrastrutture di volo oggetto di Fase 1, è stato possibile stimare la distribuzione nel tempo del fabbisogno di materiale, raffigurato dal diagramma seguente, in cui le ordinate rappresentano i volumi mensili e la linea blu indica l'andamento del fabbisogno di materiale da rilevato standard (cfr. Figura 4-16).

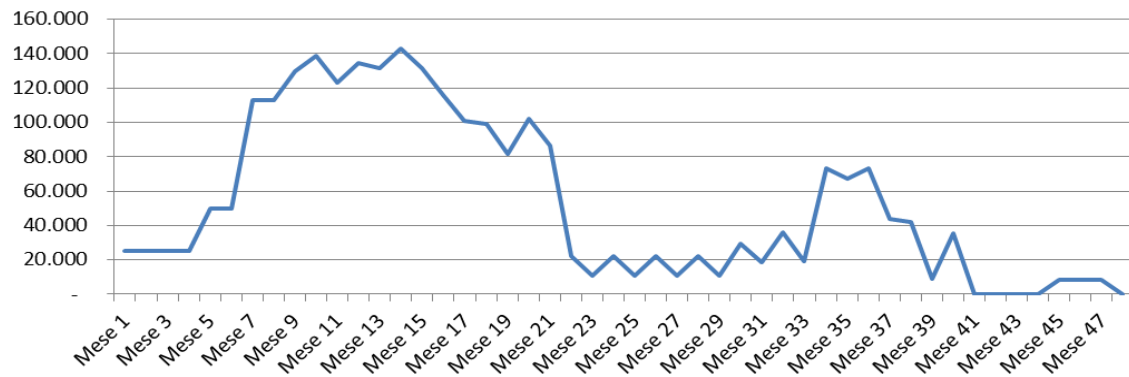


Figura 4-16 Diagramma degli approvvigionamenti mensili di materiale da rilevato standard

Considerando la ripartizione temporale dei volumi da approvvigionare (si veda la precedente figura 5.6) si è proceduto a una stima del numero di viaggi di mezzi pesanti necessari per l'approvvigionamento dei materiali.

Per eseguire tale stima sono state adottate le seguenti ipotesi operative:

- coefficiente di rigonfiamento per il materiale trasportato non compattato: circa 1,3;
- giorni lavorati mensili: 26;
- ore lavorative giornaliere: 12;
- volume autocarri: 18 mc.

La figura seguente riporta il flusso orario di transiti di veicoli pesanti per l'approvvigionamento.

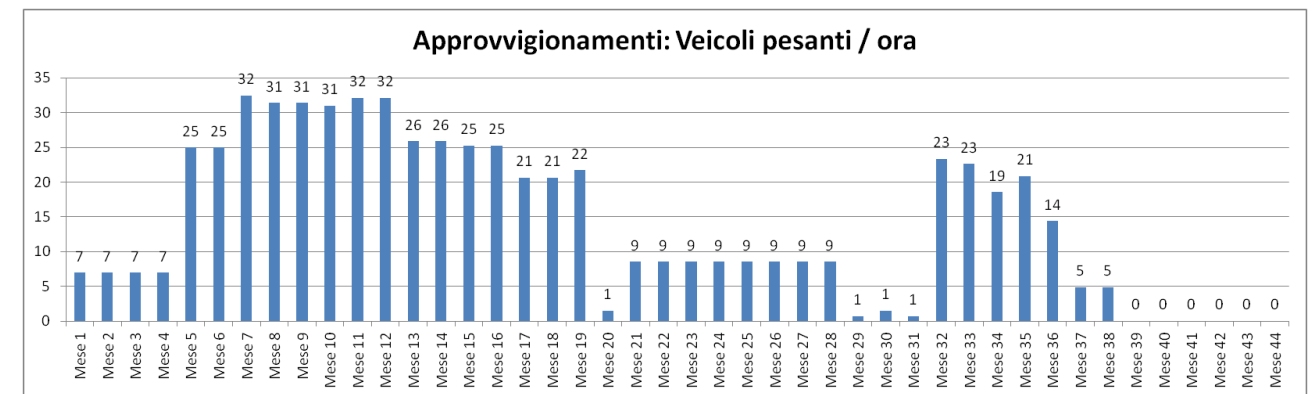


Figura 4-17 Transiti orari per approvvigionamento materiali

Nel periodo di maggiore intensità di approvvigionamento (dal mese 7 al mese 12) è previsto il transit in ingresso al cantiere di circa 2 autocarri al minuto.

I flussi di traffico per approvvigionamento rimangono importanti (superiori a 10 transiti/ora) per altri 14 mesi, mentre per il restante periodo (circa 24 mesi) la loro entità non risulta particolarmente gravosa (meno di 10 transiti/ora, ovvero un mezzo pesante in accesso al cantiere ogni 6 minuti).

Utilizzando la banca dati sui flussi stradali che interessano la rete viaria nell'area vasta di intervento, sviluppata nello studio trasportistico per l'accessibilità, è stato possibile valutare la capacità della rete stradale esistente a sopportare i flussi aggiuntivi.

Stante la localizzazione del varco alle aree di cantiere per il Sistema 16R/34L e l'assenza di svincoli lungo l'Autostrada A12 tali da consentire l'accesso a dette aree, l'unico itinerario possibile risulta rappresentato da Via della Muratella.

Attualmente il traffico nell'ora di punta del giorno ferial medio lungo tale viabilità risulta pari a 141 veicoli in direzione Sud e 340 in direzione Nord, con un'incidenza dei mezzi commerciali e pesanti inferiore al 10%.

Considerando una capacità teorica pari a 750 veq/ora per direzione, risulterebbe che tale viabilità presenta una residua capacità sufficiente a sopportare il carico aggiuntivo dei mezzi di cantiere. Il traffico di mezzi pesanti risulterebbe però incrementato di 5/6 volte rispetto all'attuale ora di punta, con moltiplicatori più elevati nelle restanti ore.

Alla luce di tali considerazioni, come illustrato in precedenza (cfr. par. 4.2.3.2) è stata assunta la scelta progettuale di prevedere in itinerario specializzato che consentisse il diretto collegamento tra l'Autostrada A12 e le aree di cantiere, decisione che si è tradotta nella previsione di una nuova viabilità e connesso svincolo sulla A12, come riportato nella tavola M.A.2-13.

5 ACCESSIBILITÀ AEROPORTUALE LAND-SIDE

5.1 METODOLOGIA DI STUDIO

Ai fini di valutare gli effetti indotti dalla realizzazione degli interventi in oggetto – in particolare la nuova pista di volo in questa fase 1 - sul sistema di accessibilità aeroportuale, è stato effettuato anche uno studio trasportistico, che costituisce un allegato della terza sezione dello Studio d’Impatto Ambientale (SIA) del Masterplan di Fiumicino Nord, di cui si riporta di seguito una breve sintesi.

L’elaborato suddetto, 0A855T0000SITEF02QUPGT00000RAMB2206-0 “Allegato 1 - Studio di traffico”, ha per oggetto la valutazione dell’accessibilità aeroportuale a seguito della realizzazione delle opere previste per lo sviluppo del sistema aeroportuale, con particolare riferimento ai tre scenari relativi all’apertura della pista di volo 4 (2021), all’orizzonte temporale successivo a tale apertura (2027) e infine all’orizzonte temporale successivo all’entrata in esercizio del primo modulo della nuova aerostazione (2030).

Lo studio analizza i principali scenari di riferimento dello SIA (Stato attuale, fase 1 e fase 2) ed è pertanto trasversale alle tre sezioni di questo, pur essendo stato inserito per comodità come allegato del Quadro Progettuale relativo alla Fase 2.

Lo studio trasportistico ha permesso di ricostruire, utilizzando le metodologie proprie della analisi dei sistemi di trasporto, le condizioni di utilizzo e di funzionalità della viabilità e dei servizi in accesso allo scalo aeroportuale scaturite dalla combinazione delle ipotesi di evoluzione della domanda e dell’offerta di trasporto adottate

Tali sistemi sono stati analizzati sia nella loro configurazione attuale, in termini di domanda ed offerta trasportistiche, sia rispetto a configurazioni future tenendo conto dell’evoluzione prevista, dell’assetto infrastrutturale e della domanda aeroportuale.

Particolare rilevanza nello studio ha avuto la valutazione del sistema di accessibilità considerando:

- la variazione della **domanda passeggeri**;
- la domanda di spostamento generata dalle **infrastrutture complementari asservite all’aeroporto previste nel Progetto di Completamento di Fiumicino Sud**;
- la variazione dell’offerta di trasporto grazie alla realizzazione delle infrastrutture individuate dal Concessionario come prioritarie per far fronte all’incremento di Passeggeri ed Addetti legato allo sviluppo aeroportuale;
- la domanda di spostamenti generata dallo sviluppo dell’aerostazione di **Fiumicino Nord**;
- la variazione dell’offerta di accessibilità dovuta allo sviluppo dell’aerostazione di **Fiumicino Nord**;
- l’adozione di **politiche di Mobility Management**, a partire dall’anno 2027, con interventi sia per gli Addetti sia per i Passeggeri per incoraggiare l’utilizzo di modalità di trasporto alternative all’autovettura per raggiungere l’aeroporto.

Lo studio si propone di fornire un dettagliato ed esaustivo quadro degli impatti e degli effetti sul sistema di accessibilità all’aeroporto nelle ipotesi infrastrutturali individuate, al

fine di valutarne l’efficacia e la necessità tenendo conto della crescita del traffico aeroportuale e della realizzazione di una serie di opere complementari asservite all’aeroporto.

Dal momento che tali opere comportano un riassetto degli spazi e delle aree di sosta aeroportuali per gli addetti, nello studio sono stati valutati anche gli effetti relativi alla riorganizzazione della sosta.

La valutazione dell’efficacia delle opere di accessibilità è stata operata tramite simulazioni condotte rispetto al **Giorno Feriale Medio Estivo (GFME)** ed al **Giorno Feriale Medio Neutro (GFMN)**, con la finalità di definire una serie di parametri valutativi, ritenuti più significativi per l’analisi del traffico di Addetti e Passeggeri in accesso al sedime aeroportuale (da questo punto riportati come Addetti e Passeggeri “entranti”) e riportati nel prosieguo dello studio.

In particolare, il **Giorno Feriale Medio Estivo (GFME)** è definito come il giorno associato al valore medio del traffico di Passeggeri Originanti derivato nei giorni feriali dei mesi estivi (media su tutti i giorni feriali di Luglio e Agosto); il **Giorno Feriale Medio Neutro (GFMN)** è invece il giorno associato al valore medio del traffico di Passeggeri Originanti derivato nei giorni feriali dei mesi primaverili ed autunnali (media su tutti i giorni feriali di Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Settembre ed Ottobre).

I due orizzonti di analisi sono stati quindi definiti sulla base dell’andamento annuale dei passeggeri originanti relativi all’anno 2015, che ha consentito di individuare alcuni periodi di riferimento, quali: il Periodo **Neutro** (identificato nei mesi di Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Settembre, Ottobre); il Periodo **Estivo** (identificato nei mesi di Luglio ed Agosto); il Periodo di **Morbida** (identificato nei mesi di Gennaio, Febbraio, Novembre, Dicembre), come mostrato in figura.

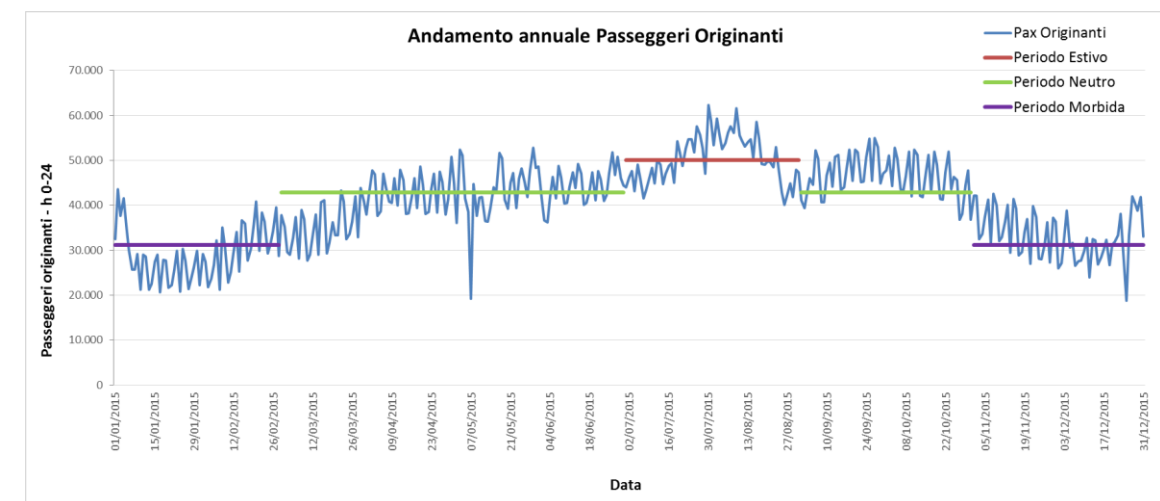


Figura 5-1 - Andamento annuale dei Passeggeri Originanti – Periodi di riferimento

Il valore di traffico definito per il GFME viene, in particolare, superato 29 volte nei giorni feriali di Luglio e Agosto 2015 e altre 28 volte nei restanti mesi, risultando, quindi, coerente con la definizione di traffico di punta usualmente adottata per il dimensionamento degli interventi progettuali sui sistemi di trasporto.

Il valore dei passeggeri entranti è stato ricavato partendo dalla ricostruzione di tale componente di domanda nel periodo di morbida rendendo fra loro congruenti tre diverse fonti di informazione: rilievi sul sistema di trasporto stradale, rilievi sul sistema di trasporto collettivo, indagini campionarie ai Passeggeri. La stima del periodo di morbida è stata quindi proiettata al periodo estivo.

L'analisi sul sistema della accessibilità ha riguardato in particolare le principali infrastrutture di accesso all'aeroporto ed, in particolare, per ciascuna infrastruttura sono stati valutati:

- **A91 tratte FCO - GRA:** flussi ora di punta (di seguito "OdP") per direzione, Livello di Servizio (di seguito "LOS") OdP per direzione, traffico giornaliero (di seguito "TG" bidirezionale);
- **SR296 Scafa tratte Ponte sul Tevere – FCO:** flussi OdP per direzione, grado di saturazione (di seguito "GDS") o LOS OdP per direzione, TG bidirezionale, GdS o LOS a seconda che sia in condizione di deflusso ininterrotto o interrotto);
- **Complanari alla A91 tratta Cargo – SR296 Scafa:** flussi OdP per direzione, LOS OdP per direzione, TG bidirezionale;
- **FL1:** pax OdP dir FCO, grado di riempimento (di seguito "GdR") OdP dir FCO;
- **Leonardo Express:** pax OdP dir FCO, GdR OdP dir FCO;
- **Valore di ripartizione modale** dei passeggeri e degli addetti nell'OdP.

5.2 ORIZZONTI TEMPORALI ANALIZZATI

L'anno base preso a riferimento per lo studio è il 2016, mesi di gennaio, febbraio e marzo, rispetto al quale si avevano a disposizione i dati di traffico ed ulteriori informazioni. A tali dati parziali per l'anno 2016 sono state applicate le opportune proporzioni ricavabili dall'anno 2015 per ricostruire l'andamento annuale completo.

Inoltre, sono state prese in considerazione tutte le indagini svolte da ADR nel 2015, comprensive di interviste agli addetti e ai passeggeri, e rilievi del traffico.

Per l'individuazione degli orizzonti temporali maggiormente significativi da analizzare, è stata condotta un'analisi del programma di sviluppo infrastrutturale previsto sia in termini di interventi per l'accessibilità sia in termini di opere realizzate all'interno del sedime aeroportuale (Pista 4 e nuova aerostazione): da tale analisi è emerso che gli orizzonti temporali da studiare sono gli anni 2021, il 2027 ed il 2030.