



AEROPORTO DI SALERNO COSTA D'AMALFI



PROGETTO ESECUTIVO

REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI PER LO SVILUPPO DELL'AEROPORTO (FASE 1 DEL PROGRAMMA DEGLI INTERVENTI)

RELAZIONE AERONAUTICA

IL PH PROGETTAZIONE

Ing. Andrea Guglielmi
Ord. Ing. Napoli N. 16488



IL PROGETTISTA

Ing. Fabio Grande
Ing. Flavio Antonini
Ing. Franco Bocchetto



LAZIONE DI IMPRESE

De Sanctis Costruzioni S.p.A.
Edil Moter S.r.l.
S.F.E. Elettroimpianti S.r.l.

RIFERIMENTO ELABORATO

| DIRETTORIO | | | FILE | | | |
|------------|----------|---------|---------|----|-------------|--------------|
| codice | commessa | N.Prog. | settore | n. | progressivo | |
| 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 3 | A E R O 0 2A |

SCALA:

REVISIONE

| n. | data |
|----|---------------|
| 5 | febbraio-2022 |

IL PH MANUTENZIONE

Ing. Chiara Iannizzaro

IL PH TERMINAL
Raffaele De Stefano

IL PH AREA DI MOVIMENTO
Raffaele De Stefano

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Andrea Guglielmi
Ord. Ing. Napoli N. 16488

ACCOUNTABLE MANAGER

Dott. Rinaldo Monteneri

Sommario

| | | |
|----|--|----|
| 1 | INTRODUZIONE | 1 |
| 2 | ASSETTO ATTUALE | 1 |
| 3 | ASSETTO FUTURO..... | 1 |
| 4 | DISTANZE DICHIARATE | 1 |
| 5 | SITUAZIONE OSTACOLI..... | 2 |
| 6 | AEROMOBILE DI PROGETTO | 4 |
| 7 | MODALITA' E VERIFICHE DI MOVIMENTAZIONE SUL PIAZZALE EST | 5 |
| 8 | APPENDICE 1 | 8 |
| 9 | APPENDICE 2 | 9 |
| 10 | APPENDICE 3..... | 10 |

1 INTRODUZIONE

Il presente elaborato descrive gli aspetti aeronautici dell'aeroporto di Salerno al termine dell'esecuzione dei lavori descritti di questo progetto esecutivo.

2 ASSETTO ATTUALE

Attualmente l'aeroporto può effettuare operazioni strumentali non di precisione sulla testata 05 mediante una procedura VOR e operazioni non strumentali su testata 23 compresa una procedura di circling con avvicinamento sulla medesima procedura di testata 05.

3 ASSETTO FUTURO

Il futuro, in termini operativi, dell'aeroporto di Salerno, consisterà in due fasi distinte. La prima, definita del presente progetto, porterà all'allungamento delle distanze dichiarate senza nessuna differenza nel tipo di operazioni sulle due testate, rispetto all'operatività attuale.

Nessuna differenza nel senso che per testata 23 ci saranno ancora avvicinamenti a vista, mentre per testata 05 ci sarà ancora la medesima procedura VOR, in accordo al documento Enav "Studio Aeronautico aeroporto di Salerno Pontecagnano" in appendice 2.

Il posizionamento dei PAPI previsto nel Progetto Esecutivo è coerente con quanto riportato nel sopra citato studio ed in particolare con il cap.2.3.

Si riporta di seguito tabella riepilogativa:

| | Procedura attuale | Procedura futura |
|--|-------------------|------------------|
| <i>Atterraggio strumentale non di precisione</i> | VOR 05 | VOR 05 new |
| <i>Atterraggio non strumentale</i> | VFR 23 | VFR 23 |
| <i>CIRCLING</i> | SI | NO |
| <i>Decollo</i> | ICP 23 | ICP 23 |

Nella successiva fase di sviluppo, oltre ad un incremento ulteriore delle distanze dichiarate, ci sarà un upgrade delle operazioni da strumentali non di precisione a strumentali di precisione per la sola testata 05. Il Progetto Esecutivo è compatibile anche con la successiva fase di sviluppo sia in termini plano-altimetrici che di opere civili di predisposizioni impiantistiche.

In appendice 3 è allegato lo studio di fattibilità dell'Enav che riguarda la futura procedura ILS su testata 05.

4 DISTANZE DICHIARATE

Rimangono le medesime del progetto definitivo rispetto al quale rimane immutata la posizione delle soglie e dei fine pista. A seguito dell'allungamento pista verso SO le distanze dichiarate diverranno:

| RWY | TORA [m] | TODA [m] | ASDA [m] | LDA [m] |
|-----|-------------|-------------|-------------|------------|
| 23 | 2022 | 2082 | 2022 | 1867 |
| 05 | 1962 | 2022 | 1962 | 1962 |

5 SITUAZIONE OSTACOLI

Per quanto riguarda la valutazione degli ostacoli resta valido il documento già prodotto in fase di definitivo da Enav e denominato 5_INF_ING_RE_04_REV1. Infatti rispetto a questo documento restano invariati, o variati in maniera non impattante, quote e posizioni di fine pista e soglie. In particolare la soglia 05/fine pista 23 rimarrà nel medesimo punto e alla medesima quota di 22,65m ipotizzata dal progetto definitivo. Allo stesso modo rimane invariato il fine pista 05 nel medesimo punto alla medesima quota di 37,46m, mentre varia la quota, ma non le coordinate della soglia 23, che passa dai 36,34m del definitivo ai 37,70m dell'esecutivo e rimane compatibile con le risultanze dello studio Enav allegato al progetto definitivo.

Tale innalzamento resosi necessario per riportare la livelletta entro i limiti normativi produce un miglioramento rispetto all'esistente.

Per quanto riguarda la situazione degli ostacoli interna al sedime, sempre nei dintorni della testata 23, sono due gli elementi che possono determinare interferenza in questa zona del sedime. Il primo è la presenza dell'aeromobile in attesa per l'ingresso in pista. Il punto di attesa è collocato a 105m dall'asse pista, benché la normativa (CS ADR-DSN.D.340 Location of holding bays, runway-holding positions, intermediate holding positions, and road-holding positions, figura 2), fissa in 75m questa distanza per piste non strumentali, senza richiedere gli eventuali aggiustamenti di posizione per salvaguardare le superfici ostacolo, come richiesto nel caso delle piste strumentali.

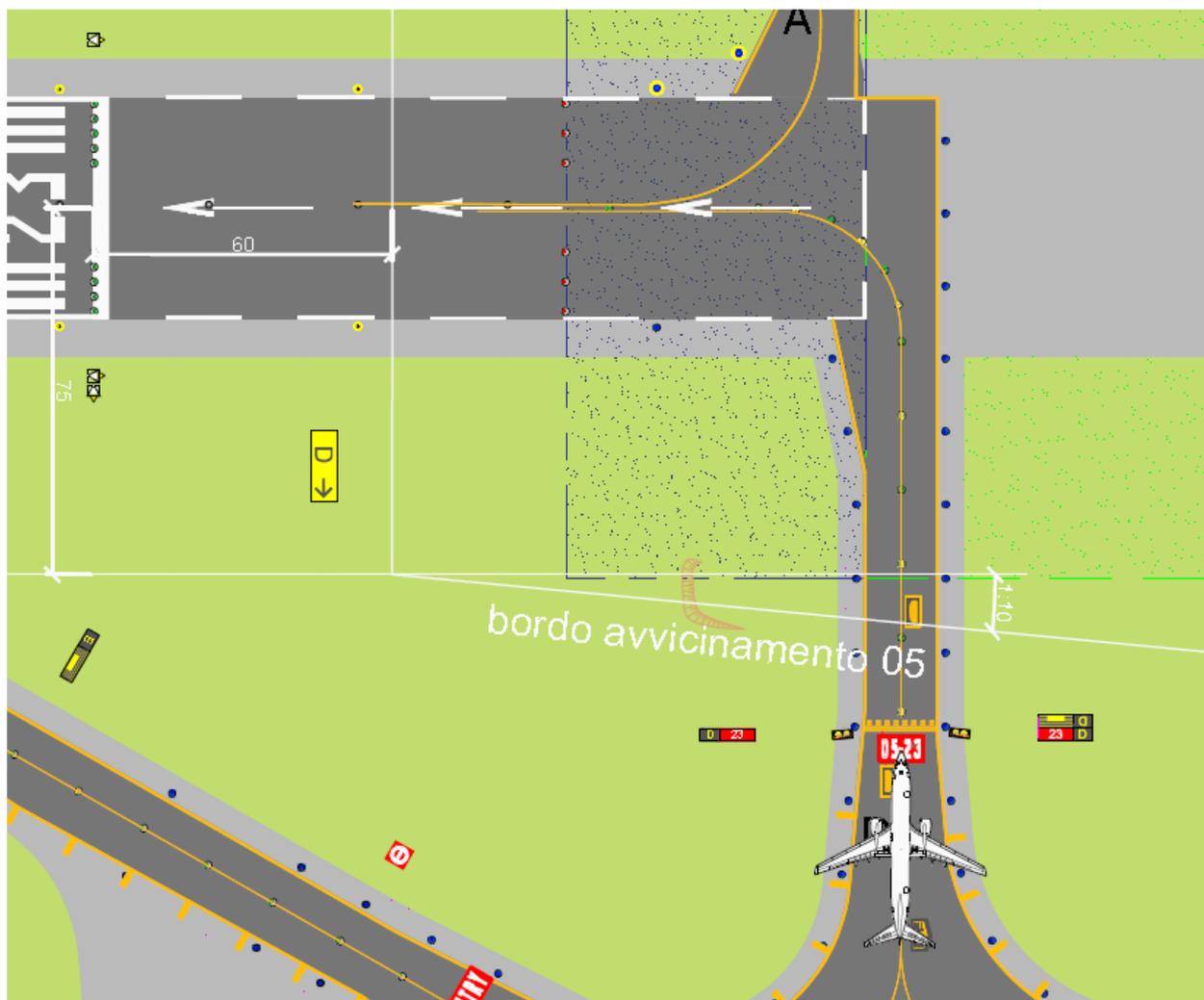


Figura 1 posizione dell’aeromobile di progetto rispetto alla superficie di avvicinamento

| Type of runway | Code number ^d | | | |
|--|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Non-instrument | 30 m | 40 m | 75 m | 75 m |
| Non-precision approach | 40 m | 40 m | 75 m | 75 m |
| Precision approach Category I | 60 m ^b | 60 m ^b | 90 m ^{a,b} | 90 m ^{a,b,c} |
| Precision approach Categories II and III | — | — | 90 m ^{a,b} | 90 m ^{a,b,c} |
| Take-off runway | 30 m | 40 m | 75 m | 75 m |

figura 2 tabella del regolamento EASA sul posizionamento del punto attesa

Dalla figura 2 si osserva come l’aeromobile rimanga fuori dall’impronta della superficie di avvicinamento senza quindi creare interferenze.

L’altro aspetto riguarda le torri faro di nuova installazione sul piazzale aeromobili.

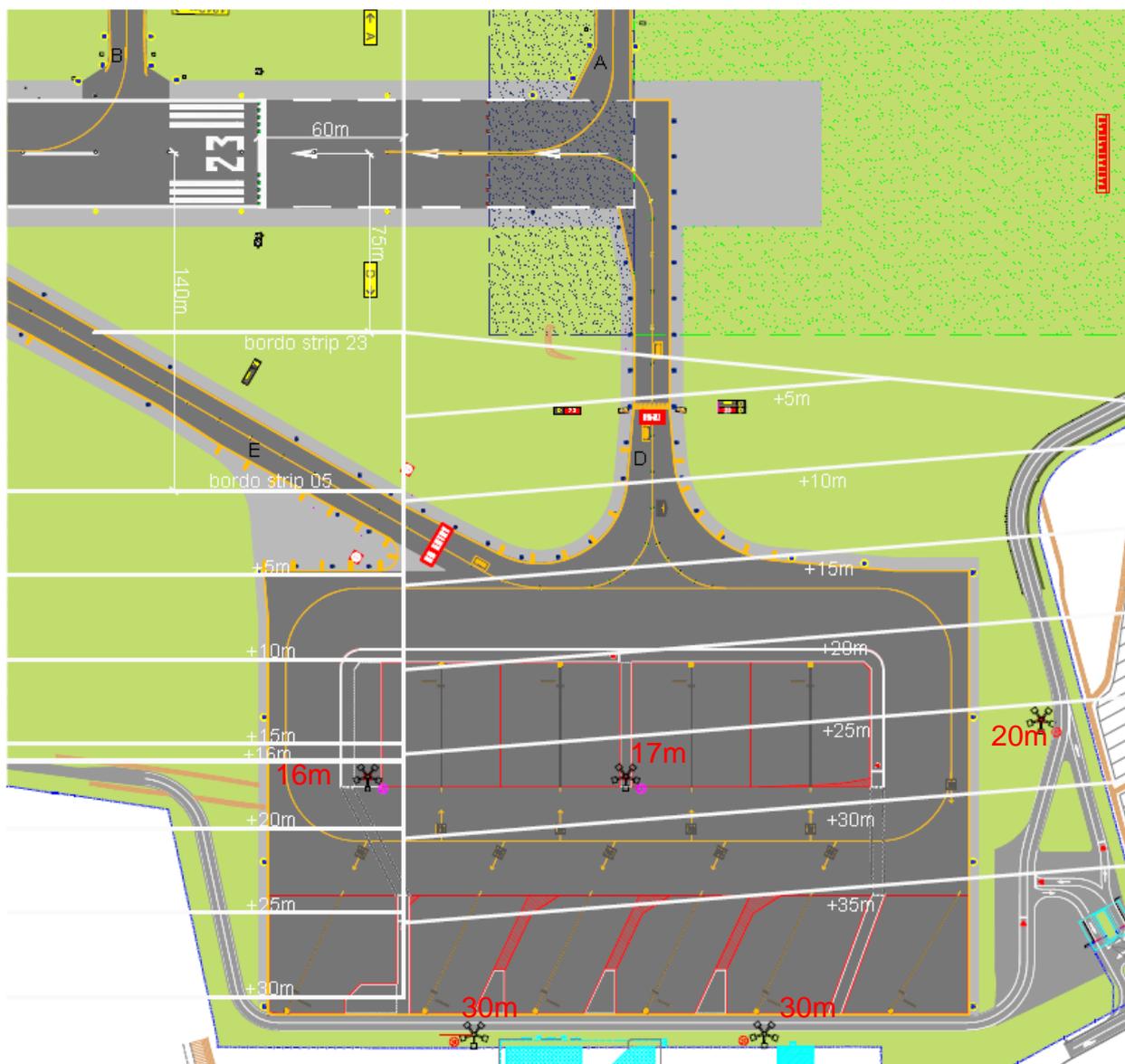


Figura 3 torri faro in relazione alle superfici di transizione

Queste torri hanno altezza variabile da 16 a 30m ed in figura 3 è rappresentato il loro rapporto con l'involuppo delle superfici di transizione di pista 05 e 23. Dall'immagine, e considerando che l'asse pista locale ed il piazzale hanno praticamente stessa quota, si evince che il sistema di torri faro non determina foratura della superficie di transizione

6 AEROMOBILE DI PROGETTO

Per le dimensioni delle taxiway, degli stand di sosta del piazzale e della piazzola di inversione in pista, l'aereo di massime dimensioni che può utilizzare l'aeroporto alla fine dei lavori previsti da questo progetto è l'aeromobile categoria C ICAO.

7 MODALITA' E VERIFICHE DI MOVIMENTAZIONE SUL PIAZZALE EST

Il progetto prevede che la circolazione sull'apron sia effettuata secondo le seguenti modalità:
 Gli aerei in uscita di pista sulla RET Echo hanno precedenza sugli altri aeromobili in movimento.
 Gli aerei diretti al punto attesa di ingresso in pista sul Delta, devono fermarsi nel punto di attesa intermedio se un aereo sta uscendo sull'Echo (vedi 4). Non è ammesso più di un aereo sul punto attesa del Delta al fine di garantire i franchi necessari agli aeromobili in uscita dall'Echo.
 Si precisa inoltre che la distanza del punto attesa sul raccordo Delta dall'asse pista, pari a 106 m, è compatibile anche con piste strumentali di precisione pari a 90 m, come indicato dalla CS ADR-DSN.D.340 (C) tabella D-2.
 La movimentazione sugli stand di sosta sarà del tipo autonoma in ingresso ed assistita in uscita.

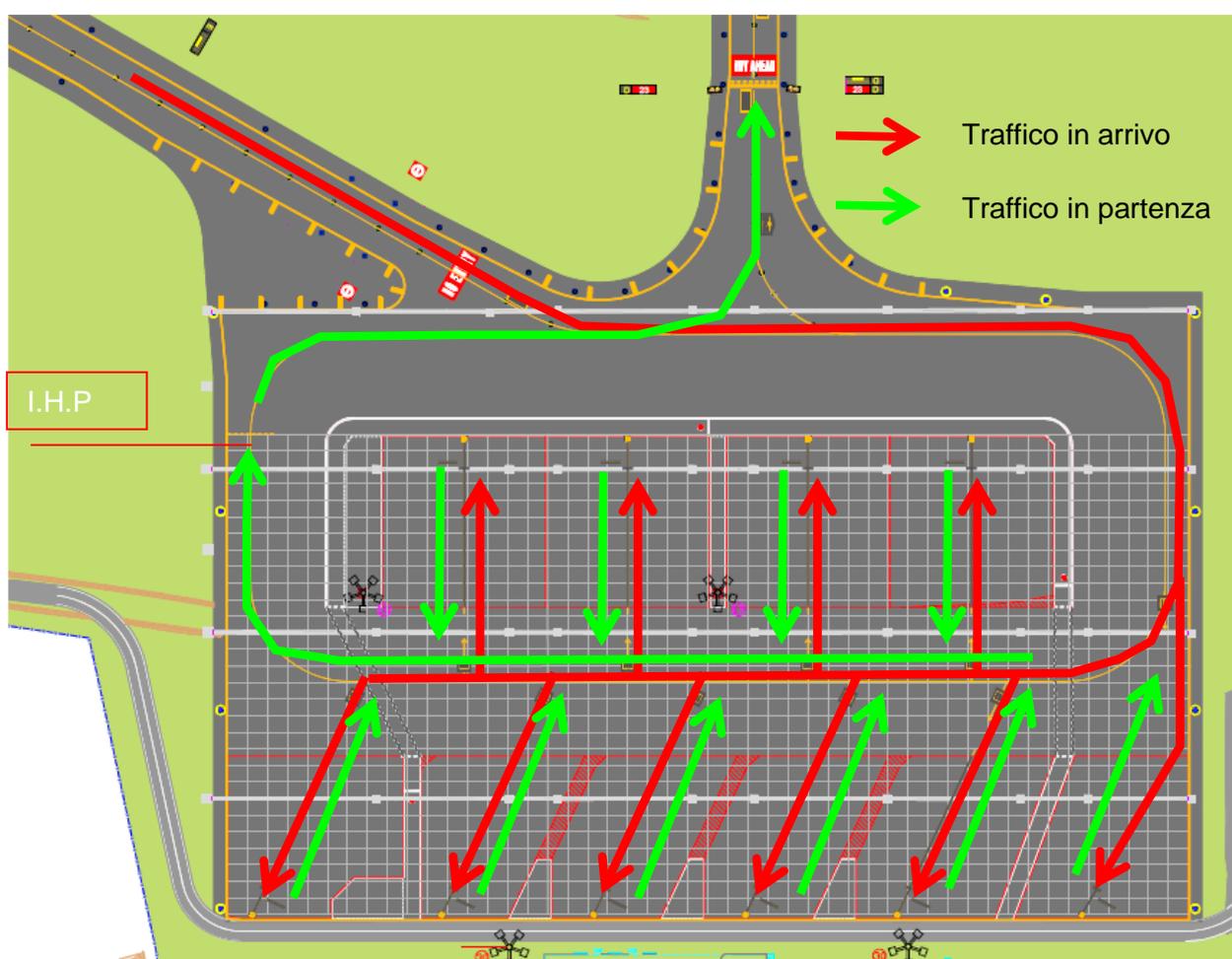


figura 4 schema di movimentazione degli a/m sul piazzale

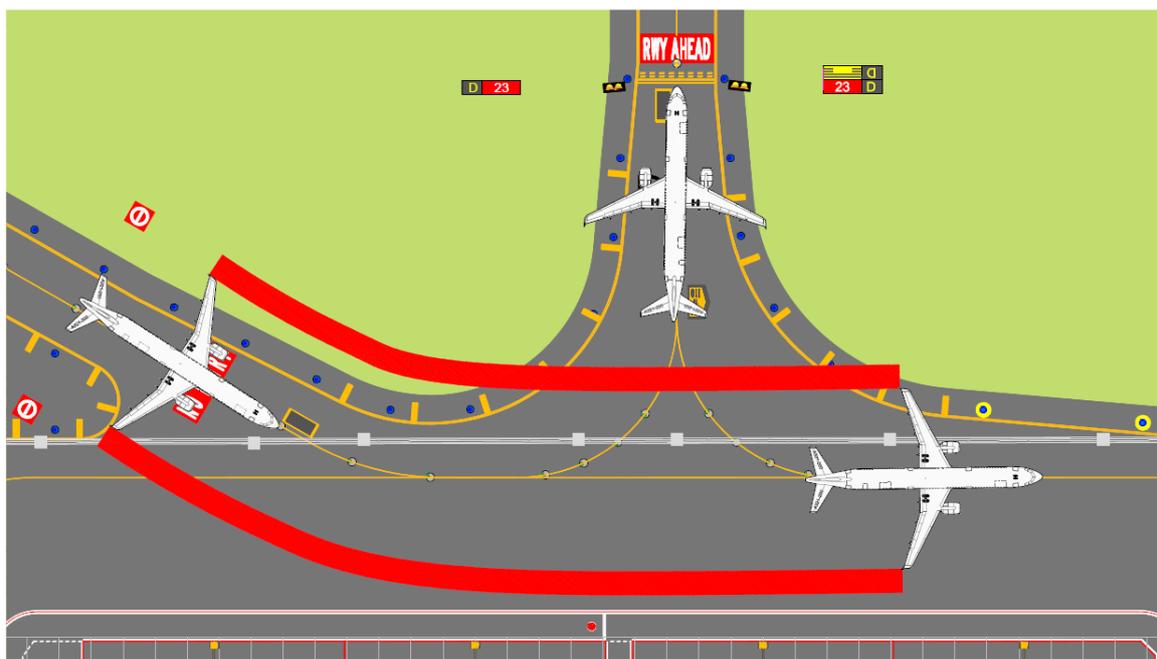


figura 5 separazione tra a/m al punto attesa Delta e in uscita dal Echo

Relativamente alla movimentazione in ingresso alle piazzole di sosta aeromobili è stata condotta la simulazione del jet blast per ognuno degli stand ubicati del piazzale est.

Premesso che:

- l'Aerodrome Design Manual Part 2, indica come velocità non critica, ovvero la velocità in corrispondenza della quale non è necessario prevedere difese antiblast, al punto **Blast protection-1.4.15** "Where the taxiway passes over another transport mode, some kind of protection against aircraft engine blast may need to be provided. This can be accomplished by light cover construction of perforated material (bars or grid-type elements) capable of braking the initial jet blast to uncritical velocities of the order of 56 km/h. Contrary to closed covers, an open construction does not cause any drainage and loading capacity problems";
- A vantaggio di sicurezza le simulazioni sono state eseguite considerando che la movimentazione dell'aeromobile critico (Airbus A 321) in uscita dalla RET proceda verso gli stand avvegnendo utilizzando i motori con livello di potenza "breakaway" per tutto il tragitto, sebbene nella pratica comune l'aeromobile procederà verso gli stand utilizzando la velocità residua di uscita dalla RET.

In appendice 2 sono riportate, da 8a figura, le simulazioni di manovra di ingresso a ciascuno con evidenza:

- del getto dei motori a 56 Km/h (retino blu) e 80 km/h (retino Ciano);
- del franco del carrello principale;
- del franco delle ali.

Le simulazioni evidenziano che:

- Le dimensioni degli stand sono tali da accogliere aeromobili categoria C ICAO, senza limitazioni dimensionali sia nel blocco 107-110 che nel blocco 101-106;
- nessuna zona circostante l'area di movimentazione dell'aeromobile critico (stand o altre infrastrutture destinate alla mobilità di mezzi) è investita dal getto dei motori ad una velocità superiore a 56Km/h.

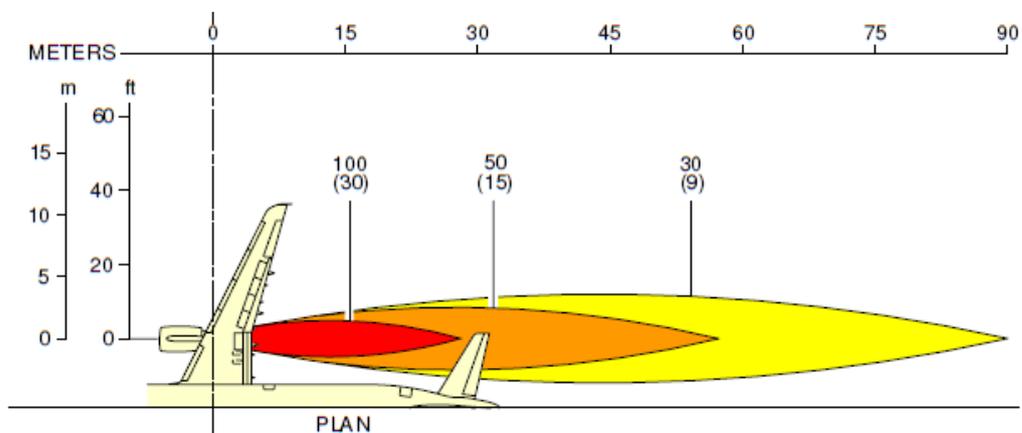


figura 6 estensione del blast dell'A321, manuale airbus

8 APPENDICE 1

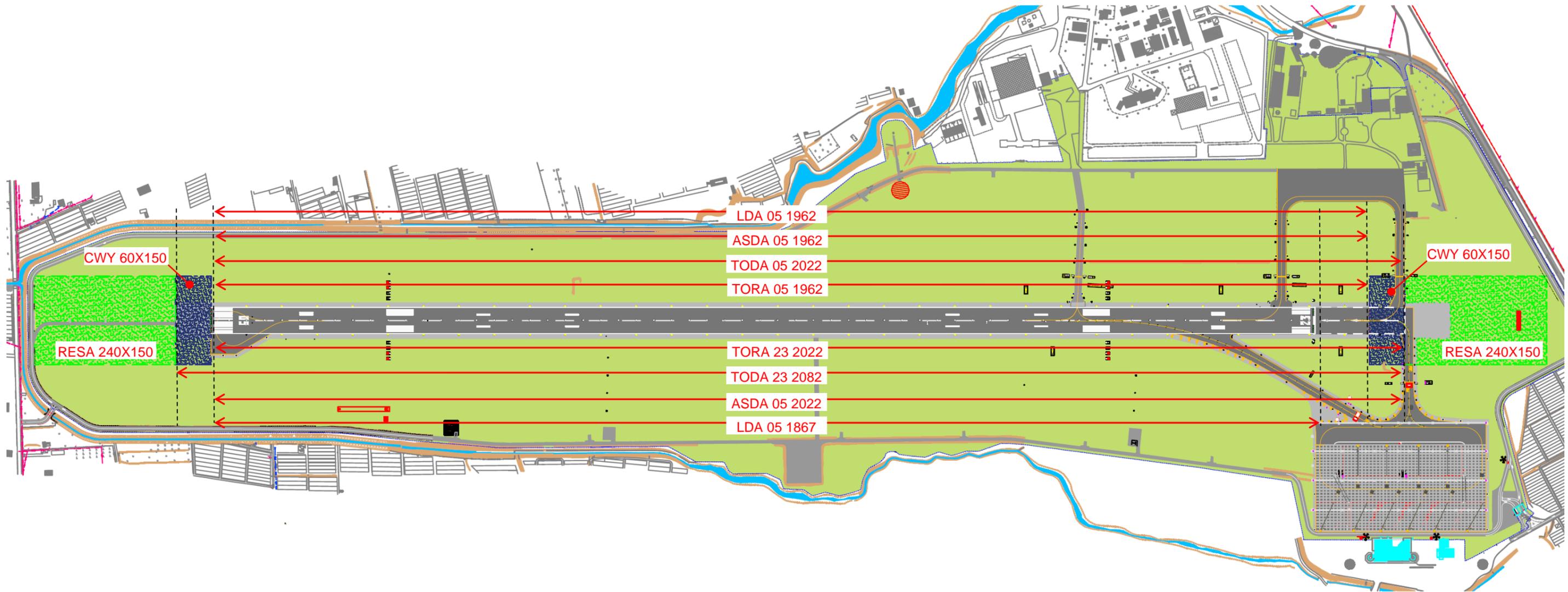


figura 9 dichiarate di progetto

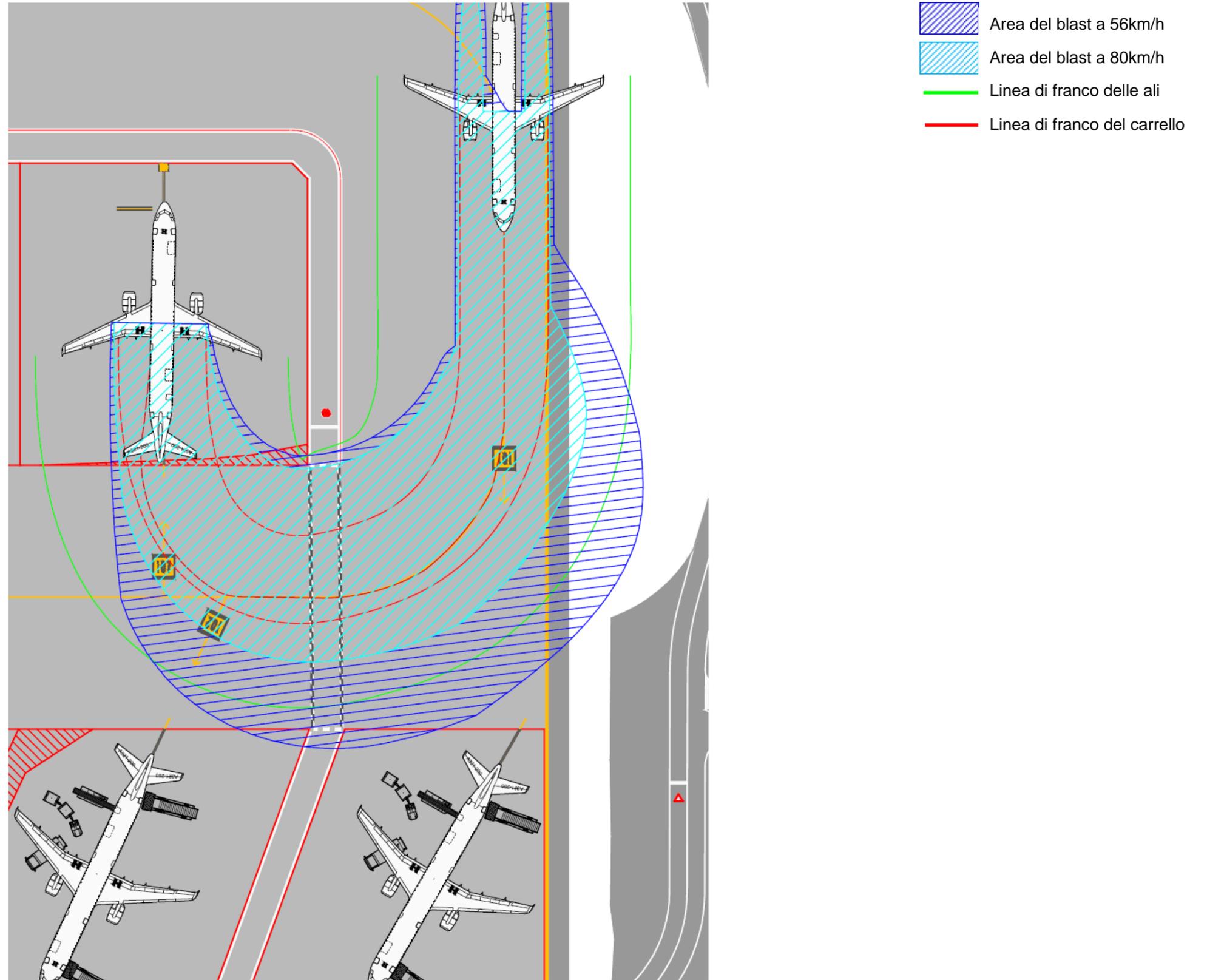


figura 10 manovra di parcheggio stand 107 con jet blast e franchi carrello e ali

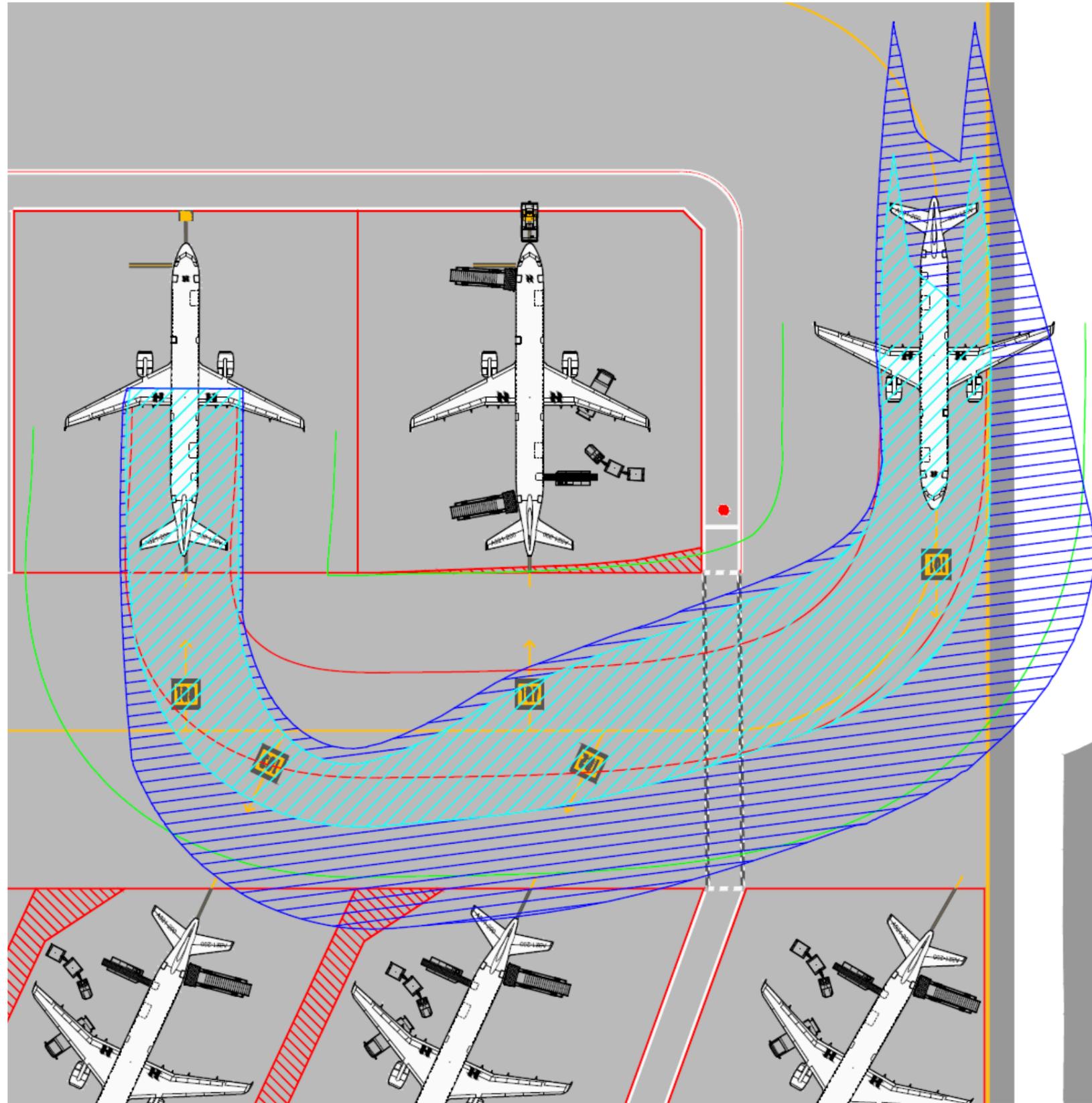


figura 11 manovra di parcheggio stand 108 con jet blast e franchi carrello e ali

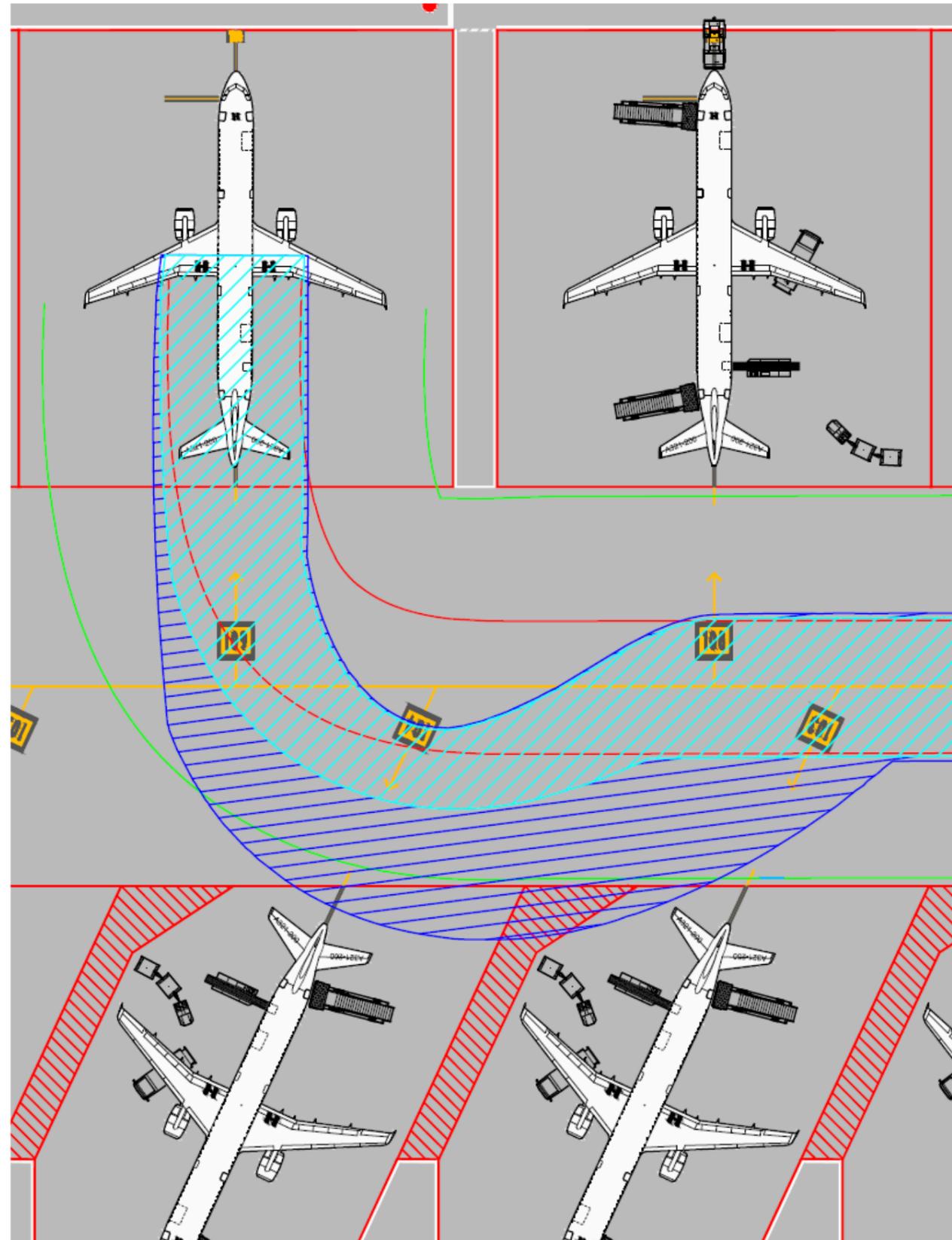


figura 12 manovra di parcheggio stand 109 con jet blast e franchi carrello e ali

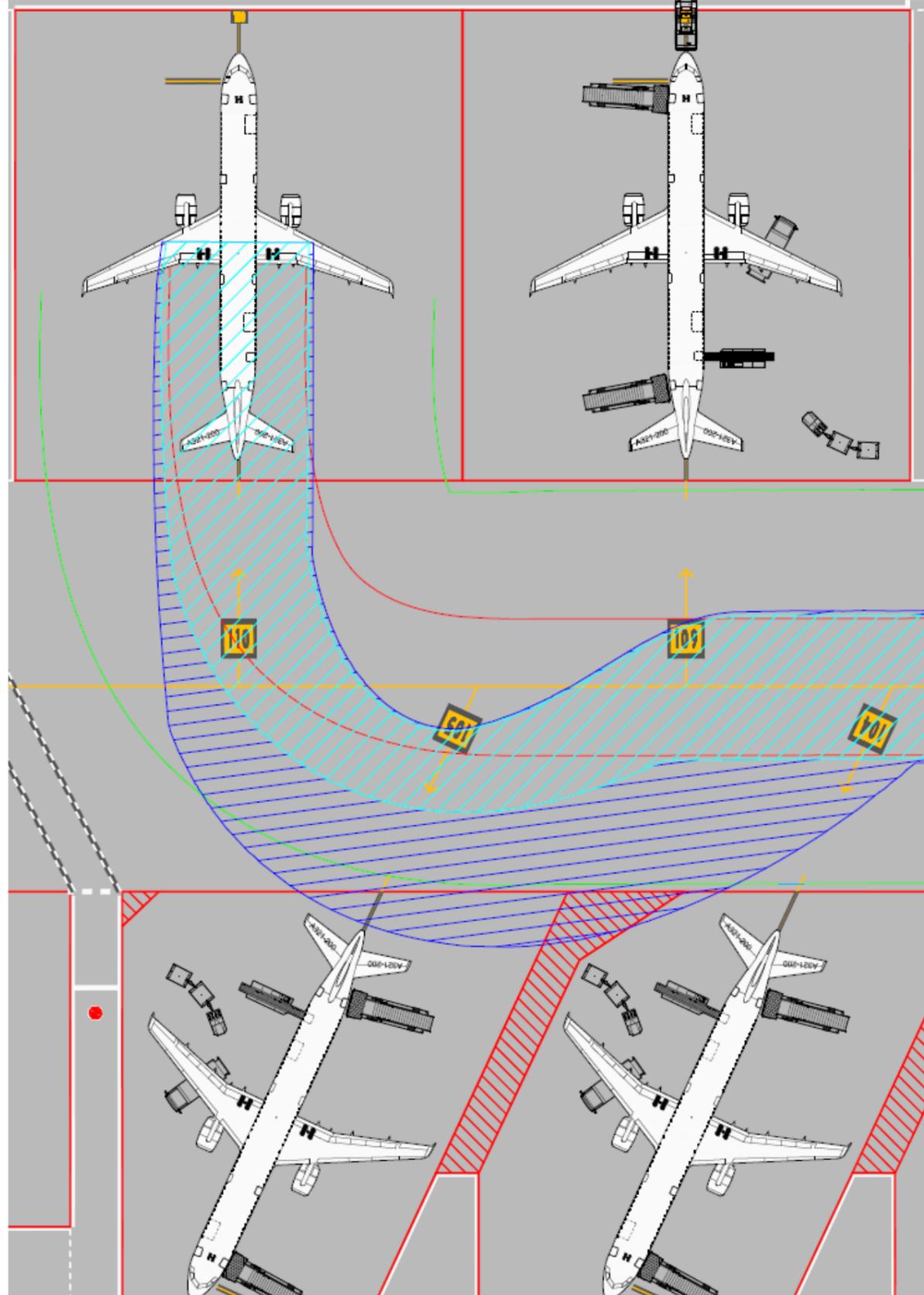


figura 13 manovra di parcheggio stand 110 con jet blast e franchi carrello e ali

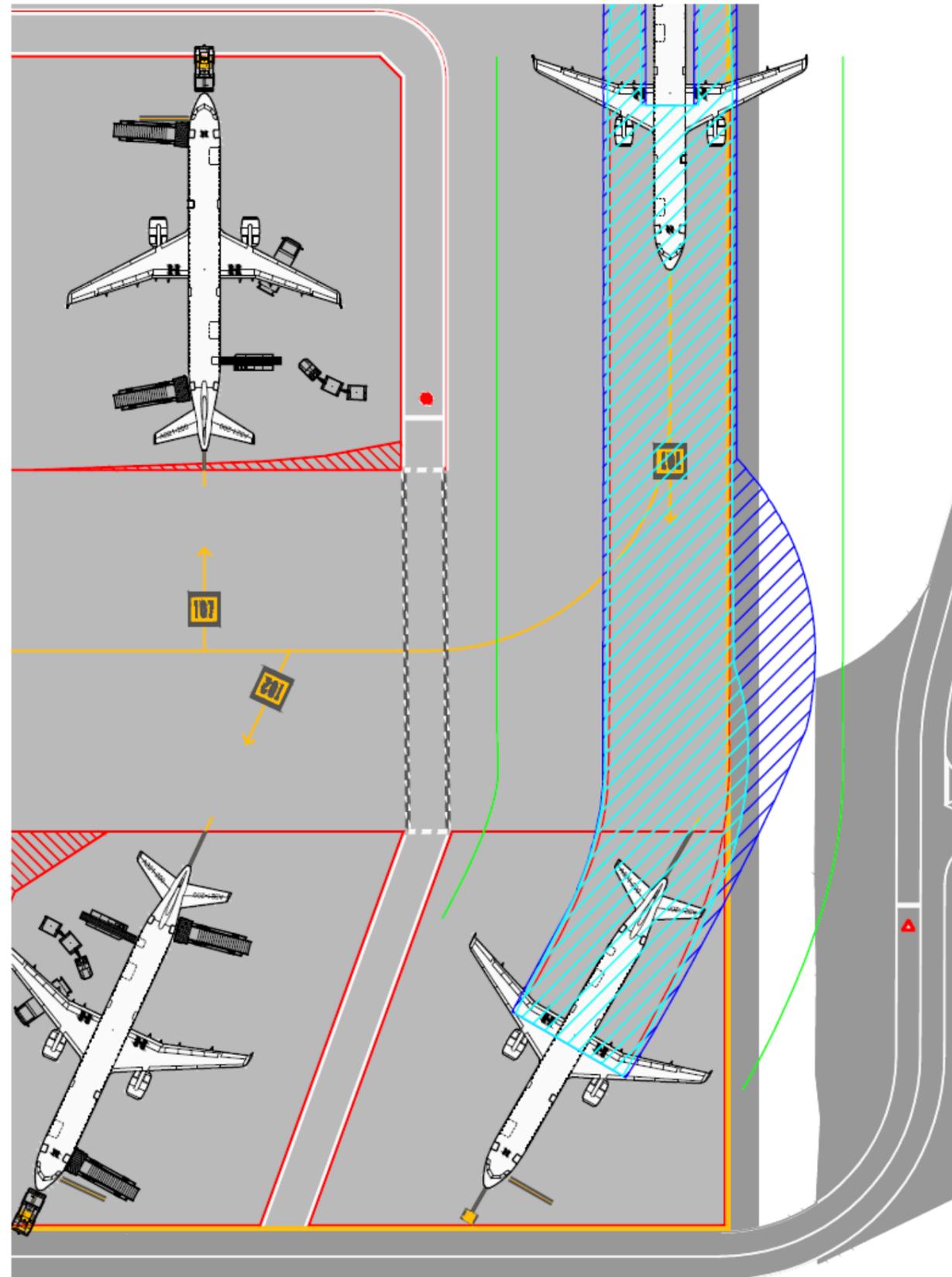


figura 14 manovra di parcheggio stand 101 con jet blast e franchi carrello e ali

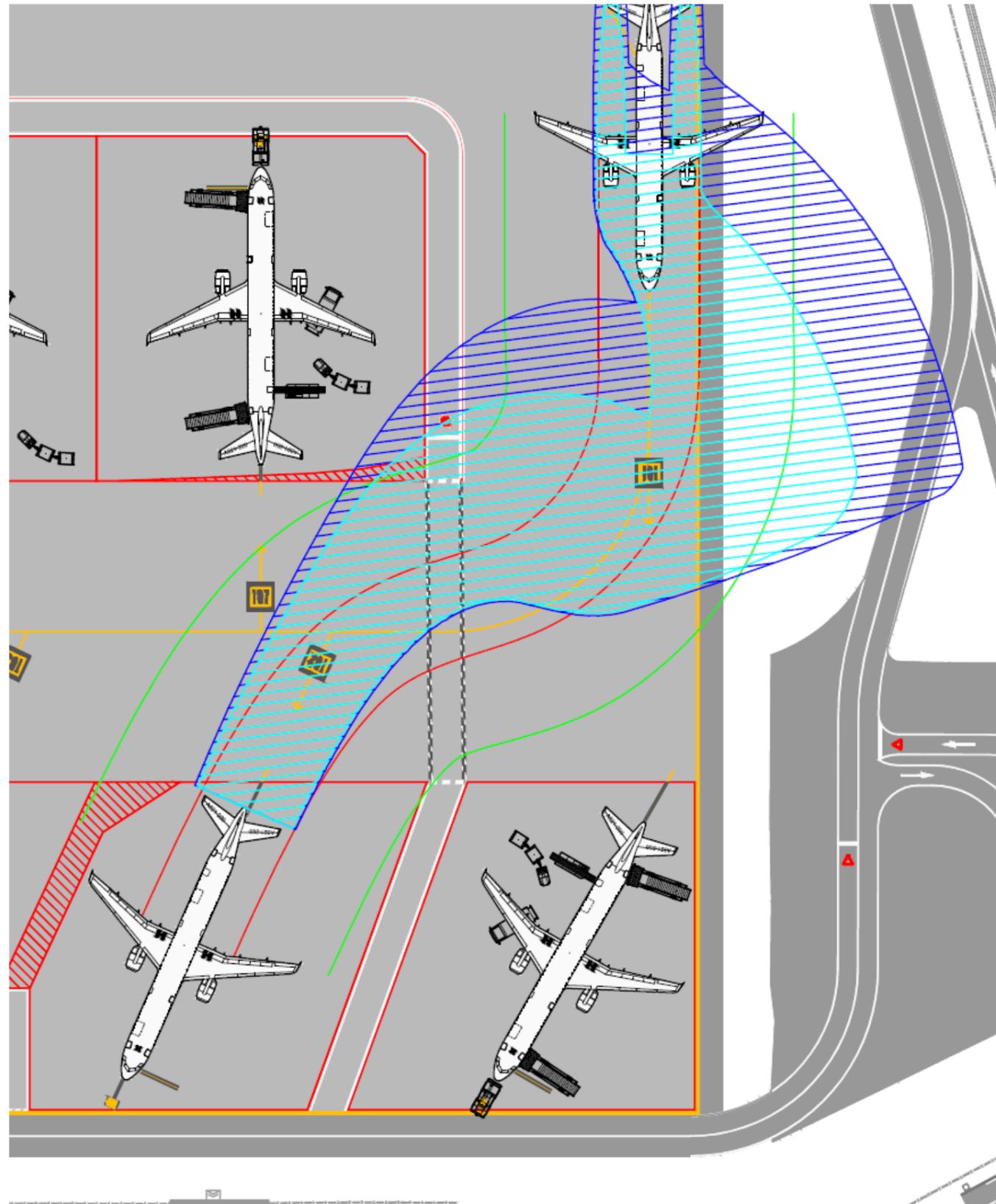


figura 15 manovra di parcheggio stand 102 con jet blast e franchi carrello e ali

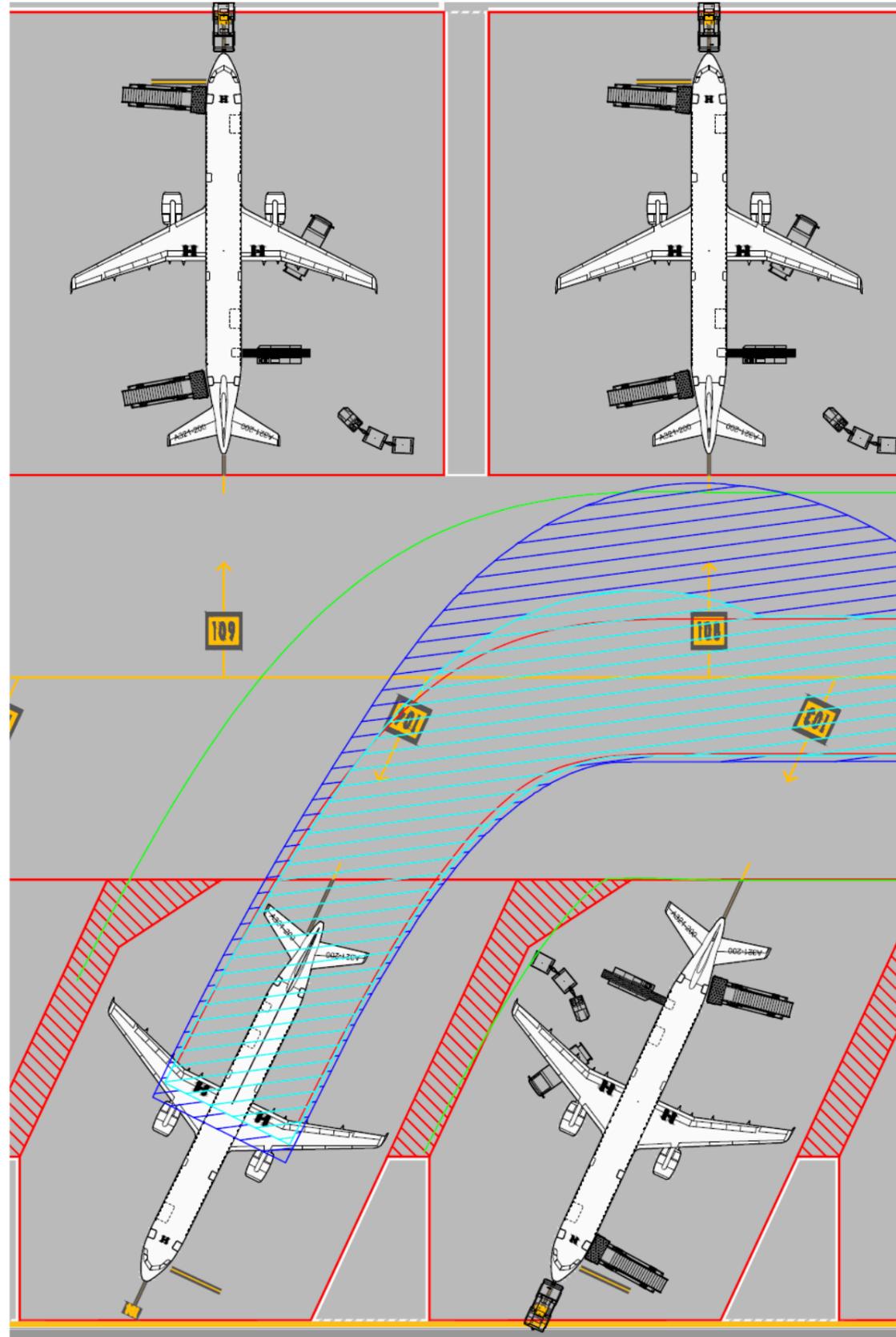


figura 17 manovra di parcheggio stand 104 con jet blast e franchi carrello e ali

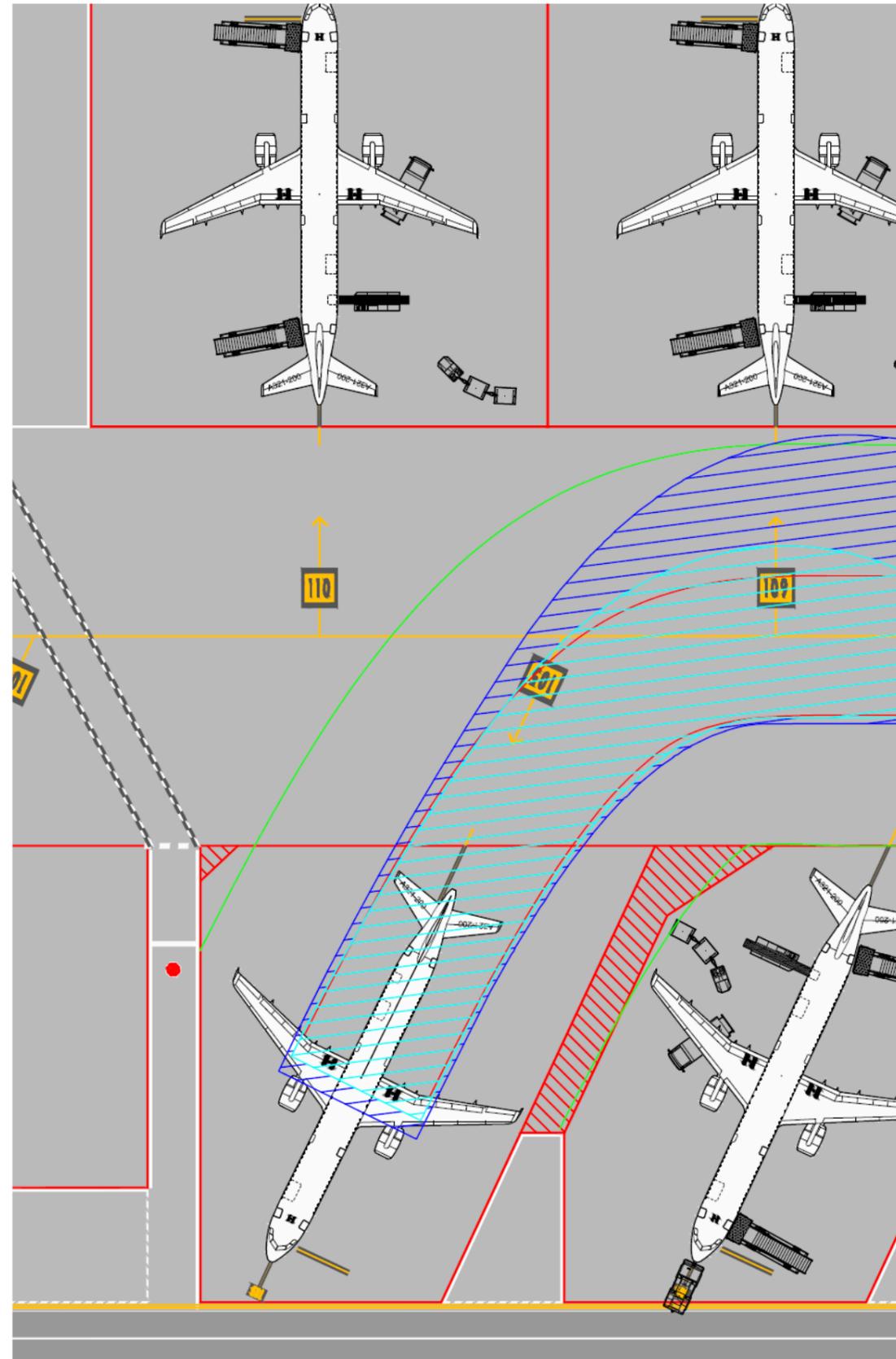


figura 18 manovra di parcheggio stand 105 con jet blast e franchi carrello e ali

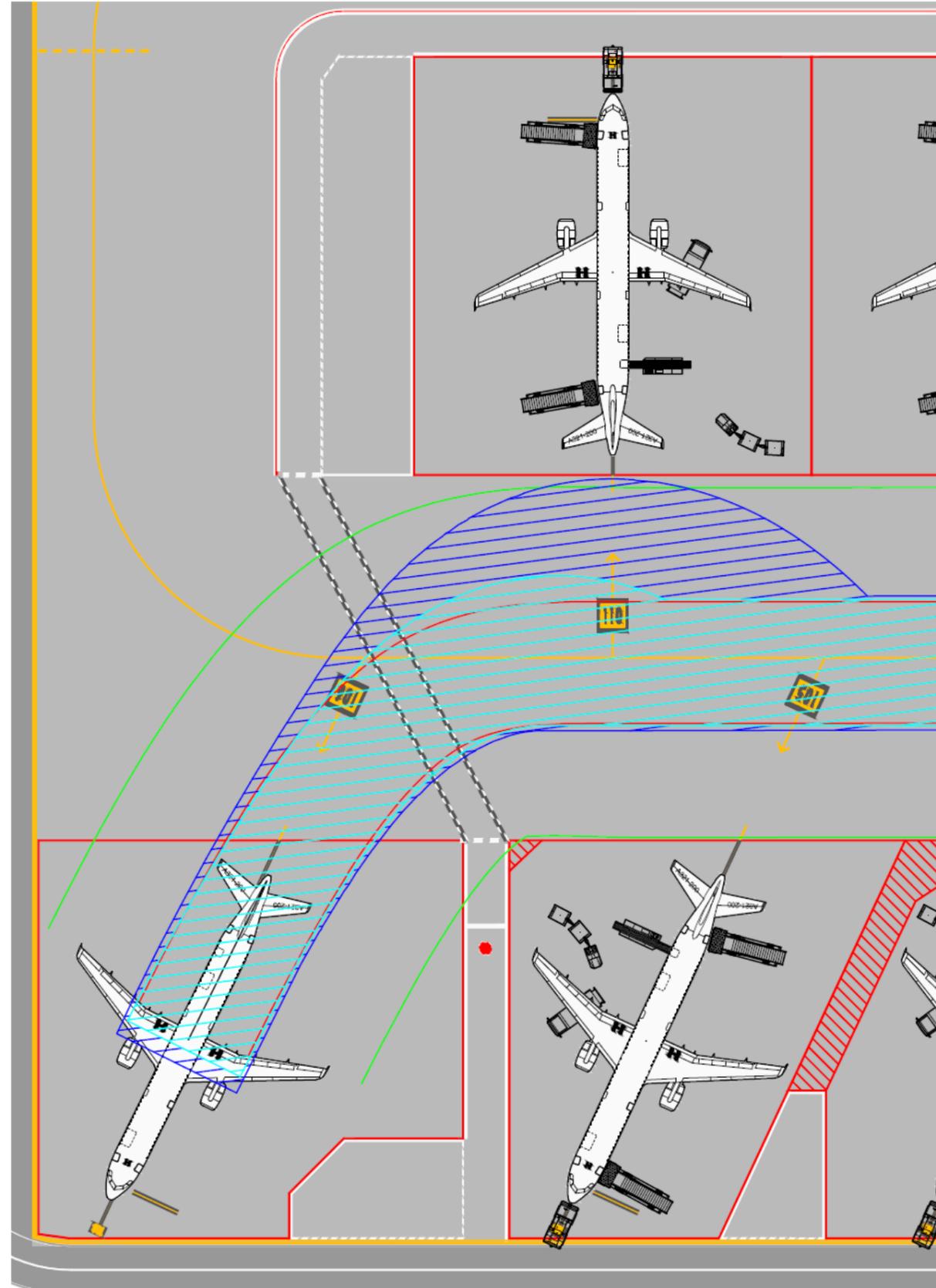


figura 19 manovra di parcheggio stand 106 con jet blast e franchi carrello e ali

9 APPENDICE 2

Studio Aeronautico

AEROPORTO DI SALERNO PONTECAGNANO

*Interventi di sviluppo dell'aeroporto
per il passaggio a codice pista 4C*

*Procedure strumentali di volo
STAR/IAC/SID*

Redazione a cura della Funzione Progettazione Spazi Aerei

Responsabile Giuseppe Scala

28 giugno 2018



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Studio Aeronautico

AEROPORTO DI SALERNO PONTECAGNANO

*Interventi di sviluppo dell'aeroporto
per il passaggio a codice pista 4C*

*Procedure strumentali di volo
STAR/IAC/SID*





Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

SOMMARIO

| | | |
|----------|----------------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 7 |
| 1.1 | SCOPO DEL DOCUMENTO | 7 |
| 1.2 | STRUTTURA DEL DOCUMENTO | 7 |
| 1.3 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO | 7 |
| 1.4 | LISTA ACRONIMI | 9 |
| 2 | ANALISI E VERIFICHE | 13 |
| 2.1 | VOR RWY05 | 15 |
| 2.2 | ICP RWY23 | 18 |
| 2.3 | PAPI RWY05 | 19 |
| 3 | CONCLUSIONI | 23 |

Indice delle figure

| | |
|---|----|
| Figura 1: Nuovo layout dell'Aeroporto (LIRI) in riferimento alle procedure strumentali di volo..... | 13 |
| Figura 2: Ostacoli arborei che penetrano la VSS della VOR RWY 05 e superano i 124 Ft..... | 16 |
| Figura 3: Draft Instrumental Approach Chart VOR RWY05..... | 17 |
| Figura 4: Ostacoli che penetrano la OPS del PAPI RWY 05..... | 20 |



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Indice delle tabelle

| | |
|---|----|
| Tabella 1: ostacoli che penetrano la VSS e che superano i 124 FT..... | 15 |
| Tabella 2: ostacoli che penetrano l'OPS del PAPI pista 05..... | 21 |



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

L'aeroporto di Salerno Pontecagnano (LIRI) è oggetto di un importante piano di sviluppo, pianificato dalla società di gestione aeroportuale allo scopo di riqualificare l'infrastruttura di volo e permettere la classificazione "4C" dello scalo (codice di riferimento Annesso 14 per infrastrutture di volo).

Il presente documento, descrive e riassume l'attività effettuata, analizzando le implicazioni nei confronti delle procedure strumentali di volo, da e per lo stesso aeroporto, a seguito delle modifiche al layout aeroportuale così come definito dal progetto esecutivo consegnato dalla società di gestione.

1.2 Struttura del documento

Il documento è organizzato come segue:

Capitolo 1: Introduzione

Capitolo 2: Analisi e verifiche

Capitolo 3: Conclusioni

1.3 Documenti di riferimento

1. ICAO Annex 4, Aeronautical Charts
2. ICAO Annex 10, Aeronautical Telecommunications, Vol. I Radio Navigation Aids
3. ICAO EUR Doc.015, European Guidance Material on Managing Building Restricted Areas
4. ICAO Doc. 8697, Aeronautical Chart Manual
5. ICAO Annex 14 Vol. I, Aerodrome Design and Operations
6. ICAO Annex 15, Aeronautical Information Services
7. ICAO Doc. 8168 Vol. 2, Aircraft Operations
8. ICAO DOC 9613 "PBN Manual"

9. ICAO Aerodrome Design Manual, Part I
10. EASA CS-ADR-DSN Aerodrome Design
11. ENAV Piano di implementazione PBN Nazionale
12. ENAC circolare ATM-06A “Criteri di protezione e separazione per la progettazione degli spazi aerei”
13. ENAC “Regolamento per la costruzione e l’esercizio degli aeroporti”

1.4 Lista Acronimi

| | |
|------|---|
| AD | Aerodromo |
| AIP | Aeronautical Information Publication |
| AMSL | Above Mean Sea Level |
| APV | Approach Procedure with Vertical Guidance |
| ARP | Aerodrome Reference Point |
| ATS | Air Traffic Service |
| ATZ | Aerodrome Traffic Zone |
| AVL | Aiuti Visivi Luminosi |
| CRM | Collision Risk Model |
| CTR | Control Zone |
| DA | Decision Altitude |
| DH | Decision Height |
| DER | Departure End of Runway |
| DME | Distance Measuring Equipment |
| KT | Knots (Miglia Orarie) |
| VOR | VHF Omni Range |
| DVOR | Doppler VHF Omni Range |
| FAF | Final Approach Fix |
| FAP | Final Approach Point |
| GNSS | Global Navigation Satellite System |
| GP | Glide Path |
| HL | Height Loss |

| | |
|-------|------------------------------------|
| ICP | Initial Climb Procedure |
| ILS | Instrument Landing System |
| IAF | Initial Approach Fix |
| IAP | Instrument Approach Procedure |
| IF | Intermediate Fix |
| LOC | Localizer |
| MA | Missed Approach |
| MAPt | Missed Approach Point |
| MCA/L | Minimum Crossing Altitude/Level |
| MEA/L | Minimum En-route Altitude/Level |
| MHA/L | Minimum Holding Altitude/Level |
| MOC | Minimum Obstacle Clearance |
| NM | Nautical Miles |
| NDB | Non Directional Beacon |
| OAS | Obstacle Assessment Surfaces |
| OCA/H | Obstacle Clearance Altitude/Height |
| OFZ | Obstacle Free Zone |
| OPS | Obstacle Protection Surface |
| PAPI | Precision Approach Path Indicator |
| R/A | RadioAssistenza |
| RDH | Reference Datum Height |
| RNAV | Area Navigation |
| SID | Standard Instrument Departure |

| | |
|-------|---|
| SOC | Start Of Climb |
| STAR | Standard Instrument Arrival |
| TCH | Threshold Crossing Height |
| TIA | Turn Initiation Area |
| THR | Threshold |
| TORA | Take-off run available |
| TP | Turning Point |
| UTM | Universal Transverse Mercator (coordinate system) |
| VSS | Visual Segment Surface |
| WGS84 | World geodetic system 1984 |



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

2 Analisi e verifiche

L'analisi effettuata, in relazione a quanto attualmente contenuto nelle pubblicazioni aeronautiche e quanto riportato nella documentazione di progetto, ha evidenziato:

1. per pista 05, uno spostamento della soglia di 367 mt rispetto alla posizione attualmente pubblicata
2. per pista 23, uno spostamento del fine pista che non comporta variazione alla THR 23.

In riferimento alle procedure strumentali di volo, di seguito gli elementi di base utilizzati per la progettazione:

- codice pista - 4C
- posizione ed elevazione della nuova soglia pista 05
 - 40°36'43.22" N
 - 014°53'56.54" E
 - 74.31 FT
- posizione ed elevazione della nuova DER 23
 - 40°36'42.04" N
 - 014°53'54.52" E
 - 74.31 FT

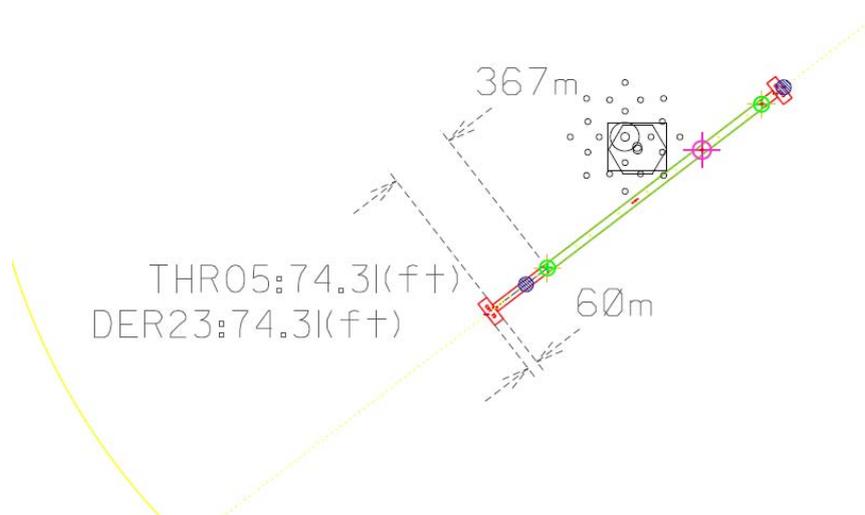


Figura 1: Nuovo layout dell'Aeroporto (LIRI) in riferimento alle procedure strumentali di volo

In considerazione del nuovo layout aeroportuale nello studio si procederà alla verifica:

- dell'attuale procedura VOR RWY05, nei confronti della nuova posizione ed altitudine della THR05
- dell'attuale ICP RWY23, nei confronti della nuova posizione ed altitudine della DER
- del sistema PAPI 05, da riposizionare in relazione della nuova posizione ed altitudine della THR05

La procedura di salita iniziale pista 05, le STAR e le SID attualmente pubblicate non saranno modificate in quanto non interessate dalle modifiche al layout aeroportuale.

2.1 VOR RWY05

Le verifiche effettuate hanno mostrato che la procedura VOR RWY05 attestata sulla nuova posizione della soglia, a fronte di alcune modifiche, risulta “utilizzabile” mantenendo inalterate le sue caratteristiche principali.

In Figura 3, è riportato il draft della Instrument Approach Chart della VOR RWY05.

Si evidenzia che la procedura, al termine dei lavori sulla pista, dovrà essere sottoposta alla Flight Validation così come previsto dalla procedura di qualità applicabile.

Si segnala che la VSS, costruita a protezione del segmento finale dell’avvicinamento (MAPt-THR05), è penetrata da 54 ostacoli, di cui però solo 8 (arborei) dovranno essere presi in considerazione per eventuali mitigazioni in quanto, così come riportato sul DOC 8168, superano i 50 FT rispetto all’elevazione della THR05 (THR elev + 50 FT = 124 FT).

La valutazione della VSS è stata eseguita considerando la semi-ampiezza iniziale della superficie pari a 150 mt e non ha considerato la riduzione della semi-ampiezza iniziale a 140 mt (unitamente alla riduzione della STRIP) in quanto essenzialmente risultano le stesse interferenze.

Nella tabella sottostante è riportato l’elenco degli 8 ostacoli che penetrano la VSS e che superano i 124 FT.

| Lat | Lon | z(ft) | Surf(ft) | Clearance (m/ft) | THR Displacement(NM) | Obstacle Descr |
|-----------------|------------------|--------|----------|------------------|----------------------|----------------|
| 40:36:40,9961 N | 014:53:46,5746 E | 128.82 | 92.34 | -11,12 / -36,47 | 0,18 | TREE |
| 40:36:41,0153 N | 014:53:46,7802 E | 128.31 | 91.89 | -11,10 / -36,42 | 0,18 | TREE |
| 40:36:37,8684 N | 014:53:43,6385 E | 126.17 | 104.57 | -6,58 / -21,60 | 0,11 | TREE |
| 40:36:37,9831 N | 014:53:43,4260 E | 125.99 | 104.76 | -6,47 / -21,23 | 0,11 | TREE |
| 40:36:37,2765 N | 014:53:41,7884 E | 125.05 | 109.48 | -4,75 / -15,57 | 0,08 | TREE |
| 40:36:37,2190 N | 014:53:42,0630 E | 124.12 | 109.04 | -4,59 / -15,07 | 0,08 | TREE |
| 40:36:37,1509 N | 014:53:41,7168 E | 124.31 | 109.87 | -4,40 / -14,44 | 0,07 | TREE |
| 40:36:32,8374 N | 014:53:36,5543 E | 129.56 | 128.97 | -0,18 / -0,60 | 0,00 | TREE |

Tabella 1: ostacoli che penetrano la VSS e che superano i 124 FT



Figura 2: Ostacoli arborei che penetrano la VSS della VOR RWY 05 e superano i 124 Ft

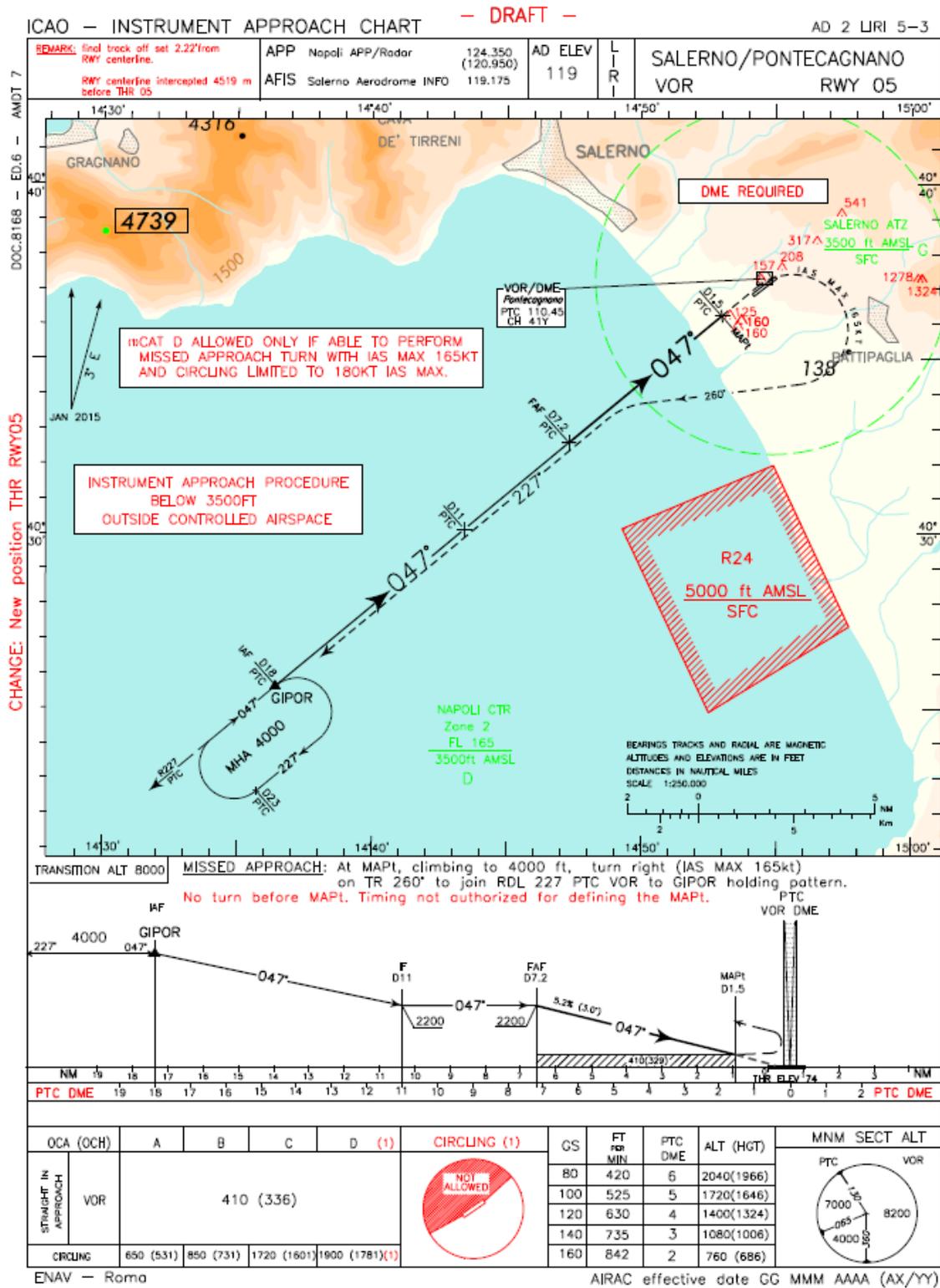


Figura 3: Draft Instrumental Approach Chart VOR RWY05

2.2 ICP RWY23

I riscontri eseguiti hanno mostrato che la ICP RWY23 attestata sulla nuova posizione della DER risulta “utilizzabile” mantenendo inalterate le sue caratteristiche principali.

La salita iniziale è caratterizzata da ostacoli di tipo “close-in”, già evidenziati nelle pubblicazioni esistenti, che non penalizzano comunque la procedura.

2.3 PAPI RWY05

Il PAPI pista 05 dovrà essere riposizionato e configurato rispetto alla nuova posizione della soglia pista.

Utilizzando quest'ultima è stata costruita la OPS con le seguenti caratteristiche:

- RWY type → strumentale
- RWY code → 4
- larghezza iniziale → 300m
- distanza dalla THR → 60 m
- divergenza → 15%
- lunghezza → 15000m
- slope OPS → 1,93° (slope PAPI → 3°)

Dall'analisi effettuata l'OPS risulta essere forata da 50 ostacoli (alberi, pali, costruzioni, antenne).

L'ostacolo più penalizzante risulta essere l'albero A3027 di altitudine 36,6 mt posizionato a 128.8 mt dalla soglia pista e che penetra l'OPS di 11.5 mt.

Di seguito, un'immagine ed una tabella con gli ostacoli che penetrano la superficie a protezione del PAPI. Nello schema in Figura 4, si può notare come gli ostacoli che penetrano, siano contenuti nei primi 500m circa.

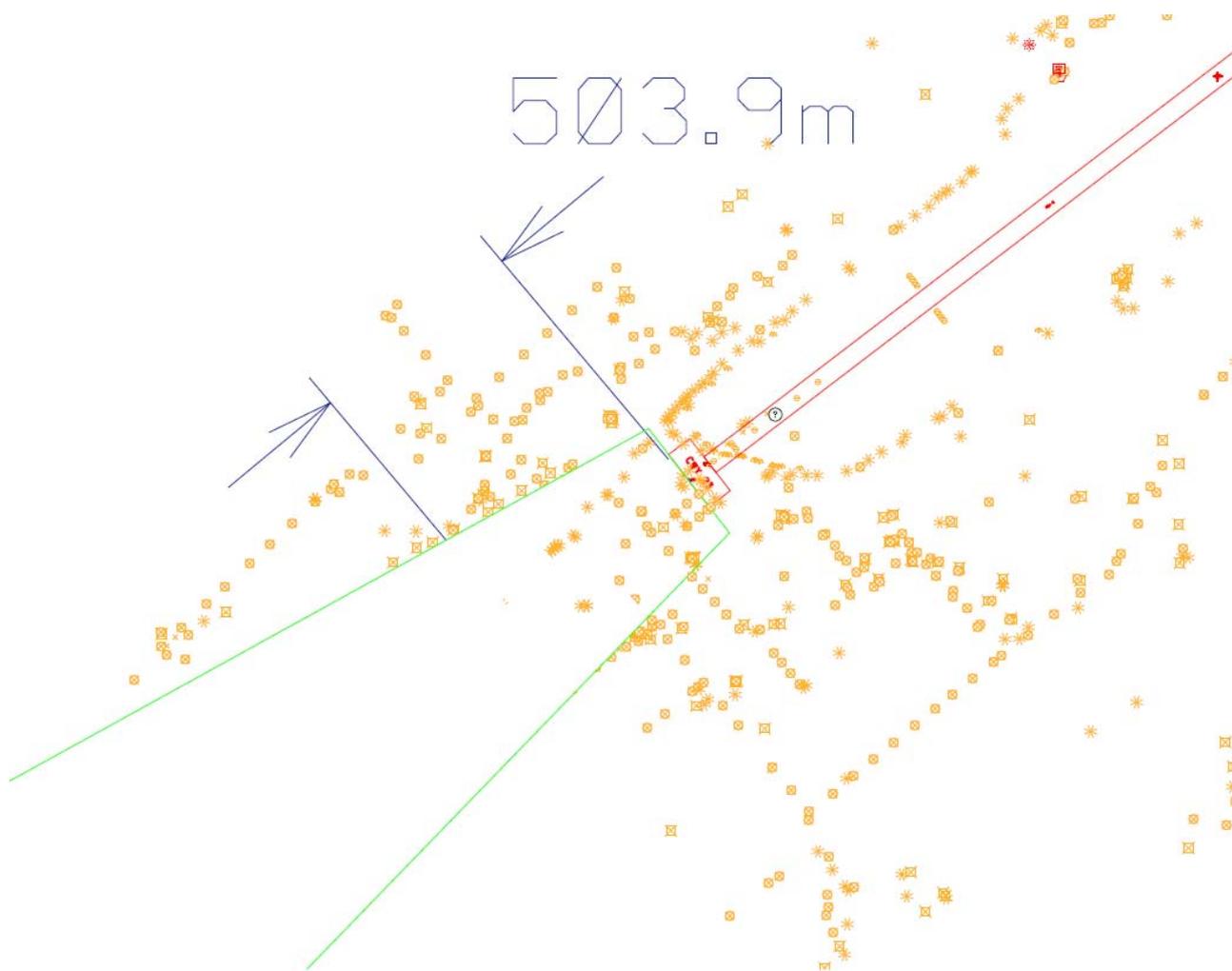


Figura 4: Ostacoli che penetrano la OPS del PAPI RWY 05

| # | Lat | Lon | z(m) | Z PA(m) | Clear,(m) | Obstacle Descr | Obstacle Code |
|----|-----------------|------------------|------|---------|-----------|----------------|----------------|
| 1 | 40:36:38,7959 N | 014:53:54,1831 E | 36.4 | 24.9 | -11.5 | TREE | A3027 |
| 2 | 40:36:41,5747 N | 014:53:54,0031 E | 34.5 | 23.3 | -11.2 | TREE | A3031 |
| 3 | 40:36:44,8362 N | 014:53:50,6697 E | 34.3 | 23.3 | -11.1 | TREE | A3041 |
| 4 | 40:36:40,9961 N | 014:53:46,5746 E | 39.3 | 28.3 | -11 | TREE | A438 |
| 5 | 40:36:41,0153 N | 014:53:46,7802 E | 39.1 | 28.2 | -11 | TREE | A3035 |
| 6 | 40:36:44,0493 N | 014:53:49,2734 E | 35.5 | 24.7 | -10.9 | TREE | A3039 |
| 7 | 40:36:41,7554 N | 014:53:53,7643 E | 32.6 | 23.3 | -9.3 | TREE | A3032 |
| 8 | 40:36:42,3062 N | 014:53:48,2834 E | 34.1 | 26.4 | -7.7 | TREE | A3038 |
| 9 | 40:36:35,8374 N | 014:53:55,2036 E | 33.4 | 26.2 | -7.3 | TREE | A451 |
| 10 | 40:36:35,8435 N | 014:53:55,1998 E | 33.4 | 26.2 | -7.3 | TREE | A3586 |
| 11 | 40:36:35,8357 N | 014:53:55,1940 E | 33.4 | 26.2 | -7.2 | TREE | A3383 |
| 12 | 40:36:37,8684 N | 014:53:43,6385 E | 38.5 | 32.1 | -6.3 | TREE | A436 |
| 13 | 40:36:37,9831 N | 014:53:43,4260 E | 38.4 | 32.2 | -6.2 | TREE | A282 |
| 14 | 40:36:42,4323 N | 014:53:53,9405 E | 28.7 | 22.8 | -6 | TREE | LIRI_538 |
| 15 | 40:36:41,0577 N | 014:53:55,4813 E | 28.3 | 22.7 | -5.6 | POLE | LIRI_518 |
| 16 | 40:36:44,4176 N | 014:53:50,0647 E | 29.1 | 23.9 | -5.2 | POLE | LIRI_544 |
| 17 | 40:36:39,3760 N | 014:53:55,5211 E | 28.3 | 23.7 | -4.6 | POLE | A3103 |
| 18 | 40:36:37,2765 N | 014:53:41,7884 E | 38.1 | 33.7 | -4.5 | TREE | A3402 |
| 19 | 40:36:40,0860 N | 014:53:44,7768 E | 34.4 | 30 | -4.4 | TREE | LIRI_556 |
| 20 | 40:36:37,2190 N | 014:53:42,0630 E | 37.8 | 33.5 | -4.3 | TREE | A435 |
| 21 | 40:36:40,3556 N | 014:53:54,3272 E | 28.1 | 23.8 | -4.3 | POLE | LIRI_519 |
| 22 | 40:36:39,9021 N | 014:53:56,3038 E | 27.1 | 22.9 | -4.2 | POLE | A3101 |
| 23 | 40:36:37,1509 N | 014:53:41,7168 E | 37.9 | 33.8 | -4.1 | TREE | A3397 |
| 24 | 40:36:36,2742 N | 014:53:54,8412 E | 29.9 | 26.1 | -3.8 | ANTENNA | LIRI_508_509 |
| 25 | 40:36:36,3266 N | 014:53:55,0806 E | 29.7 | 25.9 | -3.7 | BUILDING | A3584 |
| 26 | 40:36:36,2726 N | 014:53:54,8431 E | 29.8 | 26.1 | -3.7 | BUILDING | A3134 |
| 27 | 40:36:36,3858 N | 014:53:54,9977 E | 29.6 | 25.9 | -3.7 | BUILDING | A3585 |
| 28 | 40:36:36,2682 N | 014:53:54,8420 E | 29.8 | 26.1 | -3.7 | POLE | A3572 |
| 29 | 40:36:36,3898 N | 014:53:54,9985 E | 29.6 | 25.9 | -3.6 | BUILDING | LIRI_508_509 |
| 30 | 40:36:36,3435 N | 014:53:54,7411 E | 29.7 | 26.1 | -3.5 | ANTENNA | A3169 |
| 31 | 40:36:39,5209 N | 014:53:53,2335 E | 28.4 | 25.1 | -3.4 | TREE | LIRI_520 |
| 32 | 40:36:39,7970 N | 014:53:49,9300 E | 30.1 | 27 | -3.1 | ANTENNA | LIRI_533_535 |
| 33 | 40:36:36,9384 N | 014:53:41,4669 E | 36.8 | 34.1 | -2.7 | TREE | A3396 |
| 34 | 40:36:38,6714 N | 014:53:54,3672 E | 27.4 | 24.9 | -2.5 | POLE | LIRI_515 |
| 35 | 40:36:39,6190 N | 014:53:53,2080 E | 27.4 | 25 | -2.4 | POLE | LIRI_523 |
| 36 | 40:36:32,7930 N | 014:53:44,7069 E | 36.9 | 34.7 | -2.2 | TREE | A428 |
| 37 | 40:36:32,7852 N | 014:53:44,6870 E | 36.8 | 34.7 | -2.1 | TREE | A3378 |
| 38 | 40:36:38,5858 N | 014:53:52,0699 E | 28.4 | 26.4 | -2 | BUILDING | LIRI_522 |
| 39 | 40:36:39,7245 N | 014:53:50,0188 E | 28.7 | 26.9 | -1.7 | ANTENNA | LIRI_533_535 |
| 40 | 40:36:39,7695 N | 014:53:49,9644 E | 28.5 | 26.9 | -1.5 | ANTENNA | LIRI_533_535 |
| 41 | 40:36:38,6808 N | 014:53:50,5010 E | 28.8 | 27.3 | -1.5 | POLE | LIRI_529 |
| 42 | 40:36:36,3594 N | 014:53:54,6628 E | 27.4 | 26.2 | -1.3 | BUILDING | A3135 |
| 43 | 40:36:38,2218 N | 014:53:50,8994 E | 28.6 | 27.3 | -1.3 | POLE | A440 |
| 44 | 40:36:34,6666 N | 014:53:47,8558 E | 32.7 | 31.5 | -1.2 | POLE | A444 |
| 45 | 40:36:37,3816 N | 014:53:48,4361 E | 30.4 | 29.4 | -1 | POLE | A442 |
| 46 | 40:36:36,8546 N | 014:53:52,5759 E | 28 | 27.2 | -0.8 | POLE | A441 |
| 47 | 40:36:32,7830 N | 014:53:44,1349 E | 35.7 | 35 | -0.6 | TREE | A3376 |
| 48 | 40:36:40,4113 N | 014:53:47,7701 E | 28.4 | 27.9 | -0.5 | POLE | LIRI_3376_ENAV |
| 49 | 40:36:36,7570 N | 014:53:41,1832 E | 34.6 | 34.4 | -0.2 | TREE | A3395 |
| 50 | 40:36:33,2705 N | 014:53:49,3518 E | 31.5 | 31.5 | -0.1 | POLE | A410 |

Tabella 2: ostacoli che penetrano l'OPS del PAPI pista 05



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

3 CONCLUSIONI

Dalla verifica delle procedure strumentali di volo, in relazione al nuovo layout dell'aeroporto di Salerno Pontecagnano (LIRI), è emerso quanto segue:

- STAR - non necessitano modifiche;
- ICP/SID - non necessitano modifiche;
- IAP - è stata preparata la bozza della nuova Instrument Approach Chart della VOR RWY05 progettata con la nuova posizione della soglia pista RWY05 che dovrà essere sottoposta a controllo in volo al termine dei lavori di riqualifica della pista.
- la VSS della procedura VOR RWY05 è penetrata da 8 ostacoli arborei di cui se ne consiglia l'abbattimento o la capitozzatura.
- l'OPS del PAPI pista 05 risulta essere forata da 50 ostacoli (alberi, pali, costruzioni, antenne).

Si precisa che l'analisi è stata effettuata sulla base degli ostacoli contenuti nel DB Ostacoli di ENAV, aggiornato con i dati dell'ultimo rilievo topografico eseguito da ENAV a maggio 2018.

Al termine dei lavori di riqualifica della pista ed a valle della necessaria bonifica ostacoli, si procederà alla verifica finale delle superfici OPS del PAPI RWY05 e della VSS della procedura strumentale VOR RWY05, al fine di fornire le caratteristiche operative del PAPI (angolo, MEHT, distanza soglia pista – lampade, etc.) e di evidenziare le eventuali azioni di mitigazioni per la VSS così come previsto dal DOC 8168 – ICAO.



10 APPENDICE 3



Studio Aeronautico

AEROPORTO DI SALERNO PONTECAGNANO

*Interventi di sviluppo dell'aeroporto
per il passaggio a codice pista 4C*

*Procedura strumentale di precisione
Studio di fattibilità ILS RWY05*

Redazione a cura della Funzione Progettazione Spazi Aerei

Responsabile Giuseppe Scala

27 luglio 2018



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Studio Aeronautico

AEROPORTO DI SALERNO PONTECAGNANO

*Interventi di sviluppo dell'aeroporto
per il passaggio a codice pista 4C*

*Procedura strumentale di precisione
Studio di fattibilità ILS RWY05*





Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

SOMMARIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 7 |
| | 1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO | 7 |
| | 1.2 STRUTTURA DEL DOCUMENTO | 7 |
| | 1.3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO..... | 7 |
| | 1.4 LISTA ACRONIMI..... | 9 |
| 2 | ILS RWY05: IPOTESI ED ANALISI | 11 |
| 3 | CONCLUSIONI | 17 |

Indice delle figure

| | |
|--|----|
| Figura 1: ILS RWY05 – posizione del LOC e GP RWY 05 | 12 |
| Figura 2: ILS RWY05 – segmento finale e MA della procedura | 14 |



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Indice delle tabelle

| | |
|---|----|
| Tabella 1: ILS RWY05 - Caratteristiche principali..... | 13 |
| Tabella 2: ostacoli che penetrano la VSS e che superano i 124 FT..... | 15 |



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

L'aeroporto di Salerno Pontecagnano (LIRI) è oggetto di un importante piano di sviluppo, pianificato dalla società di gestione aeroportuale allo scopo di riqualificare l'infrastruttura di volo e permettere la classificazione "4C" dello scalo (codice di riferimento Annesso 14 per infrastrutture di volo).

Il presente studio riassume le analisi eseguite finalizzate alla valutazione di fattibilità di procedure di avvicinamento di precisione associate al nuovo layout aeroportuale.

1.2 Struttura del documento

Il documento è organizzato come segue:

Capitolo 1: Introduzione

Capitolo 2: ILS RWY05: Ipotesi e verifiche

Capitolo 3: Conclusioni

1.3 Documenti di riferimento

1. ICAO Annex 4, Aeronautical Charts
2. ICAO Annex 10, Aeronautical Telecommunications, Vol. I Radio Navigation Aids
3. ICAO EUR Doc.015, European Guidance Material on Managing Building Restricted Areas
4. ICAO Doc. 8697, Aeronautical Chart Manual
5. ICAO Annex 14 Vol. I, Aerodrome Design and Operations
6. ICAO Annex 15, Aeronautical Information Services
7. ICAO Doc. 8168 Vol. 2, Aircraft Operations
8. ICAO DOC 9613 "PBN Manual"

9. ICAO Aerodrome Design Manual, Part I
10. EASA CS-ADR-DSN Aerodrome Design
11. ENAV Piano di implementazione PBN Nazionale
12. ENAC circolare ATM-06A “Criteri di protezione e separazione per la progettazione degli spazi aerei”
13. ENAC “Regolamento per la costruzione e l’esercizio degli aeroporti”

1.4 Lista Acronimi

| | |
|------|--------------------------------------|
| AD | Aerodromo |
| AIP | Aeronautical Information Publication |
| AMSL | Above Mean Sea Level |
| ARP | Aerodrome Reference Point |
| ATS | Air Traffic Service |
| ATZ | Aerodrome Traffic Zone |
| AVL | Aiuti Visivi Luminosi |
| CTR | Control Zone |
| DA | Decision Altitude |
| DH | Decision Height |
| DME | Distance Measuring Equipment |
| KT | Knots (Miglia Orarie) |
| VOR | VHF Omni Range |
| FAF | Final Approach Fix |
| FAP | Final Approach Point |
| GP | Glide Path |
| HL | Height Loss |
| ILS | Instrument Landing System |
| IAF | Initial Approach Fix |
| IAP | Instrument Approach Procedure |
| IF | Intermediate Fix |
| LOC | Localizer |

| | |
|-------|---|
| MA | Missed Approach |
| MAPt | Missed Approach Point |
| MHA/L | Minimum Holding Altitude/Level |
| MOC | Minimum Obstacle Clearance |
| NM | Nautical Miles |
| OAS | Obstacle Assessment Surfaces |
| OCA/H | Obstacle Clearance Altitude/Height |
| OFZ | Obstacle Free Zone |
| R/A | Radio Assistenza |
| RDH | Reference Datum Height |
| SOC | Start Of Climb |
| TA | Turn Altitude |
| THR | Threshold |
| TIA | Turn Initiation Area |
| TP | Turning Point |
| UTM | Universal Transverse Mercator (coordinate system) |
| VSS | Visual Segment Surface |
| WGS84 | World geodetic system 1984 |

2 ILS RWY05: Ipotesi ed Analisi

Al fine di migliorare le infrastrutture di navigazione dell'aeroporto di Salerno Pontecagnano è stata studiata la possibile implementazione di un avvicinamento di precisione pista 05 nella nuova configurazione dell'aeroporto.

La nuova procedura di avvicinamento sarà basata sull'installazione di un sistema di avvicinamento strumentale ILS permettendo così la realizzazione di avvicinamenti strumentali con guida verticale, ovvero, secondo la nuova classificazione ICAO, avvicinamenti 3D.

I dati di base per la progettazione della procedura di volo sulla nuova ipotesi di pista sono:

- posizione ed elevazione della nuova soglia pista RWY 05:
 - 40°36'43.22'' N
 - 014°53'56.54'' E
 - 74.31 FT
- codice pista:
 - 4C

Inoltre, per la progettazione di massima della procedura, è stato necessario ipotizzare il posizionamento del Localizzatore (LOC) e della Guida Planata (GP).

Tali posizioni, individuate solo sulla base di requisiti operativi, quali allineamento dell'avvicinamento finale, valore di RDH ed angolo nominale di discesa, non hanno considerato la configurazione del sedime aeroportuale, le esigenze installative e le problematiche di compatibilità elettromagnetiche.

In prima ipotesi il LOC è stato posizionato in asse pista ed a 250 mt dal fine pista 05 mentre il GP, assumendo un angolo di 3.0° ed un valore di RDH standard (15 m), esterno alla STRIP e posto a 285 m dalla THR 05.

La configurazione della pista e dei radio aiuti essenziali risulterà quindi come dallo schema riportato nella figura successiva, dove è stato rappresentato anche l'attuale layout aeroportuale per una migliore visione del progetto.

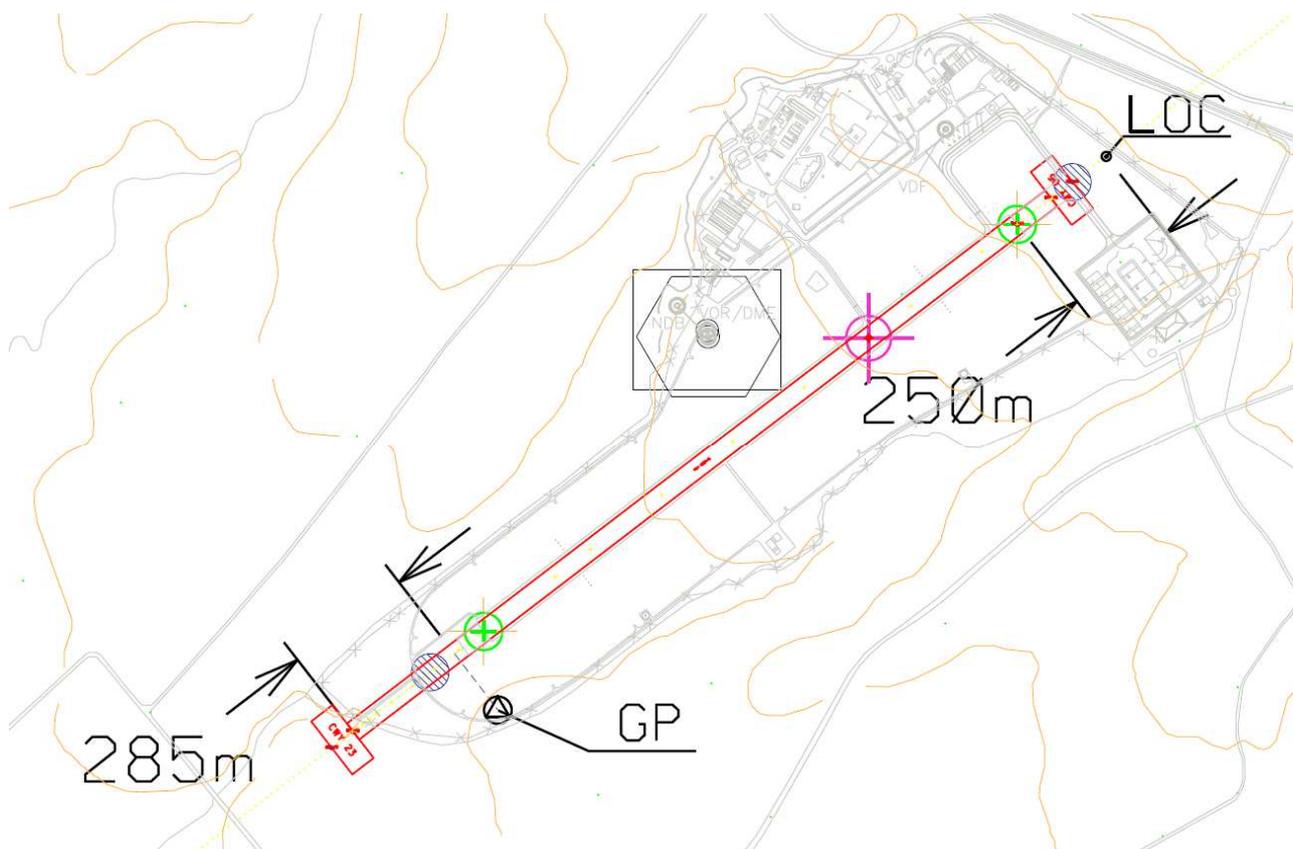


Figura 1: ILS RWY05 – posizione del LOC e GP RWY 05

La valutazione di fattibilità della procedura strumentale di volo associata alla nuova geometria di pista è stata analizzata in accordo agli standard internazionali (ICAO) in materia di progettazione delle procedure di volo (ICAO DOC 8168, Vol. II).

Le caratteristiche principali della procedura studiata sono riportate nella tabella successiva.

| Caratteristiche principali ILS | |
|--------------------------------|--|
| CATEGORIA ILS | CAT I |
| GP | 3° |
| RDH | 15 mt |
| Gradiente del MA | 2.5 % |
| Avvicinamento finale (vero) | 052.34° |
| Rilevamento LOC – THR 05 | 232.34° |
| Distanza THR – LOC | 2116.5 mt |
| Aircraft Category | A, B e C |
| Final Approach Point | a 2200FT (allineato all'asse pista) a 6.5 NM dalla THR05 |

Tabella 1: ILS RWY05 - Caratteristiche principali

Dall'analisi eseguita, considerando il metodo delle OAS per la valutazione degli ostacoli significativi nel segmento di precisione e valutando la presenza degli ostacoli dominanti nel segmento di mancato avvicinamento, la procedura di precisione studiata è fattibile ed è caratterizzata da un'altitudine di decisione (DA) non inferiore a 370 FT.

Il mancato avvicinamento, per la particolare conformazione orografica e degli ostacoli artificiali, richiede una virata ad altitudine verso sud allo scopo di garantire un'adeguata separazione verticale dagli ostacoli (TA - Altitudine di virata individuata ≥ 400 ft).

Pertanto, il mancato avvicinamento della procedura di precisione, prevederà di procedere lungo il prolungamento asse pista fino a raggiunge l'altitudine di virata richiesta (TA) per poi virare a destra

per intercettare e seguire la radiale di PTC VOR (RDL230 PTC VOR) per il punto di attesa (holding) associato al mancato avvicinamento.

Per garantire la separazione dagli ostacoli (orografici ed artificiali) e dalla zona LI R24 (Foci del Sele) la virata del mancato avvicinamento richiede una limitazione di velocità IAS MAX 160kt, comunque compatibile con le prestazioni di aeromobili di categoria C (DOC 8168 – ICAO).

In Figura 2 sono riportate le aree di protezione del segmento finale e del MA della procedura.

I segmenti iniziali ed intermedio della procedura non sono stati oggetto di dettagliate verifiche in quanto, vista l'orografia dell'aeroporto e la direzione di avvicinamento individuata, sono da considerarsi sicuramente fattibili in quanto si sviluppano al di sopra del mare.

Per la stessa ragione, sono da ritenere fattibili le holding di avvicinamento e di mancato avvicinamento.

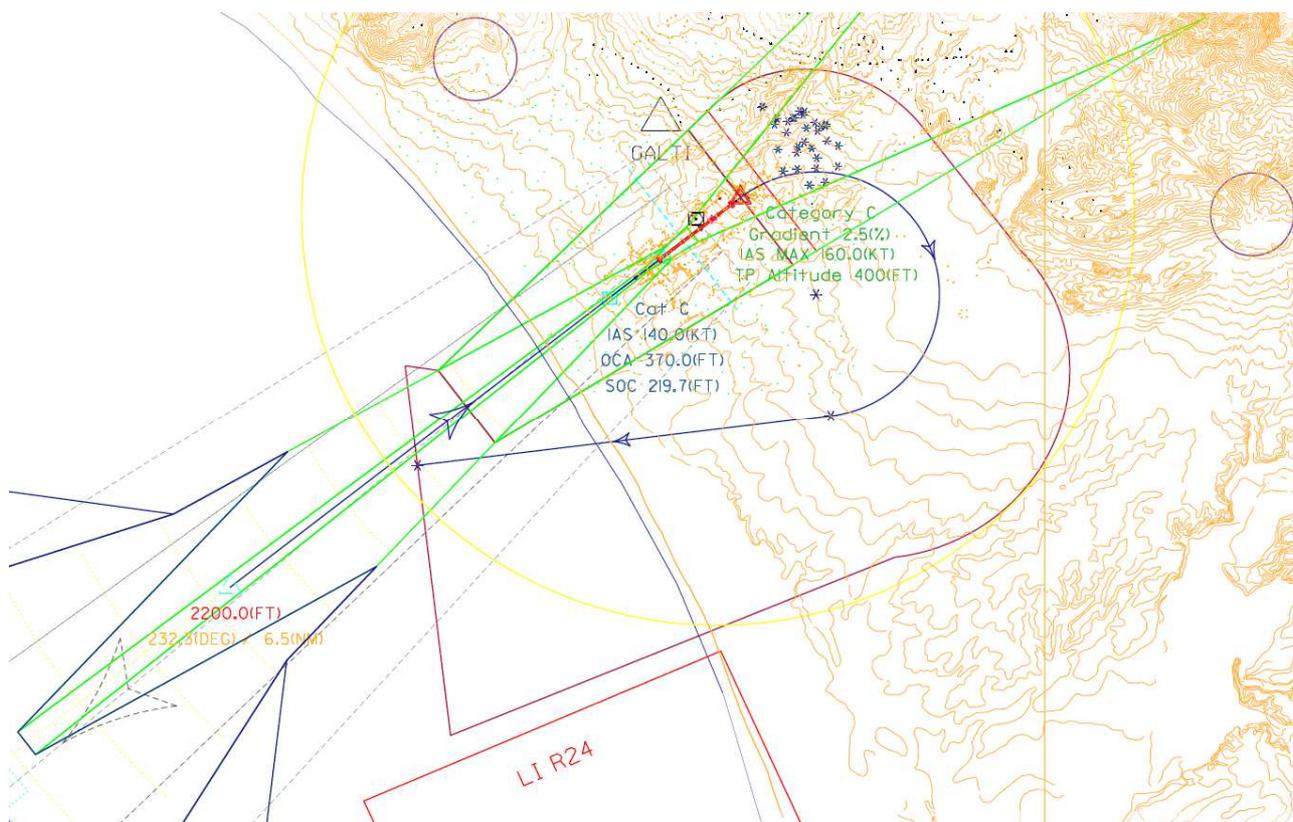


Figura 2: ILS RWY05 – segmento finale e MA della procedura

Infine, risulta che dall'analisi effettuata la VSS è forata da 2 ostacoli superiori ai 50 FT di altezza rispetto all'elevazione della THR05, situazione trascurabile in quanto, come si evince dalla Tabella 2, la particolare tipologia di ostacoli (Alberi) permette facilmente la loro riduzione (ICAO 8168).

| Lat | Lon | z(ft) | Surf(ft) | Clearance (m/ft) | THR Displacement(NM) | Obstacle Descr |
|-----------------|------------------|--------|----------|------------------|----------------------|----------------|
| 40:36:37,8684 N | 014:53:43,6385 E | 126.17 | 104.57 | -6,58 / -21,60 | 0,11 | TREE |
| 40:36:32,8374 N | 014:53:36,5543 E | 129.56 | 128.97 | -0,18 / -0,60 | 0,00 | TREE |

Tabella 2: ostacoli che penetrano la VSS e che superano i 124 FT (Elevazione della THR + 50FT)



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

Intenzionalmente Bianca

3 CONCLUSIONI

Sulla base dell'analisi effettuata e delle assunzioni fatte, la nuova geometria di pista risulta idonea a supportare la procedura strumentale di precisione (ILS RWY 05 CAT I) standard ICAO, garantendo l'operatività dell'aeroporto ad aeromobili di categoria C.

Di seguito i possibili dati caratteristici della procedura di precisione ILS RWY05 individuati:

ILS CAT I RWY05

| | |
|---|-----------------|
| GP | 3° |
| RDH | 15 MT |
| MHA di avvicinamento | 4000 FT |
| Altitudine del Final Approach Point | 2200 FT |
| DA | ≥ 370 FT |
| <i>IAS MAX durante la virata del MA</i> | <i>≤ 160 KT</i> |

Dall'analisi comparativa con la procedura di avvicinamento VOR RWY05 (OCH 336 FT) la procedura di precisione ILS (OCH 296 FT) permette una riduzione potenziale della minima operativa di 40 ft circa.

Si sottolinea come le risultanze riportate all'interno di questo documento siano riferibili ad uno studio di fattibilità e dovranno essere confermate nel dettaglio a seguito di un'eventuale attività progettuale eseguita a valle del consolidamento delle ipotesi sullo scenario aeroportuale definitivo.

