



Studio aeronautico per la valutazione dell'impianto di incenerimento per rifiuti non pericolosi in località Case Passerini nel comune di Sesto Fiorentino

Final version

V 1.0

20/04/2015

Approval

APPROVAZIONE ED AUTORIZZAZIONE AL RILASCIO			
NOME	RUOLO	DATA	NOTE
Gennaro GRAZIANO	Project Manager	20/04/2015	

INTENTIONALLY BLANK

Executive Summary

Lo Studio Aeronautico in oggetto è relativo alla valutazione del possibile impatto che l'impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi con recupero energetico mediante produzione di energia elettrica, in località Case Passerini nel Comune di Sesto Fiorentino (FI), ha nei confronti delle operazioni di volo da/per l'aeroporto di Firenze Peretola.

Lo studio ha analizzato l'attuale scenario e lo scenario previsto sulla base degli studi oggi in atto di riposizionamento della pista di volo dell'aeroporto di Firenze.

Lo Studio ha previsto i seguenti elementi:

- superfici di delimitazione ostacoli (OLS) definite negli Annessi ICAO 4 e 14:
- procedure strumentali di volo da e per l'aeroporto di Firenze:
- Collision Risk Model
- Building Restricted Areas (BRA) per la compatibilità elettromagnetica:
- Studio di Safety :

I risultati finali dello Studio sono stati organizzati in 2 documenti:

- **Valutazione impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi di proprietà Q. tHermo s.r.l. - Studio Aeronautico**
- **Valutazione impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi – Studio di Safety**

Studi e progetti aeronautici

Progettazione Spazi Aerei

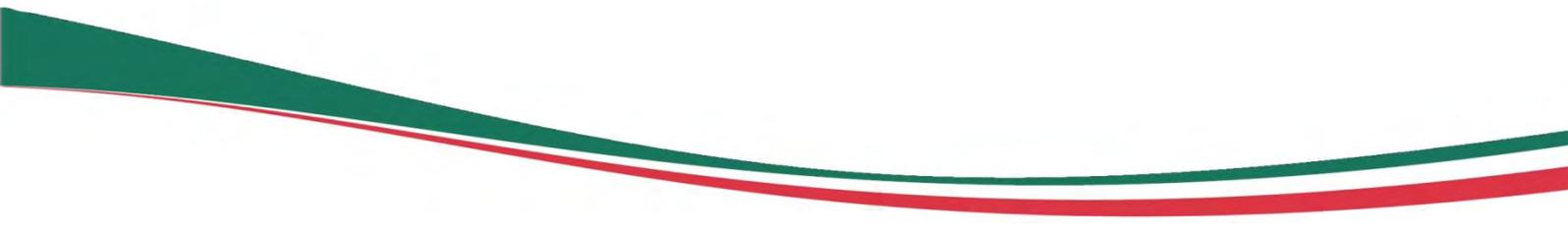


www.enav.it

Studio Aeronautico
***Valutazione impianto di incenerimento rifiuti
non pericolosi di proprietà Q. tHermo s.r.l.***

*Località Case Passerini
nel Comune di Sesto Fiorentino (FI)*

Layout aeroportuale
Superfici di Delimitazione Ostacoli
Procedure Strumentali di volo
Collision Risk Model (CRM) ICAO
Compatibilità Elettromagnetica



Studio Aeronautico
Valutazione impianto di incenerimento rifiuti
non pericolosi di proprietà Q. tHermo s.r.l.

Località Case Passerini
nel Comune di Sesto Fiorentino (FI)



Direzione Servizi Navigazione Aerea
Progettazione Spazi Aerei

	NOME E COGNOME	RUOLO / STRUTTURA DI APPARTENENZA	DATA	FIRMA
Redazione	Flavio Canapini	Progettazione Spazi Aerei - Ostacoli	10/04/2015	Firmato
	Fabrizio Lovino	Progettazione Spazi Aerei – Standardizzazione e Servizi PSA	10/04/2015	Firmato
Verifica	Paolo Mezzacapo	Progettazione Spazi Aerei – Responsabile Standardizzazione e Servizi PSA	13/04/2015	Firmato
	Paolo Carcani	Progettazione Spazi Aerei - Ostacoli	13/04/2015	Firmato
	Luciano Palamara	Progettazione Spazi Aerei – Responsabile Ostacoli	13/04/2015	Firmato
Approvazione	Giuseppe Scala	Responsabile Progettazione Spazi Aerei	13/04/2015	Firmato



GESTIONE DELLE MODIFICHE

Vers.	Data	Descrizione	Rif. Paragr.	Rif. Pagina	Note
1.0	13/04/2015	Prima Emissione	Tutti	Tutte	



Sommario

1	LISTA ACRONIMI	11
2	INTRODUZIONE.....	13
2.1	Scopo del documento.....	13
3	NUOVO IMPIANTO DI INCENERIMENTO DEI RIFIUTI.....	14
4	LAYOUT AEROPORTUALE ATTUALE	17
4.1	Scenario	17
5	LAYOUT AEROPORTUALE FUTURO	19
5.1	Scenario	19
6	SUPERFICI DI DELIMITAZIONE DEGLI OSTACOLI (OLS)	23
6.1	Definizione superfici.....	23
7	DESCRIZIONE OLS	27
7.1	Descrizione superfici layout aeroportuale attuale.....	27
7.1.1	Superficie Orizzontate Interna (IHS RWY12/30)	27
7.1.2	Superficie Conica (CS 05/23)	28
7.1.3	Superficie Orizzontate Esterna (OHS RWY12/30).....	29
7.1.4	Superficie di Avvicinamento Strumentale RWY05 (AS RWY05)	30
7.1.5	Superficie di avvicinamento a vista RWY23 (AS RWY23) in curva.....	31
7.1.6	Superficie di transizione RWY 05/23 (TS RWY05/23).....	31
7.1.7	Superficie di decollo RWY23 (TOCS RWY23)	32
7.1.8	Superficie di decollo RWY05 (TOCS RWY05) in curva	33
7.2	Descrizione superfici layout aeroportuale MasterPlan 2014-2029	34
7.2.1	Superficie Orizzontate Interna (IHS RWY12/30)	34
7.2.2	Superficie Conica (CS RWY12/30)	35
7.2.3	Superficie Orizzontate Esterna (OHS RWY12/30).....	36
7.2.4	Superficie di avvicinamento RWY12 (AS RWY12) Standard ICAO.....	37
7.2.5	Superficie di avvicinamento RWY30 (AS RWY30) Standard ICAO.....	38
7.2.6	Superficie di transizione RWY 12/30 (TS RWY12/30).....	39
7.2.7	Superficie di decollo RWY30 (TOCS RWY30)	40
7.2.8	Superficie di decollo RWY12 (TOCS RWY12)	41
8	VALUTAZIONI DI COMPATIBILITÀ OLS	43
8.1	Layout aeroportuale attuale.....	43



8.2	Nuovo layout aeroportuale.....	45
9	PROCEDURE STRUMENTALI DI VOLO	47
9.1	Generalità	47
9.2	Quadro normativo di riferimento	48
9.3	Procedure strumentali di volo attuali	49
9.3.1	ILS – Z RWY 05	50
9.3.2	LOC – Z RWY 05	51
9.3.3	ILS – W RWY 05	51
9.3.4	LOC – W RWY 05	54
9.3.5	ILS – V RWY 05	54
9.3.6	LOC – V RWY 05	54
9.3.7	VOR RWY 05	55
9.3.8	VSS	56
9.3.9	Circling	57
9.3.10	Procedura di salita iniziale ICP RWY 23	58
9.3.11	PAPI RWY 05-23	61
9.4	Procedure strumentali di volo nuova pista 12/30.....	62
9.4.1	ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%)	63
9.4.2	ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%)	66
9.4.3	ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 4%)	68
9.4.4	ILS RWY 12 - MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%).....	70
9.4.5	ILS RWY 12 - MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 5%).....	72
9.4.6	Procedura di salita iniziale ICP RWY 30 con virata ad altitudine 2000FT (gradiente di salita 7%)	74
9.4.7	Procedura di salita iniziale ICP RWY 30 con virata a 5.7NM PRT DME (gradiente di salita 8%).....	75
9.4.8	Procedura di salita iniziale ICP RWY 30 con virata a 3NM PRT DME (gradiente di salita 8%)	76
10	COLLISION RISK MODEL (CRM).....	77
10.1	Generalità	77
10.2	Scenario	78
10.3	Analisi	80
11	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	87
11.1	Building Restricted Area (BRA).....	87
11.1.1	Definizione	87
11.1.2	Ambito di applicazione	88
11.1.3	BRA (Building Restricted Areas) per apparati omni-direzionali	89



11.1.4 BRA (Building Restricted Areas) per apparati direzionali.....	91
11.2 Sistemi CNS layout attuale	92
11.3 Sistemi CNS layout futuro	95
11.4 Requisiti operativi Sistema ILS	96
11.5 Valutazione interferenza delle BRA layout attuale.....	102
11.5.1 Simulazione di visibilità ottica DME IFZ	103
11.5.2 Simulazione di visibilità ottica VOR/DME PRT	105
11.5.3 Simulazione di visibilità ottica RARAR RQ_APP_ENAV	107
11.6 Valutazione interferenza delle BRA layout futuro.....	108
11.6.1 Analisi del volume di copertura definito in Annesso10 ICAO per un LOC.....	109
11.6.2 Andamento della DDM dell'apparato LOC	109
11.6.3 Analisi nuovo DME	112
12 CONCLUSIONI	113
12.1 SUPERFICI DI DELIMITAZIONE DEGLI OSTACOLI	113
12.2 PROCEDURE STRUMENTALI DI VOLO e CRM.....	113
12.3 COMPATIBILI ELETTROMAGNETICA	115
12.3.1 Layout Attuale	115
12.3.2 Layout Futuro	115



BLANK PAGE



Indice delle figure

Figura 1 – Ubicazione impianto	14
Figura 2 – Fotoinserimento.....	15
Figura 3 – Ubicazione aeroporto	17
Figura 4 – Nuovo Layout.....	19
Figura 5 – Pista 12/30.....	20
Figura 6 – Superfici OLS.....	24
Figura 7 – IHS – Layout attuale	27
Figura 8 – CS – Layout attuale.....	28
Figura 9 – OHS – Layout attuale.....	29
Figura 10 – AS – Layout attuale.....	30
Figura 11 – TS – Layout attuale	31
Figura 12 – TOCS RWY23 – Layout attuale	32
Figura 13 – TOCS RWY05 – Layout attuale	33
Figura 14 – IHS – Nuovo Layout	34
Figura 15 – CS – Nuovo Layout.....	35
Figura 16 – OHS – Nuovo Layout.....	36
Figura 17 – AS RWY12 – Nuovo Layout	37
Figura 18 – AS RWY30 – Nuovo Layout	38
Figura 19 – TS – Nuovo Layout.....	39
Figura 20 – TOCS RWY 30 – Nuovo Layout	40
Figura 21 – TOCS RWY 12 – Nuovo Layout	41
Figura 22 – Ubicazione Impianto – OLS attuali.....	44
Figura 23 – Ubicazione Gru	44
Figura 24 – Ubicazione Impianto relativo alle OLS future	45
Figura 25 – ILS-Z RWY 05.....	50
Figura 26 – ILS-W RWY 05	51
Figura 27 – VOR RWY 05	55
Figura 28 – VSS	56
Figura 29 – Circling.....	57
Figura 30 – ICP RWY 23	58
Figura 31 – Analisi PAPI RWY 05/23	61
Figura 32 – ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (2.5%).....	63
Figura 33 – ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (3.5%).....	66
Figura 34 – ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (4%).....	68
Figura 35 – ILS RWY 12 – MA virata a 5NM PRT DME (2.5%).....	70
Figura 36 – ILS RWY 12 – MA virata a 5NM PRT DME (5%).....	72
Figura 37 – ICP RWY 30 virata ad altitudine 2000FT (gradiente di salita 7%).....	74
Figura 38 – ICP RWY 30 con virata a 5.7NM PRT DME (gradiente di salita 8%).....	75
Figura 39 – ICP RWY 30 con virata a 3NM PRT DME (gradiente di salita 8%).....	76
Figura 40 – Discretizzazione delle Curve di Livello – CRM (Scenario Baseline).....	79
Figura 41 – Parametri di Input – CRM (Scenario Baseline).....	80
Figura 42 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione attuale - CRM	82
Figura 43 – Ostacolo penalizzante - OCA CAT D 380FT situazione attuale.....	82
Figura 44 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione futura - CRM	83



Figura 45 – Ostacolo penalizzante (braccio GRU) - OCA 380FT situazione futura.....	83
Figura 46 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione attuale - CRM	84
Figura 47 – Ostacolo penalizzante (GP) – MIN. OCA accettabile situazione attuale.....	84
Figura 48 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione futura - CRM	85
Figura 49 – Ostacolo penalizzante (GP) – Min. OCA accettabile situazione futura	85
Figura 50 – BRA per apparati omni-direzionali	89
Figura 51 – BRA per gli apparati direzionali	91
Figura 52 – BRA per gli apparati direzionali	91
Figura 53 – Carta di Aerodromo.....	93
Figura 54 – Estratto AIP radioassistenze aeroportuali.....	94
Figura 55 - Volume di copertura in azimuth per il LOC	96
Figura 56 - Volume di copertura in elevazione per il LOC	97
Figura 57 - Volume di copertura (azimuth ed elevazione) definito per il GP	98
Figura 58 – LOC - requisito ICAO su segnale di clearance “left/right” rispetto al sentiero nominale di discesa.....	99
Figura 59 - Rappresentazione grafica della figura precedente.....	99
Figura 60 – GP - estratto requisito ICAO su segnale di clearance “up/down” rispetto al sentiero nominale di discesa.....	100
Figura 61 - Rappresentazione grafica della figura precedente.....	100
Figura 62 – GP - requisito ICAO su DDM “Displacement sensitivity”	101
Figura 63 - Rappresentazione grafica della figura precedente.....	101
Figura 64 – BRA Layout Attuale.....	102
Figura 65 – AIP AD3 LIRQ 5-7 IAC ILS-W RWY05.....	103
Figura 66 – Visibilità 2500ft DME IFZ.....	104
Figura 67 – Estratto AIP ENR 3.6.2-11 AIRAC A2/15	105
Figura 68 – Visibilità 2500ft VOR/DME PRT	106
Figura 69 – Visibilità 4000ft RARAR RQ_APP_ENAV	107
Figura 70 – BRA Nuovo Layout	108
Figura 71 – Copertura LOC a 4311ft.....	109
Figura 72 - ILS3 - Confronto andamento DDM.....	110
Figura 73 - ILS1 - Confronto andamento DDM.....	111
Figura 74 – Copertura nuovo DME	112



1 LISTA ACRONIMI

AD	Aerodromo
AIP	Aeronautical Information Publication
AMSL	Above Mean Sea Level
ARP	Aerodrome Reference Point
ASDA	Accelerate-stop distance available
ATS	Air Traffic Service
ATZ	Aerodrome Traffic Zone
BRA	Building Restricted Area
CAD	Computer Aided Design
CIGA	Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautica
CTR	Control Zone
DB	Data Base
DER	Departure End of Runway
DME	Distance Measuring Equipment
ENAC	Ente Nazionale Aviazione Civile
ENAV	Società Nazionale Assistenza Volo
KT	Knots (Miglia Orarie)
VOR	VHF Omni Range
DVOR	Doppler VHF Omni Range
FAF	Final Approach Fix
GIS	Geographical Information System
GP	Glide Path
HL	Height Loss
IC	Initial Climb
ILS	Instrument Landing System
IAF	Initial Approach Fix
IF	Intermediate Fix



LDA	Landing distance available
LOC	Localizer
MA	Missed Approach
MAPt	Missed Approach Point
MOC	Minimum Obstacle Clearance
NM	Nautical Miles
NDB	Non Directional Beacon
OAS	Obstacle Assessment Surfaces
OCA/H	Obstacle Clearance Altitude/Height
R/A	RadioAssistenza
SID	Standard Instrument Departure
SOC	Start Of Climb
STAR	Standard Instrument Arrival
TIA	Turn Initiation Area
THR	Threshold
TODA	Take-off distance available
TORA	Take-off run available
TP	Turning Point
UTM	Universal Transverse Mercator (coordinate system)
WGS84	World geodetic system 1984
3D	Tridimensionale



2 INTRODUZIONE

2.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo Studio Aeronautico, è quello di valutare il possibile impatto del nuovo termovalorizzatore sia sull'operatività dell'aeroporto di Firenze Peretola, considerato sia in base all'attuale layout, sia rispetto alla nuova prevista configurazione, successivamente descritta, elaborata sulla base dei dati progettuali desunti dall MasterPlan 2014-2029.

Il documento tratterà gli aspetti relativi alle possibili interferenze con le superfici di delimitazione ostacoli, le direttrici delle procedure iniziali di partenza e di arrivo e gli apparati CNS rispettivamente per la pista 05/23 e per la futura ipotizzata pista 12/30.



3 NUOVO IMPIANTO DI INCENERIMENTO DEI RIFIUTI

Il nuovo termovalorizzatore risulta localizzato nella “Piana Fiorentina” e più precisamente nel territorio del Comune di Sesto Fiorentino, in prossimità dell’Autostrada A11 Firenze Mare e confinante ad Ovest con il Comune di Campi Bisenzio e ad Est con quello di Firenze.



Figura 1 – Ubicazione impianto



Il progetto prevede la realizzazione di strutture che occupano una superficie complessiva di circa 2.5ha, ivi compresa la costruzione di una doppia ciminiera di altezza complessiva fuori terra di 70m (106m amsl) meglio identificata dalle coordinate geografiche WGS84, sotto riportate:

Lat. 43° 48' 57.68" N Long. 011° 10' 30.38" E



Figura 2 – Fotoinserimento



BLANK PAGE



4 LAYOUT AEROPORTUALE ATTUALE

4.1 Scenario

L'aeroporto di Firenze/Peretola, ubicato nel Comune di Firenze al confine con quello di Sesto Fiorentino è compreso tra la ferrovia, posta a Nord, e l'Autostrada Firenze Mare, posta a Sud.



Figura 3 – Ubicazione aeroporto

Di seguito i dettagli numerici della pista 05/23:

Aerodrome:

ICAO Code	LIRQ
Name	FIRENZE PERETOLA
ARP WGS84 Coordinates	N43°48'31.47" E011°12'10.50"
AD Elevation:	43.40m

Aerodrome Runway 05/23:

Threshold 05	N43°48'21.4901" E011°11'55.6488"
Threshold 05 Elev.	37.42m



Head 05 (Rwy23End)	N43°48'19.2254" E011°11'52.1506"
HEAD 05 Elev.	37.24m
DER 05 Elev.	44.45
Threshold 23	N43°48'40.3054" E011°12'24.7254"
Threshold 23 Elev.	40.25m
HEAD 23 (Rwy05End)	N43°48'52.9046" E011°12'44.2016"
HEAD 23 Elev.	43.40m
DER 23 Elev.	37.24m
Runway Width	30m

Runway 05:

Geodesic Bearing	048° True
QFU Bearing	046° Mag. Var. 2° E - Reference Year 2010.0
CWY Length	114m
CWY Width	150m
TORA	1560m
TODA	1674m
ASDA	1560m
LDA	1455m

Runway 23:

Geodesic Bearing	228° (298.6°) True
QFU Bearing	226° Mag. Var. 2° E - Reference Year 2010.0
CWY Length	105m
CWY Width	150m
TORA	1560m
TODA	1665m
ASDA	1560m
LDA	977m



5 LAYOUT AEROPORTUALE FUTURO

5.1 Scenario

I dati del nuovo layout aeroportuale sono stati desunti dalle tavole progettuali del MasterPlan 2014-2029 prodotte a Settembre 2014.

La futura configurazione dell'aeroporto di Firenze consiste in un nuovo orientamento della pista (da 05/23 a 12/30) ed in una sua estensione fino a 2400 m.

La pista 12/30 si sviluppa più o meno parallelamente all'Autostrada Firenze Mare e ad ovest dell'attuale RWY 05/23.

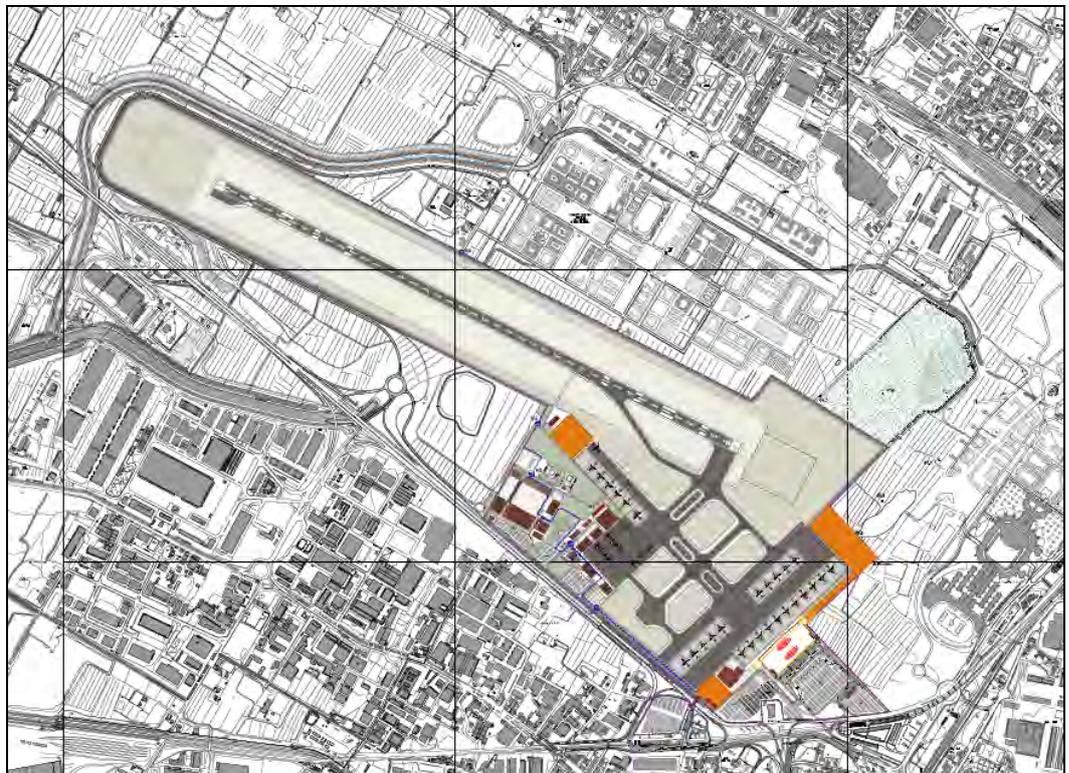


Figura 4 – Nuovo Layout



Figura 5 – Pista 12/30

Di seguito i dettagli numerici della pista 12/30 di progetto:

Aerodrome:

ICAO Code	LIRQ
Name	FIRENZE PERETOLA
ARP WGS84 Coordinates	N43°48'58.58" E011°11'21.18"
AD Elevation:	39.15m

Aerodrome Runway 12/30:

Threshold 12	N43°49'17.1796" E011°10'34.0226"
Threshold 12 Elev.	35.50m
Head 12 (Rwy30End)	N43°49'17.1796" E011°10'34.0226"
HEAD 12/DER 30 Elev.	35.50m
Threshold 30	N43°48'39.9822" E011°12'08.3293"



Threshold 30 Elev.	39.15m
HEAD 30 (Rwy12End)	N43°48'39.9822" E011°12'08.3293"
HEAD 30/DER 12 Elev.	39.15m
Runway Width	45m

Runway 12:

Geodesic Bearing	119° (118.6°) True
QFU Bearing	117° (116.7°) Mag. Var. 2° E - Reference Year 2010.0
CWY Length	60m
CWY Width	150m
TORA	2400m
TODA	2460m
ASDA	2400m
LDA	2400m

Runway 30:

Geodesic Bearing	299° (298.6°) True
QFU Bearing	297° (296.7°) Mag. Var. 2° E - Reference Year 2010.0
CWY Length	60m
CWY Width	150m
TORA	2400m
TODA	2460m
ASDA	2400m
LDA	2400m

Note: Per le elevazioni di THR/HEAD e DER, sono stati utilizzati i valori di quota terreno ad oggi conosciuti. Qualsiasi modifica alle quote in fase di progetto, modificherà del delta anche le successive elaborazioni ed analisi indicate in questo documento. La coordinata dell'ARP è stata calcolata nel centro geometrico della nuova pista di volo.



BLANK PAGE



6 SUPERFICI DI DELIMITAZIONE DEGLI OSTACOLI (OLS)

Come riportato nel Capitolo 4 del Regolamento ENAC, ai fini della determinazione delle distanze dichiarate di pista e dei minimi meteorologici aeroportuali, lo spazio circostante l'aeroporto deve essere considerato parte integrante dello stesso poiché l'orografia circostante e i manufatti all'interno o all'esterno del sedime aeroportuale possono costituire importanti fattori limitanti.

Il metodo per valutare l'impatto di ogni ostacolo all'interno del sedime o nelle sue vicinanze, è quello di definire particolari superfici di rispetto degli ostacoli, in relazione al tipo di pista ed all'uso che se ne vuol fare.

6.1 Definizione superfici

Le seguenti superfici, definite per dimensioni e pendenza in funzione del codice di riferimento dell'Aeroporto e del tipo di procedura strumentale applicabile, sono descritte nel Regolamento ENAC nonché nell'Annesso 14 ICAO (Obstacle Limitation Surface – OLS):

- Superficie di Salita al Decollo (Take Off Climb Surface - TOCS)
- Superficie di Avvicinamento (Approach Surface - AS)
- Superficie di Transizione (Transitional Surface – TS)
- Superficie Orizzontale Interna (Inner Horizontal Surface - IHS)
- Superficie Conica (Conical Surface - CS)

Al fine di consentire procedure di avvicinamento strumentali efficienti e praticabili è definita, in congiunzione alla CS e IHS, anche una Superficie Orizzontale Esterna (Outer Horizontal Surface - OHS), che rappresenta il livello al di sopra del quale devono essere presi provvedimenti per il controllo di nuovi ostacoli e che deve assicurare la sicurezza delle operazioni di volo a vista in prossimità dell'aeroporto.

Tale superficie si estende dal limite esterno della CS per un raggio, a partire dal Punto di Riferimento dell'Aeroporto (ARP), pari a :

- a) 15000m per aeroporti con pista principale non inferiore a 1800m,
- b) 10000m per aeroporti con pista principale non inferiore a 1200m e inferiore a 1800m.

Di seguito, uno schema riassuntivo delle superfici OLS:

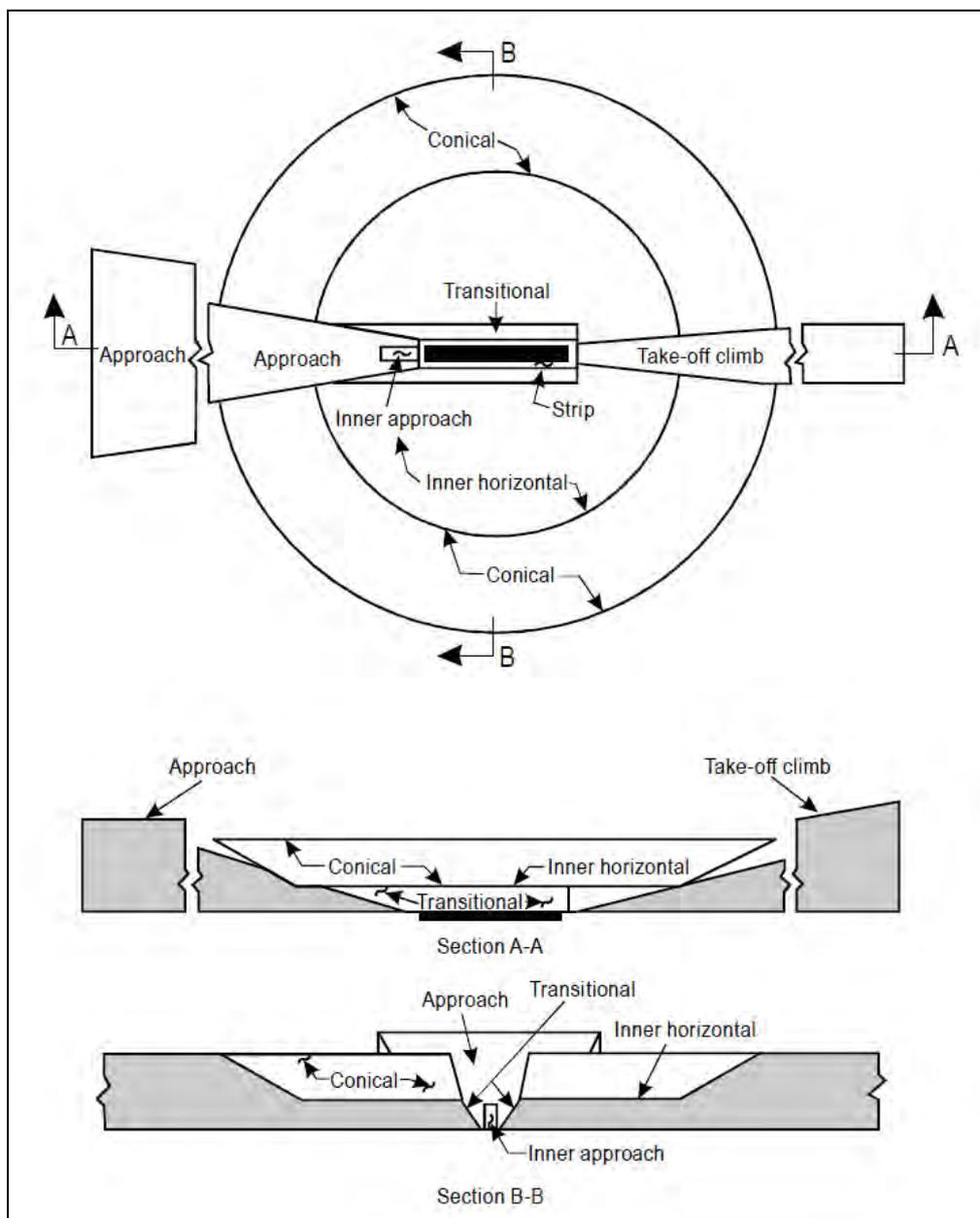


Figura 6 – Superfici OLS



Tabella 4.1 - Dimensioni e pendenze delle TOCS

<i>Numero di Codice</i>	<i>3 o 4</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
Lunghezza del lato interno	180 m	80 m	60 m
Distanza del lato interno dalla fine della TORA ⁽¹⁾	60 m	60 m	30 m
Divergenza per ciascun lato	12,5 %	10 %	10 %
Larghezza finale	1200 m 1800 m ⁽²⁾	580 m	380 m
Lunghezza	15000 m	2500 m	1600 m
Pendenza	2% (1:50)	4% (1:25)	5% (1:20)

⁽¹⁾ Quando è presente una clearway, il lato interno della TOCS è posto alla fine della clearway, se di lunghezza superiore a quanto indicato in tabella.

⁽²⁾ Quando la traiettoria prevista comprende una variazione della direzione maggiore di 15°, la larghezza finale della TOCS per piste di codice 3 o 4 è incrementata a 1800 m, per operazioni condotte in IMC o in VMC di notte

Nota: Tutte le dimensioni sono misurate orizzontalmente se non diversamente stabilito.



Tabella 4.2 - Dimensioni e pendenze delle superfici di separazione dagli ostacoli

Superficie e dimensioni *	CLASSIFICAZIONE DELLE PISTE									
	Non strumentali Numero di codice				Avvicinamenti non di precisione Numero di codice			Avvicinamenti di precisione di categoria		
	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	I N° di codice 1,2 (9)	II o III N° di codice 3,4 (10)	3,4 (11)
Conica										
Pendenza	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Altezza	35 m	55 m	75 m	100 m	60 m	75 m	100 m	60 m	100 m	100 m
Orizzontale.										
interna										
Altezza	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m	45 m
Raggio	2000 m	2500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m	3500 m	4000 m	4000 m
Interna										
Avvicinamento										
Larghezza	---	---	---	---	---	---	---	90 m	120 m ^e	120 m ^e
Distanza dalla soglia	---	---	---	---	---	---	---	60 m	60 m	60 m
Lunghezza	---	---	---	---	---	---	---	900 m	900 m	900 m
Pendenza	---	---	---	---	---	---	---	2.5%	2%	2%
Avvicinamento.										
Lunghezza	60 m	80 m	150 m	150 m	150 m	300 m	300 m	150 m	300 m	300 m
bordo interno										
Distanza dalla soglia	30 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m	60 m
Divergenza (su entrambi i lati)	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Prima sezione										
Lunghezza	1600 m	2500 m	3000 m	3000 m	2500 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m	3000 m
Pendenza	5%	4%	3.33%	2.5%	3.33%	2%	2%	2.5%	2%	2%
Seconda sezione										
Lunghezza	---	---	---	---	---	3600 m ^b	3600 m ^b	12000 m	3600 m ^b	3600 m ^b
Pendenza	---	---	---	---	---	2.5%	2.5%	3%	2.5%	2.5%
Sezione orizzontale										
Lunghezza	---	---	---	---	---	8400 m ^b	8400 m ^b	---	8400 m ^b	8400 m ^b
Lunghezza totale	---	---	---	---	---	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m	15000 m
Transizione										
Pendenza	20%	20%	14.3%	14.3%	20%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
Transizione interna										
Pendenza	---	---	---	---	---	---	---	40%	33.3%	33.3%
Atterraggio interrotto										
Lunghezza	---	---	---	---	---	---	---	90 m	120 m ^e	120 m ^e
bordo interno										
Distanza dalla soglia	---	---	---	---	---	---	---	^c	1800 m ^d	1800 m ^d
Divergenza (su entrambi i lati)	---	---	---	---	---	---	---	10%	10%	10%
Pendenza	---	---	---	---	---	---	---	4%	3.33%	3.33%

- (a) Tutte le dimensioni sono misurate in orizzontale, ove non sia specificato altrimenti
 (b) Lunghezza variabile
 (c) Distanza fino alla fine della striscia di sicurezza
 (d) O fine della pista, quale fra le due risulti inferiore
 (e) Per piste di codice F la larghezza è aumentata a 155 m

Edizione 2 – Emendamento 3 del 18.5.2005

Capitolo 4 - 8



7 DESCRIZIONE OLS

7.1 Descrizione superfici layout aeroportuale attuale

In relazione al codice di riferimento numerico “3” definito per l’aeroporto di Firenze si rappresentano di seguito le superfici di delimitazione ostacoli attualmente pubblicate.

7.1.1 Superficie Orizzontale Interna (IHS RWY12/30)

La IHS è contenuta in piano orizzontale posto 45 m al di sopra dell’altezza della soglia pista più bassa.

Considerando la THR05 pari a 37.4m, l’altezza dell’IHS risulta essere 82.4m.

I bordi esterni dell’IHS sono definiti da una circonferenza, di raggio 4000m con centro sul punto medio dell’asse pista.



Figura 7 – IHS – Layout attuale



7.1.2 Superficie Conica (CS 05/23)

La CS è una superficie con origine sul limite periferico della IHS e con pendenza verso l'alto (5% - 1:20) e verso l'esterno. La sommità della superficie conica, considerando che per aeroporti di codice 3 la sua altezza è 100m, raggiunge i 182.4m (con un ingombro parallelo alla IHS di larghezza 2000m).

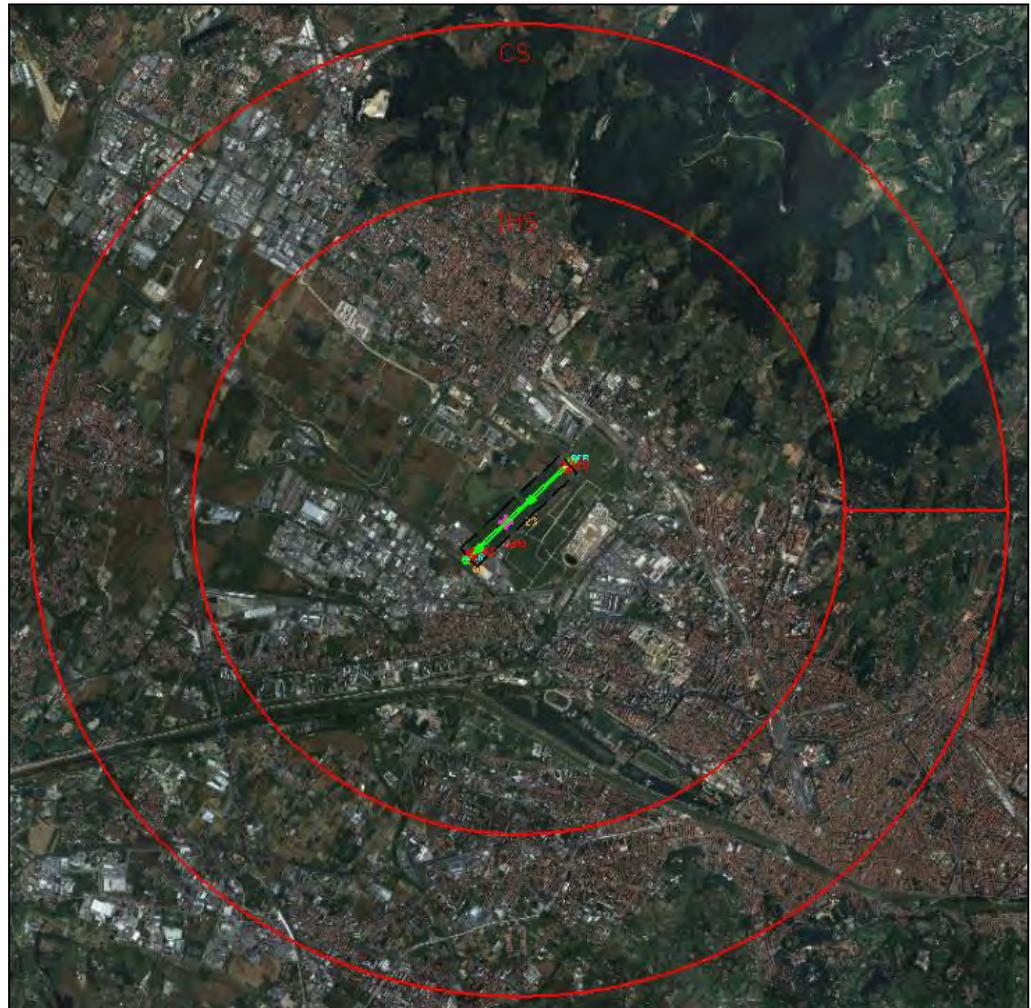


Figura 8 – CS – Layout attuale



7.1.3 Superficie Orizzontate Esterna (OHS RWY12/30)

La superficie OHS, si estende dal limite esterno della CS per un raggio, a partire dal Punto di Riferimento dell'Aeroporto (ARP), pari a 10000m.

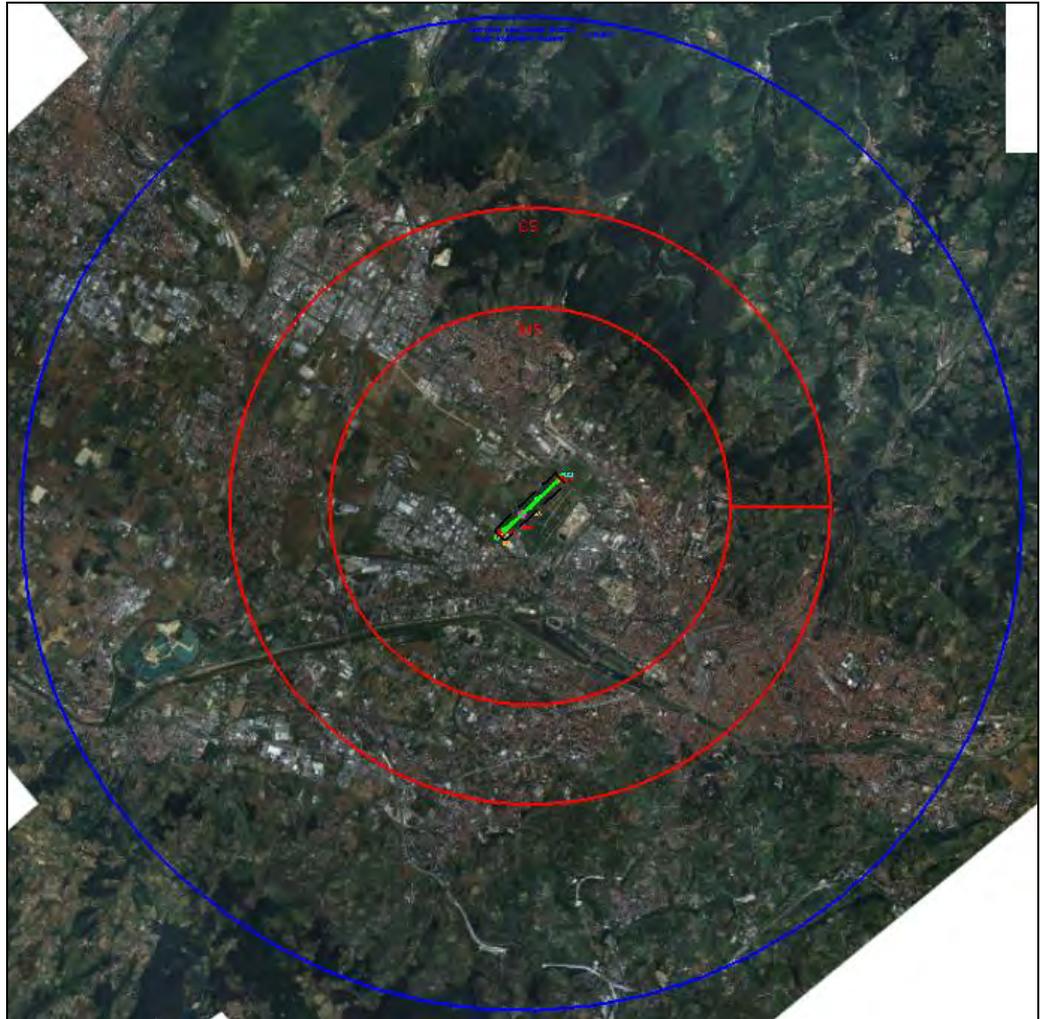


Figura 9 – OHS – Layout attuale



7.1.4 Superficie di Avvicinamento Strumentale RWY05 (AS RWY05)

La superficie di avvicinamento strumentale per pista 05, costruita con l'applicazione di parametri in deroga agli standard ICAO per la presenza di ostacoli orografici e/o artificiali permanenti, è definita come segue:

- Due sezioni:
 - Prima sezione 11km slope 5% (1:20);
 - Seconda sezione orizzontale di lunghezza pari 4km;
- Elevazione lato interno pari a quella della THR05 = 37.4m amsl;
- Larghezza lato interno pari a 300m (150m per parte dall'asse pista);
- Divergenza 15%;
- Elevazione lato esterno 587.4m amsl;
- Larghezza lato esterno 4800m.



Figura 10 – AS – Layout attuale



7.1.5 Superficie di avvicinamento a vista RWY23 (AS RWY23) in curva

La superficie di avvicinamento a vista per pista 23, costruita con l'applicazione di parametri in deroga agli standard ICAO per la presenza di ostacoli orografici permanenti, è definita come segue:

- Lunghezza 3000m;
- Pendenza 5% (1:20);

Sono previste due ipotesi di virata di seguito descritte:

- virata a sinistra con raggio di curvatura pari a 1200m, e tratto rettilineo a fine virata di 780 m ;
- virata a sinistra con raggio di curvatura pari a 1352m, e tratto rettilineo a fine virata di 850m.

7.1.6 Superficie di transizione RWY 05/23 (TS RWY05/23)

La superficie di transizione (TS – Transitional Surface) si sviluppa dal bordo laterale della strip e da parte del bordo laterale della superficie di avvicinamento verso l'alto e verso l'esterno, con una pendenza del 14.3% (1:7), fino a raggiungere l'elevazione della Superficie Orizzontale Interna (Inner Horizontal Surface - IHS).

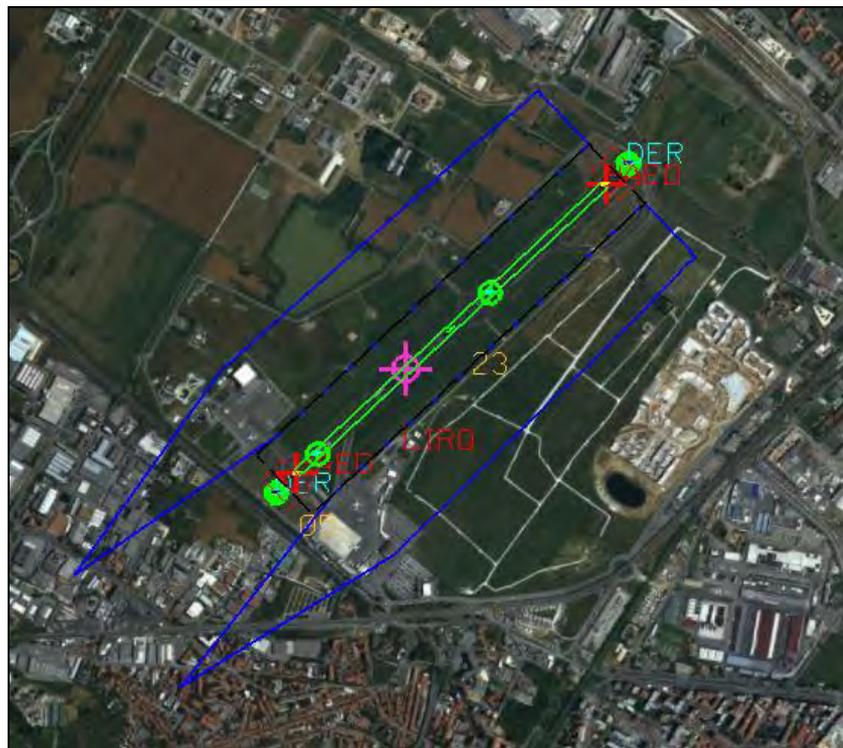


Figura 11 – TS – Layout attuale



7.1.7 Superficie di decollo RWY23 (TOCS RWY23)

La Take Off Climb Surface RWY23 (TOCS RWY23) è un piano inclinato con origine, nel caso specifico, alla fine della clearway avente le seguenti caratteristiche:

- elevazione del lato interno, corrispondente al punto più alto della clearway lungo il prolungamento dell'asse pista, è pari a 37.24 m amsl; larghezza del lato interno pari a 180m;
- Pendenza 1:50 (2%).

I parametri per la costruzione della superficie TOCS sono specificati nella tabella 4.1 (capitolo Definizione superfici) e sono riassunti nell'immagine a lato.

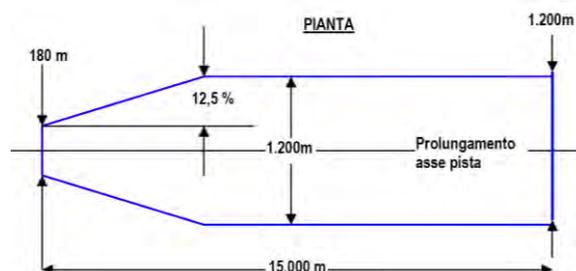


Figura 12 – TOCS RWY23 – Layout attuale



7.1.8 Superficie di decollo RWY05 (TOCS RWY05) in curva

La Take Off Climb Surface RWY05 (TOCS RWY05) è un piano inclinato con origine, nel caso specifico, alla fine della clearway avente le seguenti caratteristiche:

- elevazione del lato interno, corrispondente al punto più alto della clearway lungo il prolungamento dell'asse pista, è pari a 44.45m;
- virata a sinistra alla fine della CWY ,con raggio di 1200m con termine virata intercettando direzione 320°;
- lunghezza di 15km;
- pendenza del 2% (1:50).

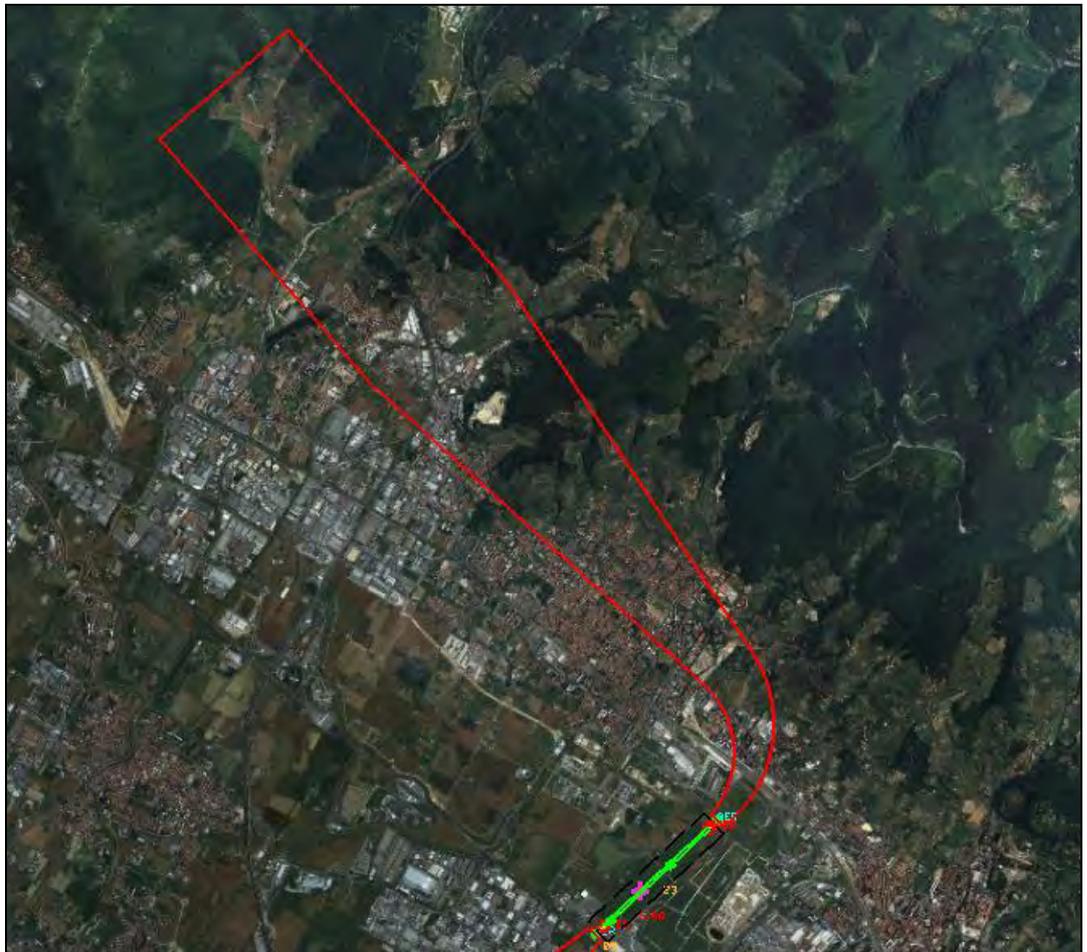


Figura 13 – TOCS RWY05 – Layout attuale



7.2 Descrizione superfici layout aeroportuale MasterPlan 2014-2029

In relazione al futuro layout sono state definite le superfici di delimitazione ostacoli, di seguito descritte, in riferimento al nuovo codice numerico “4”.

7.2.1 Superficie Orizzontate Interna (IHS RWY12/30)

La IHS è contenuta in piano orizzontale posto 45 m al di sopra dell’altezza della soglia pista più bassa.

Considerando la THR12 di progetto pari a 35.5m, l’altezza dell’IHS risulta essere 80.5m.

I bordi esterni dell’IHS sono definiti da circonferenze, raccordate da tangenti parallele all’asse pista, di raggio 4000m con centro sui fine pista in asse.

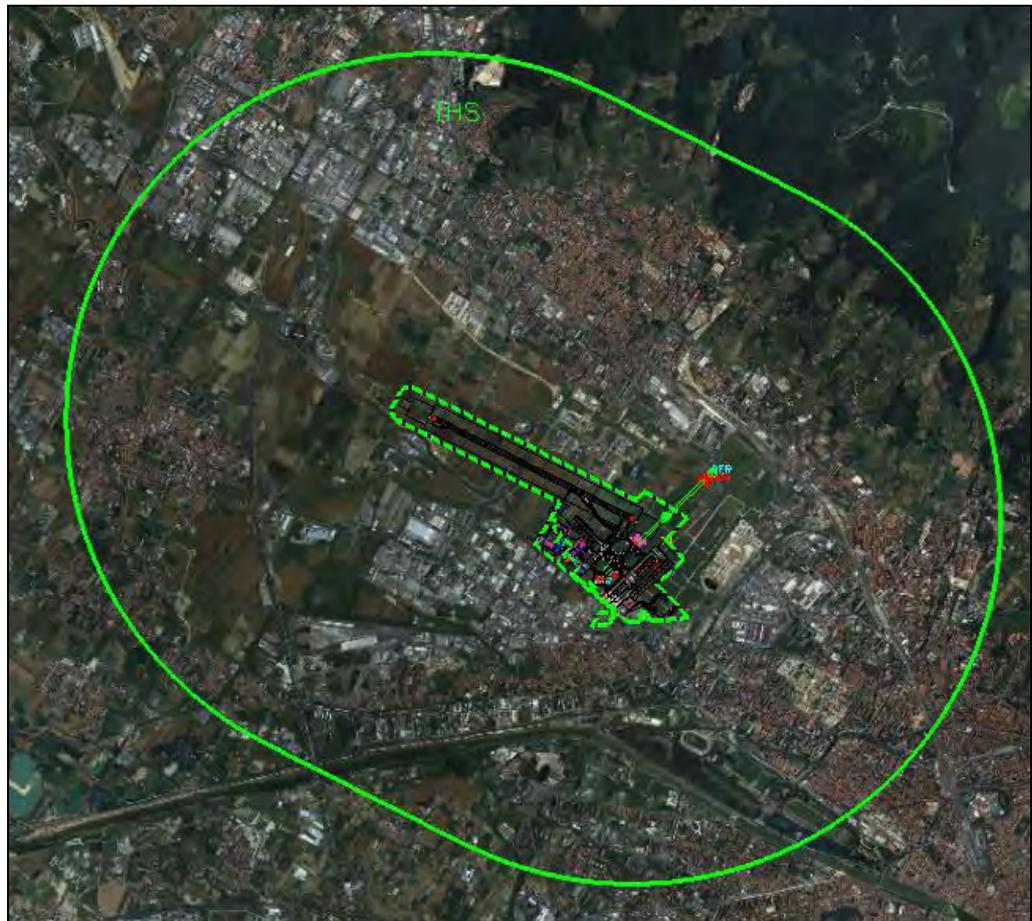


Figura 14 – IHS – Nuovo Layout



7.2.2 Superficie Conica (CS RWY12/30)

La CS è una superficie con origine sul limite periferico della IHS e con pendenza verso l'alto e verso l'esterno (5% - 1:20). La sommità della Superficie Conica, considerando che per aeroporti di codice 4 la sua altezza è 100m, raggiunge i 180.5m (con un ingombro parallelo alla IHS di larghezza 2000m).



Figura 15 – CS – Nuovo Layout



7.2.3 Superficie Orizzontale Esterna (OHS RWY12/30)

La superficie OHS, si estende dal limite esterno della CS per un raggio, a partire dal Punto di Riferimento dell'Aeroporto (ARP), pari a 15000m (si rammenta che la posizione dell'ARP è stata calcolata in mezzeria della nuova pista).

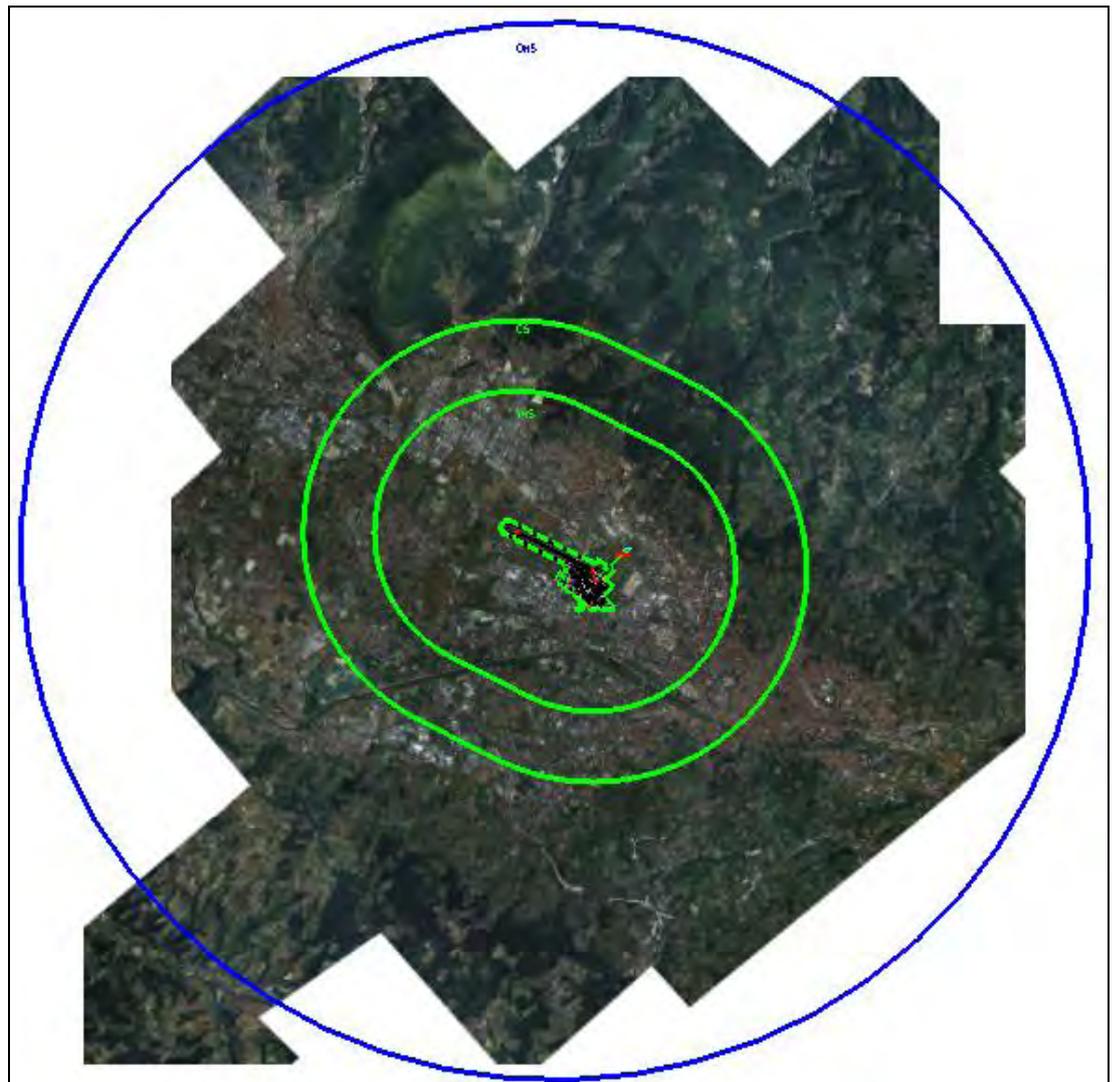


Figura 16 – OHS – Nuovo Layout



7.2.4 Superficie di avvicinamento RWY12 (AS RWY12) Standard ICAO

La superficie di avvicinamento strumentale per pista 12, è definita con l'applicazione dei parametri standard ICAO:

I^a sez. 3000 m slope 2% (1:50)

II^a sez. 3600m slope 2.5% (1:40)

III^a sez. 8400m orizzontale

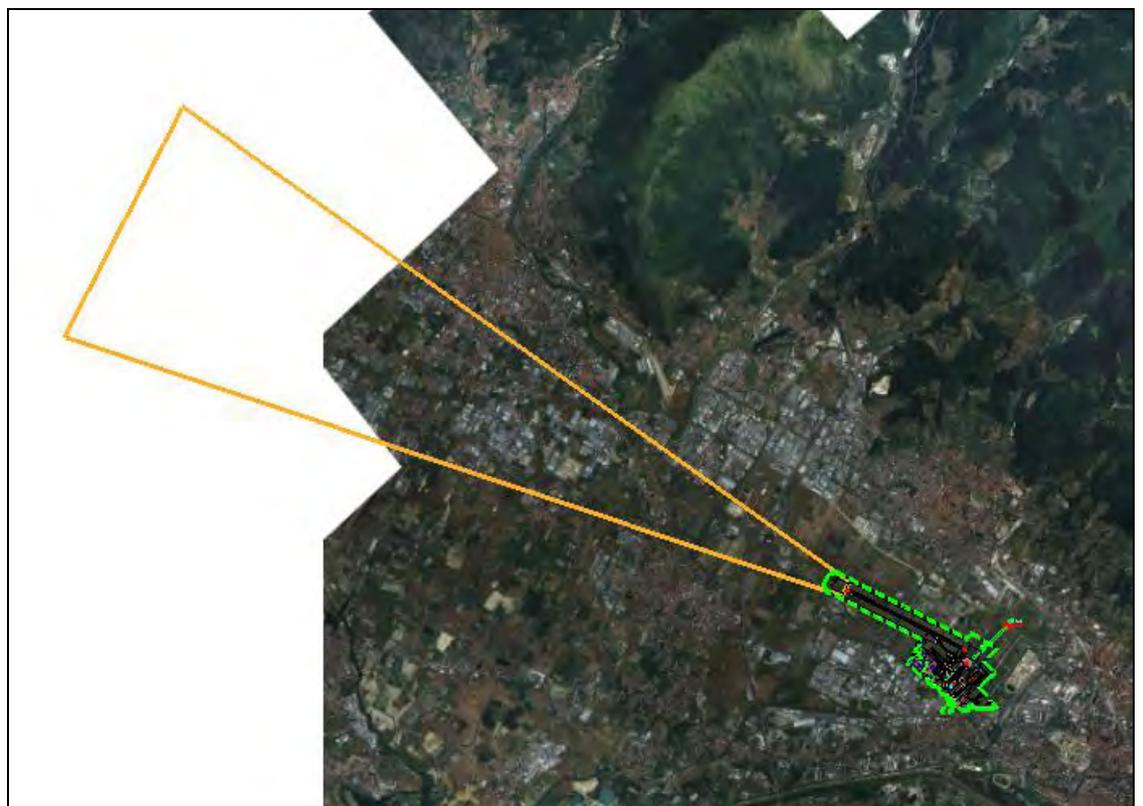


Figura 17 – AS RWY12 – Nuovo Layout



7.2.5 Superficie di avvicinamento RWY30 (AS RWY30) Standard ICAO

La superficie di avvicinamento strumentale per pista 30, è definita con l'applicazione dei parametri standard ICAO:

I^a sez. 3000 m slope 2% (1:50)

II^a sez. 3600m slope 2.5% (1:40)

III^a sez. 8400m orizzontale



Figura 18 – AS RWY30 – Nuovo Layout



7.2.6 Superficie di transizione RWY 12/30 (TS RWY12/30)

La superficie di transizione (TS – Transitional Surface) è una superficie che si sviluppa dal bordo laterale della strip e da parte del bordo laterale della superficie di avvicinamento, con una pendenza verso l'alto e verso l'esterno del 14.3% (1:7) fino all'elevazione della Superficie Orizzontale Interna (Inner Horizontal Surface - IHS).



Figura 19 – TS – Nuovo Layout

7.2.7 Superficie di decollo RWY30 (TOCS RWY30)

La Take off Climb Surface (TOCS) è un piano inclinato con origine oltre la fine della pista o alla fine della clearway quando presente. L'elevazione del lato interno è pari a quella del punto più alto della clearway lungo il prolungamento dell'asse pista.

Trattandosi di dati di progetto si presuppone la coincidenza di elevazione tra il fine pista 30 (coincidente con THR12) e la fine della CWY pari quindi in questo caso 35.5m.

La superficie di decollo quindi arriverà alla lunghezza stabilita di 15km per una protezione complessiva durante la salita di 300m.

I parametri per la costruzione della superficie TOCS sono specificati nella tabella 4.1 (capitolo Definizione superfici) e sono riassunti nell'immagine a lato.

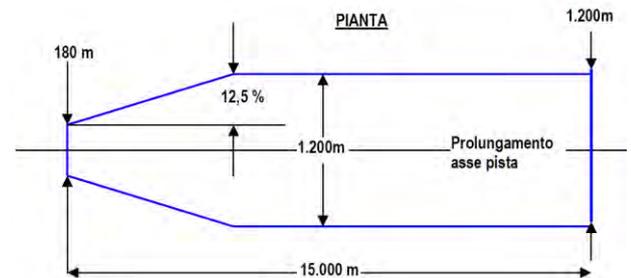


Figura 20 – TOCS RWY 30 – Nuovo Layout



7.2.8 Superficie di decollo RWY12 (TOCS RWY12)

La Take off Climb Surface (TOCS) è un piano inclinato con origine oltre la fine della pista o alla fine della clearway quando presente. L'elevazione del lato interno è pari a quella del punto più alto della clearway lungo il prolungamento dell'asse pista.

Trattandosi di dati di progetto si presuppone la coincidenza di elevazione tra il fine pista 12 (coincidente con THR30) e la fine della CWY pari quindi in questo caso 39.15m.

La superficie di decollo quindi arriverà alla lunghezza stabilita di 15km per una protezione complessiva durante la salita di 300m.

I parametri per la costruzione della superficie TOCS sono specificati nella tabella 4.1 (capitolo Definizione superfici) e sono riassunti nell'immagine a lato.

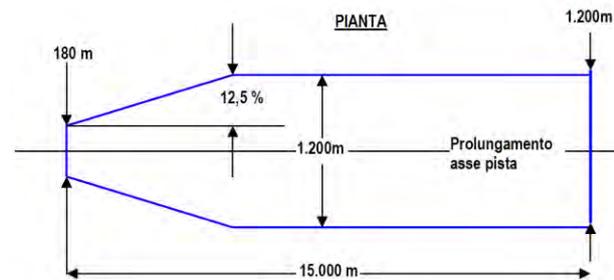


Figura 21 – TOCS RWY 12 – Nuovo Layout



BLANK PAGE



8 VALUTAZIONI DI COMPATIBILITÀ OLS

In questo capitolo saranno illustrate le verifiche di compatibilità del nuovo termovalorizzatore nei confronti delle OLS definite sia per l'attuale layout aeroportuale sia quello definito dal MasterPlan 2014-2029.

8.1 Layout aeroportuale attuale

Relativamente all'impianto in argomento, data la posizione planimetrica, è stata presa a riferimento la ciminiera, in quanto risulta essere la struttura più elevata.

Di seguito sono indicate le coordinate geografiche nel sistema WGS84 e l'elevazione della ciminiera:

Lat. 43° 48' 57.68" N

Long. 011° 10' 30.38" E

Elev. AGL 70m

Elev. AMSL 106m

Sulla base dei dati plano altimetrici sopra enunciati, la ciminiera in questione risulta interessare la Superficie Orizzontale Interna (IHS), avente una elevazione pari a 82.4m AMSL, con un valore di clearance negativa pari a 23.6m.

Le gru propedeutiche alla realizzazione dell'impianto, evidenziate nella (Figura 23) (Gru A 90m AGL, Gru B 65m AGL e Gru C 55m AGL), risulteranno anch'esse interferire con la Superficie Orizzontale Interna.



Figura 22 – Ubicazione Impianto – OLS attuali

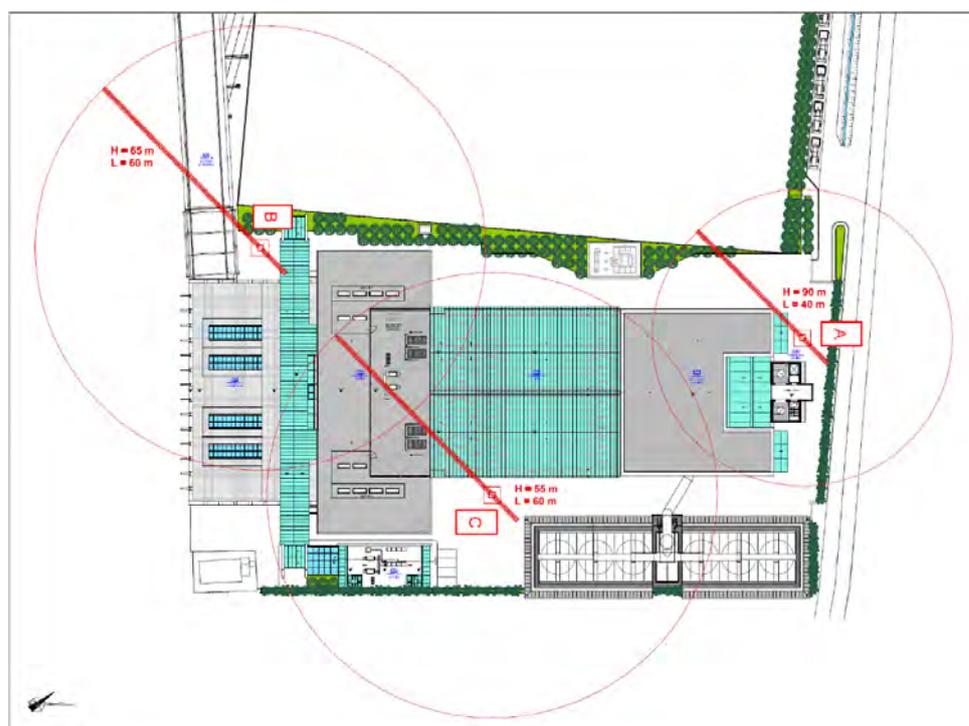


Figura 23 – Ubicazione Gru



8.2 Nuovo layout aeroportuale

Anche per il nuovo layout, vista la posizione planimetrica, l'elemento penalizzante risulta essere la doppia ciminiera del termovalorizzatore.

La stessa infatti, risulta collocata all'interno della Superficie Orizzontale Interna (Figura 24) avente una elevazione pari a 80.5 AMSL, ed interferire la stessa con una clearance negativa di 55.5m.

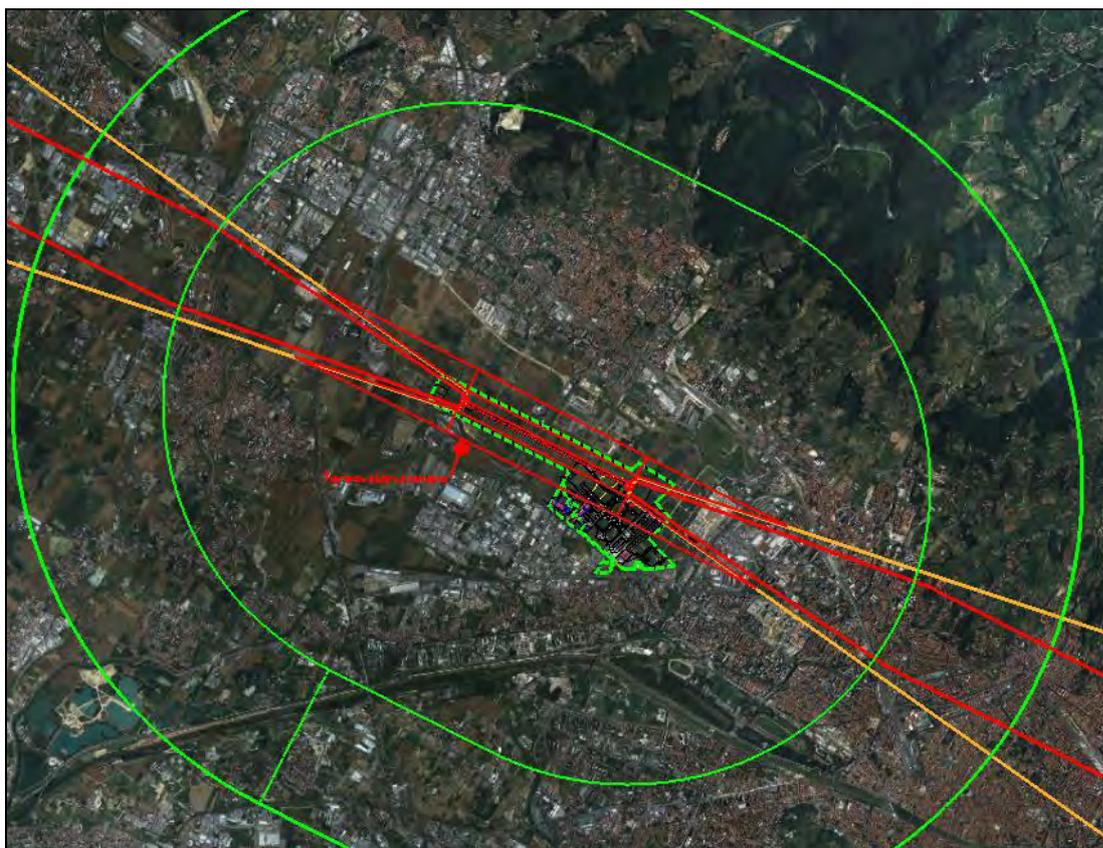


Figura 24 – Ubicazione Impianto relativo alle OLS future



BLANK PAGE



9 PROCEDURE STRUMENTALI DI VOLO

Il presente paragrafo descrive le valutazioni in merito all'impatto che le installazioni dell'Impianto di incenerimento rifiuti e Gru edili associate possono avere nei confronti delle procedure strumentali di volo, da e per l'aeroporto di Firenze Peretola, attualmente pubblicate per la pista esistente 05/23 ed in fase di studio preliminare per la nuova pista 12/30.

In apertura del paragrafo viene proposta una breve introduzione al fine di evidenziare i termini dell'analisi condotta, esplicitandone sia la metodologia applicata sia i singoli elementi oggetto di valutazione.

A seguire, il dettaglio delle valutazioni e le eventuali penalizzazioni da adottare affinché siano garantite le installazioni richieste nella loro interezza (e.g. modifiche alle procedure, aumento delle minime).

9.1 Generalità

Con la terminologia "Procedure strumentali di volo" si intendono tutti quei percorsi o rotte che consentono agli aerei in arrivo o in partenza da un aeroporto di procedere dalla fase di volo di crociera all'atterraggio e viceversa in piena sicurezza rispetto agli ostacoli ed all'orografia circostante.

Ciascun percorso è caratterizzato da proprie peculiarità progettuali e da proprie regole per quanto attiene la fornitura dei servizi di controllo del traffico aereo.

Generalmente, per gli aeromobili in atterraggio si susseguono una rotta di arrivo standard (STAR – Standard Instrument Arrival), un avvicinamento ed un mancato avvicinamento; per quelli in partenza si parla invece di salita iniziale (ICP – Initial Climb Procedure) e di rotta strumentale di partenza (SID - Standard Instrument Departure).

Le procedure strumentali di volo sono classificate in base alle caratteristiche dei radioaiuti che forniscono la guida di rotta e quindi si parla di procedure di tipo convenzionale quando il volo segue radiofari al suolo (VOR, NDB o LOC) ovvero si parla di procedure di tipo non convenzionale quando la guida è fornita da sistemi di posizionamento satellitare.

La presenza o meno di una guida verticale nel segmento di avvicinamento finale caratterizza invece le procedure di precisione o di non precisione.



9.2 Quadro normativo di riferimento

La normativa di riferimento internazionale è pubblicata dall'ICAO nel DOC 8168 PANS-OPS.

Tralasciando il dettaglio dei singoli criteri di progettazione, è interessante far notare che al fine di garantire la separazione da ostacoli orografici ed artificiali ciascun segmento delle rotte citate sopra è delimitato da opportune aree e/o superfici di protezione che identificano in maniera opportuna ed univoca gli ostacoli da cui dipendono le minime dei segmenti stessi.

A grandi linee, è possibile associare le superfici di protezione al segmento finale e al MA delle procedure di avvicinamento di precisione ed alla salita iniziale delle procedure di partenza mentre, le aree di protezione caratterizzano le procedure di non precisione in ogni loro segmento. Inoltre, in tutte le procedure convenzionali di precisione e di non precisione l'ultima parte del segmento di avvicinamento finale è ulteriormente protetta da una superficie di protezione denominata VSS (Visual Segment Surface).

Le aree di protezione possono essere primarie o secondarie, identificando con aree primarie quelle in cui ricade direttamente il percorso nominale della procedura strumentale di volo ed entro le quali si troverà con una probabilità maggiore l'aeromobile; le aree secondarie si collocano esternamente all'area primaria da entrambi i lati ed occupano circa un quarto dell'intera estensione per ciascun lato.

In area primaria la separazione dagli ostacoli si ottiene sommando all'altitudine degli stessi un opportuno Minimum Obstacle Clearance, MOC, caratteristico del segmento di procedura, ad esempio per il segmento di avvicinamento finale tale valore è pari a 250FT. In area secondaria il valore viene ridotto linearmente a zero sul bordo esterno.

Nel caso di superfici di protezione, gli algoritmi per la separazione dagli ostacoli crescono in complessità andando ad identificare una dipendenza funzionale dell'altitudine dell'ostacolo oppure del MOC rispetto all'origine del sistema di riferimento in uso. Ad esempio, per le procedure di avvicinamento di precisione l'altitudine degli ostacoli viene "normalizzata" rispetto alla distanza dalla THR e la minima viene ottenuta sommando all'altitudine/altezza equivalente il valore di HL, Height Loss, proprio di ciascuna categoria di aeromobile. Per il tratto rettilineo delle procedure di salita iniziale il valore del MOC è legato alla distanza dalla DER nell'aliquota dello 0.8%.

Infine, anche gli aiuti visivi alla navigazione sono tutelati da una apposita superficie di pendenza opportuna, in dettaglio l'aeroporto di Firenze è servito per entrambe le piste da un impianto PAPI (Precision Approach Path Indicator).



9.3 Procedure strumentali di volo attuali

Le procedure strumentali di volo analizzate sono quelle attualmente pubblicate in AIP-Italia, sezione AD 2 LIRQ, relative alla pista 05/23, di seguito elencate:

- ILS – Z RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-3
- LOC – Z RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-5
- ILS – W RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-7
- LOC – W RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-9
- ILS – V RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-11
- LOC – V RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-13
- VOR RWY 05 CAT A/B/C, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 5-15
- ICP/SID RWY 23, rif. AIP Italia AD2 LIRQ 6-1 e 6-9
- PAPI RWY 05-23, rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 1-5

Le procedure di arrivo e partenza strumentale, STAR e SID (rif. AIP – Italia AD2 LIRQ 4 e 6), non sono state considerate nell'analisi poiché le altitudini a cui arrivano ed iniziano sono ben oltre le quote massime dell'impianto di incenerimento e gru cui trattasi.

Per quanto attiene al Circling, legato a ciascuna procedura di avvicinamento, l'analisi è stata condotta considerando l'area di protezione standard, ovvero indipendentemente dalla singola procedura; tale approccio è giustificabile in quanto le minime in vigore sono tutte compatibili con le installazioni richieste.

Relativamente alle procedure strumentali di volo sopra citate, vengono rappresentate le aree/superfici di protezione più significative a tutela dei segmenti interessati.

Considerando il posizionamento dell'Impianto di incenerimento rifiuti e delle Gru, nonché le loro caratteristiche fisiche, l'analisi è stata ristretta al segmento di avvicinamento finale e mancato avvicinamento per gli atterraggi ed alla salita iniziale per i decolli RWY 23.

La salita iniziale per i decolli RWY 05 non è stata approfondita nell'analisi poiché pubblicata come "Visual Initial Climb"; infatti, durante il decollo e la fase di salita iniziale, i piloti sono responsabili della separazione dagli ostacoli scegliendo la traiettoria di volo ed il rateo di salita in accordo con quanto prescritto dall'Annesso 6 ICAO.



9.3.1 ILS – Z RWY 05

Le procedure di avvicinamento strumentale di precisione si caratterizzano per la presenza di un localizzatore, LOC, che fornisce la guida orizzontale e da un GP, Glide Path, che fornendo una guida angolare, mantiene gli aeromobili lungo il sentiero di discesa.

La separazione dagli ostacoli lungo il segmento di precisione è garantita dalle OAS, Obstacle Assessment Surfaces (in verde nella figura sottostante). Il segmento di precisione termina nel punto di inizio virata del mancato avvicinamento, da tale punto in avanti la navigazione è assistita dalla sola guida orizzontale, assicurata da un radiofaro direzionale o meno.

La norma vuole che per ciascuna pista siano disponibili un LOC ed un GP identificando univocamente il sentiero di discesa ovvero il segmento di avvicinamento finale.

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS-Z RWY05 e le aree di protezione del mancato avvicinamento.

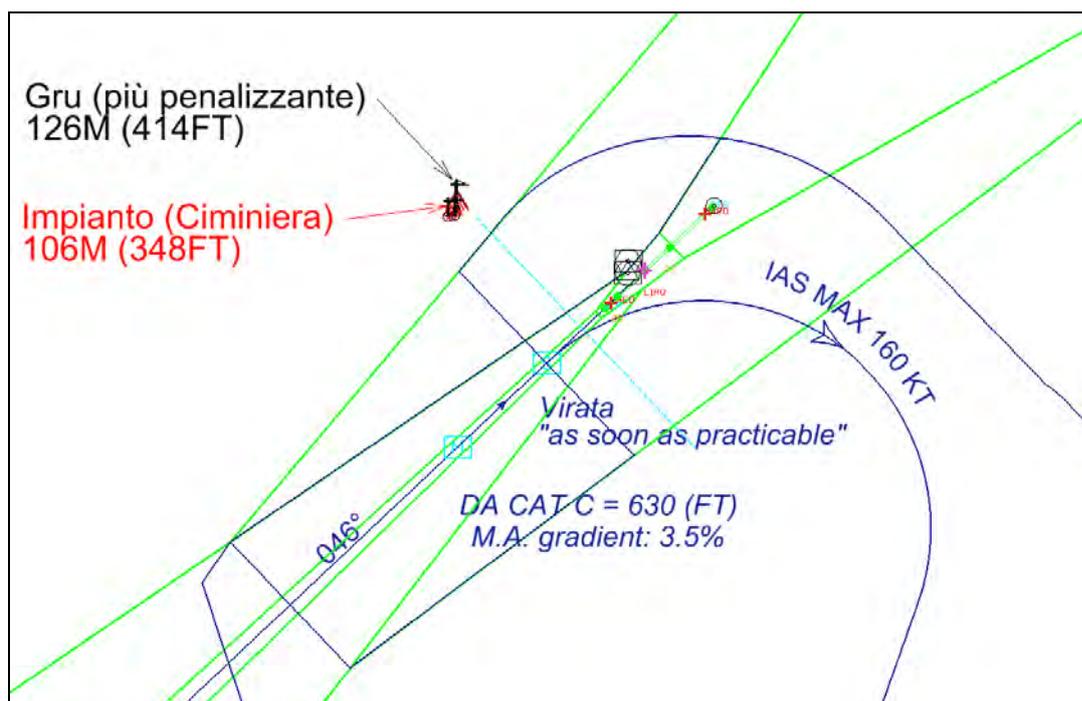


Figura 25 – ILS-Z RWY 05

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono al di fuori delle superfici OAS e delle aree di protezione associate al segmento di mancato avvicinamento risultando pertanto compatibili con la struttura attuale della procedura ILS-Z RWY05.



9.3.2 LOC – Z RWY 05

Le procedure LOC denominate anche GP Inop (Glide Path non Operativo) sono procedure di non precisione associate alle procedure ILS con le quali hanno in comune la guida orizzontale attestata sul fascio del localizzatore.

Venendo meno la guida verticale/angolare la protezione dagli ostacoli è garantita mediante aree di protezione che ricalcano la forma in pianta delle OAS della procedura ILS associata.

Pertanto, analogamente alla procedura ILS-Z RWY 05, l'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono al di fuori delle aree di protezione dei segmenti finale e mancato avvicinamento risultando pertanto compatibili con la struttura attuale della procedura LOC-Z RWY05.

9.3.3 ILS – W RWY 05

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS-W RWY05 e le aree di protezione del mancato avvicinamento.

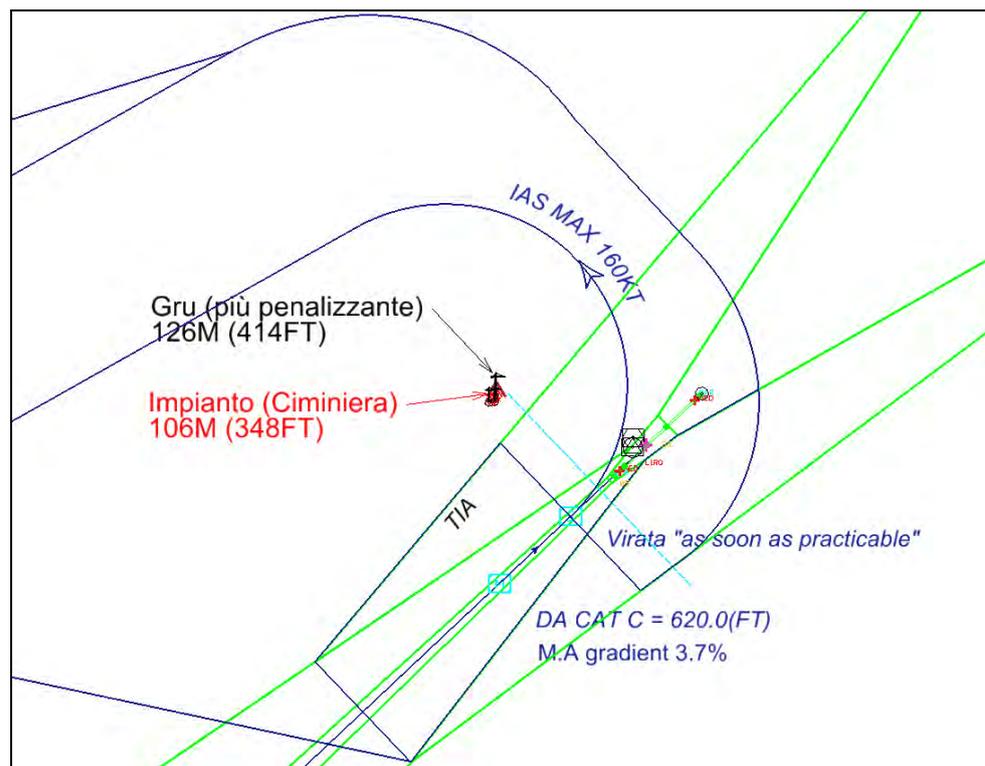


Figura 26 – ILS-W RWY 05

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano esterne alle superfici OAS ma ricadono entrambe all'interno dell'area di protezione primaria della virata nel mancato avvicinamento.



Considerata la tipologia di mancato avvicinamento “*as soon as practicable*” valgono le seguenti considerazioni numeriche:

9.3.3.1 Valutazione ILS-W RWY 05 nei confronti dell’Impianto di incenerimento rifiuti

La valutazione viene circoscritta alla Ciminiera quale punto più elevato dell’Impianto in analisi (vedi Figura 26):

- Minima distanza Ciminiera – TIA = 0.34NM
- Gradiente MA = 3.7% (225FT/NM)
- Guadagno = 77FT
- SOC alt. = 620FT(DA CAT C) – 150FT(HL CAT C) = 470FT

Risulta:

$$(SOC\ alt.\ +\ Guadagno)\ -\ MOC\ area\ primaria\ =\ (470FT\ +\ 77FT)\ -\ 164FT\ =\ 383FT$$
$$383FT\ >\ Ciminiera\ =\ 348FT$$

L’Impianto di incenerimento rifiuti risulta compatibile con la struttura attuale della procedura ILS-W RWY 05.



9.3.3.2 Valutazione ILS-W RWY 05 nei confronti delle Gru

La valutazione viene circoscritta alla Gru più penalizzante avente un'altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M (vedi Figura 26).

- Minima distanza Gru – TIA = 0.34NM
- Gradiente M.A. = 3.7% (225FT/NM)
- Guadagno = 77FT
- SOC alt. = 620FT(DA CAT C) – 150FT(HL CAT C) = 470FT

Risulta:

$$(SOC\ alt.\ +\ Guadagno)\ -\ MOC\ area\ primaria = (470FT\ +\ 77FT)\ -\ 164FT = 383FT$$

$$383FT < Gru = 414FT$$

La Gru sopra citata, considerando il gradiente MA pubblicato pari a 3.7%, comporterebbe un incremento del valore di OCA per la procedura ILS-W RWY 05 dell'aeroporto di Firenze Peretola; in particolare:

- **OCA(OCH) CAT C da 620FT(497FT) a 660FT(537FT);**
- **OCA(OCH) CAT B da 612FT(489FT) a 650FT(527FT);**
- **OCA(OCH) CAT A da 600FT(477FT) a 640FT(517FT).**



9.3.4 LOC – W RWY 05

L’Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono al di fuori delle aree di protezione del segmento finale LOC (ricalcando queste la forma in pianta delle OAS della procedura ILS-W RWY 05) ed all’interno dell’area di protezione primaria della virata nel mancato avvicinamento.

Ciò nonostante, considerata la tipologia di mancato avvicinamento “*on MAPt*”, valgono le seguenti considerazioni numeriche:

$$\begin{aligned} \text{Gru alt.} + \text{MOC area primaria} &= 414\text{FT} + 164\text{FT} = 578\text{FT} < \text{OCA} = 760\text{FT} \\ \text{Ciminiera alt.} + \text{MOC area primaria} &= 348\text{FT} + 164\text{FT} = 512\text{FT} < \text{OCA} = 760\text{FT} \end{aligned}$$

La OCA CAT C pubblicata pari a 760FT affranca la Ciminiera e la Gru.

L’Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano compatibili con la struttura attuale della procedura LOC-W RWY05.

9.3.5 ILS – V RWY 05

Valgono le stesse considerazioni formulate per la procedura ILS-Z RWY05 al paragrafo 9.3.1.

9.3.6 LOC – V RWY 05

Valgono le stesse considerazioni formulate per la procedura ILS-Z RWY05 al paragrafo 9.3.1.



9.3.7 VOR RWY 05

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dell'area di protezione secondaria del segmento di mancato avvicinamento.

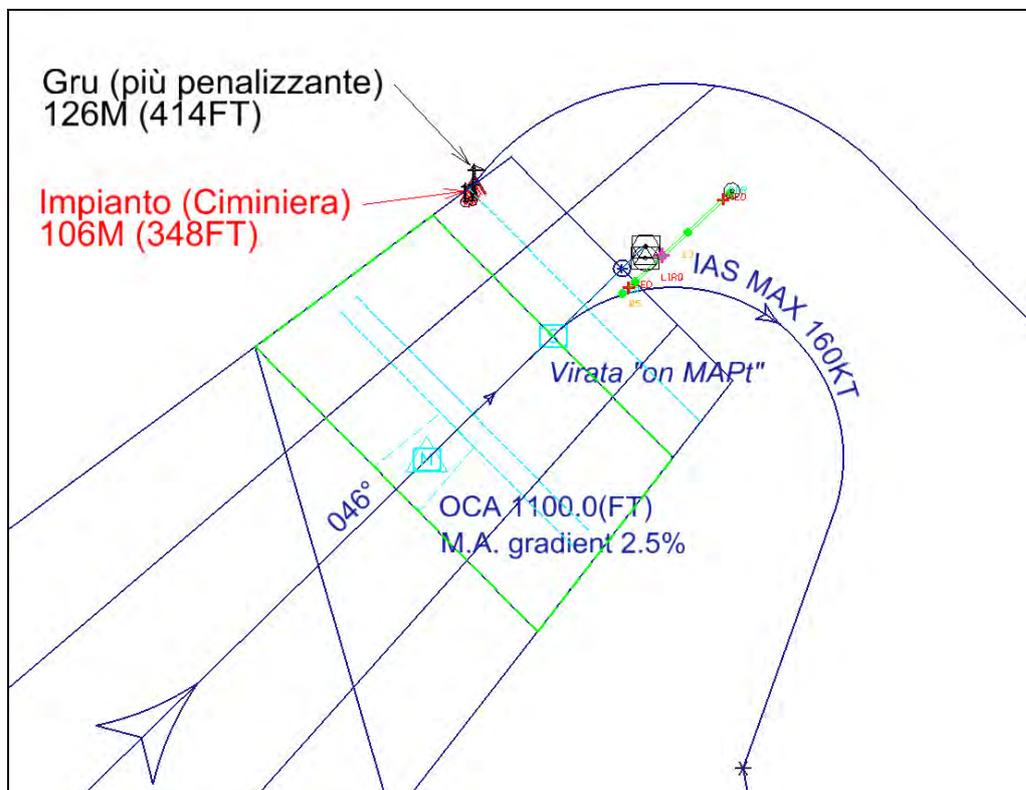


Figura 27 – VOR RWY 05

Tuttavia, considerata la tipologia di mancato avvicinamento "on MAPt", valgono le seguenti considerazioni numeriche:

$$\begin{aligned} \text{Gru alt.} + \text{MOC area secondaria} &= 414\text{FT} + 20\text{FT} = 434\text{FT} < \text{OCA} = 1100\text{FT} \\ \text{Ciminiera alt.} + \text{MOC area secondaria} &= 348\text{FT} + 20\text{FT} = 368\text{FT} < \text{OCA} = 1100\text{FT} \end{aligned}$$

La OCA CAT C pubblicata pari a 1100FT affranca la Ciminiera e la Gru.

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano compatibili con la struttura attuale della procedura VOR RWY 05.



9.3.8 VSS

Nella figura seguente vengono riportate le VSS (Visual Segment Surface) associate ai segmenti finali delle procedure strumentali di volo precedentemente analizzate.

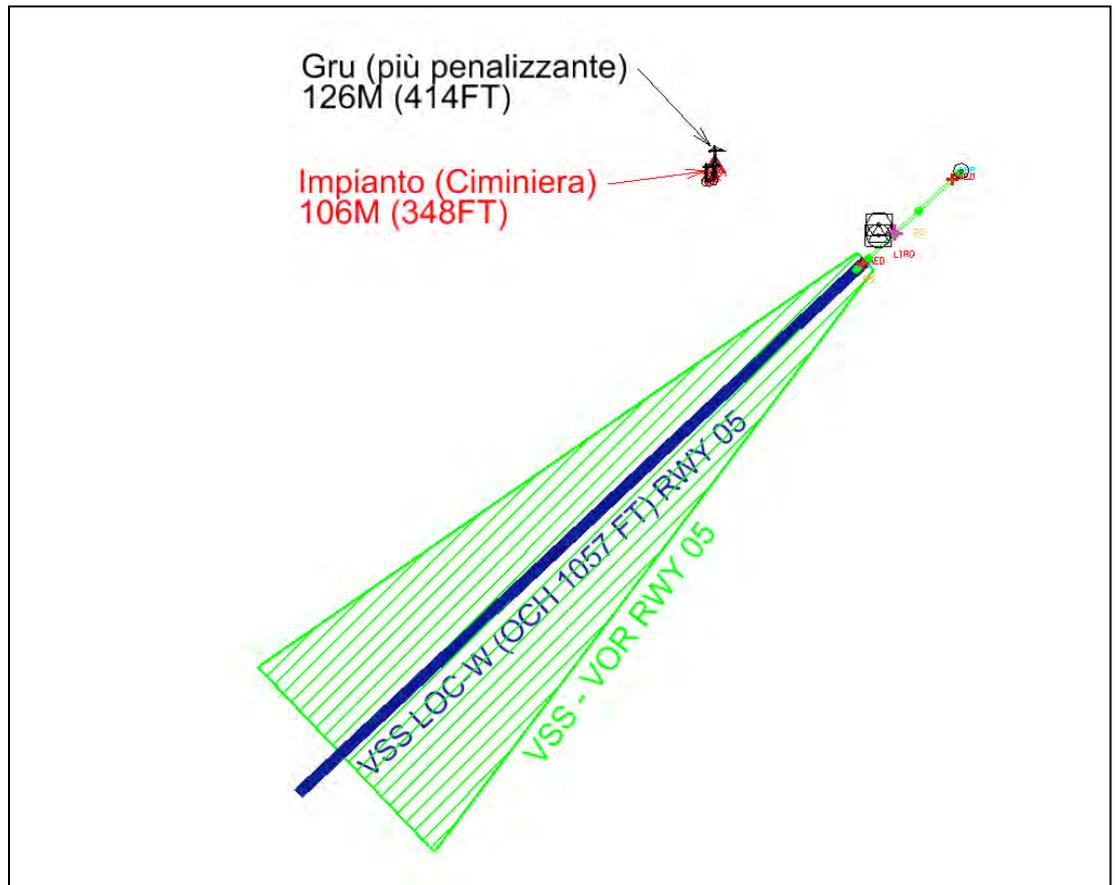


Figura 28 – VSS

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano esterne alle superfici VSS.

9.3.9 Circling

A titolo esemplificativo, nella figura seguente, vengono riportate le aree di protezione del Circling per le CAT A-B-C-D opportunamente delimitate dalle superfici di aerodromo al fine di escludere il settore Nord-Ovest.

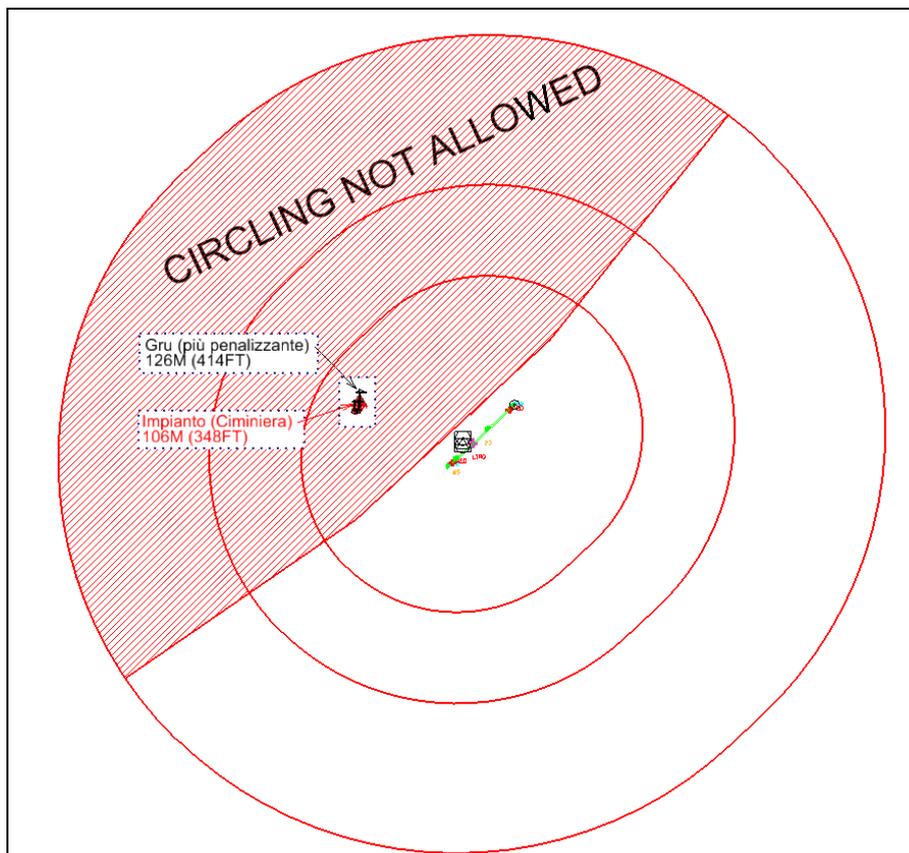


Figura 29 – Circling

Le minime in vigore risultano compatibili con l'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru in analisi. Nel caso in cui tali aree fossero state oggetto di analisi sarebbero dovute essere contestualizzate rispetto alla singola procedura cui sarebbero state associate. Sono infatti valide le seguenti considerazioni numeriche:

$$\begin{aligned} \text{Gru alt.} + \text{MOC circling CAT A} &= 414\text{FT} + 295\text{FT} = 709\text{FT} < \text{OCA} = 1100\text{FT} \\ \text{Ciminiera alt.} + \text{MOC circling CAT A} &= 348\text{FT} + 295\text{FT} = 643\text{FT} < \text{OCA} = 1100\text{FT} \end{aligned}$$

Le minime circling in vigore CAT B e C sono tutte superiori rispetto ai valori richiesti.



9.3.10 Procedura di salita iniziale ICP RWY 23

La procedura di salita iniziale RWY 23 prevede che gli aeromobili mantengano prua pista fino al raggiungimento di un'altitudine di 600FT per poi effettuare una virata a destra immediatamente, fino ad intercettare e seguire RDL 269 PRT VOR (TR 269°). Il PDG minimo previsto, fino al raggiungimento dell'altitudine di virata di 600FT, è di 431 FT/NM (7.1%), superiore rispetto allo standard di progettazione 3.3% (200 FT/NM) per garantire un'adeguata separazione dagli ostacoli artificiali che caratterizzano lo scenario attuale delle zone limitrofe all'aeroporto.

Si specifica inoltre che, la procedura di salita iniziale RWY 23 (utilizzabile solo in caso di indisponibilità PRT VOR) non è stata approfondita nell'analisi poiché, vista la tipologia di partenza con virata a 5NM IFZ DME, da attraversare a 2000FT o al di sopra, risulta meno penalizzante.

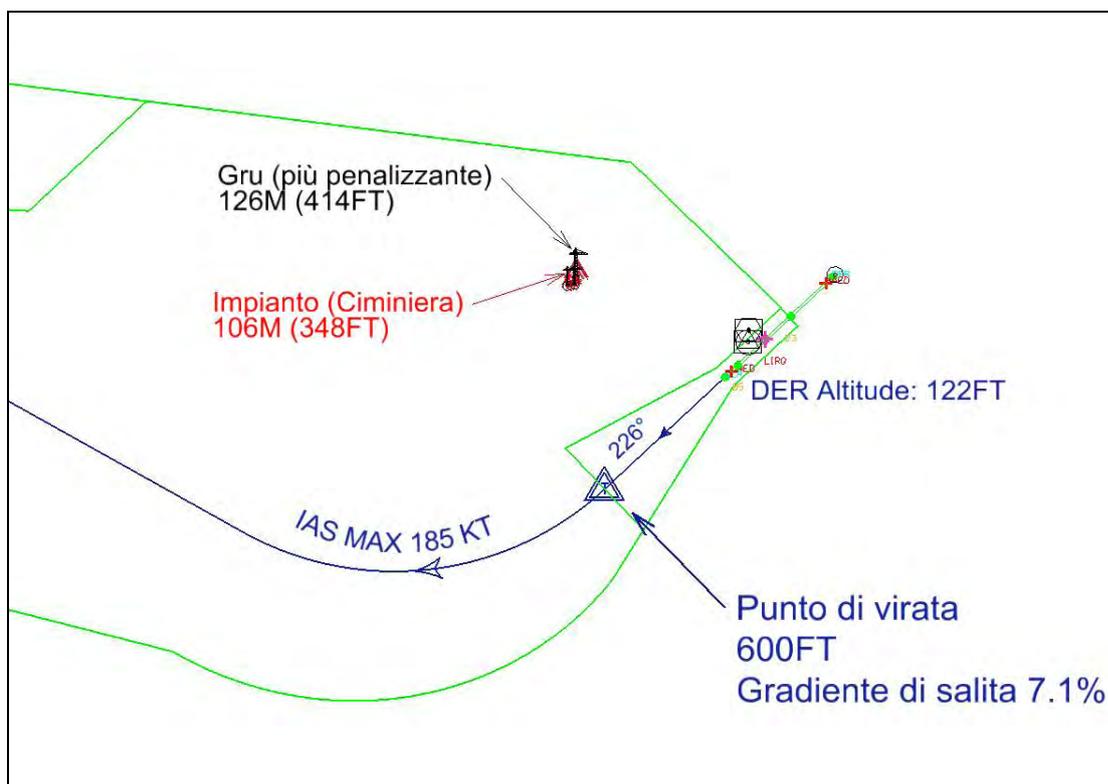


Figura 30 – ICP RWY 23

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dell'area di protezione primaria del segmento in virata a protezione della procedura di salita iniziale RWY 23.



Considerata la tipologia di partenza “*turn at altitude*” valgono le seguenti considerazioni numeriche:

9.3.10.1 Valutazione Procedura di salita iniziale ICP RWY 23 nei confronti dell’Impianto di incenerimento rifiuti

La valutazione viene circoscritta alla Ciminiera quale punto più elevato dell’Impianto in analisi:

- Minima distanza Ciminiera – TIA = 0.95NM
- Gradiente di salita in virata lasciando 600FT = 3.3% (200 FT/NM)
- Guadagno = 190FT
- TP alt. = 600FT

Risulta:

$$(TP \text{ alt.} + \text{Guadagno}) - MOC \text{ area primaria} = (600FT + 190FT) - 295FT = 495FT$$
$$495FT > Ciminiera = 348FT$$

L’Impianto di incenerimento rifiuti risulta compatibile con la struttura attuale della procedura di salita iniziale ICP RWY 23.



9.3.10.2 Valutazione Procedura di salita iniziale ICP RWY 23 nei confronti delle Gru

La valutazione viene circoscritta alla Gru più penalizzante avente un'altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M:

- Minima distanza Gru – TIA = 0.93NM
- Gradiente di salita in virata lasciando 600FT = 3.3% (200 FT/NM)
- Guadagno = 186FT
- TP alt. = 600FT

Risulta:

$$(TP \text{ alt.} + \text{Guadagno}) - MOC \text{ area primaria} = (600FT + 186FT) - 295FT = 491FT$$
$$491FT > Gru = 414FT$$

Le Gru risultano compatibili con la struttura attuale della procedura di salita iniziale ICP RWY 23.



9.3.11 PAPI RWY 05-23

Nella figura seguente si riportano le superfici di protezione degli aiuti visivi PAPI per entrambe le piste dell'aeroporto di Firenze. Si evidenzia che per RWY05 l'angolo di sentiero è pari a 3.00 gradi, armonizzato con il segmento finale delle procedure ILS, mentre per RWY23 l'angolo di sentiero è pari a 4.00 gradi per ausilio di atterraggi a seguito di circling.

La superficie di protezione del sistema luminoso PAPI (Obstacles Clearance Surface) è costruita secondo quanto riportato dalla documentazione ICAO. Nello specifico si fa riferimento all'Annesso 14, cap. 5. La pista è di codice 3 strumentale come riporta la carta pubblicata AOC Type B.

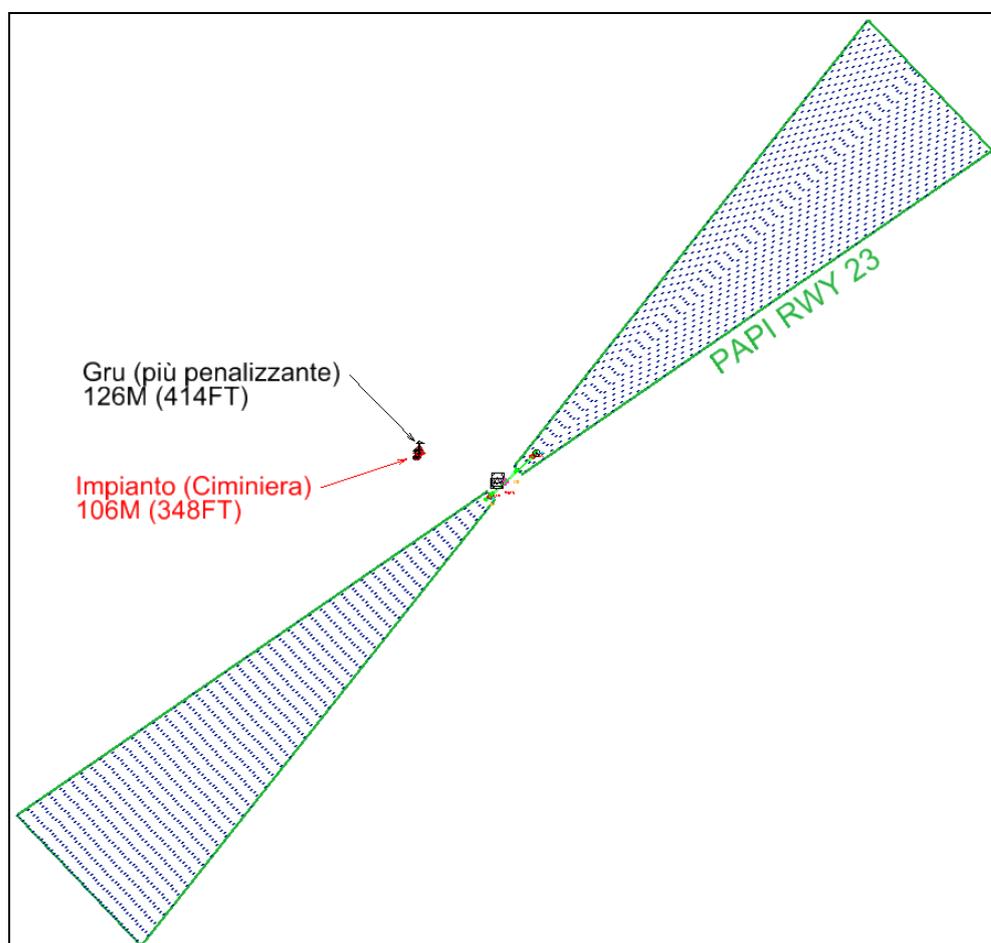


Figura 31 – Analisi PAPI RWY 05/23

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono al di fuori delle superfici di protezione PAPI e non comportano implicazioni.



9.4 Procedure strumentali di volo nuova pista 12/30

In questo paragrafo vengono analizzate le procedure strumentali di volo ipotizzate in funzione dell'inserimento della la nuova pista di volo con orientamento 12/30 (nello specifico avvicinamenti RWY 12 e decolli RWY 30) nei confronti dell'Impianto di incenerimento rifiuti e delle Gru richieste.

In particolare:

- ILS RWY 12 - Mancato avvicinamento con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%)
- ILS RWY 12 - Mancato avvicinamento con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%)
- ILS RWY 12 - Mancato avvicinamento con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 4%)
- ILS RWY 12 - Mancato avvicinamento con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%)
- ILS RWY 12 - Mancato avvicinamento con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 5%)
- Procedura di salita iniziale RWY 30 con virata ad altitudine 2000FT (gradiente di salita 7%)
- Procedura di salita iniziale RWY 30 con virata a 5.7NM PRT DME (gradiente di salita 8%)
- Procedura di salita iniziale RWY 30 con virata a 3NM PRT DME (gradiente di salita 8%)

Le procedure di arrivo e partenza strumentale ipotizzate, STAR e SID, non sono state valutate poiché le altitudini a cui terminano ed iniziano sono ben oltre le quote massime dell'Impianto di incenerimento e Gru in analisi.

I dati aeroportuali relativi alla nuova pista di volo 12/30 utilizzati per la progettazione delle diverse ipotesi di ILS RWY 12 e Procedure di salita iniziale RWY 30 vengono descritti al capitolo 5.



9.4.1 ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%)

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS RWY12 e le aree di protezione del mancato avvicinamento con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%).

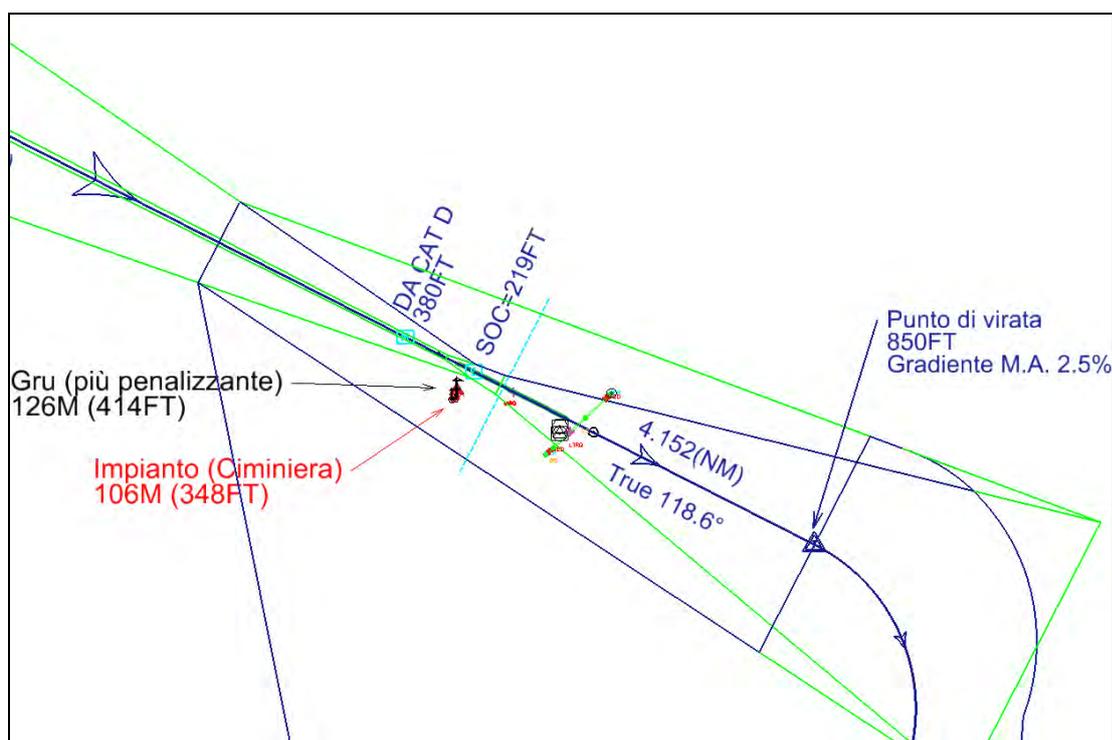


Figura 32 – ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (2.5%)

L'impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dei limiti orizzontali che identificano la superficie OAS Y a protezione del segmento di precisione ILS e dell'area di protezione "TIA" nella virata del mancato avvicinamento.

Le valutazioni effettuate sono state circoscritte alla Ciminiera ed alla Gru di altitudine maggiore, le cui posizioni e quote risultano le più penalizzanti nei confronti della superficie OAS ed area di protezione in analisi.



9.4.1.1 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%) nei confronti dell’Impianto di incenerimento rifiuti

Attraverso l’utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l’altezza della superficie Y in corrispondenza della Ciminiera.

$$\begin{aligned} \text{altitudine OAS} &= \text{altezza OAS} + \text{altitudine THR} = 298\text{FT} + 116\text{FT} = 414\text{FT} \\ 414\text{FT} &> \text{Ciminiera} = 348\text{FT} \end{aligned}$$

Inoltre:

$$\begin{aligned} \text{Ciminiera} + \text{MOC MA "TIA"} &= 348\text{FT} + 164\text{FT} = 512\text{FT} \\ 512\text{FT} &< \text{TP alt.} = 850\text{FT} \end{aligned}$$

L’impianto di incenerimento rifiuti non penetra la superficie OAS Y e non comporta implicazioni nei confronti del mancato avvicinamento risultando quindi compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.



9.4.1.2 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%) nei confronti delle Gru

Attraverso l'utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l'altezza della superficie Y in corrispondenza della Gru più penalizzante avente un'altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M:

$$\text{altitudine OAS} = \text{altezza OAS} + \text{altitudine THR} = 271\text{FT} + 116\text{FT} = 387\text{FT}$$

$$387\text{FT} < \text{Gru} = 414\text{FT}$$

Inoltre:

$$\text{Gru} + \text{MOC M.A. "TIA"} = 414\text{FT} + 164\text{FT} = 578\text{FT}$$

$$578\text{FT} < \text{TP alt.} = 850\text{FT}$$

La Gru penetra la superficie OAS Y di 27FT e comporterebbe un incremento del valore di OCA(OCH) CAT D, per la nuova procedura strumentale ILS RWY 12 ipotizzata, da 380FT(264FT) a 575FT(459FT).

Quanto sopra si verrebbe chiaramente a verificare qualora la gru, ostacolo artificiale di natura temporanea, fosse ancora presente al momento della piena operatività della nuova pista 12/30.



9.4.2 ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%)

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS RWY12 e le aree di protezione del mancato avvicinamento con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%).

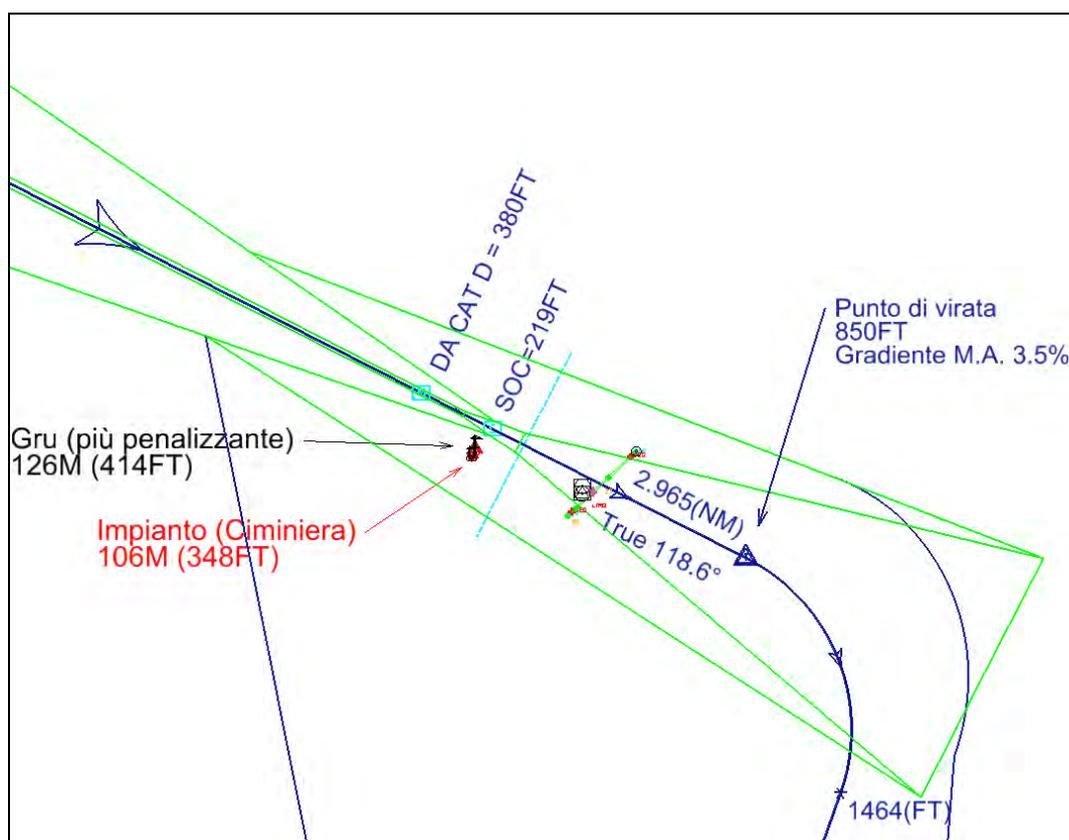


Figura 33 –ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (3.5%)

L'impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dei limiti orizzontali che identificano la superficie OAS Y a protezione del segmento di precisione ILS e dell'area di protezione "TIA" nella virata del mancato avvicinamento.

Le valutazioni effettuate sono state circoscritte alla Ciminiera ed alla Gru di altitudine maggiore, le cui posizioni e quote risultano le più penalizzanti nei confronti della superficie OAS ed area di protezione in analisi.



9.4.2.1 Valutazione ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%) nei confronti dell'Impianto di incenerimento rifiuti

Essendo il gradiente di salita pari al 3.5%, superiore a quello precedentemente analizzato (2.5%), è possibile affermare che l'Impianto di incenerimento rifiuti non penetra la superficie OAS Y e non comporta implicazioni nei confronti del mancato avvicinamento, risultando quindi compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.

9.4.2.2 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%) nei confronti delle Gru

Attraverso l'utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l'altezza della superficie Y in corrispondenza della Gru più penalizzante avente un'altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M:

$$\text{altitudine OAS} = \text{altezza OAS} + \text{altitudine THR} = 294\text{FT} + 116\text{FT} = 410\text{FT}$$

$$410\text{FT} < \text{Gru} = 414\text{FT}$$

Inoltre:

$$\text{Gru} + \text{MOC M.A. "TIA"} = 414\text{FT} + 164\text{FT} = 578\text{FT}$$

$$578\text{FT} < \text{TP alt.} = 850\text{FT}$$

La Gru penetra la superficie OAS Y di 4FT e comporterebbe un incremento del valore di OCA(OCH) CAT D, per la nuova procedura strumentale ILS RWY 12 ipotizzata, da 380FT(264FT) a 575FT(459FT).

Quanto sopra si verrebbe chiaramente a verificare qualora la gru, ostacolo artificiale di natura temporanea, fosse ancora presente al momento della piena operatività della nuova pista 12/30.



9.4.3 ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 4%)

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS RWY12 e le aree di protezione del mancato avvicinamento con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 4%).

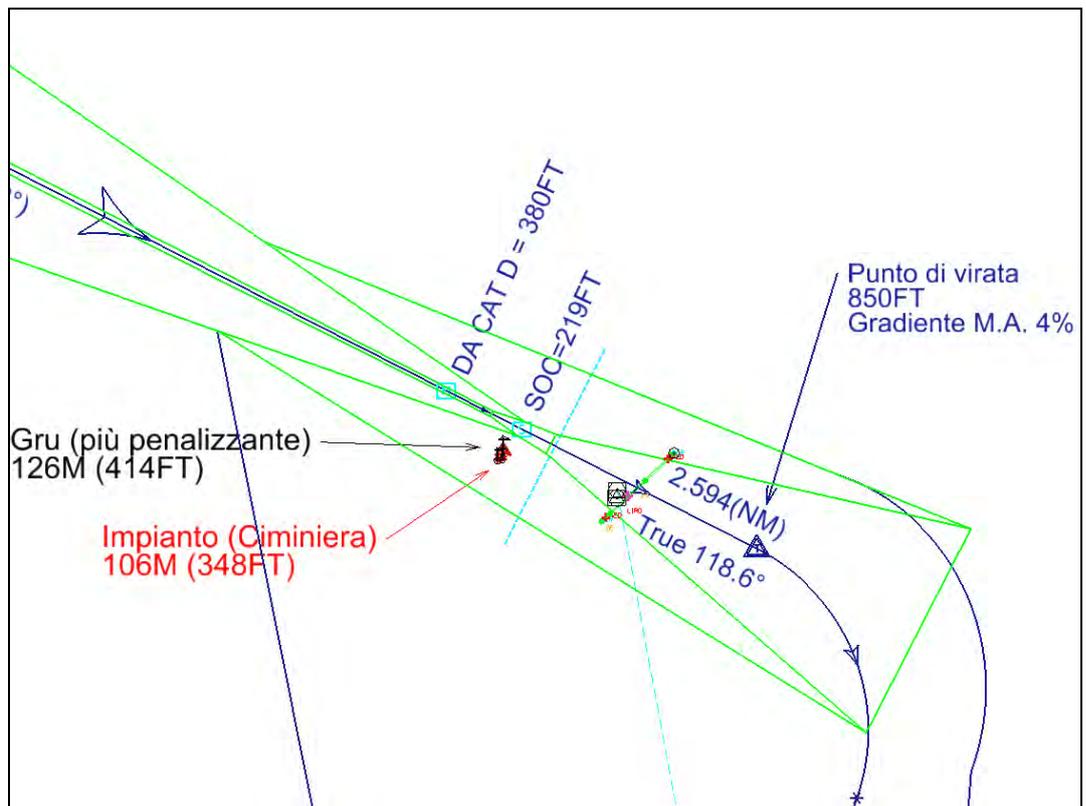


Figura 34 – ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (4%)

L'impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dei limiti orizzontali che identificano la superficie OAS Y a protezione del segmento di precisione ILS e dell'area di protezione "TIA" nella virata del Mancato Avvicinamento.

Le valutazioni effettuate sono state ridotte alla Ciminiera ed alla Gru di altitudine maggiore, le cui posizioni e quote risultano le più penalizzanti nei confronti della superficie OAS ed area di protezione in analisi.



9.4.3.1 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 4%) nei confronti dell’Impianto di incenerimento rifiuti

Essendo il gradiente di salita pari al 4%, superiore a quelli precedentemente analizzati (2.5% e 3.5%), è possibile affermare che l’Impianto di incenerimento rifiuti non penetra la superficie OAS Y e non comporta implicazioni nei confronti del mancato avvicinamento, risultando dunque compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.

9.4.3.2 Valutazione ILS RWY 12 - MA con virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 4%) nei confronti delle Gru

Attraverso l’utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l’altezza della superficie Y in corrispondenza della Gru più penalizzante avente un’altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M:

$$\text{altitudine OAS} = \text{altezza OAS} + \text{altitudine THR} = 305\text{FT} + 116\text{FT} = 421\text{FT}$$

$$421\text{FT} > \text{Gru} = 414\text{FT}$$

Inoltre:

$$\text{Gru} + \text{MOC M.A. "TIA"} = 414\text{FT} + 164\text{FT} = 578\text{FT}$$

$$578\text{FT} < \text{TP alt.} = 850\text{FT}$$

La Gru non penetra la superficie OAS Y e non comporta implicazioni nei confronti del mancato avvicinamento risultando quindi compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.



9.4.4 ILS RWY 12 - MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%)

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS RWY12 e le aree di protezione del mancato avvicinamento con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%).

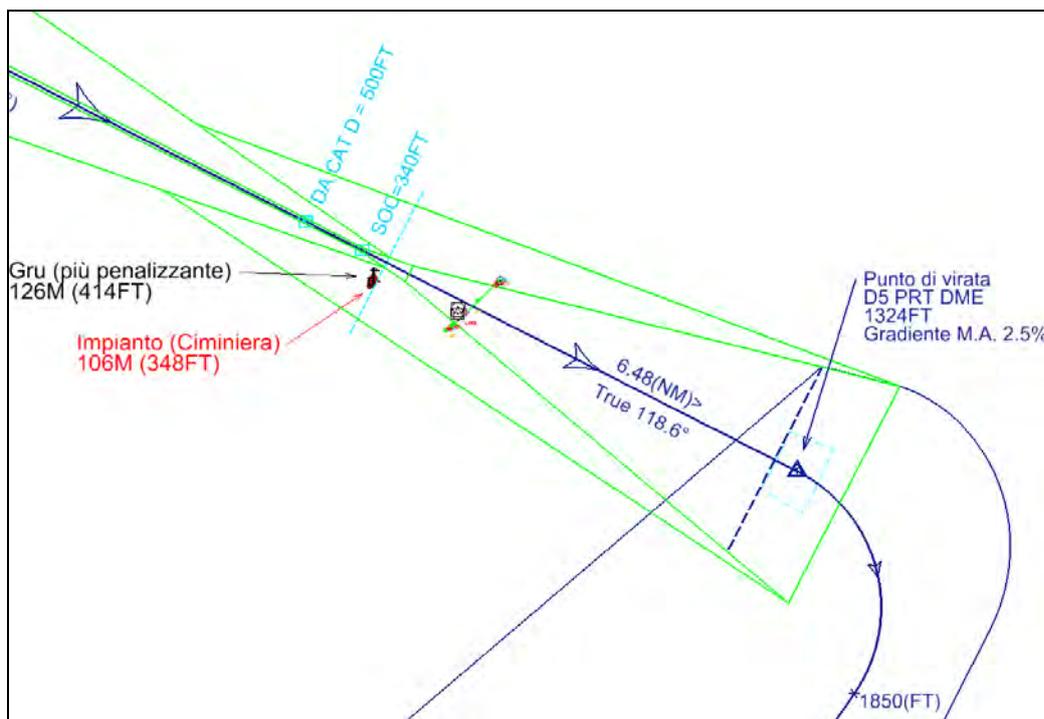


Figura 35 – ILS RWY 12 – MA virata a 5NM PRT DME (2.5%)

L'impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dei limiti orizzontali che identificano la superficie OAS Y a protezione del segmento di precisione ILS.

Le valutazioni effettuate sono state circoscritte alla Ciminiera ed alla Gru di altitudine maggiore, le cui posizioni e quote risultano le più penalizzanti nei confronti della superficie OAS.



9.4.4.1 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%) nei confronti dell’Impianto di incenerimento rifiuti

Attraverso l’utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l’altezza della superficie Y in corrispondenza della Ciminiera.

$$\text{altitudine OAS} = \text{altezza OAS} + \text{altitudine THR} = 298\text{FT} + 116\text{FT} = 414\text{FT}$$
$$414\text{FT} > \text{Ciminiera} = 348\text{FT}$$

L’impianto di incenerimento rifiuti non penetra la superficie OAS risultando dunque compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.

9.4.4.2 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%) nei confronti delle Gru

Attraverso l’utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l’altezza della superficie Y in corrispondenza della Gru più penalizzante avente un’altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M:

$$\text{altitudine OAS} = \text{altezza OAS} + \text{altitudine THR} = 271\text{FT} + 116\text{FT} = 387\text{FT}$$
$$387\text{FT} < \text{Gru} = 414\text{FT}$$

La Gru penetra la superficie OAS Y di 27FT e comporterebbe un incremento del valore di OCA(OCH) CAT D, per la nuova procedura strumentale ILS RWY 12 ipotizzata, da 380FT(264FT) a 575FT(459FT).

Quanto sopra si verrebbe chiaramente a verificare qualora la gru, ostacolo artificiale di natura temporanea, fosse ancora presente al momento della piena operatività della nuova pista 12/30.



9.4.5 ILS RWY 12 - MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 5%)

La figura seguente mostra le OAS a protezione del segmento finale della procedura ILS RWY12 e le aree di protezione del mancato avvicinamento con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 5%).

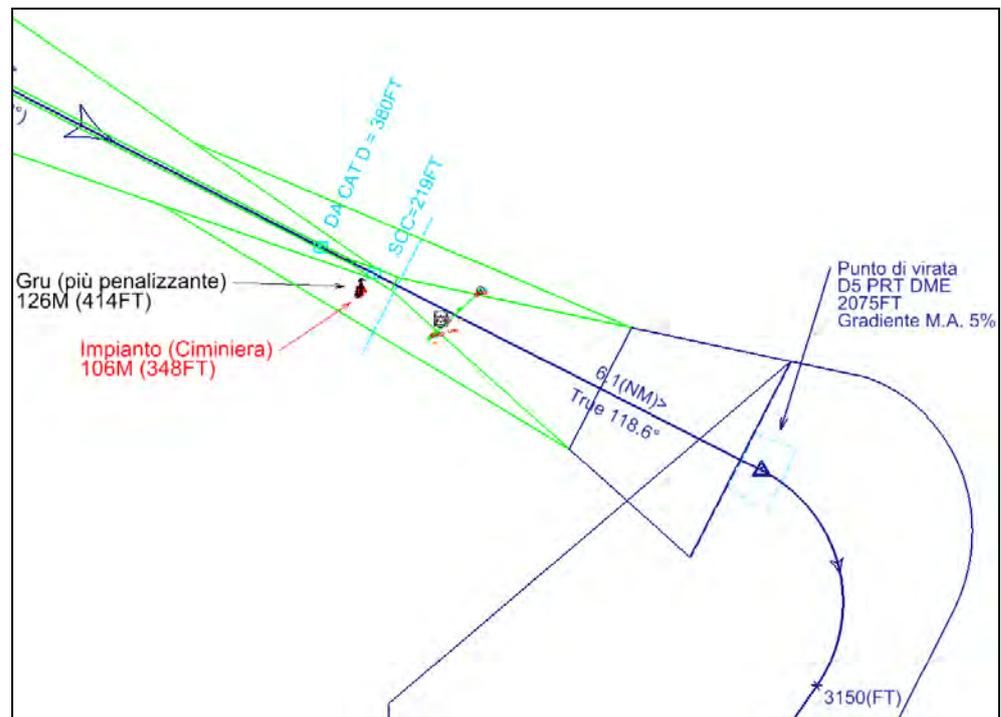


Figura 36 – ILS RWY 12 – MA virata a 5NM PRT DME (5%)

L'impianto di incenerimento rifiuti e le Gru ricadono all'interno dei limiti orizzontali che identificano la superficie OAS Y a protezione del segmento di precisione ILS.

Le valutazioni effettuate sono state circoscritte alla Ciminiera ed alla Gru di altitudine maggiore, le cui posizioni e quote risultano le più penalizzanti nei confronti della superficie OAS.



9.4.5.1 Valutazione ILS RWY 12 - MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 5%) nei confronti dell'Impianto di incenerimento rifiuti

Essendo il gradiente di salita pari al 5%, superiore a quello precedentemente analizzato (2.5%) è possibile affermare che l'Impianto di incenerimento rifiuti non penetra la superficie OAS Y risultando dunque compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.

9.4.5.2 Valutazione ILS RWY 12 – MA con virata a 5NM PRT DME (gradiente di salita 5%) nei confronti delle Gru

Attraverso l'utilizzo del PANS-OPS software è stata calcolata l'altezza della superficie Y in corrispondenza della Gru più penalizzante avente un'altitudine pari a 126M (414FT) ed un braccio di 40M:

$$\textit{altitudine OAS} = \textit{altezza OAS} + \textit{altitudine THR} = 326\text{FT} + 116\text{FT} = 442\text{FT}$$

$$442\text{FT} > \textit{Gru} = 414\text{FT}$$

La Gru non penetra la superficie OAS Y risultando dunque compatibile con la procedura strumentale di avvicinamento ipotizzata.



9.4.6 Procedura di salita iniziale ICP RWY 30 con virata ad altitudine 2000FT (gradiente di salita 7%)

La procedura di salita iniziale RWY 30 prevede che gli aeromobili mantengano prua pista fino al raggiungimento di un'altitudine di 2000FT per poi effettuare una virata, a destra o sinistra in funzione del punto di uscita pianificato, per immettersi nella SID assegnata.

Il PDG minimo previsto è pari a 425 FT/NM (7%).

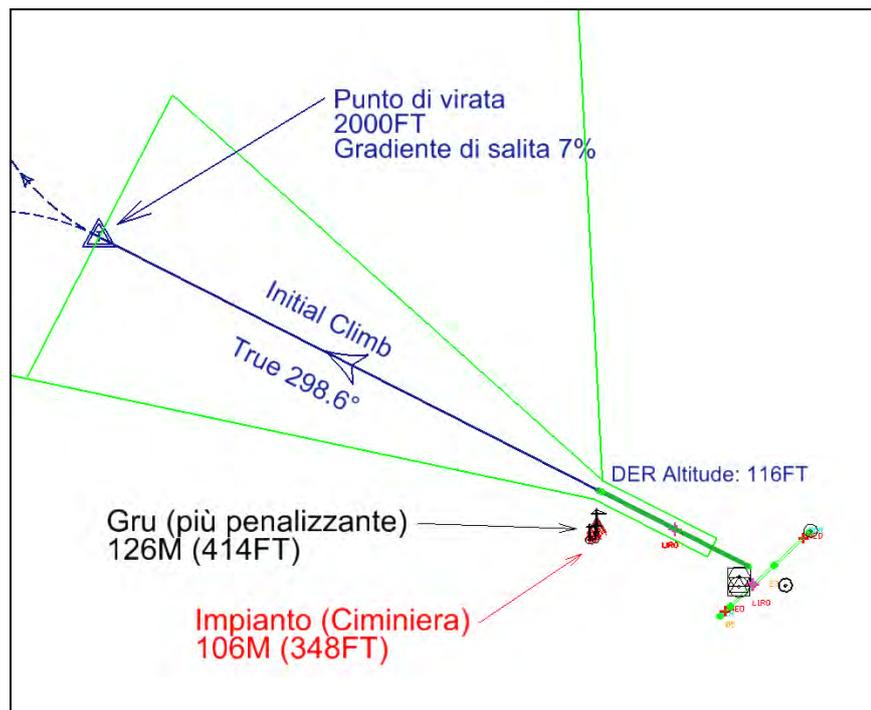


Figura 37 – ICP RWY 30 virata ad altitudine 2000FT (gradiente di salita 7%)

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano esterne all'area di protezione „TIA“ della procedura di salita iniziale RWY 30, mentre ricadono all'interno dell'area di protezione primaria del segmento in virata a protezione delle SID per i punti di uscita KUGIX e GAVRA. Ciò nonostante, considerata la tipologia di partenza “turn at altitude” valgono le seguenti considerazioni numeriche:

$$\text{Altitudine di virata} = 2000\text{FT} > \text{Gru} + \text{MOC} = 413.4\text{FT} + 295\text{FT} = 708.4\text{FT}$$

Le installazioni richieste tenendo presente il MOC in partenza, risultano inferiori all'altitudine di virata e pertanto compatibili con la procedura di salita iniziale e SID ipotizzate.



9.4.7 Procedura di salita iniziale ICP RWY 30 con virata a 5.7NM PRT DME (gradiente di salita 8%)

La procedura di salita iniziale RWY 30 prevede che gli aeromobili mantengano prua pista fino a 5.7NM PRT DME per poi effettuare una virata, a destra o sinistra in funzione del punto di uscita pianificato, per immettersi nella SID assegnata.

Il PDG minimo previsto è pari a 486 FT/NM (8%).

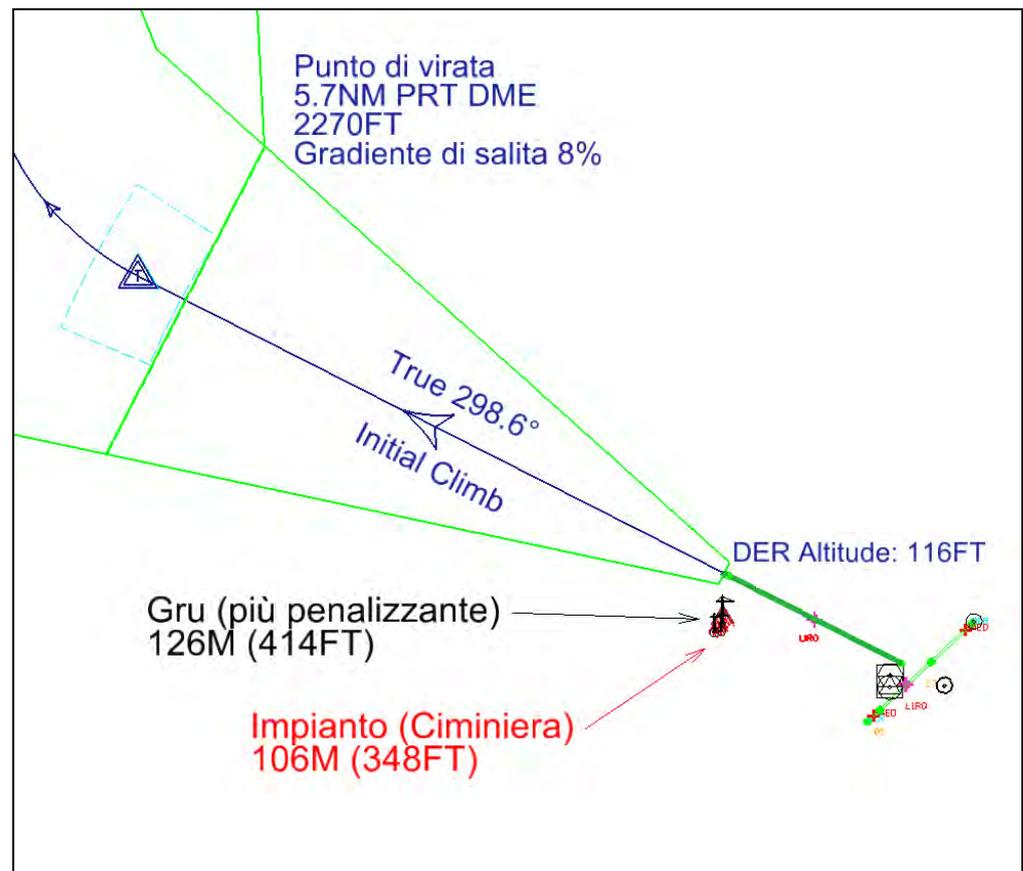


Figura 38 – ICP RWY 30 con virata a 5.7NM PRT DME (gradiente di salita 8%)

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano esterne all'area di protezione della procedura di salita iniziale RWY 30, mentre ricadono all'interno dell'area di protezione primaria del segmento in virata a protezione delle SID per i punti di uscita KUGIX e GAVRA.

Ciò nonostante, le installazioni richieste tenendo presente il MOC in partenza, risultano inferiori all'altitudine di 2100FT raggiunta sul punto di virata a 5.7NM e pertanto compatibili con la procedura di salita iniziale e SID ipotizzate.



9.4.8 Procedura di salita iniziale ICP RWY 30 con virata a 3NM PRT DME (gradiente di salita 8%)

La procedura di salita iniziale RWY 30 prevede che gli aeromobili dopo il decollo procedano su RDL297 PRT VOR fino a 3NM PRT DME per effettuare una virata a sinistra intercettando RDL 280 PRT VOR fino a 7NM PRT DME, quindi, virare a destra o sinistra in funzione del punto di uscita pianificato, per immettersi nelle SID.

Il PDG minimo previsto è pari a 486 FT/NM (8%).

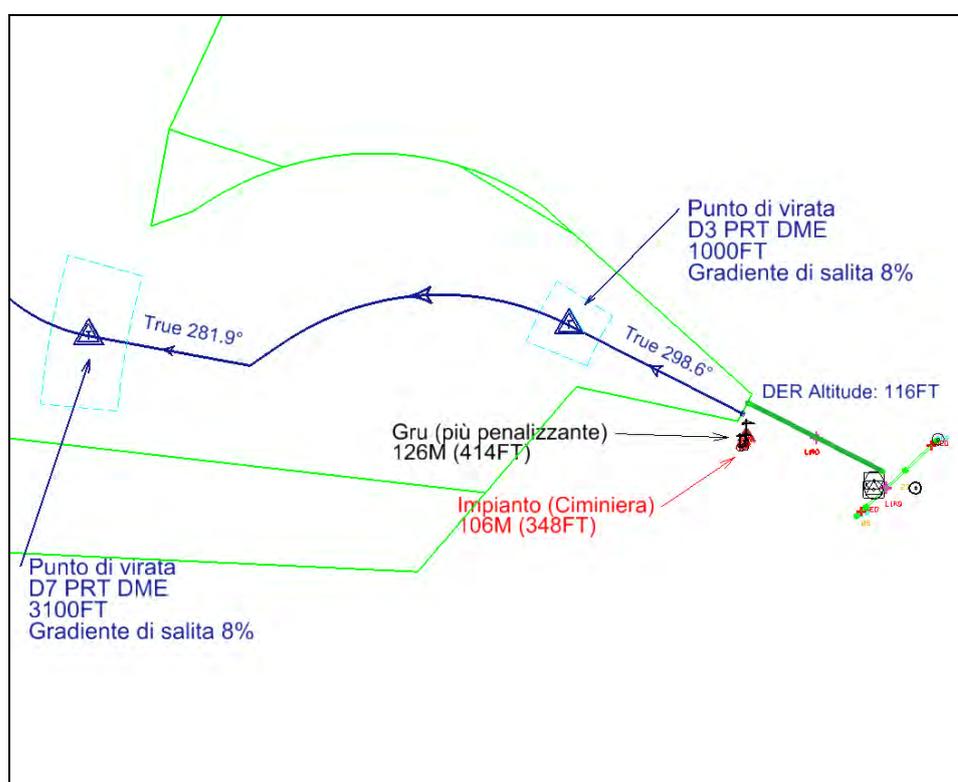


Figura 39 – ICP RWY 30 con virata a 3NM PRT DME (gradiente di salita 8%)

L'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru risultano esterne all'area di protezione della procedura di salita iniziale RWY 30, mentre ricadono all'interno dell'area di protezione primaria del segmento in virata a protezione delle SID per i punti di uscita KUGIX e GAVRA.

Ciò nonostante, le installazioni richieste tenendo presente il MOC in partenza, risultano inferiori all'altitudine raggiunta di 3100FT sul punto di virata a 7NM PRT DME e pertanto compatibili con la procedura di salita iniziale e SID ipotizzate.



10 COLLISION RISK MODEL (CRM)

Allo scopo di approfondire l'impatto derivante dalla installazione dell'Impianto di incenerimento rifiuti e Gru edili in analisi, l'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile ha ritenuto necessario che fosse applicata la metodologia del CRM (Collision Risk Model) ICAO al fine di determinare il Livello di rischio associato alle nuove installazioni rispetto agli avvicinamenti di precisione per l'aeroporto di Firenze Peretola.

Il modello di rischio sarà impiegato alle sole ipotesi di procedura strumentale di precisione ILS RWY 12 associate alla nuova pista 12/30; infatti le installazioni richieste ricadono al di fuori del perimetro costituito dalle superfici OAS dell'attuale pista 05/23 come evidenziato al paragrafo 9.3.

10.1 Generalità

Le valutazioni effettuate in precedenza, con particolare riferimento agli avvicinamenti di precisione RWY 12, hanno visto l'utilizzo del Metodo delle OAS per determinare le implicazioni relative alla installazione dell'Impianto e Gru in analisi.

Come chiaramente indicato in letteratura (Rif. ICAO DOC 8168 Part II-Section 1, Chapter 1 par. 1.1.5), l'utilizzo delle OAS in quanto approssimazione conservativa delle curve di isoprobabilità ottenute tramite il CRM, benché semplificato, genera minime superiori per il segmento finale rispetto al CRM. Il discriminante per l'applicazione di una metodologia piuttosto che un'altra è la densità di ostacoli posizionati al di sotto delle OAS.

L'utilizzo del CRM diviene obbligatorio solo nel caso di avvicinamenti di precisione di CAT II.

In un ambiente ricco di ostacoli, l'uso del CRM può costituire un utile supporto alle decisioni in quanto in grado di allocare il livello di rischio al singolo ostacolo ed inoltre, il confronto con il livello di rischio totale preesistente permette di quantificare numericamente l'entità della variazione apportata allo scenario esistente da una eventuale nuova generica installazione.

Si ricorda inoltre che la minima di una procedura, sia che essa sia di precisione o meno, risulta dal valore più penalizzante tra la minima richiesta dal segmento finale e quella richiesta dal mancato avvicinamento: i criteri di separazione dagli ostacoli per i due suddetti segmenti sono differenti.

Il CRM produce come risultato la minima OCA/OCH in base al valore del rischio globale ammissibile per il segmento di precisione, ovvero per l'insieme costituito dal segmento finale e dal mancato avvicinamento iniziale ed intermedio (*rettilinei*) che ricadono entro il perimetro delle OAS.



In alternativa, indicando il valore di OCA/H in vigore, il CRM fornisce il valore di rischio risultante per il segmento di precisione.

Nel caso dell'aeroporto di Firenze Peretola, tenendo conto delle diverse ipotesi di mancato avvicinamento previste per pista 12, la minima calcolata con il CRM dovrà risultare minore o uguale a quella attualmente ipotizzata. Ragionando in termini di rischio totale, risulterà che, il rischio totale calcolato con il CRM legato al valore di OCA attuale sarà sempre minore o uguale al rischio totale associato alla minima OCA ammissibile per il segmento di precisione.

Si ribadisce che, solitamente, le minime richieste dai due segmenti finale e di mancato avvicinamento differiscono e che è demandata al progettista di procedure strumentali di volo la corretta lettura dei risultati e l'uso di strumenti e metodi appropriati per determinare l'interferenza con ostacoli artificiali ed orografici.

10.2 Scenario

Sulla base di quanto anticipato precedentemente, in prima istanza, deve essere identificato uno scenario di riferimento o Baseline quale rappresentazione della situazione corrente in termini di ostacoli artificiali ed orografici.

Una volta consolidato lo scenario Baseline saranno poi inseriti e valutati l'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru edili.

Gli ostacoli artificiali vengono caricati in maniera automatica dallo strumento di analisi (ICAO CRM – FPDAM) al contrario di quanto invece avviene per l'orografia: difatti il CRM riconosce esclusivamente ostacoli puntuali (*spike*), ovvero lineari (*wall*) ortogonali alla direzione del volo, di conseguenza non possono essere usati né i modelli digitalizzati di terreno né le curve di livello in scala 1:100000 disponibili nel Database ENAV.

La modellazione dell'orografia è stata conseguita campionando le curve di livello ogni 25m ed inserendo manualmente degli ostacoli puntuali in corrispondenza dell'intersezione tra le rette di campionamento e le curve di livello.

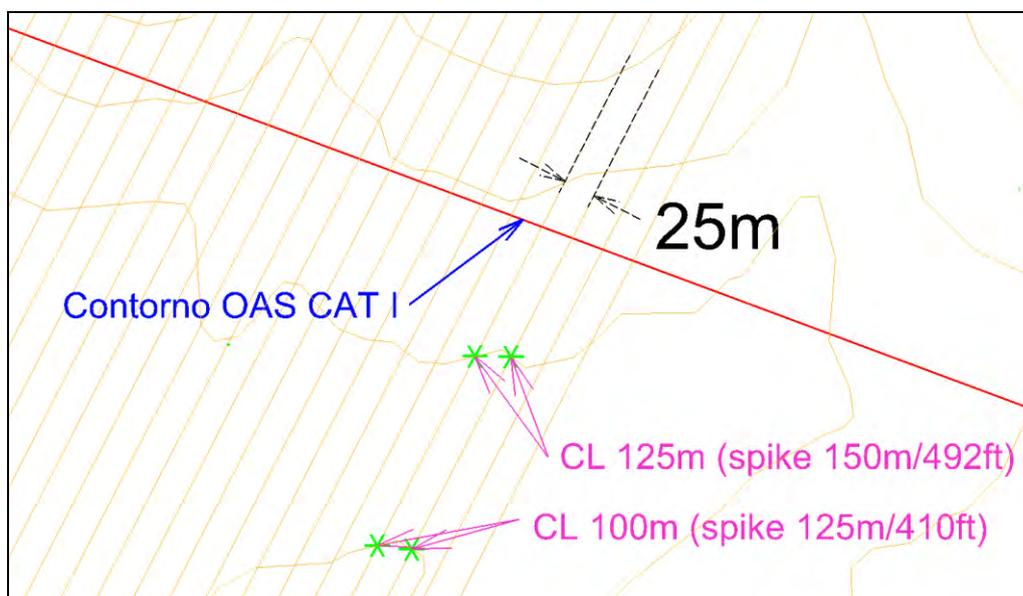


Figura 40 – Discretizzazione delle Curve di Livello – CRM (Scenario Baseline)

Al fine di rappresentare uno scenario cautelativo, a ciascun ostacolo così inserito è stato attribuita un'altitudine pari a quella della curva di livello superiore.

Ad esempio, considerato che le curve di livello in scala 1:25000 rappresentano l'orografia con gradini di 25m, agli ostacoli collocati in corrispondenza di curve di livello di altitudine 100m è stata attribuita un altitudine di 125m a rappresentare il caso potenziale di una parete verticale.

La Figura 40 è rappresentativa dell'operazione di discretizzazione condotta.



10.3 Analisi

E' stata presa in riferimento la DA relativa all'ipotesi di mancato avvicinamento descritta al paragrafo 9.4.1. pari a 380FT.

Lo scenario Baseline è stato costruito coi parametri riportati nella seguente maschera dell'applicativo FPDAM:

The screenshot shows the 'COLLISION RISK MODEL' window with the following parameters:

- ILS data:** Aerodrome: LIRQ, RWY: 12P, ILS Category: ILS CAT I, LLZ: IFZ
- THR Position:** East: 674992.4675, North: 4854342.307, Altit. (ft): 116.469816
Latitude: 43 49 17.179 North, Longitude: 11 10 34.022 East
- Localizer Position:** East: 677664.0125, North: 4852977.445, Altit. (ft): 116.469816
Latitude: 43 48 30.678 North, Longitude: 11 12 31.904 East
- THR - LLZ Distance (m):** 3000.0, GPA (Deg): 3.0000, RDH (ft): 49.212, LLZ width at THR (m): 210.00
- Map Spec:** East: 673882.4796, North: 4854909.387, Altit. (ft): 380.0000
Latitude: 43 49 36.490 North, Longitude: 11 9 45.029 East, THR Dist (NM): 0.673032
- Fap Spec:** East: 660313.0456, North: 4861841.855, Altit. (ft): 3000.0000
Latitude: 43 53 32.104 North, Longitude: 10 59 45.371 East, THR Dist (NM): 8.900753
- Airplane data:** Dimension: STANDARD, Max GP - Wheels Distance: 6.000000, Max Semispan: 30.000000
Climb Gradient: STANDARD, Climb Gradient Value (%): 2.500000, Speed Category: D, Min Accept OCA: YES, User OCA: YES, Value (ft): 380.000000

Buttons: Cancel, Help, OBSTACLES SPEC

Figura 41 – Parametri di Input – CRM (Scenario Baseline)



Come accennato in precedenza, l'analisi CRM sarà effettuata sulle sole ipotesi di procedura strumentale di precisione ILS relative alla nuova pista di volo 12/30 dell'aeroporto di Firenze Peretola.

Le installazioni in analisi ricadono all'interno delle superfici OAS e, attraverso l'utilizzo del metodo OAS, la gru più penalizzante (126M) comporterebbe un incremento della OCA CAT D da 380FT a 575FT.

L'analisi CRM evidenzierà quindi:

- il livello di rischio associato alla OCA di 380FT calcolata, corrispondente alla situazione attuale;
- il livello di rischio associato alla OCA di 380FT calcolata, corrispondente alla situazione futura, considerando quindi l'installazione dell'Impianto di incenerimento rifiuti e delle Gru;
- la minima OCA accettabile corrispondente alla situazione attuale;
- la minima OCA accettabile corrispondente alla situazione futura, considerando l'installazione dell'Impianto di incenerimento rifiuti e delle Gru.



L'analisi con il CRM è stata quindi effettuata, conseguendo i seguenti risultati:

- Livello di rischio afferente la situazione attuale (6.1×10^{-12}):

CRM ANALYSIS FOR FPDAM		ILS CATEGORY I				
EXAMPLE 2						
SPEED CATEGORY D		SPECIFIED OCA ABOVE SEA LEVEL			380 FEET	
TOTAL RISK FOR THIS APPROACH		6.1E-12				
THE RISK OF HITTING THE GROUND PLANE IS LESS THAN 1.0E-15.						
IDENT	DESCRIPTION	X METRES	Y1 METRES	Y2 METRES	Z METRES	RISK
OBSTACLE WITH HIGHEST INDIVIDUAL RISK						
1791	TRALICCIO	1918.00	46.00	46.00	46.00	5.2E-12

Figura 42 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione attuale - CRM

L'ostacolo cui corrisponde il livello più alto di rischio, è riportato nella seguente figura:

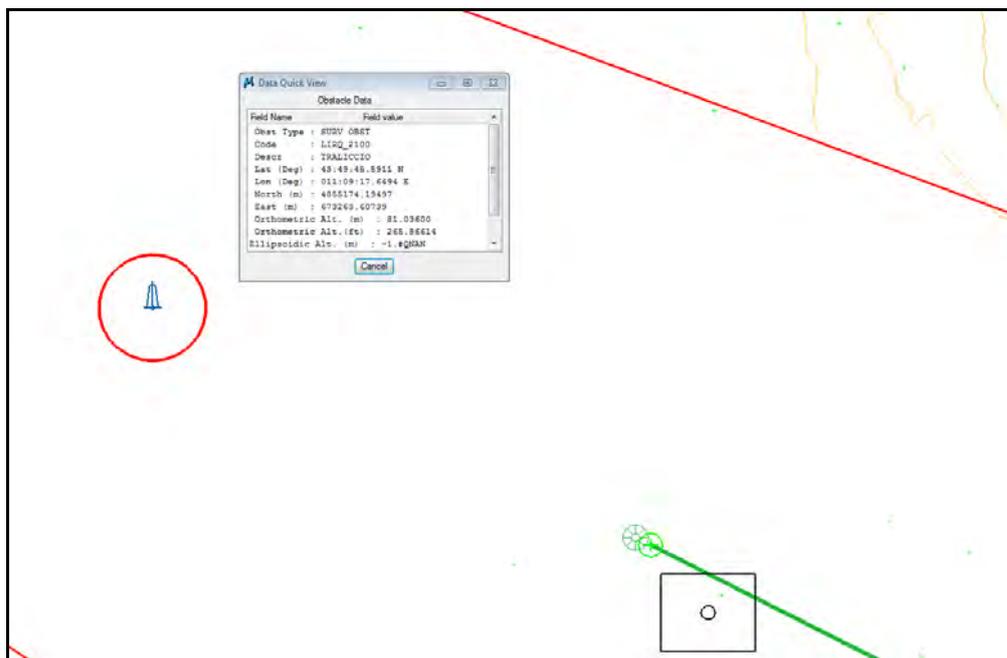


Figura 43 – Ostacolo penalizzante - OCA CAT D 380FT situazione attuale



- Livello di rischio afferente la situazione futura considerando l’Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru (1.9×10^{-11}):

CRM ANALYSIS FOR FPDAM EXAMPLE 2						ILS CATEGORY I
SPEED CATEGORY D		SPECIFIED OCA ABOVE SEA LEVEL			380 FEET	
TOTAL RISK FOR THIS APPROACH					1.9E-11	
THE RISK OF HITTING THE GROUND PLANE IS LESS THAN 1.0E-15.						
IDENT	DESCRIPTION	X METRES	Y1 METRES	Y2 METRES	Z METRES	RISK
OBSTACLE WITH HIGHEST INDIVIDUAL RISK						
1879	BRACCIO GRU	-209.00	528.00	528.00	91.00	1.3E-11

Figura 44 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione futura - CRM

L’ostacolo cui corrisponde il livello più alto di rischio prima menzionato risulta essere il braccio della Gru (126M) associata all’Impianto di incenerimento e riportato nella seguente figura:

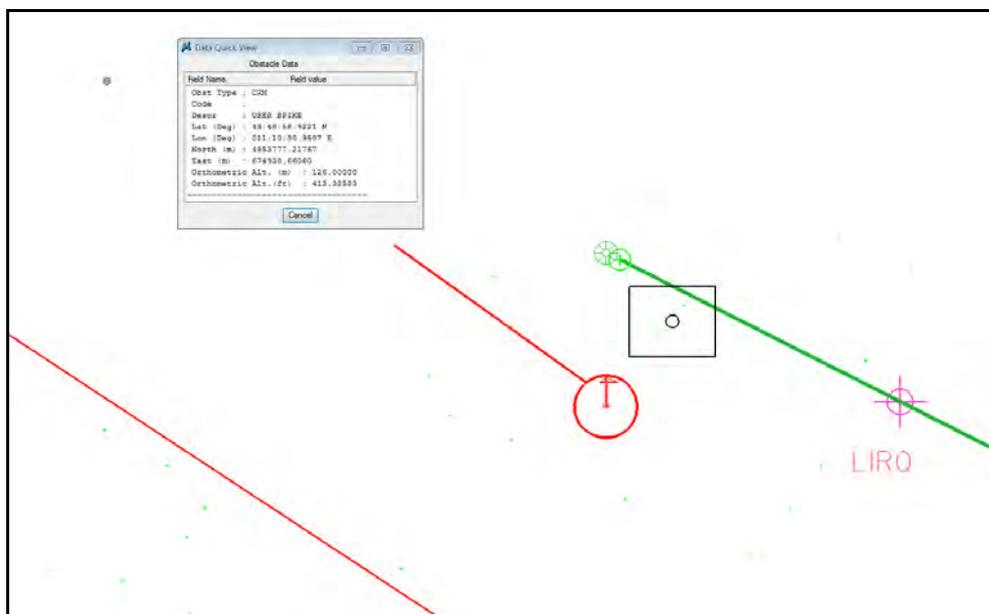


Figura 45 – Ostacolo penalizzante (braccio GRU) - OCA 380FT situazione futura



- Minima OCA accettabile corrispondente alla situazione attuale:

CRM ANALYSIS FOR FPDAM EXAMPLE 2						ILS CATEGORY I
SPEED CATEGORY D MINIMUM ACCEPTABLE OCA ABOVE SEA LEVEL					293 FEET	
TOTAL RISK FOR THIS APPROACH					9.7E-08	
RISK OF HITTING THE GROUND PLANE					5.6E-09	
IDENT	DESCRIPTION	X METRES	Y1 METRES	Y2 METRES	Z METRES	RISK
OBSTACLE WITH HIGHEST INDIVIDUAL RISK						
1914	GP	-286.00	120.00	120.00	15.00	8.4E-08

Figura 46 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione attuale - CRM

L'ostacolo cui corrisponde il livello più alto di rischio pari a (9.7×10^{-08}) risulta essere il GP ipotizzato, con una Minima OCA accettabile pari a 293FT.

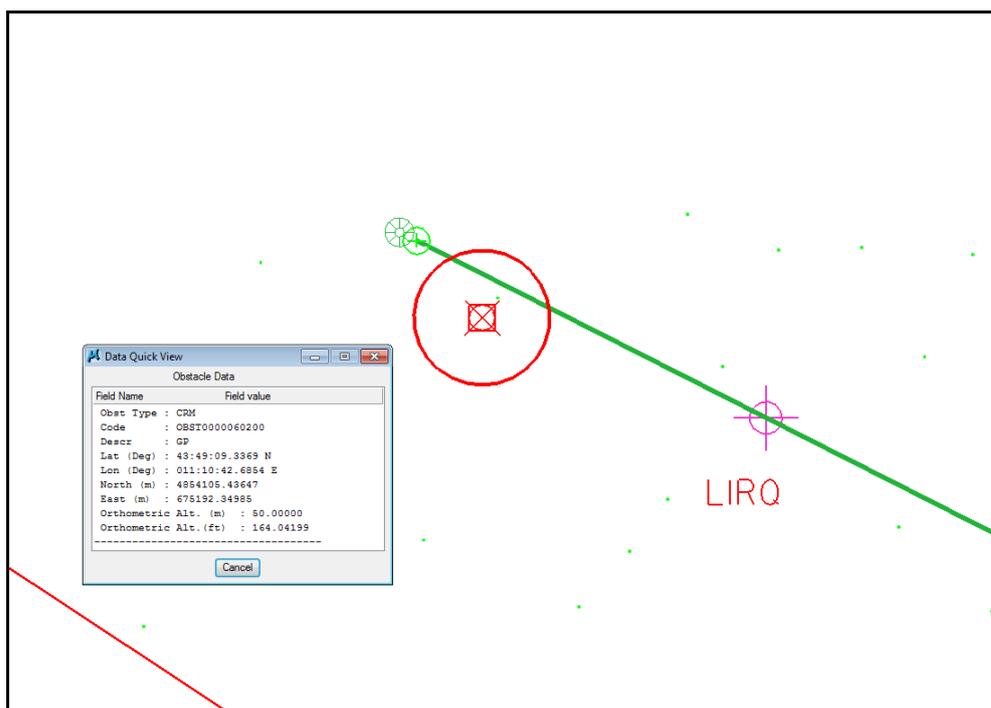


Figura 47 – Ostacolo penalizzante (GP) – MIN. OCA accettabile situazione attuale



- Minima OCA accettabile, corrispondente alla situazione futura, considerando l'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru:

CRM ANALYSIS FOR FPDAM EXAMPLE 2						ILS CATEGORY I
SPEED CATEGORY D						MINIMUM ACCEPTABLE OCA ABOVE SEA LEVEL 293 FEET
TOTAL RISK FOR THIS APPROACH						9.7E-08
RISK OF HITTING THE GROUND PLANE						5.6E-09
IDENT	DESCRIPTION	X METRES	Y1 METRES	Y2 METRES	Z METRES	RISK
OBSTACLE WITH HIGHEST INDIVIDUAL RISK						
1914	GP	-286.00	120.00	120.00	15.00	8.4E-08

Figura 48 – Scenario Baseline OCA CAT D 380FT situazione futura - CRM

Analogamente alla situazione attuale, l'ostacolo cui corrisponde il livello più alto di rischio pari a (9.8×10^{-07}) risulta essere il GP ipotizzato.

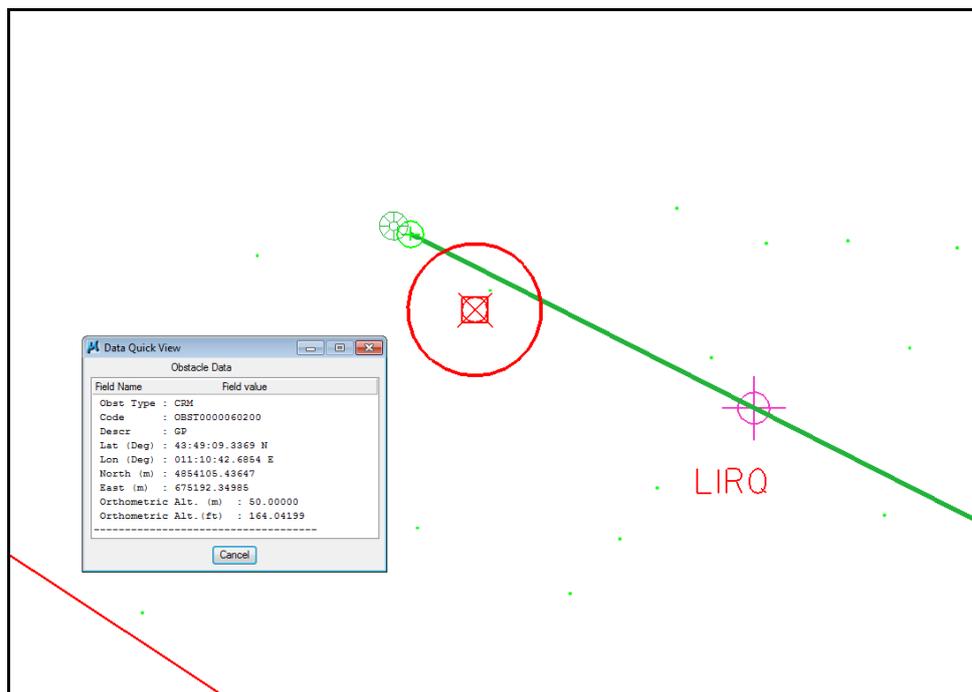


Figura 49 – Ostacolo penalizzante (GP) – Min. OCA accettabile situazione futura



In conclusione:

l'Impianto di incenerimento rifiuti e più nello specifico la Gru in posizione ed altitudine più penalizzante (126M) aumentano il livello di rischio associato alla OCA CAT D 380FT attualmente ipotizzata per le procedure di precisione ILS RWY 12, da (6.1×10^{-12}) a (1.9×10^{-11}) .

Tuttavia tale aumento, rientra nei limiti tollerati dalla normativa ICAO DOC 9274 (max. 1×10^{-07}) ed è coerente con le premesse fatte al Capitolo 10.1.

Il valore di minima OCA accettabile calcolato con il CRM, pari a 293FT, non è influenzato dalla presenza o meno dell'Impianto di incenerimento rifiuti e delle Gru e risulta dunque analogo sia nella situazione attuale che in quella futura. Il livello più alto di rischio associato ad esso è pari a (9.7×10^{-08}) , comunque inferiore rispetto al massimo consentito pari a 1×10^{-07} .

La minima OCA accettabile è inferiore a quella calcolata con la metodologia OAS, pertanto si può affermare che l'Impianto di incenerimento rifiuti e le Gru non comportano un incremento dell'OCA di 380FT, la quale, sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi CRM, potrebbe essere suscettibile di ulteriore riduzione fino ad un valore di circa 300FT.



11 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Le valutazioni di compatibilità elettromagnetica effettuate in questo studio analizzano le potenziali interferenze tra il segnale degli apparati CNS (Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza) operativi nell'aeroporto di Firenze Peretola (layout attuale e futuro) e il nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti.

Per procedere all'individuazione di possibili criticità è necessario verificare preliminarmente l'eventuale interessamento delle Building Restricted Area (BRA), descritte nel successivo paragrafo.

11.1 Building Restricted Area (BRA)

Al fine di garantire la propagazione del segnale radioelettrico emesso dagli apparati CNS (Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza) installati all'interno e/o all'esterno degli aeroporti, pur in presenza di nuovi impianti/manufatti e strutture, l'ICAO ha pubblicato il documento EUR DOC ICAO 015 nel quale vengono definite, per ciascuna tipologia di apparato, delle aree di protezione denominate Building Restricted Areas (BRA).

La metodologia di valutazione descritta nel documento EUR DOC ICAO 015 prevede che gli oggetti che interferiscono con le suddette BRA debbano essere sottoposti a una dettagliata analisi, in quanto potenziali cause di disturbi non accettabili ai segnali emessi dai principali apparati aeronautici.

11.1.1 Definizione

La BRA è definita come una zona entro la quale la presenza di oggetti, sia in movimento che fissi, è potenzialmente causa di interferenze non accettabili al segnale emesso dagli apparati CNS. Ogni tipo di apparato ha la propria superficie di protezione avente una determinata forma geometrica. Le dimensioni della forma geometrica dipendono dalla tipologia dei singoli apparati.



11.1.2 Ambito di applicazione

Le BRA vengono definite per i seguenti sistemi aeronautici:

Apparati omni-direzionali:

- DME N
- VOR
- Direction Finder
- NDB
- MARKERS (MM, OM)
- VHF Communication (TBT)
- GBAS (VDB & Receiver Stations)
- VDB
- PSR (Primary Radar)
- SSR (Secondary Radar)

Apparati direzionali:

- ILS LLZ (Localizer)
- ILS GP (Glide-Path)
- MLS (Azimuth & Elevation)
- DME direzionale



11.1.3 BRA (Building Restricted Areas) per apparati omni-direzionali

La superficie di protezione per questa tipologia di apparati è costituita da un cilindro e da un cono come descritto nella Figura 50. Sia il cilindro che il cono hanno origine dalla posizione dell'impianto e dal valore della quota terreno alla base dello stesso.

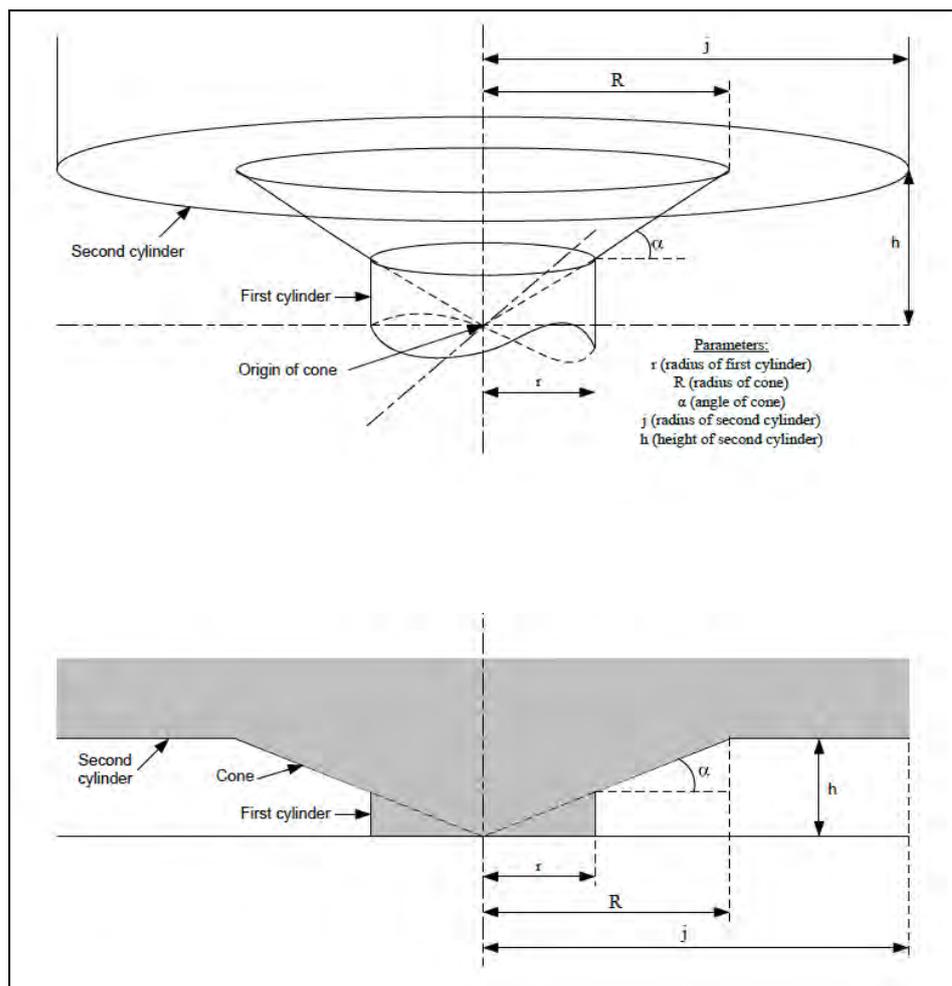


Figura 50 – BRA per apparati omni-direzionali

I parametri di costruzione delle BRA per gli apparati **omni-direzionali** sono quelli specificati nelle tabelle seguenti.



Type of navigation facilities	Radius (r – Cylinder) (m)	Alpha (α – cone) (°)	Radius (R- Cone) (m)	Radius (j – Cylinder) (m) Wind turbine(s) only	Height of cylinder j (h -height) (m) Wind turbine(s) only	Origin of cone and axis of cylinders
DME N	300	1.0	3000	N/A	N/A	Base of antenna at ground level
VOR	600	1.0	3000	15000	52	Centre of antenna system at ground level
Direction Finder (DF)	500	1.0	3000	10000	52	Base of antenna at ground level
Markers	50	20.0	200	N/A	N/A	Base of antenna at ground level
NDB	200	5.0	1000	N/A	N/A	Base of antenna at ground level
GBAS ground Reference receiver	400	3.0	3000	N/A	N/A	Base of antenna at ground level
GBAS VDB station	300	0.9	3000	N/A	N/A	Base of antenna at ground level
VDB station monitoring station	400	3.0	3000	N/A	N/A	Base of antenna at ground level

Tabella 1 - ICAO EUR DOC 015 parametri di costruzione delle BRA per gli apparati di navigazione

Type of surveillance facilities	Alpha (α – cone) (°)	Radius (R- cone) (m)	Radius (r – cylinder) (m)	Origin of cone
PSR	0.25	15000	500	Base of antenna at ground level
SSR	0.25	15000	500	Base of antenna at ground level

Tabella 2 - ICAO EUR DOC 015 parametri di costruzione delle BRA per i RADAR

Type of communication facilities	Alpha (α – cone) (°)	Radius (R- cone) (m)	Radius (r – cylinder) (m)	Origin of cone
VHF Communication Tx	1.0	2000	300	Base of antenna at ground level
VHF Communication Rx	1.0	2000	300	Base of antenna at ground level

Tabella 3 - ICAO EUR DOC 015 parametri di costruzione delle BRA per apparati di comunicazione

11.1.4 BRA (Building Restricted Areas) per apparati direzionali

La struttura delle superfici BRA relative agli apparati direzionali risulta più complessa rispetto a quella prevista per gli apparati omni-direzionali, così come si evince dalle figure seguenti.

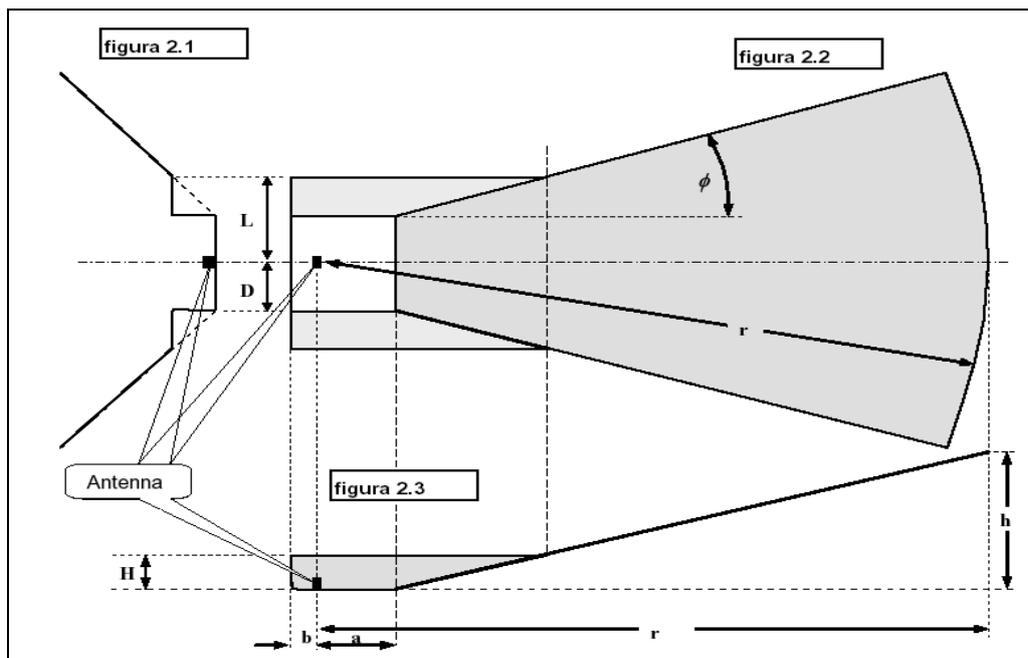


Figura 51 – BRA per gli apparati direzionali

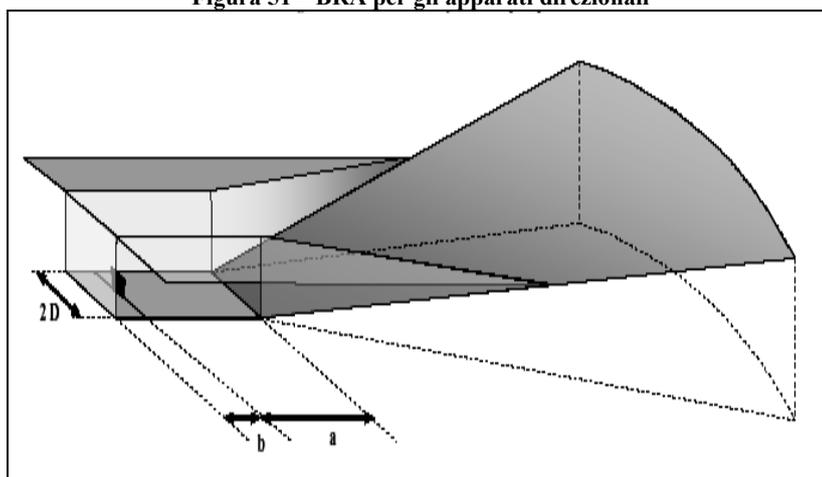


Figura 52 – BRA per gli apparati direzionali



I parametri di costruzione delle BRA per gli apparati **direzionali** sono quelli specificati nella seguente tabella.

	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Type of navigation facilities</i>	<i>A</i> (m)	<i>b</i> (m)	<i>h</i> (m)	<i>r</i> (m)	<i>D</i> (m)	<i>H</i> (m)	<i>L</i> (m)	\emptyset (°)
<i>ILS LLZ</i> (medium aperture single frequency)	Distance to threshold	500	70	a+6000	500	10	2300	30
<i>ILS LLZ</i> (medium aperture dual frequency)	Distance to threshold	500	70	a+6000	500	20	1500	20
<i>ILS GP M-Type (dual frequency)</i>	800	50	70	6000	250	5	325	10
<i>MLS AZ</i>	Distance to threshold	20	70	a+6000	600	20	1500	40
<i>MLS EL</i>	300	20	70	6000	200	20	1500	40
<i>DME (directional antennas)</i>	Distance to threshold	20	70	a+6000	600	20	1500	40

Note:

- i parametri (A) e (b) hanno origine dalla base dell'antenna e seguono il terreno.
- il parametro (r) ha origine dalla base dell'antenna ed è riferito al piano orizzontale
- il parametro (\emptyset) è misurato in un piano orizzontale.
- in caso di operazioni di tipo avanzato supportate da MLS o GNSS, dovrà essere effettuato uno specifico adattamento alla rispettiva BRA.

Tabella 4 - ICAO EUR DOC 015 parametri di costruzione delle BRA per gli apparati direzionali

In sintesi si tratta di più superfici, ciascuna delle quali si sviluppa con dei parametri che variano in funzione della tipologia dell'impianto preso a riferimento. Eventuali oggetti, sia in movimento che fissi, che dovessero penetrare tali superfici devono essere sottoposti ad un'attenta analisi volta a verificare le potenziali interferenze con il segnale emesso dagli apparati direzionali.

11.2 Sistemi CNS layout attuale

Vengono di seguito mostrate le informazioni relative alle caratteristiche e posizioni degli apparati:

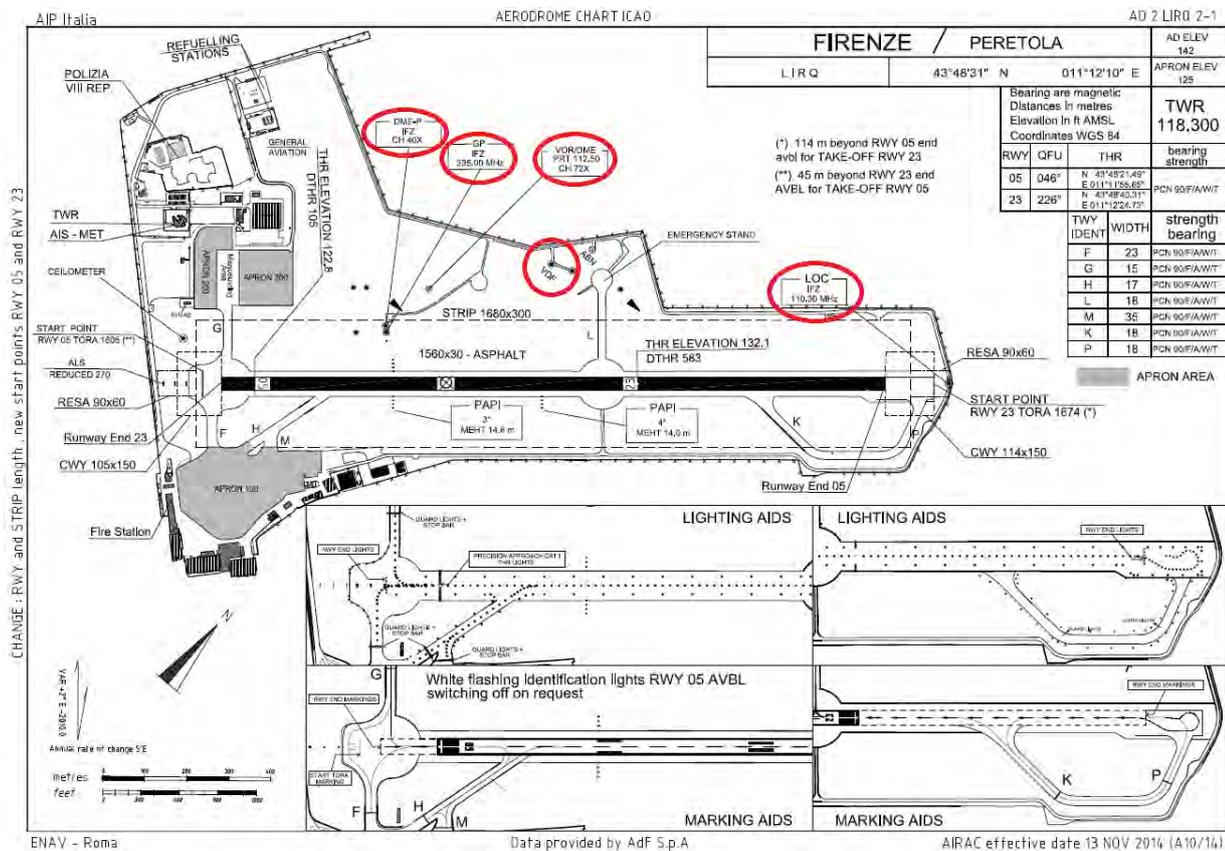


Figura 53 – Carta di Aerodromo



Tipo di radioassistenza Type of aid CAT di/of ILS (VAR ILS/VOR)	ID	FREQ	Orario Operational hours	Coordinate antenna Antenna site coordinates (WGS84)	Elevazione antenna DME Elevation of DME antenna	Copertura operativa nominale Limitazioni Designated operational coverage Limitations	Note Remarks
1	2	3	4	5	6	7	8
VDF	Firenze Gonio Homer	NIL	H24	43°48'42.8"N 011°12'09.7"E	NIL	limitazioni a/limitations at 25 NM 140°/290° MRA 5000 FT 290°/340° MRA 6000 FT 340°/140° MRA 7000 FT	1) Disponibile su richiesta su tutte le frequenze di torre ed emergenza/ Available on request on all TWR and emergency frequencies
ILS RWY 05 LOC CAT I (2° E-2010.0)	IFZ	110.30 MHZ	H24	43°48'56.2"N 011°12'49.1"E	NIL	limitazioni a/limitations at 17 NM MRA 4500 FT limitazioni a/limitations at 25 NM MRA 5000 FT	1) Fascio posteriore non utilizzabile/ Back beam not usable
DME-P	IFZ	CH 40X	H24	43°48'30.7"N 011°12'01.4"E	43 M AMSL	25 NM/10000 FT limitazioni a/limitations at 25 NM 000°/050° NU 050°/140° MRA 10000 FT 140°/270° MRA 5000 FT 270°/310° MRA 7000 FT 310°/360° MRA 10000 FT	1) Funzionalità Final approach non utilizzabile. Per maggiori informazioni vedi GEN 3.4/Final approach mode not usable. For more information see GEN 3.4
GP	-	335.00 MHZ	H24	43°48'30.5"N 011°12'01.5"E	NIL	NIL	Slope 3° RDH:15.00 M
VOR/DME (2° E-2010.0)	PRT	112.50 MHZ CH 72X	VOR H24 DME H24	VOR 43°48'35.4"N 011°12'01.8"E DME 43°48'35.1"N 011°12'02.1"E	46 M AMSL	50 NM/25000 FT limitazioni a/limitations at 25 NM 000°/050° MRA 13000 FT 050°/140° MRA 8000 FT 140°/210° MRA 5000 FT 210°/270° MRA 3000 FT 270°/310° MRA 7000 FT 310°/360° MRA 8000 FT	1) MAINT: Primo e terzo WED di ogni mese/first and third WED of each month 0400- 0530 (0300-0430)

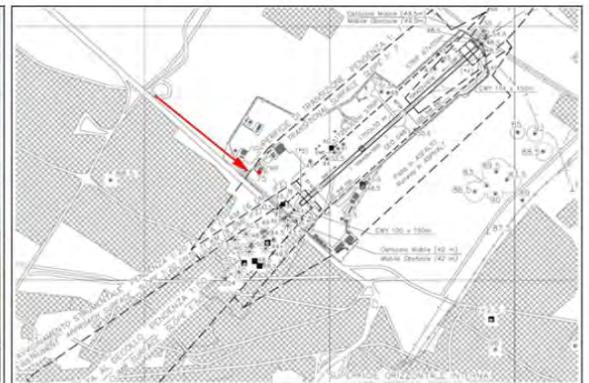
Figura 54 – Estratto AIP radioassistenze aeroportuali

Radar Monography

Data rilievo: 22/10/2007

Dimensions and elevations in metres

Survey code:	RQ_APP_ENAV	Type:	RADAR	Codice ICAO:	LIRQ
Longitude (WGS84)	E 011° 11' 37.2524"	Latitude (WGS84)	N 43° 48' 25.8858"	UTM Zone	32
East (UTM WGS84)	676446.861	North (UTM WGS84)	4852797.096	Ellipsoidic elevation:	120.293
				Orthometric elevation:	75.012
				Elev Max	



Elevation type	Ellipsoidic elevation	Orthometric elevation	Monography description: RADAR APP						
QBase	81.768	36.540							
ELEV INT1	96.818	51.537							
Longitude (ED50)	Latitude (ED50)	Longitude (MM40)	Latitude (MM40)	North (Gauss-Boaga)	East (Gauss-Boaga)	REF	X(REL)	Y(REL)	Z(REL)
E 011° 11' 40.7978"	N 43° 48' 29.3315"	W 001° 15' 30.2428"	N 43° 48' 23.5115"	0.000	0.000	THR05_ENAV	216.274	-375.169	37.597



Direzione Servizi Navigazione Aerea - Progettazione Spazi Aerei - Ostacoli



11.3 Sistemi CNS layout futuro

Relativamente al nuovo layout aeroportuale definito dal MASTERPLAN 2014-2029, non è stata ancora definita una nuova configurazione dei sistemi CNS, ma sulla base dello studio di nuove procedure di precisione, è stata ipotizzata la presenza di un nuovo ILS CAT I per pista 12.

Di seguito sono riportati i parametri di posizionamento/configurazione ipotizzati per il nuovo impianto ILS-DME:

- LOC
 - Lat 43° 48' 30.62" N
 - Long 011° 12' 31.99" E
 - Q. Base 39m amsl
- GP
 - Lat 43° 49' 09.34" N
 - Long 011° 10' 42.69" E
 - Q. Base 36m amsl
 - Slope 3°
 - RDH 15m
- DME
 - Lat 43° 49' 09.05" N
 - Long 011° 10' 42.74" E
 - Q. Base 36m amsl



11.4 Requisiti operativi Sistema ILS

Gli apparati GP e LOC sono per definizione caratterizzati da un diagramma di radiazione tale da assicurare la guida di un aeromobile in avvicinamento entro il volume di copertura definito in Annesso 10:

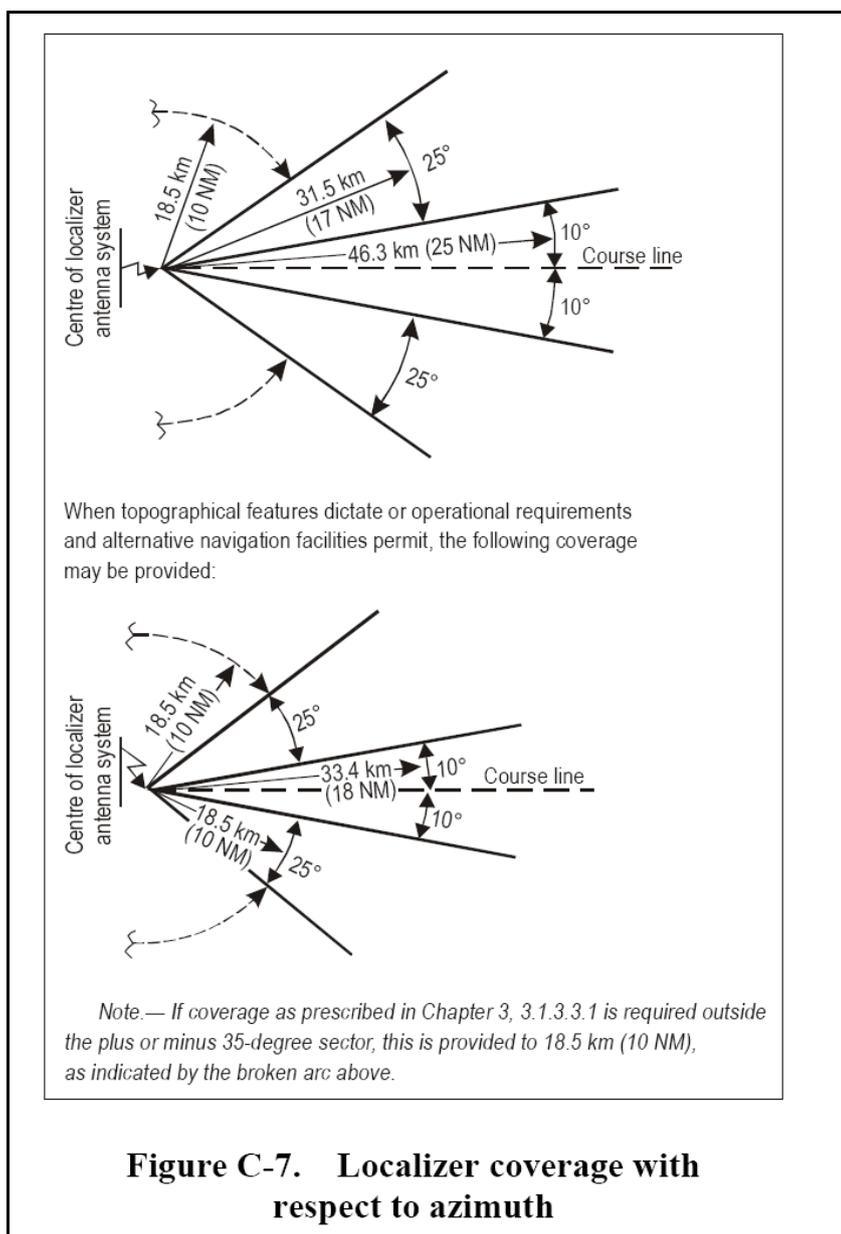


Figura 55 - Volume di copertura in azimuth per il LOC

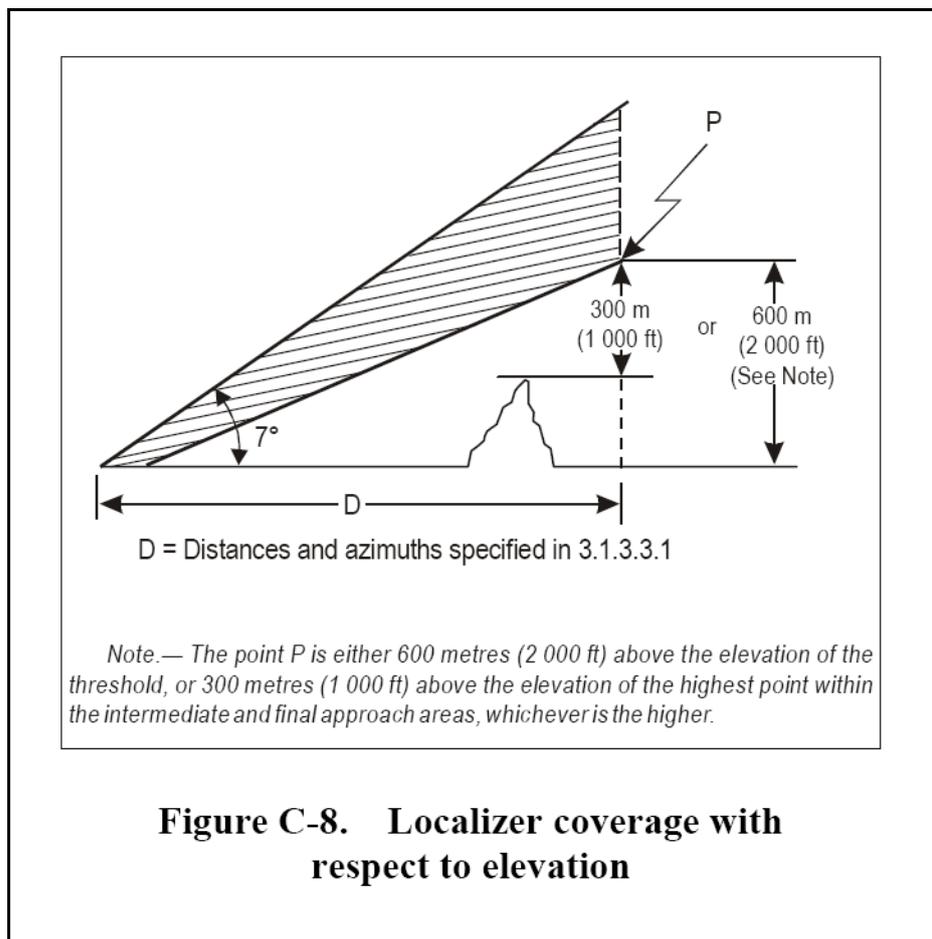


Figura 56 - Volume di copertura in elevazione per il LOC

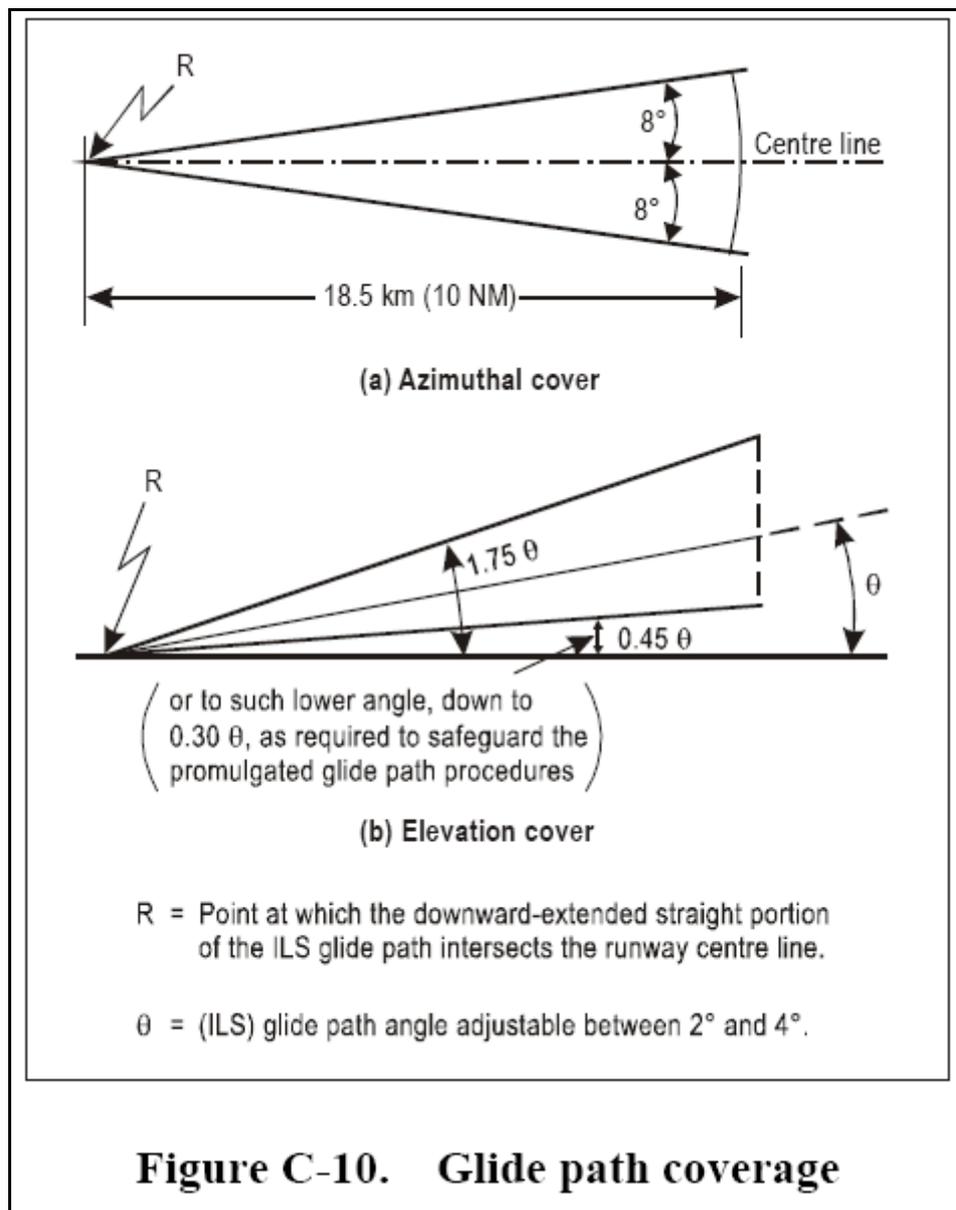


Figura 57 - Volume di copertura (azimuth ed elevazione) definito per il GP

3.1.5.3.1 The glide path equipment shall provide signals sufficient to allow satisfactory operation of a typical aircraft installation in sectors of 8 degrees in azimuth on each side of the centre line of the ILS glide path, to a distance of at least 18.5 km (10 NM) up to 1.75θ and down to 0.45θ above the horizontal or to such lower angle, down to 0.30θ , as required to safeguard the promulgated glide path intercept procedure.

...

3.1.5.6.5 The DDM below the ILS glide path shall increase smoothly for decreasing angle until a value of 0.22 DDM is reached. This value shall be achieved at an angle not less than 0.30θ above the horizontal. However, if it is achieved at an angle above 0.45θ , the DDM value shall not be less than 0.22 at least down to 0.45θ or to such lower angle, down to 0.30θ , as required to safeguard the promulgated glide path intercept procedure.

Figura 60 – GP - estratto requisito ICAO su segnale di clearance “up/down” rispetto al sentiero nominale di discesa

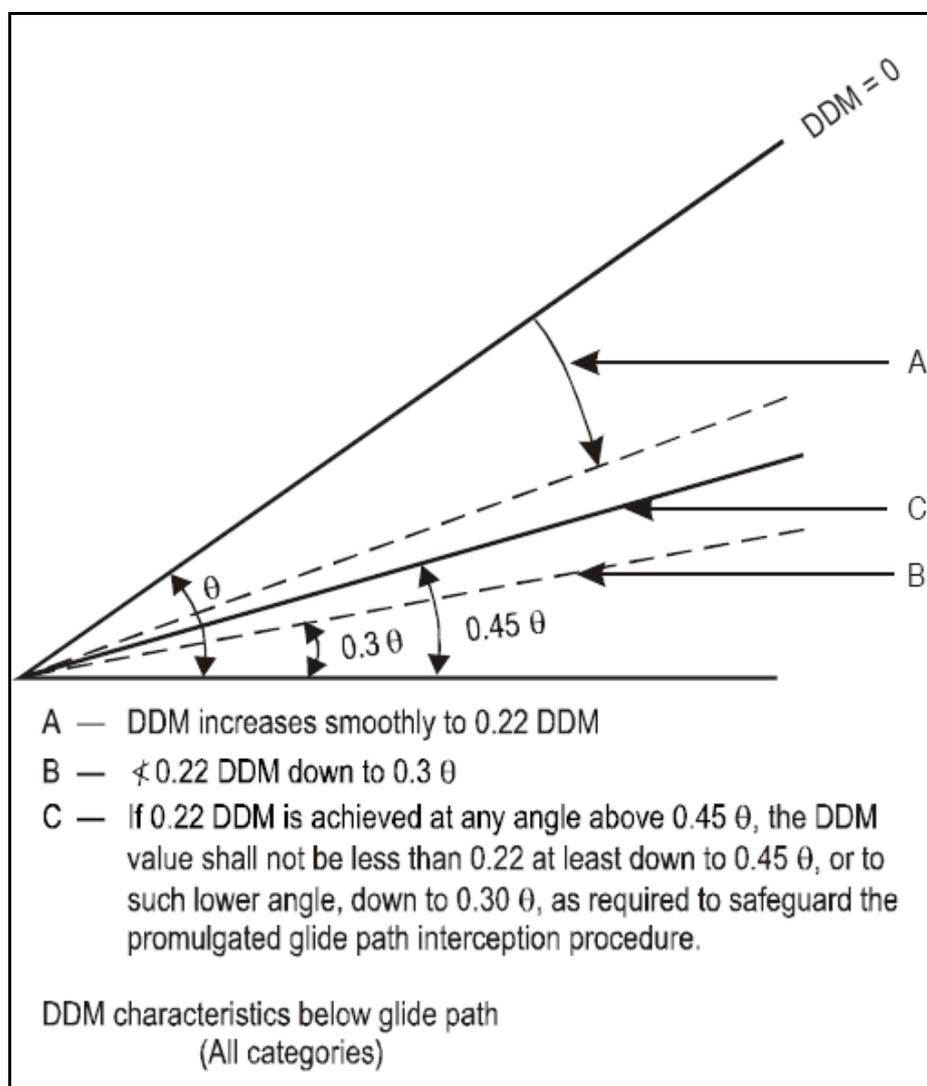


Figura 61 - Rappresentazione grafica della figura precedente

3.1.5.6.3 For Facility Performance Category II — ILS glide paths, the angular displacement sensitivity shall be as symmetrical as practicable. The nominal angular displacement sensitivity shall correspond to a DDM of 0.0875 at an angular displacement of:

- a) 0.12θ below path with a tolerance of plus or minus 0.02θ ;
- b) 0.12θ above path with a tolerance of plus 0.02θ and minus 0.05θ

Figura 62 – GP - requisito ICAO su DDM “Displacement sensitivity”

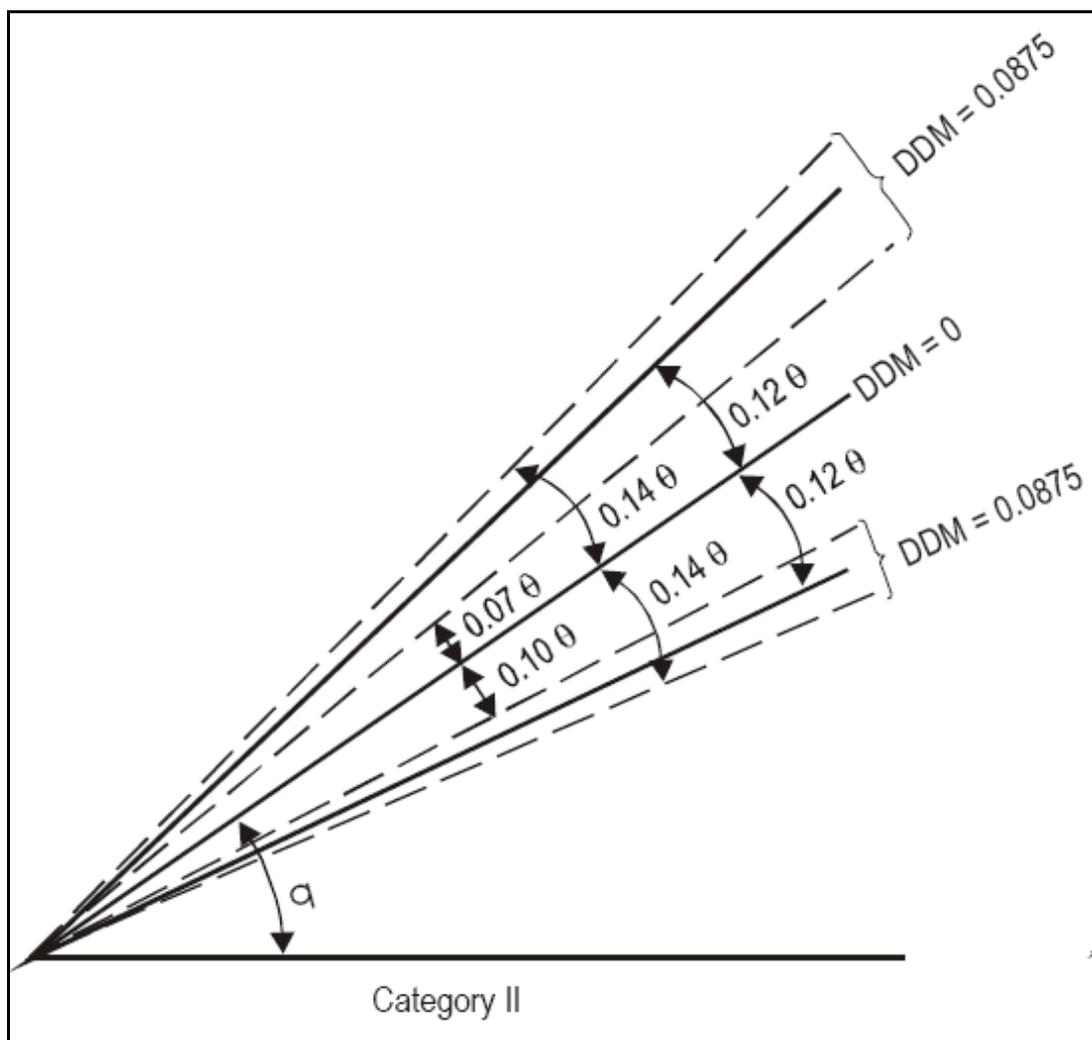


Figura 63 - Rappresentazione grafica della figura precedente



11.5 Valutazione interferenza delle BRA layout attuale

Il nuovo termovalorizzatore, e le relative gru di cantiere, risultano ricadere ed interessare le BRA dei seguenti apparati:

- DME IFZ
- VOR/DME PRT
- VDF LIRQ_GONIO
- RARAR RQ_APP_ENAV

Pertanto sono state svolte simulazioni di visibilità ottica, di seguito descritte, con lo scopo di individuare eventuali mascheramenti significativi del segnale tali da pregiudicare l'operatività.

Per il VDF LIRQ_GONIO non sono state svolte simulazioni di dettaglio, poiché non ci sono procedure strumentali attestate su questo apparato.

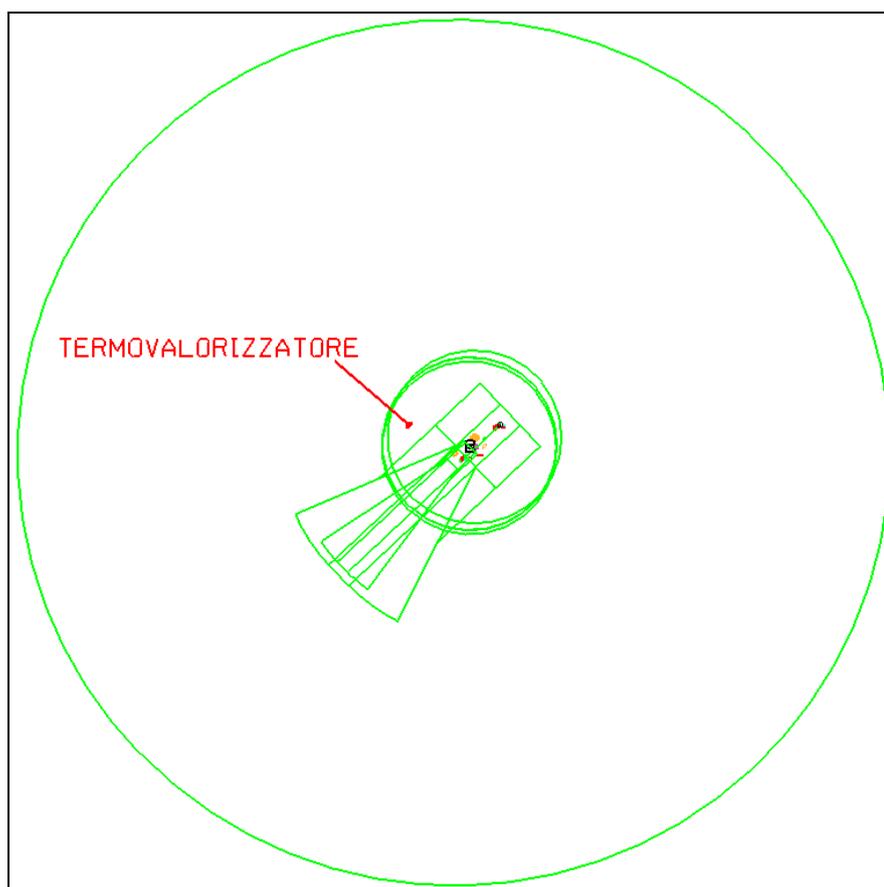


Figura 64 – BRA Layout Attuale



11.5.1 Simulazione di visibilità ottica DME IFZ

Il DME IFZ è impiegato esclusivamente per le procedure di partenza e arrivo dell'aeroporto di Firenze.

Con lo scopo di definire una quota di riferimento, è stata individuata nella procedura di avvicinamento ILS-W RWY 05 (Figura 65), nello specifico il segmento di mancato avvicinamento, l'altitudine di 2500ft in quanto ricadente all'incirca nel settore angolare dove sarà realizzata la ciminiera con le rispettive gru.

Come illustrato nella Figura 66, non si evidenziano mascheramenti del segnale.

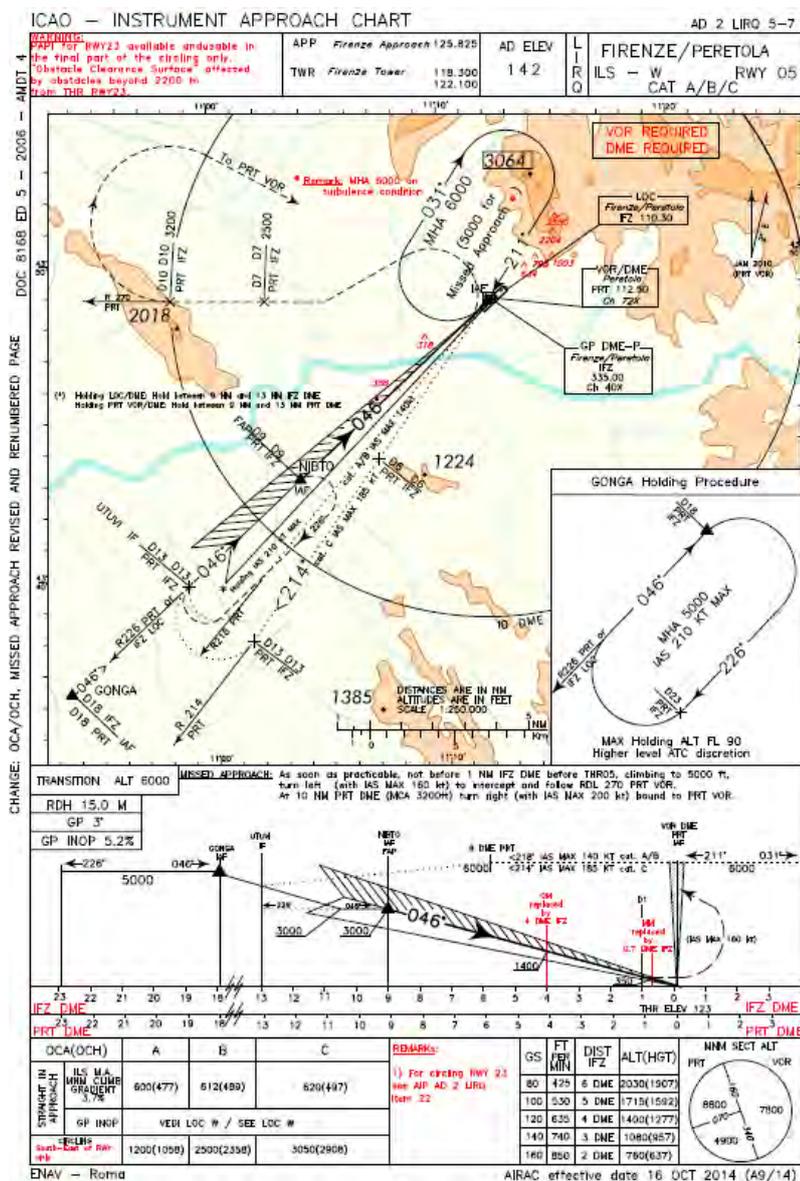


Figura 65 – AIP AD3 LIRQ 5-7 IAC ILS-W RWY05

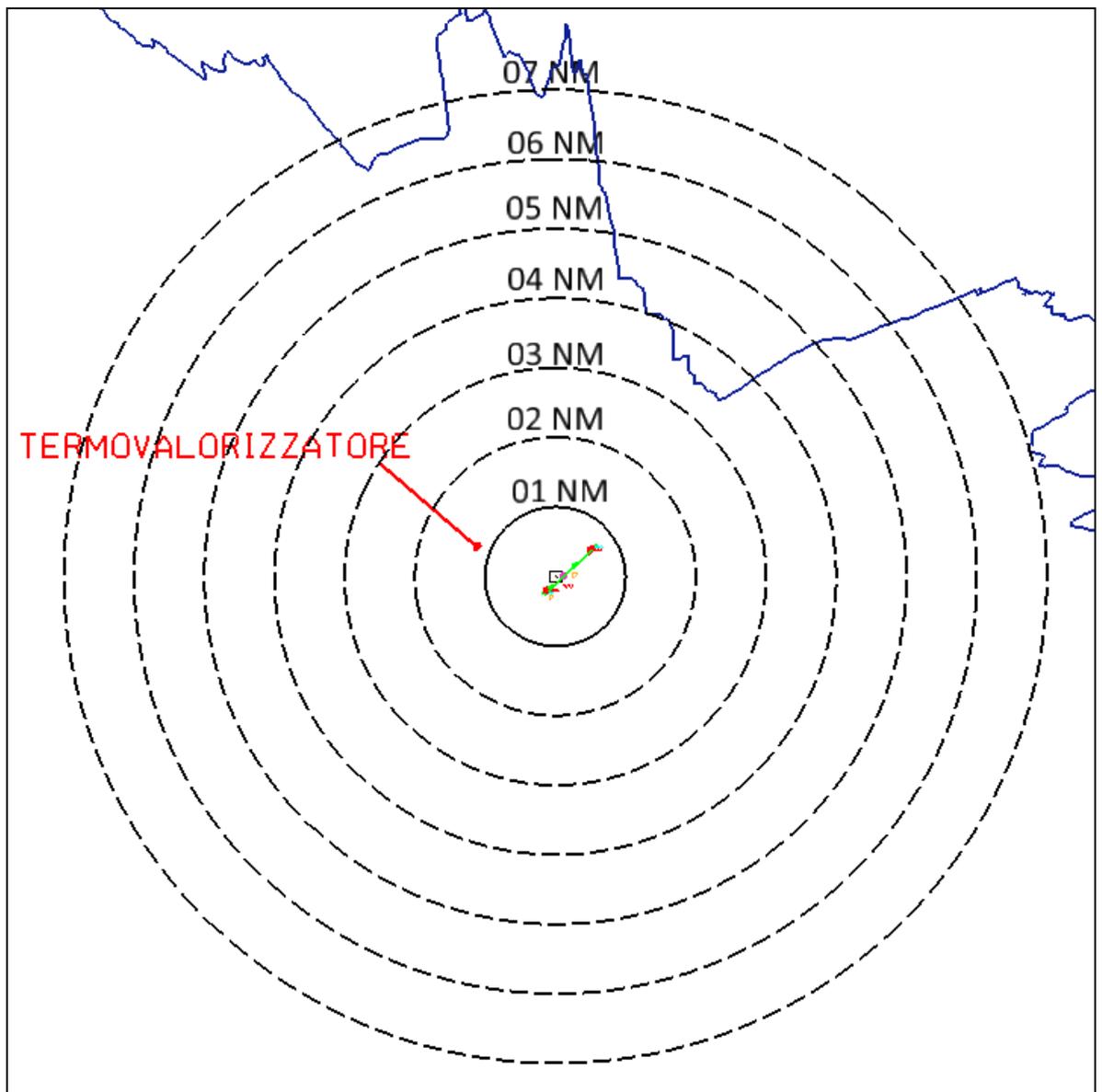


Figura 66 – Visibilità 2500ft DME IFZ



11.5.2 Simulazione di visibilità ottica VOR/DME PRT

L'impiego del sistema VOR/DME PRT è descritto nell'estratto AIP di seguito riportato

Codice ICAO ICAO code	Procedure di attesa Holding procedures			Rotte ATS/procedure interessate ATS Routes/ Procedure affected	NOTE REMARKS
	MHA/MHL	Turn (Destra/ Right) (Sinistra/ Left)	Inbound track (MAG)		
1	2			3	4
PRT VOR/DME (Peretola)	6000	D/R	211°	Q25 QS star QS sid RQ star RQ sid RQ ial	(1) Riservata al mancato avvicinamento / Reserved to missed approach
	5000 (1)	D/R	211°		(2) Riservata al mancato avvicinamento in condizioni di turbolenza/ Reserved to missed approach on turbulence conditions
	6000 (2)	D/R	211°		
	4000 (3) (4)	S/L	349°		(3) Attesa VOR/DME in avvicinamento alla stazione riservata al mancato avvicinamento: - Limiti dell'attesa tra 17NM e 20NM su RDL169 PRT VOR/DME IAS MAX 185 KT Holding VOR/DME inbound to the station reserved to missed approach: - Nominal limiting distances between 17NM and 20NM on RDL169 PRT VOR/DME IAS MAX 185 KT (4) Altitudine MAX di attesa: 5000ft / MAX holding altitude: 5000ft

Figura 67 – Estratto AIP ENR 3.6.2-11 AIRAC A2/15

Tra le procedure strumentali di volo attestate sul sistema in argomento, è stata presa a riferimento la procedura ILS-W RWY 05 (Figura 65), avente una quota operativa minima di 2500ft nel settore angolare comprendente l'area ove è prevista la realizzazione del termovalorizzatore.

Le simulazioni all'uso effettuate non hanno evidenziato mascheramenti del segnale (Figura 68).

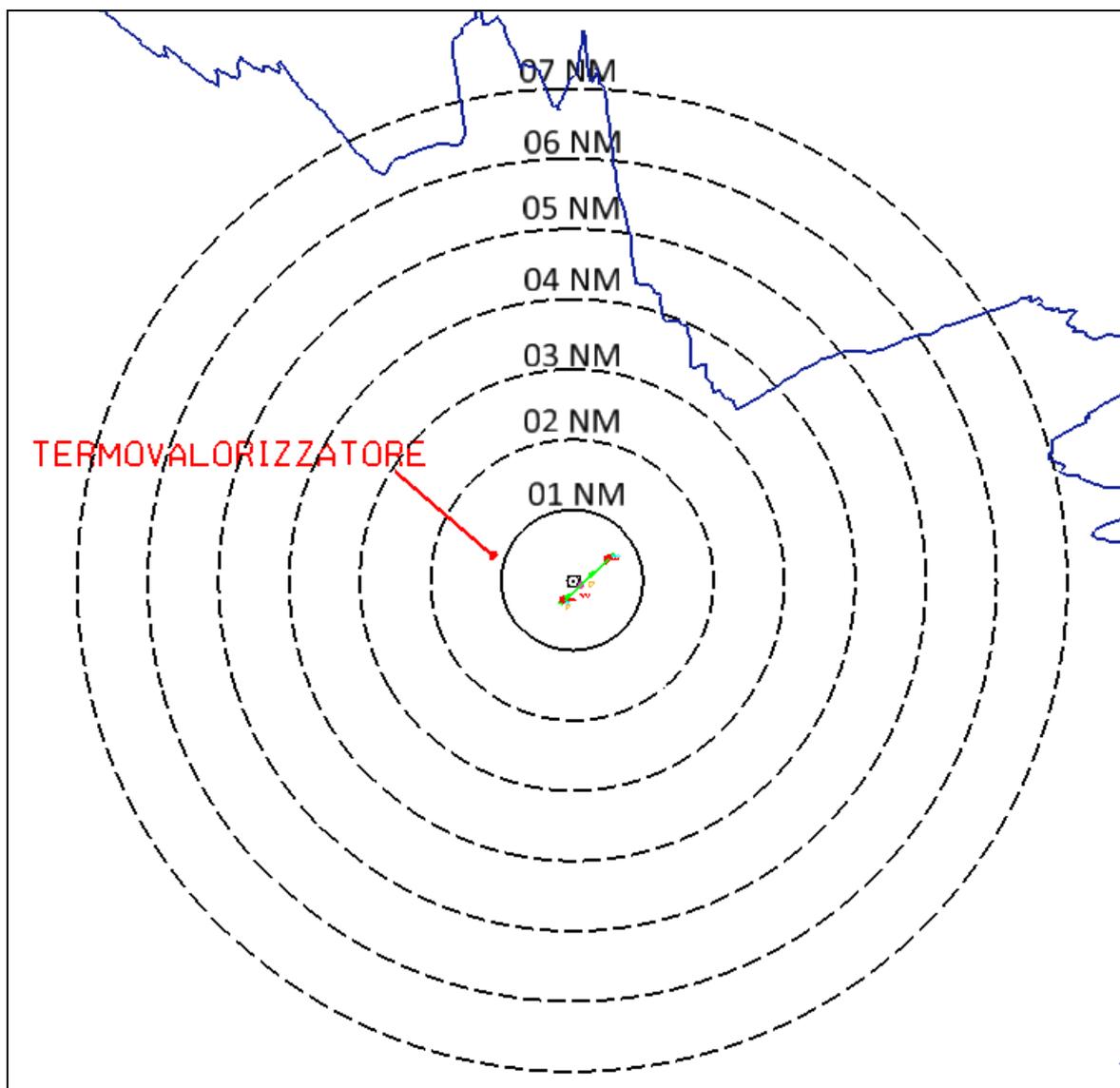


Figura 68 – Visibilità 2500ft VOR/DME PRT



11.5.3 Simulazione di visibilità ottica RARAR RQ_APP_ENAV

In merito al sistema di sorveglianza in argomento, è stata presa a riferimento la quota minima riportata nel settore di interesse della mappa radar, pari a 4000ft AMSL.

Come illustrato nella seguente figura, non si evidenziano mascheramenti.

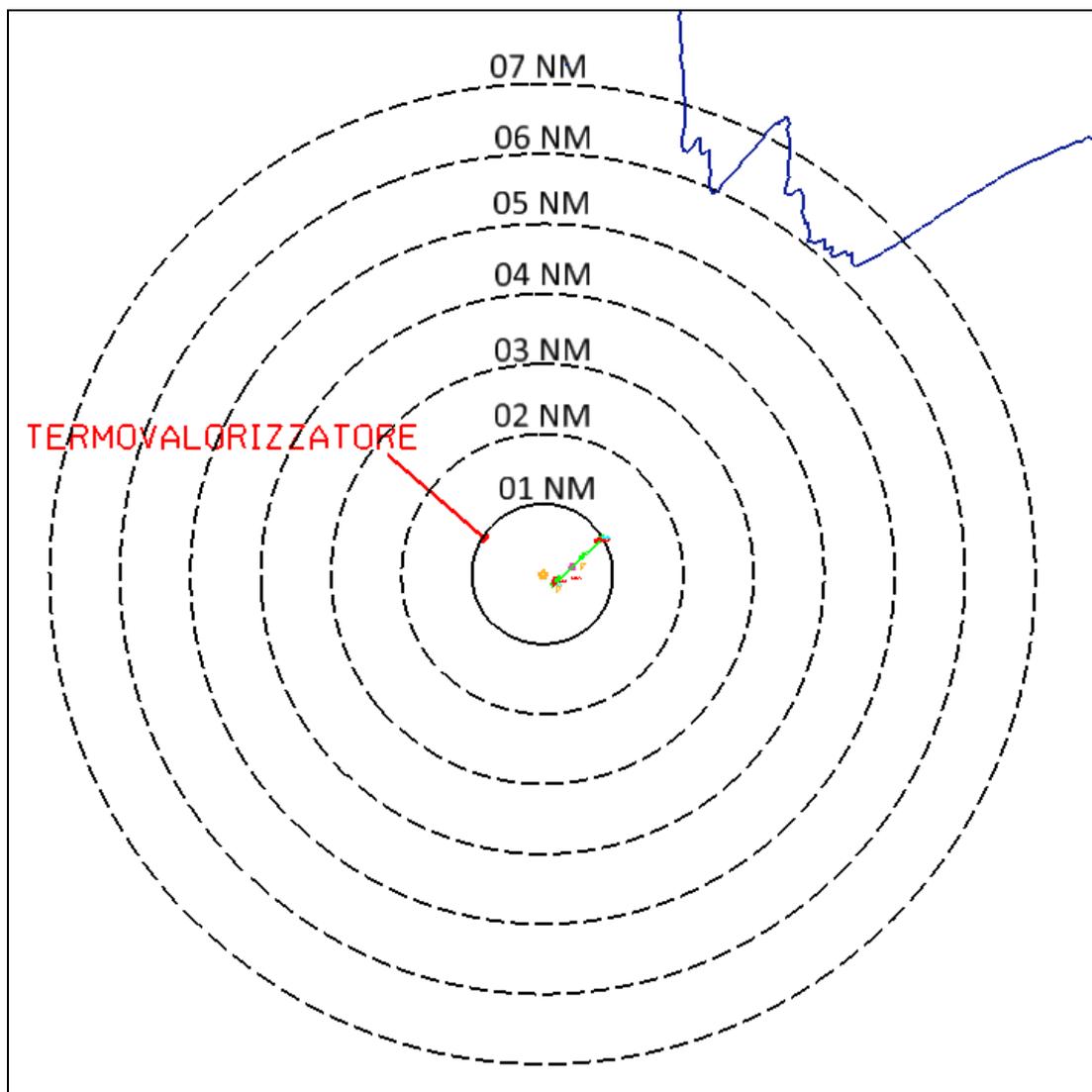


Figura 69 – Visibilità 4000ft RARAR RQ_APP_ENAV



11.6 Valutazione interferenza delle BRA layout futuro

Il nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti, e le gru impiegate per la sua costruzione, risulterebbero ricadere ed interessare le BRA del nuovo LOC e del nuovo DME. Pertanto è stato necessario eseguire delle analisi di dettaglio, di seguito riportate, al fine verificare il possibile impatto sull'operatività del sistema ILS.

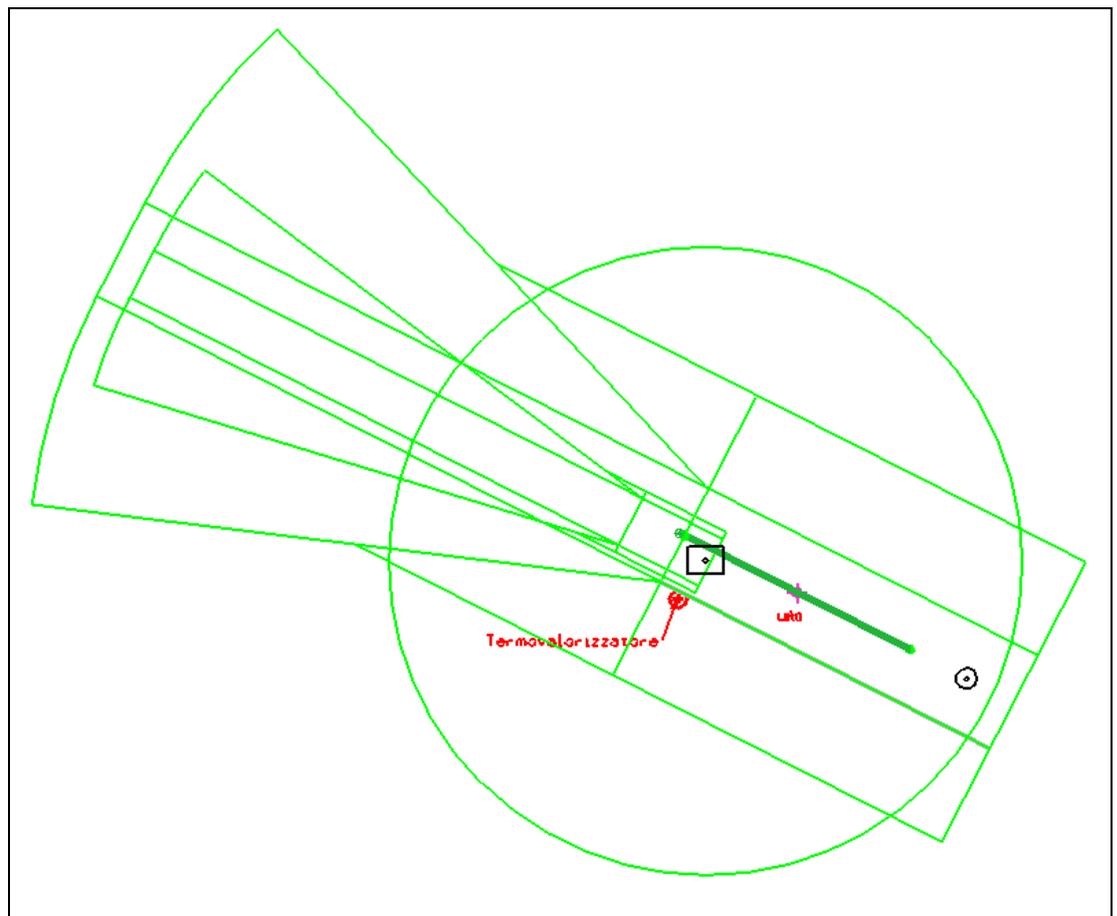


Figura 70 – BRA Nuovo Layout

In relazione agli apparati in esame, e alla loro ipotetica installazione, le valutazioni sono state svolte in termini di confronto tra il layout futuro dell'aeroporto senza la presenza dell'impianto di incenerimento e con il medesimo manufatto. Per quanto affermato il dominio di analisi è stato considerato in accordo a quanto specificato in Annesso 10 ICAO, descritto precedentemente.

11.6.1 Analisi del volume di copertura definito in Annesso10 ICAO per un LOC

Dall'esito delle simulazioni di copertura effettuata alla quota di 4311ft, pari al limite inferiore richiesto nelle specifiche Annesso10 ICAO (più alto ostacolo orografico +1000ft), non si riscontrano differenze tra i risultati ottenuti con e senza le nuove infrastrutture.

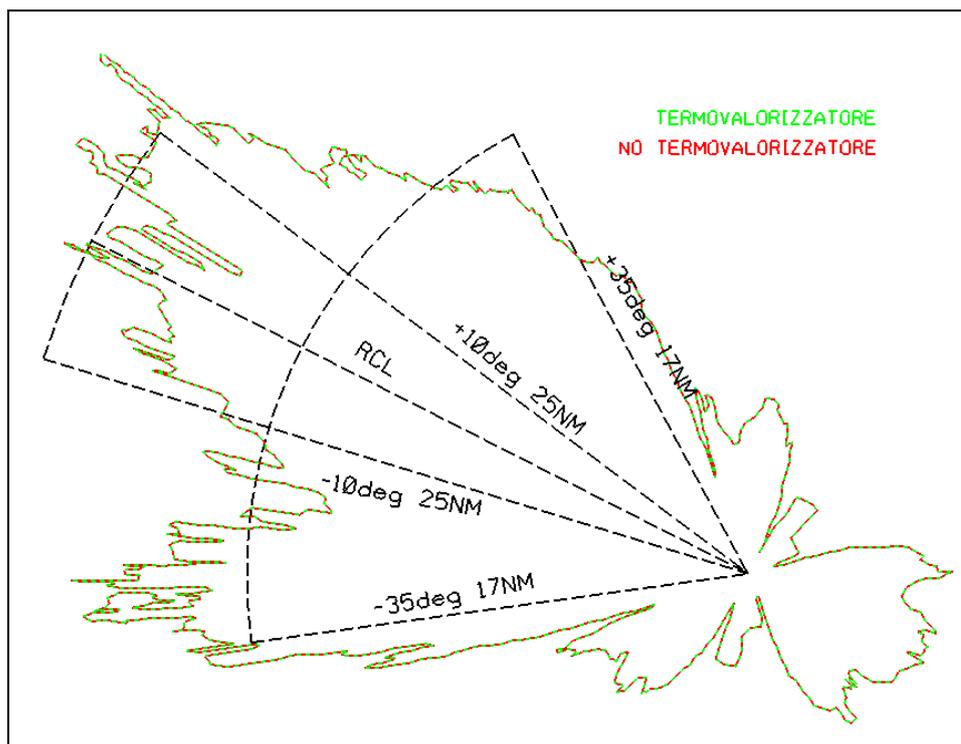


Figura 71 – Copertura LOC a 4311ft

11.6.2 Andamento della DDM dell'apparato LOC

Si riportano a seguire le tipologie di analisi previste nel DOC 8071 ICAO per un LOC nel rispetto dei limiti stabiliti in Annesso 10 ICAO per la verifica della DDM di questo apparato nelle seguenti circostanze:

- lungo il sentiero nominale di discesa (tipo ILS3 approach);
- su archi di orbita di $\pm 35^\circ$ (tipo ILS1 cross over), per la verifica della rispondenza con i requisiti ICAO Annesso10 (Figura 59).



11.6.2.1 Analisi tipo ILS3

Gli andamenti rappresentati nella seguente figura mostrano l'output delle simulazioni effettuate lungo il sentiero nominale di discesa (Slope =3° ed RDH =15m) sia in presenza del nuovo impianto di incenerimento (linea tratteggiata blu) sia in sua assenza (linea continua nera).

In figura vengono inoltre riportati i limiti di tolleranza definiti dall'Annesso10 ICAO per un apparato LOC CAT I (con linea tratteggiata di colore rosso), all'interno dei quali deve essere contenuto il segnale.

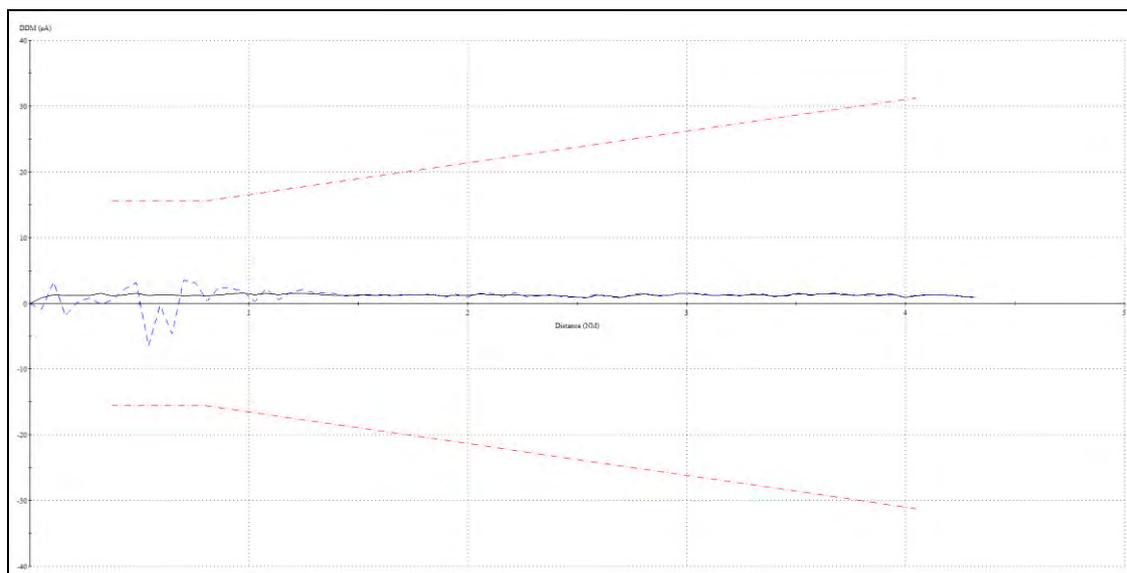


Figura 72 - ILS3 - Confronto andamento DDM

Nel confronto tra gli scenari, pur riscontrando degli scostamenti tra i due andamenti, in Figura 72 è possibile apprezzare un congruo livello di adeguatezza del segnale che rientra ampiamente entro i limiti di tolleranza definiti dall'Annesso10 ICAO per un apparato LOC CATI.



11.6.2.2 Analisi tipo ILS1 per la verifica del segnale di clearance fuori rotta

I risultati mostrati di seguito rappresentano l'andamento del segnale DDM LOC su un arco di orbita compreso tra $\pm 35^\circ$ rispetto alla course line, ad una distanza di 10.5NM dal LOC ed alla quota di 3000ft AMSL, in accordo alle specifiche ICAO Annesso10.

Viene di seguito mostrato il confronto tra i diversi scenari (con e senza termovalorizzatore), tra i quali non si notano differenze apprezzabili:

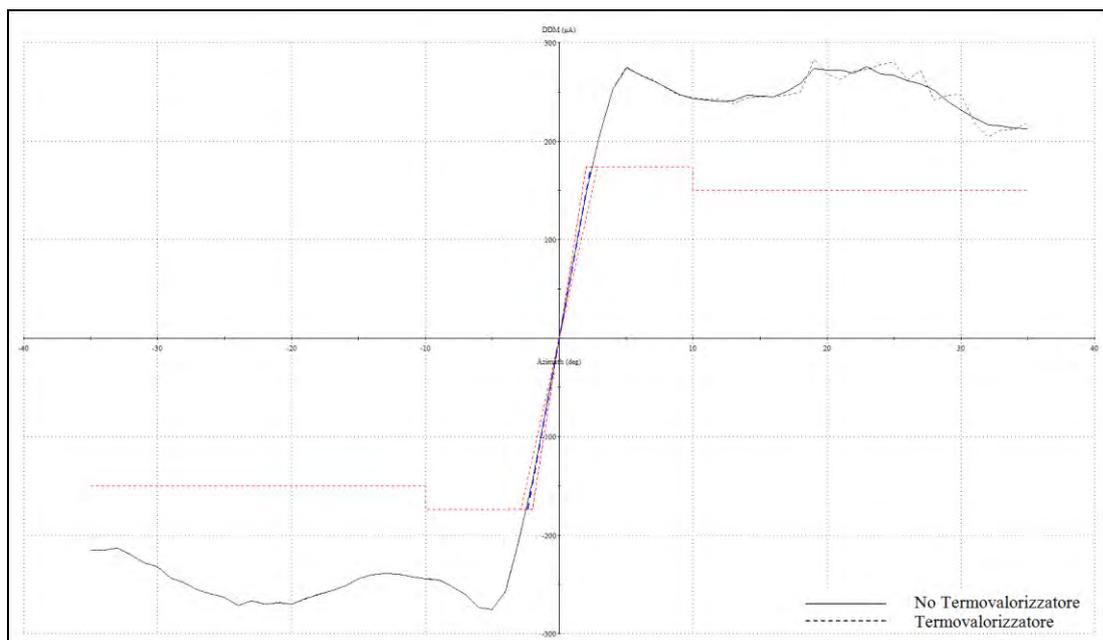


Figura 73 - ILS1 - Confronto andamento DDM



11.6.3 Analisi nuovo DME

In relazione a questo apparato, poiché non è stato definito il suo impiego, non è possibile definire delle verifiche di dettaglio fatta eccezione per la copertura del segnale considerando un'area di 10NM a diverse quote.

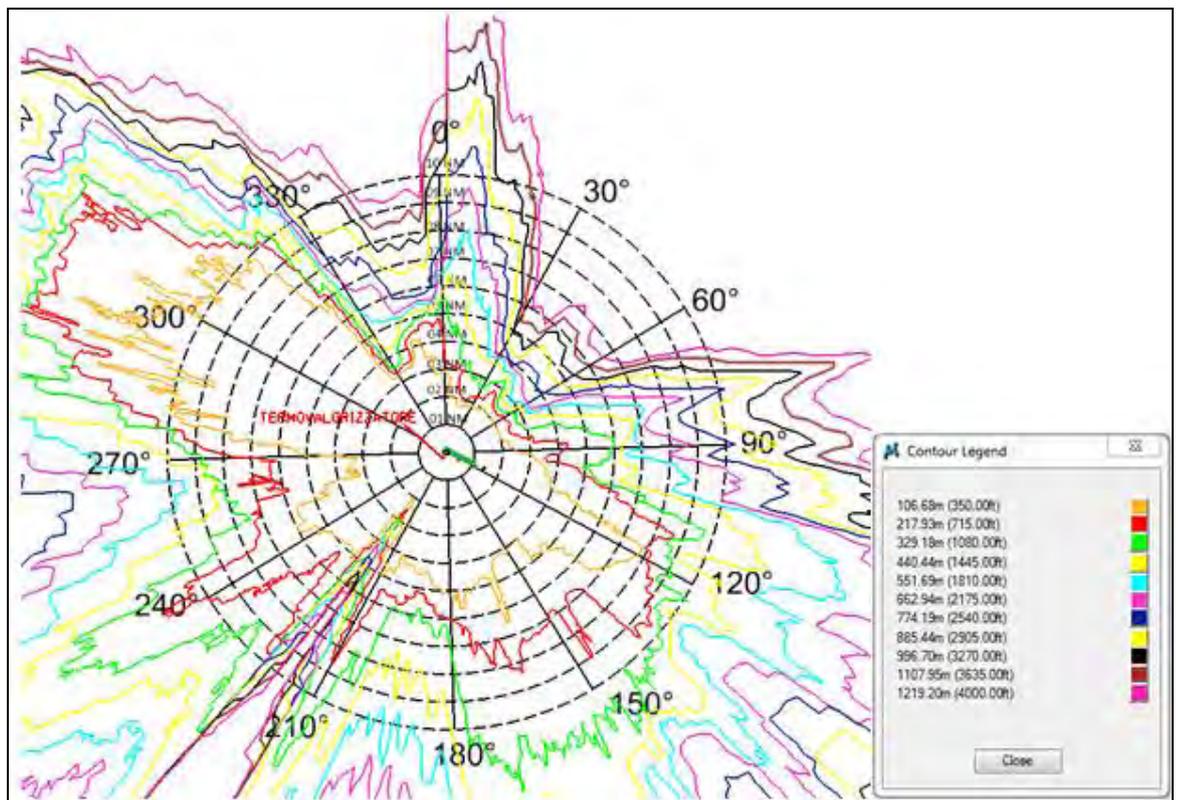


Figura 74 – Copertura nuovo DME

Dalla simulazione svolta, il nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti risulta creare un mascheramento teorico del segnale nel settore angolare compreso tra 210° e i 220°, come mostrato in Figura 74.



12 CONCLUSIONI

Di seguito sono sintetizzate le conclusioni del presente studio, ovvero le implicazioni dell'impianto di incenerimento oggetto di analisi con l'operatività dell'aeroporto di Firenze Peretola, considerato sia nel suo attuale layout, sia rispetto alla nuova prevista configurazione, così come desunta dal MasterPlan 2014-2029.

Le possibili implicazioni sono state analizzate nei confronti delle Superfici di Delimitazione Ostacoli (OLS) aeroportuali, delle Procedure Strumentali di Volo e degli apparati di Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza (CNS)

12.1 SUPERFICI DI DELIMITAZIONE DEGLI OSTACOLI

Le analisi condotte con le superfici di delimitazione ostacoli definite sia per il layout attuale che per quello futuro, hanno evidenziato che la ciminiera del termovalorizzatore, e le gru propedeutiche alla realizzazione del medesimo, risultano interessare la Superficie Orizzontale Interna (IHS) dell'aeroporto di Firenze Peretola.

12.2 PROCEDURE STRUMENTALI DI VOLO e CRM

12.2.1 Layout Attuale

Per quanto concerne le procedure strumentali di volo attualmente pubblicate da/per la pista di volo 05/23 dell'aeroporto di Firenze Peretola, si rileva che la Gru più penalizzante, avente un'altitudine di 126M (414FT) ed un braccio di 40M, comporta un incremento del valore di OCA (Obstacle Clearance Altitude), per la procedura ILS-W RWY 05, ovvero della minima di procedura, come di seguito riportato:

- OCA(OCH) CAT C da 620FT(497FT) a 660FT(537FT);
- OCA(OCH) CAT B da 612FT(489FT) a 650FT(527FT);
- OCA(OCH) CAT A da 600FT(477FT) a 640FT(517FT).

La Ciminiera dell'impianto di incenerimento non risulta invece avere nessuna implicazione nei confronti delle procedure strumentali attualmente in vigore sull'aeroporto di Firenze Peretola.



12.2.2 Layout Futuro

Relativamente alle procedure strumentali di volo ipotizzate da/per la nuova pista di volo 12/30 dell'aeroporto di Firenze Peretola, si rileva che la Gru più penalizzante, avente un'altitudine di 126M (414FT) ed un braccio di 40M, comporterebbe un incremento del valore di OCA(OCH) CAT D, da 380FT(264FT) a 575FT(459FT) associato alle ipotesi di procedura strumentale ILS RWY 12 di seguito evidenziate:

- ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 2.5%);
- ILS RWY 12 – MA virata ad altitudine 850FT (gradiente di salita 3.5%);
- ILS RWY 12 – MA virata 5NM PRT DME (gradiente di salita 2.5%).

La Ciminiera dell'impianto di incenerimento non risulterebbe invece avere nessuna implicazione nei confronti delle procedure strumentali ipotizzate in funzione del nuovo layout dell'aeroporto di Firenze Peretola.

In riferimento al futuro layout, sono state condotte inoltre le analisi mediante applicazione del CRM (Collision Risk Model)

L'analisi CRM, ricadendo le installazioni al di fuori delle superfici OAS associate alle procedure strumentali di precisione ILS RWY 05 (vedi paragrafo 9.3) è stata condotta sulle sole procedure strumentali di precisione ipotizzate per la nuova pista di volo 12/30.

Le implicazioni precedentemente rilevate nei confronti delle procedure ipotizzate per la nuova pista di volo 12/30, attraverso l'utilizzo dell'analisi CRM, ovvero di una metodologia più sofisticata, non risultano confermate.

Il valore di minima OCA accettabile (calcolato con il CRM) pari a 293FT, non è influenzato dalla presenza o meno dell'Impianto di incenerimento rifiuti e delle Gru e risulta difatti analogo sia nella situazione attuale che in quella futura.

Il livello più alto di rischio ad esso associato è pari a (9.7×10^{-08}) ed è più basso rispetto al massimo consentito pari a (1×10^{-07}) .

La minima OCA accettabile è dunque inferiore a quella calcolata con la metodologia OAS ed è tale da poter affermare che l'Impianto di incenerimento rifiuti, e le Gru ad esso associate, risultano compatibili con l'OCA ipotizzata di 380FT. La stessa, sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi CRM, potrebbe essere ulteriormente ridotta ad un valore prossimo ai 300FT.



12.3 COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

12.3.1 Layout Attuale

Relativamente ai sistemi CNS attualmente presenti presso l'aeroporto di Firenze Peretola, la ciminiera del nuovo termovalorizzatore e le gru propedeutiche alla sua realizzazione, risultano interessare le BRA dei sistemi: IFZ DME, PRT DME, PRT VOR, LIRQ_GONIO VDF e RQ_APP_ENAV RADAR.

Dalle simulazioni di dettaglio effettuate in proposito, già descritte nelle pagine precedenti, non sono emerse interferenze sui segnali dei menzionati apparati da parte delle strutture sopracitate.

12.3.2 Layout Futuro

In considerazioni della nuova configurazione ipotizzata, sistema ILS CATI, il nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti e le gru di cantiere, risulterebbero interferire con le BRA del nuovo LOC e DME.

A seguito delle simulazioni effettuate, precedentemente descritte, è emerso che il nuovo manufatto e le gru non determinano implicazioni nei confronti del LOC, mentre si evidenzia un mascheramento teorico del segnale del DME nel settore angolare compreso tra 210° e 220°.



BLANK PAGE



BLANK PAGE





Studio di Safety

**Valutazione impianto di
incenerimento rifiuti non pericolosi**

Ver. 1.0

Data 15/04/2015

STATO	DISTRIBUZIONE	
<input type="checkbox"/> Bozza	<input checked="" type="checkbox"/> Pubblico	Ver. 1.0
<input type="checkbox"/> in Verifica	<input type="checkbox"/> Interno ENAV	
<input checked="" type="checkbox"/> Approvato	<input type="checkbox"/> Riservato aziendale	

	NOME E COGNOME	RUOLO/STRUTTURA DI APPARTENENZA	DATA	FIRMA
Redazione	Valentina Cedrini	Safety	15/04/2015	Firmato
Verifica	Maurizio Mancini	Safety	15/04/2015	Firmato
Approvazione	Corrado Fantini	Responsabile Safety	15/04/2015	Firmato

EXECUTIVE SUMMARY

Il presente studio di Safety, redatto in accordo ai requisiti descritti nel Reg. 1035/2011 e in conformità alla metodologia e alle linee guida di EUROCONTROL, valuta il potenziale impatto, rispetto ai Servizi alla Navigazione Aerea forniti dal Centro Aeroportuale Firenze, della modifica determinata dalla realizzazione dell'impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi, situato in località Case Passerini nel Comune di Sesto Fiorentino (FI).

L'obiettivo del presente documento è dimostrare in che modo mantenere inalterato o quantomeno non modificare in modo sensibile il livello di Safety correlato alla fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea considerando il potenziale impatto della succitata modifica.

Lo studio si basa sulla documentazione prodotta dalla funzione Progettazione Spazi Aerei di ENAV S.p.A., sul layout dell'aeroporto di Firenze, così come riportato in AIP-Italia alla data del 31.03.2015 e sull'environment tecnico-operativo in essere in pari data.

Una modifica del lay-out aeroportuale (es. orientamento della pista) o un qualsiasi altro cambiamento dell'attuale environment tecnico-operativo comporteranno la perdita di validità del presente studio di Safety.

L'analisi si basa sull'identificazione e sulla valutazione dei potenziali rischi che, originati dalla modifica, possono avere ricadute sul sistema ATM e, se del caso, sull'identificazione delle misure operative e tecniche volte a mitigare gli effetti correlati, rendendo il livello di rischio complessivo invariato o non modificato in maniera significativa.

Il presente studio è limitato alla componente "ground" delle operazioni ed è stato commissionato dalla società QUADRIFOGLIO SpA. Il Committente potrà utilizzare lo studio dell'analisi del rischio specificando che lo stesso è stato realizzato in accordo agli standard tecnici-operativi e di Safety applicati in ENAV S.p.A.

Le valutazioni di cui al CAPO III del Codice della Navigazione e, in particolare, quelle previste all'art. 715, non sono oggetto del presente studio di Safety.

Pagina intenzionalmente bianca

Sommario

1	Introduzione	7
1.1	Obiettivi del documento.....	7
1.2	Ambito dello Studio.....	7
1.3	Documentazione di Riferimento	8
1.4	Acronimi e definizioni.....	8
2	Descrizione del sistema ATM interessato dalla modifica	10
2.1	Descrizione dell'ambiente operativo.....	10
2.2	Descrizione della modifica.....	12
3	Risultati dello studio	15
3.1	Analisi delle principali criticità.....	15
3.2	Assunzioni.....	15
3.3	Identificazione degli Hazard e delle mitigazioni.....	17
4	Definizione delle misure di mitigazione	27
5	Conclusioni	29

Pagina intenzionalmente bianca

1 INTRODUZIONE

1.1 Obiettivi del documento

L'obiettivo del presente **Studio di Safety** è valutare il potenziale impatto, rispetto ai Servizi alla Navigazione Aerea forniti dal Centro Aeroportuale Firenze, della modifica determinata dalla realizzazione dell'impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi, situato in località Case Passerini nel Comune di Sesto Fiorentino (FI).

Esso contiene le valutazioni necessarie a dimostrare in che modo mantenere inalterato o quantomeno non modificare in modo sensibile il livello di Safety correlato alla fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea considerando il potenziale impatto della suddetta modifica.

L'analisi si basa sull'identificazione e sulla valutazione dei potenziali rischi che, originati dalla modifica, possono avere ricadute sul sistema ATM e, se del caso, sull'identificazione delle misure operative e tecniche volte a mitigare gli effetti correlati, rendendo il livello di rischio complessivo invariato o non modificato in maniera significativa.

Le considerazioni e le valutazioni emerse nel presente studio fanno riferimento agli standard tecnici-operativi e di Safety applicati in ENAV S.p.A. e pertanto le stesse dovranno essere condivise dal Committente.

1.2 Ambito dello Studio

Non rientrano nell'ambito di tale documento gli aspetti legati alla conduzione degli aeromobili, alla presenza o alla ricaduta di tali attività sul contesto urbano.

Tale studio è basato sulla documentazione prodotta dalla Funzione Progettazione Spazi Aerei, nello specifico:

- **Valutazione dell'impatto sulle superfici di delimitazione ostacoli (OLS)** definite negli Annessi ICAO 4 e 14 e nel "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti" di ENAC allo scopo di assicurare la sicurezza delle operazioni di volo a vista in prossimità dell'aeroporto. In pratica è stata valutata la compatibilità tra l'impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi ed i vincoli imposti dalla vigente normativa in materia di protezione delle superfici di delimitazione ostacoli, individuando penalizzazioni e possibili soluzioni alternative, laddove si renda necessario, compatibilmente ai vincoli operativi dell'aeroporto. Nello specifico:
 - o Superficie di Salita al Decollo (Take Off Climb Surface - TOCS),
 - o Superficie di Avvicinamento (Approach Surface - AS),
 - o Superficie di Transizione (Transitional Surface - TS)
 - o Superficie Orizzontale Interna (Inner Horizontal Surface - IHS),

- Superficie Conica (Conical Surface - CS).
- **Valutazione dell’impatto** che l’impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi potrebbe avere **nei confronti delle procedure strumentali di volo** attualmente in vigore da/per l’aeroporto di Firenze, evidenziando, laddove necessario, eventuali criticità e conseguenti modifiche e/o possibili restrizioni.
- **Valutazione delle Building Restricted Areas (BRA)** per la compatibilità elettromagnetica: verificare gli effetti che l’impianto di incenerimento potrebbe avere sul funzionamento dei principali sistemi di Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza (CNS) al fine di garantirne il corretto funzionamento.

Una modifica del lay-out aeroportuale (es. orientamento della pista) o un qualsiasi altro cambiamento dell’attuale environment tecnico-operativo comporteranno la perdita di validità del presente studio di Safety.

1.3 Documentazione di Riferimento

- [1] ENAV PSA - “Aeroporto di Firenze Peretola, Valutazione impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi di proprietà Q. tHermo s.r.l. tramite Provincia di Firenze, Località Case Passerini”
- [2] ENAV PSA - SCHEDA OSTACOLO N°: ais0013640
- [3] ENAV, AIP Italia
- [4] ENAV, Manuale Operativo ATS ed. 2.0
- [5] ENAV, IPI Centro Aeroportuale Firenze
- [6] REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) N. 1035/2011 DELLA COMMISSIONE DEL 17 OTTOBRE 2011 che stabilisce i requisiti comuni per la fornitura di servizi di navigazione aerea, recante modifica dei regolamenti (CE) n. 482/2008 e (UE) n. 691/2010

1.4 Acronimi e definizioni

ACC	Area Control Centre
AGL	Above Ground Level
AIP	Aeronautical Information Publication
AMSL	Above Mean Sea Level
APP	Approach
AS	Approach Surface
ASDA	Accelerate-Stop Distance Available
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
ATS	Air Traffic Services
ATZ	Aerodrome Traffic Zone
AVL	Aiuti Visivi Luminosi

BRA	Building Restricted Areas
CNS	Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza
CS	Conical Surface
CTA	Controllore Del Traffico Aereo
CTR	Control Zone
ENV	Environmental Condition
FL	Flight Level
ft	Feet
GND	Ground
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	Instrument Flight Rules
IHS	Inner Horizontal Surface
ILS	Instrument Landing System
IPI	Local Permanent Instructions
LDA	Landing Distance Available
MAPt	Missed Approach Point
NOTAM	Notice To Airmen
OAS	Obstacle Assessment Surfaces
OCA	Obstacle Clearance Altitude
OCH	Obstacle Clearance Height
OLS	Obstacle Limitation Surface
PAPI	Precision Approach Path Indicator
PSA	Progettazione Spazi Aerei
RR/AA	Radioassistenze
RVR	Runway Visual Range
RWY	Runway
SFC	Surface
SID	Standard Instrument Departure
SSR	Secondary Surveillance Radar
STAR	Standard Instrument Arrival
THR	Threshold
TMA	Terminal Control Area
TOCS	Take-Off Climb Surface
TODA	Take-Off Distance Available
TORA	Take-Off Run Available
TS	Transitional Surface
TWR	Tower
TWY	Taxiway
VDF	VHF Direction Finding Station
VFR	Visual Flight Rules
VOR	VHF Omnidirectional Range
VSS	Visual Segment Surface

2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA ATM INTERESSATO DALLA MODIFICA

2.1 Descrizione dell'ambiente operativo

L'aeroporto di Firenze (indicatore di località LIRQ) è un aeroporto internazionale aperto al traffico aereo commerciale VFR/IFR. Presso tale aeroporto è dislocato il Centro Aeroportuale di Tipologia "D" Firenze, struttura territoriale aeroportuale di ENAV S.p.A.

Nello specifico, il C.A. Firenze eroga i seguenti Servizi:

- Servizio di Controllo del Traffico Aereo, in particolare:
 - o Servizio di controllo di avvicinamento (APP);
 - o Servizio di controllo di aeroporto (TWR);
- Servizio delle Informazioni Aeronautiche;
- Servizio di Meteorologia per la navigazione aerea;
- Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza.

Si precisa che il Servizio Informazioni Volo ed il Servizio di Allarme non sono in elenco in quanto considerati implicitamente contenuti nel contesto dell'erogazione dei servizi APP e TWR.

Lo Spazio Aereo in cui si forniscono i Servizi alla Navigazione Aerea è il CTR di Firenze, classificato come spazio aereo "D", le cui caratteristiche sono descritte in AIP Italia, ENR 1.4-10. Il centro di controllo di avvicinamento di Firenze APP fornisce il servizio di controllo al CTR di Firenze.

Il CTR contiene lo spazio aereo ATZ di Firenze (classificato anch'esso come spazio aereo D), le cui caratteristiche sono descritte in AIP Italia, AD 2 LIRQ.

Classe	Tipo di volo	Separazione fornita	Servizio fornito	Limitazione di velocità (*)
D	IFR	IFR da/from IFR	Servizio di controllo del traffico aereo, informazioni di traffico su voli VFR (e avvisi per evitare traffico su richiesta) Air traffic control service, traffic information about VFR flights (and traffic avoidance advice on request)	250 nodi/kts IAS al di sotto di/below 3050m (10000 ft) AMSL
	VFR	Nessuna/Nil	Informazioni di traffico IFR/VFR e VFR/VFR (e avvisi per evitare il traffico su richiesta) IFR/VFR and VFR/VFR traffic information (and traffic avoidance advice on request)	

Classe	Richiesta capacità di effettuare comunicazioni radio	Richiesta comunicazione radio continua terra aria a due vie	Soggetto ad autorizzazione ATC
D	Si Yes	Si Yes	Si Yes
	Si Yes	Si Yes	Si Yes

Tabella 1 – Caratteristiche Spazio aereo D

Le rotte VFR, le SID, le STAR e le IAP si sviluppano all’interno del CTR di Firenze e sono pubblicate in AIP AD2 LIRQ.

Le principali caratteristiche dell’aeroporto sono descritte in AIP Italia AD 2 LIRQ. In Figura 1 è riportato il layout aeroportuale.

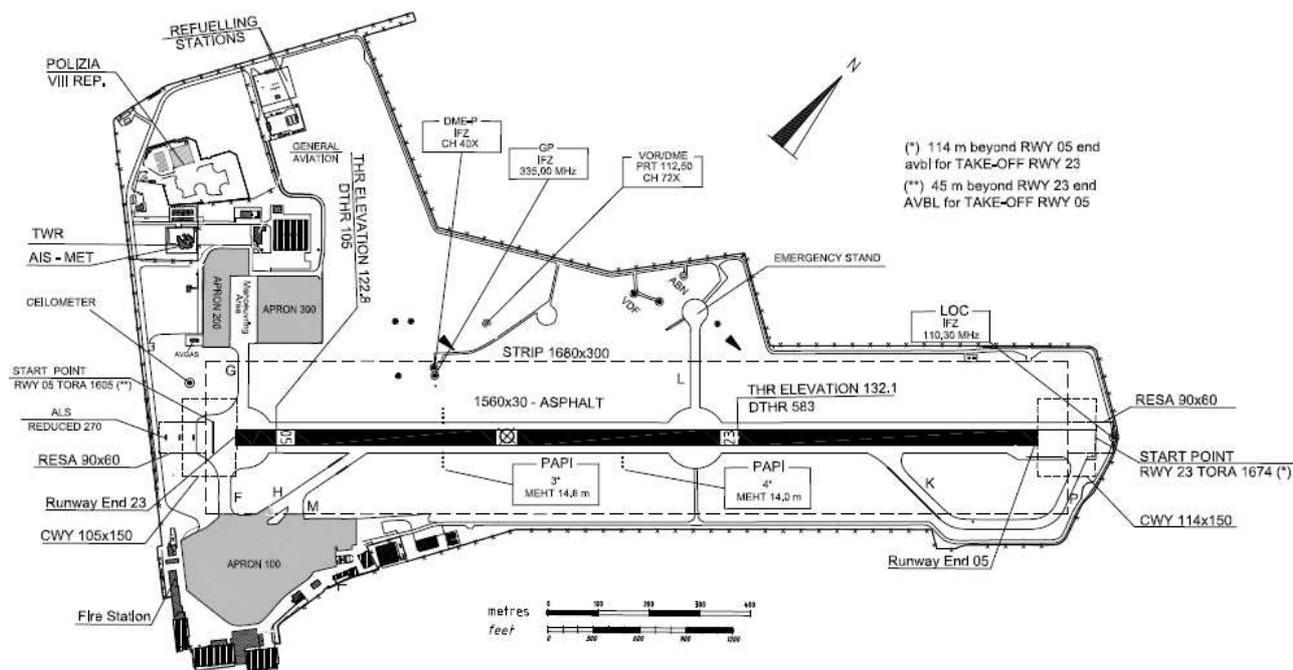


Figura 1 - Layout aeroportuale C.A. Firenze

L'aeroporto ha una pista con designazioni 05/23 di dimensioni 1.560 m x 30 m. L'accesso alla pista e l'uscita dalla stessa sono possibili grazie ad una struttura di sette tra taxiway e raccordi (F, H, M, G, L, K, P). L'apron è suddiviso in 3 zone denominate 100 (lato EST), 200 e 300 (lato OVEST).

La mancanza di una via di rullaggio e la presenza dei piazzali di sosta in prossimità della testata RWY 05 caratterizzano l'intera operatività dell'aeroporto di Firenze; la pratica quotidiana vede l'uso della pista 05 per gli arrivi e la pista 23 per i decolli.

Solo la pista 23 è utilizzabile per i decolli con RVR inferiore a 550m, ma non inferiore a 250m.

2.2 Descrizione della modifica

La modifica oggetto del presente studio riguarda, la costruzione e la messa in operativo dell'impianto di recupero energia da incenerimento da realizzarsi nel comune di Sesto Fiorentino (FI) in località Case Passerini.

Nello specifico, l'area individuata per il nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti è localizzata nella "Piana Fiorentina" sul territorio del Comune di Sesto Fiorentino ai confini con i Comuni di Campi Bisenzio, ad Ovest e di Firenze, ad Est, in prossimità dell'Autostrada A11 Firenze Mare.

L'impianto è finalizzato allo smaltimento dei rifiuti mediante combustione e al recupero energetico del calore prodotto dalla combustione per la produzione contemporanea di energia elettrica e termica.



Figura 2 - Vista aerea dell'area

Nello specifico il progetto prevede la realizzazione di strutture che occupano una superficie complessiva di circa 2.5ha e la costruzione di una doppia ciminiera di altezza complessiva fuori terra di 70 m (106 m AMSL) meglio identificata dalle coordinate geografiche WGS84 (Lat. 43° 48' 57.68" N Long. 011° 10' 30.38" E).



Figura 3 –Impianto

Durante la fase di costruzione della ciminiera è previsto l'utilizzo di tre gru (A, B e C nella Figura 4) di altezza e braccio rispettivamente di:

- Gru A: 126 m AGL con un braccio di 40 m
- Gru B: 65 m AGL con un braccio di 60 m
- Gru C: 55 m AGL con un braccio di 60 m

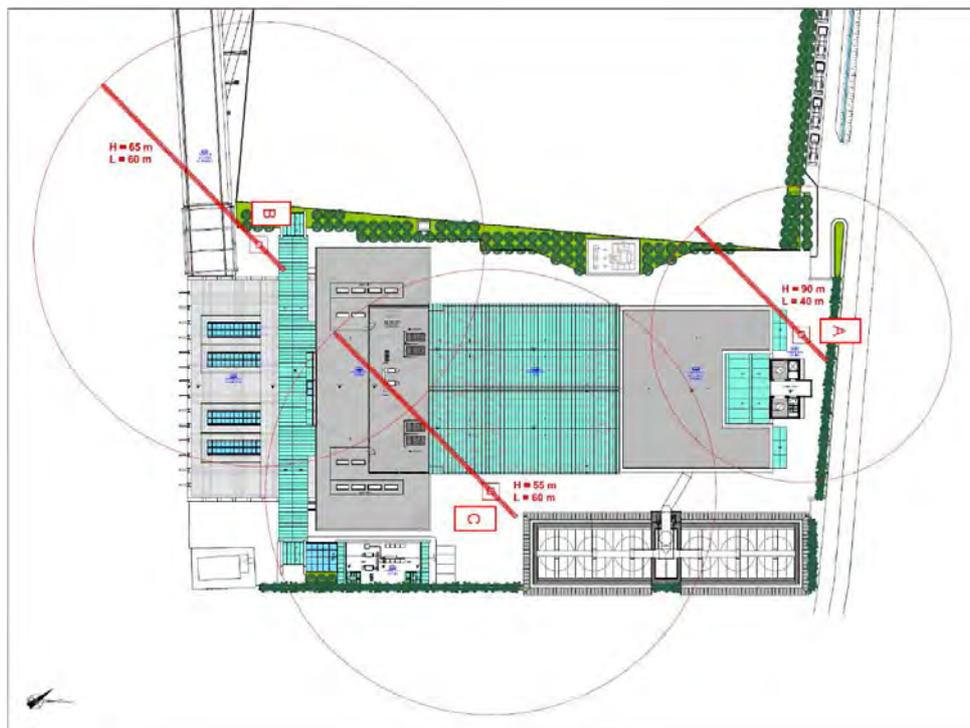


Figura 4 – Ubicazione gru

Il sito è già interessato da attività di trattamento rifiuti: all'estremità ovest dell'area è ubicata da anni la discarica per rifiuti non pericolosi e, in prossimità del sito di interesse, è installato l'impianto di selezione e compostaggio che tratta rifiuti urbani indifferenziati, rifiuti speciali e rifiuti organici e verdi provenienti dalle raccolte differenziate.

La distanza dell'impianto dall'aeroporto di Firenze è pari a circa 2.379 m (rif. [2] - ENAV PSA - SCHEDA OSTACOLO N°: ais0013640).

3 RISULTATI DELLO STUDIO

3.1 Analisi delle principali criticità

Ogni cambiamento al Sistema Funzionale ATM gestito di ENAV S.p.A. deve essere valutato in termini di safety in accordo alla normativa vigente (Reg. UE 1035/2011). Le valutazioni di safety partono dall'analisi dello scenario oggetto di modifica e dall'identificazione degli potenziali criticità introdotte dalla modifica.

Per garantire completezza all'analisi, di seguito sono riportate tutte le possibili criticità legate alla fase di cantiere e alla messa in esercizio dell'impianto di incenerimento oggetto della presente valutazione e che sono state individuate nel corso di una sessione di brainstorming.

Nello specifico, le principali criticità sono relative a:

- Interagenze tra l'impianto e le procedure strumentali di volo da/per Firenze,
- Interagenze tra l'impianto e il traffico VFR da/per Firenze,
- interagenze fra l'impianto e i sistemi NAV/COM/RADAR ENAV,
- interferenze rispetto all'orizzonte visuale delle posizioni operative della torre di controllo del Centro Aeroportuale di Firenze (possibili riflessi, possibile presenza di fumo denso fuoriuscente dalla ciminiera, etc),
- presenza di volatili.

Il dettaglio dell'analisi è riportata nelle sezioni che seguono.

3.2 Assunzioni

In questa sezione sono riportate le Environmental Conditions, ovvero le assunzioni di base su cui si fonda il presente documento e che rappresentano le ipotesi, in assenza delle quali, le conclusioni a cui si perverrà potrebbero perdere, in parte o del tutto, validità.

Tali assunzioni possono, per alcuni particolari Hazard, costituire delle barriere.

ID	Environmental Condition
ENV-1	I dati progettuali forniti dal committente siano corretti.
ENV-2	La georeferenziazione in ambiente CAD/GIS sia effettuata correttamente.
ENV-3	Relativamente al nuovo impianto di incenerimento dei rifiuti, è stata presa a riferimento la sua ciminiera, in quanto risulta essere la struttura più elevata (106 m) del nuovo manufatto.

ID	Environmental Condition
ENV-4	Relativamente alla fase di cantiere, i calcoli e le valutazioni sono circoscritti alla gru più penalizzante avente un'altitudine pari a 126 m (413.4 ft) ed un braccio di 40 m.
ENV-5	Non è previsto un aumento del traffico nel medio/breve termine
ENV-6	Considerando il posizionamento dell'impianto di incenerimento e delle gru, nonché le loro caratteristiche fisiche, l'analisi è stata ristretta al segmento di avvicinamento Finale ed al Mancato Avvicinamento per gli atterraggi RWY 05/23 ed alla salita iniziale per i decolli RWY23.
ENV-7	La salita iniziale per i decolli RWY 05 non è stata considerata nell'analisi poiché pubblicata come "Visual Initial Climb"; infatti, durante il decollo e la fase di salita iniziale, i piloti sono responsabili della separazione dagli ostacoli scegliendo la traiettoria di volo ed il rateo di salita in accordo con quanto prescritto dall'Annesso 6 ICAO.
ENV-8	La procedura di salita iniziale RWY 23, utilizzabile solo in caso di indisponibilità PRT VOR, non è stata approfondita nell'analisi poiché, vista la tipologia di partenza con virata a 5NM IFZ DME, da attraversare a 2000FT o al di sopra, risulta meno penalizzante della ICP con il VOR PRZ disponibile.
ENV-9	Le STARs e le SIDs non sono considerate nell'analisi poiché le altitudini a cui iniziano sono ben oltre le quote massime dell'impianto di incenerimento e delle gru.
ENV-10	La valutazione di safety fa riferimento all'attuale layout aeroportuale.
ENV-11	Nelle IPI di Firenze sono presenti sezioni dedicate al wildlife strike e alle azioni da intraprendere in caso di impatto con volatili (es. compilazione di appositi moduli, comunicazione a Bird Control Unit, informazione ai piloti, etc).

Tabella 2 – Elenco delle Environmental Conditions

3.3 Identificazione degli Hazard e delle mitigazioni

Di seguito è riportata l'analisi di dettaglio degli hazard, completa di descrizione, identificazione delle possibili cause, valutazione degli effetti applicando il principio di Worst Credible Effect, identificazione delle mitigazioni al fine di garantire l'accettabilità del rischio residuo.

HZ 01 - Interagenze tra l'impianto e le procedure strumentali di volo da/per Firenze

Descrizione

La costruzione e la presenza del nuovo impianto di incenerimento possono rappresentare un "pericolo" per il livello di safety delle procedure di volo strumentali da/per l'aeroporto.

Relativamente alla fase di cantiere è stata presa in considerazione la gru più penalizzante che avrà un'altitudine pari a 126 m (413.4 ft) e un braccio di 40 m.

Relativamente alla fase di esercizio, le valutazioni sono circoscritte alla ciminiera, installazione che per posizione, dimensioni e quota è ritenuta più penalizzante.

Nella tabella seguente è riportata la sintesi dello studio aeronautico sulle possibili interferenze tra l'impianto di incenerimento e le procedure di volo strumentali.

Le procedure strumentali di volo analizzate sono quelle attualmente pubblicate in AIP-Italia, sezione AD 2 LIRQ, relative alla pista 05/23, di seguito elencate:

Procedura	Interagenza con	
	Impianto di incenerimento	Gru
ILS – Z RWY 05	✓ Ricade al di fuori delle superfici OAS e delle aree di protezione associate al segmento di mancato avvicinamento. Valutazione: compatibile con la procedura ILS-Z RWY05.	✓ Ricade al di fuori delle superfici OAS e delle aree di protezione associate al segmento di mancato avvicinamento. Valutazione: compatibile con la procedura ILS-Z RWY05
LOC – Z RWY 05	✓ Ricade al di fuori delle aree di protezione dei segmenti finale e mancato avvicinamento. Valutazione: compatibile con la procedura LOC-Z RWY05	✓ Ricade al di fuori delle aree di protezione dei segmenti finale e mancato avvicinamento. Valutazione: compatibile con la procedura LOC-Z RWY05
ILS – W RWY 05	✓ Risulta esterno alle superfici OAS ma ricade all'interno dell'area di protezione primaria della virata nel mancato	! Risulta esterna alle superfici OAS ma ricade all'interno dell'area di protezione primaria della virata nel mancato

Procedura	Interagenza con	
	Impianto di incenerimento	Gru
	<p>avvicinamento. Considerata la tipologia di mancato avvicinamento “<i>as soon as practicable</i>” sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]), circoscritte alla ciminiera quale punto più elevato dell’Impianto in analisi.</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura ILS-W RWY 05.</p>	<p>avvicinamento. Considerata la tipologia di mancato avvicinamento “<i>as soon as practicable</i>” sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]), circoscritte alla gru più penalizzante avente un’altitudine pari a 126 m (414 ft) ed un braccio di 40 m.</p> <p>Valutazione: mantenendo l’attuale gradiente della procedura di M.A. pari a 3.7%, occorrerà incrementare il valore dell’OCA per la procedura ILS-W RWY 05; in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - OCA CAT C da 620 ft a 660 ft; - OCA CAT B da 612 ft a 650 ft; - OCA CAT A da 600 ft a 640 ft. <p>In pratica è necessario prevedere un Δ rispettivamente di circa 40 ft (12 m).</p>
LOC – W RWY 05	<p>✓ Ricade al di fuori delle aree di protezione del segmento finale LOC ed all’interno dell’area di protezione primaria della virata nel mancato avvicinamento. Considerata la tipologia di mancato avvicinamento “<i>on MAPt</i>”, sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]).</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura LOC-W RWY05.</p>	<p>✓ Ricade al di fuori delle aree di protezione del segmento finale LOC ed all’interno dell’area di protezione primaria della virata nel mancato avvicinamento. Considerata la tipologia di mancato avvicinamento “<i>on MAPt</i>”, sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]).</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura LOC-W RWY05.</p>
ILS – V RWY 05	<p>✓ Risulta esterno alle superfici OAS e all’area di protezione della virata del Mancato Avvicinamento.</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura ILS-V RWY05.</p>	<p>✓ Risulta esterna alle superfici OAS e all’area di protezione della virata del Mancato Avvicinamento.</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura ILS-V RWY05.</p>
LOC – V RWY 05	<p>✓ Risulta esterno alle superfici OAS e all’area di protezione della virata del Mancato Avvicinamento.</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura</p>	<p>✓ Risulta esterna alle superfici OAS e all’area di protezione della virata del Mancato Avvicinamento.</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura</p>

Procedura	Interagenza con	
	Impianto di incenerimento	Gru
	LOC-V RWY 05	LOC-V RWY 05
VOR RWY 05	<p>✓ Ricade all'interno dell'area di protezione secondaria del segmento di mancato avvicinamento. Tuttavia, considerata la tipologia di mancato avvicinamento "on MAPt", sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]).</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura VOR RWY 05.</p>	<p>✓ Ricade all'interno dell'area di protezione secondaria del segmento di mancato avvicinamento. Tuttavia, considerata la tipologia di mancato avvicinamento "on MAPt", sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]).</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura VOR RWY 05.</p>
ICP RWY 23	<p>✓ Ricade all'interno dell'area di protezione primaria del segmento in virata a protezione della procedura di salita iniziale RWY 23. Considerata la tipologia di partenza "turn at altitude", sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]).</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura di salita iniziale ICP RWY 23.</p>	<p>✓ Ricade all'interno dell'area di protezione primaria del segmento in virata a protezione della procedura di salita iniziale RWY 23. Considerata la tipologia di partenza "turn at altitude", sono state effettuate ulteriori considerazioni numeriche (riportate in [1]).</p> <p>Valutazione: compatibile con la procedura di salita iniziale ICP RWY 23.</p>
PAPI RWY 05-23	<p>✓ Ricade al di fuori delle superfici di protezione PAPI.</p> <p>Valutazione: non ha implicazioni sulla safety.</p>	<p>✓ Ricade al di fuori delle superfici di protezione PAPI.</p> <p>Valutazione: non ha implicazioni sulla safety.</p>
VSS (Visual Segment Surface)	<p>✓ Risulta esterno alle superfici VSS.</p> <p>Valutazione: non ha implicazioni sulla safety.</p>	<p>✓ Risulta esterna alle superfici VSS.</p> <p>Valutazione: non ha implicazioni sulla safety.</p>
Circling	<p>✓ Si trova nell'area in cui il circling non è permesso.</p> <p>Valutazione: non ha implicazioni sulla safety.</p>	<p>✓ Si trova nell'area in cui il circling non è permesso.</p> <p>Valutazione: non ha implicazioni sulla safety.</p>

Tabella 3 – Sintesi dello studio sulle interferenze

Mitigazioni

ID	Descrizione
MM_01	<p>È necessario un incremento del valore di OCA per la procedura ILS – W RWY05 dell'aeroporto di Firenze, in particolare:</p> <ul style="list-style-type: none">- OCA cat. C da 620 ft a 660 ft;- OCA cat. B da 612 ft a 650 ft e- OCA cat. A da 600 ft a 640 ft.

Rischio residuo a valle delle mitigazioni

Riassumendo si evince che:

- A seguito della valutazione della ciminiera (di altezza 106 m), **non emerge alcuna implicazione aggiuntiva** nei confronti delle attuali procedure strumentali di volo da/per l'aeroporto di Firenze,
- per quanto concerne le gru, la modifica dell'OCA, qualora approvata, **non comporta alcuna implicazione aggiuntiva** da un punto di vista della fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea in quanto sarà effettuata ai sensi della normativa di riferimento per la progettazione delle procedure di volo.

HZ 02 - Interagenze tra l'impianto e il traffico VFR da/per Firenze

Descrizione

Sulla base dei dati piano altimetrici, la ciminiera in questione risulta forare la Superficie Orizzontale Interna (IHS), avente una elevazione pari a 82.4m AMSL, con una clearance negativa di 23.6 m (rif. [1] e Figura 5).

Anche le gru propedeutiche alla realizzazione dell'impianto, evidenziate nella Figura 4 (Gru A 90 m AGL, Gru B 65 m AGL e Gru C 55 m AGL), foreranno la Superficie Orizzontale Interna con una clearance negativa pari ad un massimo di 43.4 m.

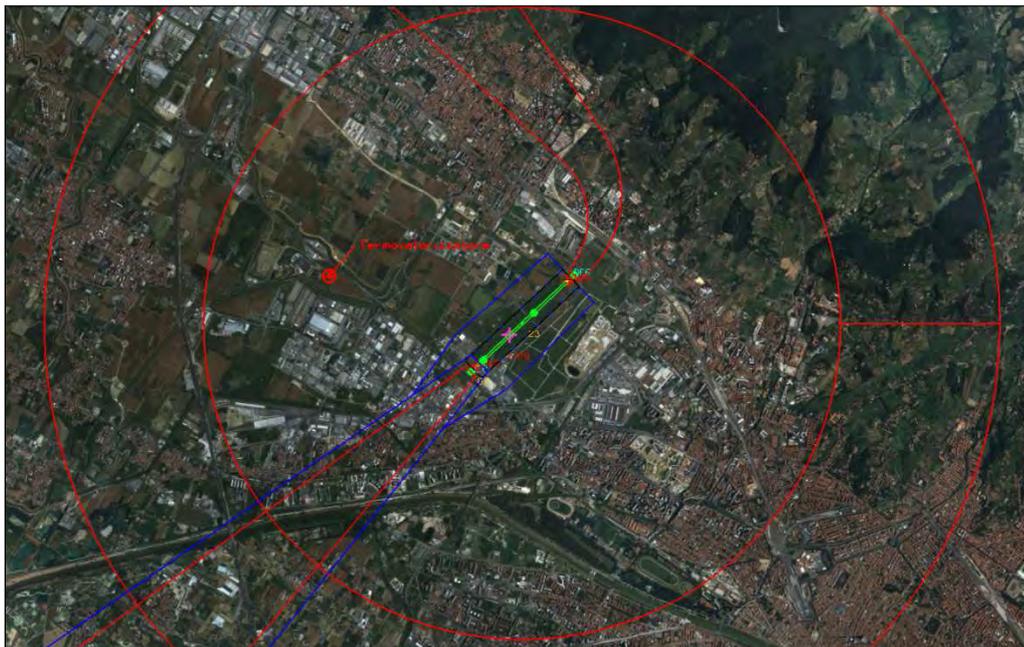


Figura 5 – Ubicazione Impianto – OLS attuali

Mitigazioni

ID	Descrizione
MM_02	<p>Rif. [2] ENAV PSA - SCHEDA OSTACOLO N°: ais0013640</p> <p>“In accordo a quanto definito nei documenti ICAO Annesso 4, Annesso 14 e Doc. 8697: La gru e la ciminiera necessitano di pubblicazione in quanto in relazione all'attuale configurazione dell'aeroporto di Firenze risultano interessare la Superficie Orizzontale Interna (IHS).</p> <p>Pertanto, qualora nulla osti per la sua installazione, dovrà essere comunicata la data d'inizio lavori, con un preavviso di almeno 3 (tre) mesi e contestualmente dovranno essere trasmessi i seguenti dati definitivi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. posizione espressa in coordinate geografiche sessagesimali (gradi, primi e secondi) nel sistema WGS-84; 2. altezza massima; 3. quota slm al top (altezza massima + quota terreno); 4. lunghezza braccio; 5. segnaletica ICAO (diurna e/o notturna) adottata nel rispetto delle prescrizioni dell'ENAC. <p>In relazione a quest'ultimo punto, si richiede che venga altresì comunicata la data di effettiva attivazione della segnaletica luminosa, se prescritta, per il successivo aggiornamento della documentazione aeronautica. Al termine dei lavori dovrà altresì essere comunicata l'avvenuta rimozione della gru e i dati definitivi dell'impianto.”</p>
MM_03	<p>Il personale operativo del C.A. di Firenze dovrà essere debitamente informato.</p>

Rischio residuo a valle delle mitigazioni

Non si riscontrano implicazioni aggiuntive relativamente alla fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea.

HZ 03 - Interferenze con i sistemi NAV/COM/RADAR ENAV

Descrizione

In presenza di nuovi impianti/manufatti e strutture, è necessario garantire la propagazione del segnale radioelettrico emesso dagli apparati CNS (Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza) installati all'interno e/o all'esterno degli aeroporti.

Per ogni tipologia di apparato sono definite delle aree di protezione denominate Building Restricted Areas (BRA). La BRA è quella zona entro la quale la presenza di oggetti, sia in movimento che fissi, è potenzialmente causa di interferenze non accettabili al segnale emesso dagli apparati CNS. Ogni tipo di apparato ha la propria superficie di protezione avente una determinata forma geometrica.

Secondo quanto riportato nello studio di PSA, Il nuovo termovalorizzatore, e le relative gru di cantiere, risultano ricadere ed interessare le BRA dei seguenti apparati:

- DME IFZ
- VOR/DME PRT
- VDF LIRQ_GONIO
- RADAR RQ_APP_ENAV

Ognuna di esse è stata oggetto di analisi dettagliata (es. simulazioni di visibilità ottica) allo scopo di individuare eventuali mascheramenti significativi del segnale tali da pregiudicarne l'operatività.

Di seguito è riportata la sintesi dello studio aeronautico sulle possibili interferenze tra l'impianto di incenerimento e le RR/AA.

Apparato	Risultato della simulazione di Visibilità ottica
DME IFZ	✓ Non si evidenziano mascheramenti del segnale
VOR/DME PRT	✓ Non si evidenziano mascheramenti del segnale
VDF LIRQ_GONIO	✓ Non sono state svolte simulazioni di dettaglio, poiché non vi sono procedure strumentali attestatae sull'apparato.
RADAR RQ_APP_ENAV	✓ Non si evidenziano mascheramenti del segnale

Mitigazioni

ID	Descrizione
MM_04	Monitoraggio ed eventuale revisione delle procedure di contingency
MM_05	Valutare, nel corso degli anni, gli effetti derivanti dall'accumulo di materiale ferroso, residuale al processo di combustione.

Rischio residuo a valle delle mitigazioni

Non si riscontrano implicazioni aggiuntive rispetto alla situazione attuale relativamente alla fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea.

HZ 04 - Interferenze rispetto all'orizzonte visuale delle posizioni operative della torre di controllo del Centro Aeroportuale di Firenze (possibili riflessi, possibile presenza di fumo denso fuoriuscente dalla ciminiera, etc)

Descrizione

I controllori del traffico aereo che lavorano in torre possono essere soggetti a diversi fattori fisici e psicologici che possono degradare le loro performance operative. Uno dei fattori può essere rappresentato dalla visuale ridotta causata da eventuali riflessi originati da diverse sorgenti all'interno e all'esterno della torre di controllo.

A seconda dei materiali utilizzati (ad es: vetro piuttosto che cemento), del momento della giornata e della posizione dell'osservatore, la presenza di edifici e strutture in prossimità dell'aeroporto, può creare riflessi sui vetri della torre e abbagli riducendo la visuale e aumentando il disturbo.

Secondo le specifiche progettuali l'impianto di incenerimento è prevalentemente costruito in cemento armato dipinto nel color "cor-ten" chiaro e diversi elementi strutturali (es. lamiere) in acciaio verniciato color verde rame.

Un ulteriore elemento potenzialmente riflettente può essere rappresentato dall'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, ma la scelta di utilizzare pannelli di tipologia antiriflesso elimina, in base alla documentazione fornita dal costruttore, il rischio di fastidiosi riflessi al personale operativo ENAV.

Allo stesso modo, la presenza di fumo/vapore che fuoriesce dalla ciminiera potrebbe limitare la visibilità dei piloti e dei controllori.

Mitigazioni

ID	Descrizione
MM_06	La ditta costruttrice e il gestore dell'impianto devono garantire, anche in futuro, con apposita documentazione, l'assenza di qualsiasi tipo di riflessione derivante sia dalla ciminiera che da altre superfici dell'impianto.
MM_07	La ditta e il gestore dell'impianto devono garantire, anche in futuro, che l'emissione dei fumi, sia per colore che per intensità, è tale da non ostacolare la visibilità ai CTA del C.A. di Firenze.

Rischio residuo a valle delle mitigazioni

Non si riscontrano implicazioni aggiuntive relativamente alla fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea.

HZ 05 - Presenza di volatili

Descrizione

A livello nazionale **la materia wildlife strike è disciplinata dall'ENAC**, attraverso il Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti, Cap. 5 ("Rischio da impatto con volatili"), Cap. 4, par.12 ("Pericoli per la navigazione aerea"), e dal relativo materiale interpretativo contenuto nella Circolare ENAC APT-01B.

Tale normativa obbliga i gestori aeroportuali a porre in essere le opportune azioni di contenimento per prevenire i rischi di impatto di aeromobili con fauna selvatica sugli aeroporti di competenza.

Nel caso si verificano gli eventi di wildlife strike definiti dal regolamento ENAC, i gestori sono obbligati a commissionare una ricerca naturalistica sull'ambiente ed intorno aeroportuale con uno studio di valutazione del rischio e devono predisporre un piano di prevenzione e controllo opportunamente tarato sui risultati dello studio.

Questo, una volta valutato e approvato dall'ENAC va integrato all'interno delle procedure operative del manuale d'aeroporto. Ad un anno dall'inizio dell'attuazione delle misure previste nel piano, la società di gestione sottoporrà all'ENAC una relazione di risk assessment basata sugli impatti del periodo considerato, comparati con quelli dello stesso periodo dei due anni precedenti, proponendo, nel caso in cui non venisse rilevata una diminuzione del numero e/o della gravità degli impatti, un adeguamento delle misure adottate.

In particolare il nuovo Codice della Navigazione (D.Lgs. n. 151 del 15 marzo 2006) che all'art. 711 (Pericoli per la navigazione) recita testualmente:

"Nelle zone di cui all'art. 707, sono soggette a limitazione le opere, le piantagioni e le attività che costituiscono un potenziale richiamo per la fauna selvatica o comunque un pericolo per la navigazione aerea.

La realizzazione delle opere, le piantagioni e l'esercizio delle attività di cui al comma 1, fatte salve le competenze delle autorità preposte, sono subordinate all'autorizzazione dell'ENAC, che ne accerta il grado di pericolosità ai fini della sicurezza della navigazione aerea"

Inoltre, in merito alle diverse fonti attrattive, ENAC ha emesso le due informative tecniche "Valutazione della messa in opera di impianti di discarica in prossimità del sedime aeroportuale" e "Linee guida relative alla valutazione delle fonti attrattive di fauna selvatica in zone limitrofe agli aeroporti".

Lo scopo di queste linee guida è quello di fornire alle autorità preposte un utile strumento di valutazione per il rilascio di pareri ed autorizzazioni su questioni relative alle fonti attrattive di fauna selvatica ed alla loro pericolosità per la navigazione aerea sugli aeroporti.

Inoltre, sono fornite anche indicazioni tecniche per la progettazione di impianti accettabili in zone limitrofe agli scali nonché per la riduzione del potenziale attrattivo per quelli già esistenti.

Nello specifico, secondo la "Valutazione della messa in opera di impianti di discarica in prossimità del sedime aeroportuale":

"Al fine di garantire la sicurezza della navigazione aerea, l'ENAC individua, quindi, le zone da sottoporre a vincolo nelle aree limitrofe agli aeroporti e stabilisce le limitazioni relative ai potenziali pericoli per la navigazione.

L'Art. 711 prescrive che nelle zone di cui all'articolo 707, sono soggette a limitazioni le attività che, come lo smaltimento dei rifiuti, costituiscono un potenziale richiamo per la fauna selvatica o comunque un pericolo per la navigazione aerea. La realizzazione e l'esercizio delle attività di smaltimento dei rifiuti, fatte salve le competenze delle autorità preposte, sono pertanto subordinate all'autorizzazione dell'ENAC, che ne accerta il grado di pericolosità ai fini della sicurezza della navigazione aerea."

Relativamente ai sistemi per il trattamento termico dei rifiuti, tra cui l'incenerimento, l'informativa ENAC stabilisce che *"L'incenerimento è una tecnologia consolidata che permette di ottenere energia elettrica, da utilizzare, ad esempio, per il teleriscaldamento sfruttando i rifiuti Linee Guida Valutazione della messa in opera di impianti di discarica in prossimità del sedime aeroportuale indifferenziati o il CDR. Questi vengono bruciati in forni inceneritori e l'energia termica dei fumi viene usata per produrre vapore acqueo che, tramite una turbina, genera energia elettrica. Può essere autorizzata la costruzione di discariche con annesso impianto di incenerimento ad una distanza inferiore a 13 Km (tredici chilometri) dal sedime aeroportuale."*

In Italia dal 1987 opera il Bird Strike Committee Italy (BSCI), che si occupa, tra l'altro, di supportare e fornire consulenza per ogni questione relativa alla gestione del problema bird strike. Sul sito dell'ENAC sono pubblicate le relazioni annuali (dal 2006 al 2013) del BSCI. Tali relazioni analizzano qualitativamente e quantitativamente il rischio di bird strike presso i principali aeroporti italiani, con il dettaglio delle principali cause e delle azioni di mitigazione.

È noto che il sito di Case Passerini è già interessato da attività di trattamento rifiuti: all'estremità ovest dell'area è ubicata la discarica per rifiuti non pericolosi e, in prossimità del sito di interesse, è installato l'impianto di selezione e compostaggio che tratta rifiuti urbani indifferenziati, rifiuti speciali e rifiuti organici e verdi provenienti dalle raccolte differenziate

Dallo studio delle relazioni annuali pubblicate dal 2006 al 2013, relativamente all'aeroporto di Firenze e alla presenza della discarica di case Passerini, è emerso quanto segue:

ENAC - BIRD STRIKE COMMITTEE ITALY - RELAZIONE ANNUALE ANNO 2009

"[...] Le azioni intraprese durante il 2009, come suggerito dalle conclusioni della ricerca naturalistica, sono state [...] una conferenza di servizi con la società che gestisce la vicina discarica di Case Passerini per cercare di gestire in qualche modo questa potenziale fonte attrattiva di fauna selvatica. La discarica, al momento, ha cessato l'attività "a cielo aperto" e i gabbiani hanno cambiato zona spostandosi su Campi Bisenzio presso l'inceneritore e sui chiari di caccia tra i Campi B e Lastra a Signa."

Nelle relazioni successive al 2009 non vi è alcun riferimento alla presenza della discarica di Case Passerini come possibile causa di birdstrike.

Mitigazioni

Non di competenza di ENAV S.p.A.

Rischio residuo a valle delle mitigazioni

Non di competenza di ENAV S.p.A.

4 DEFINIZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

In questo capitolo sono riproposte tutte le azioni di mitigazione individuate la cui implementazione è necessaria per limitare i rischi associati ai 'pericoli' introdotti dalla modifica oggetto di studio.

ID	Mitigazione	Resp.
MM_01	È necessario un incremento del valore di OCA per la procedura ILS – W RWY05 dell'aeroporto di Firenze, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> - OCA cat. C da 620 ft a 660 ft; - OCA cat. B da 612 ft a 650 ft e - OCA cat. A da 600 ft a 640 ft. 	ENAC PSA
MM_02	Rif. [2] ENAV PSA - SCHEDE OSTACOLO N°: ais0013640 “In accordo a quanto definito nei documenti ICAO Annesso 4, Annesso 14 e Doc. 8697: La gru e la ciminiera necessitano di pubblicazione in quanto in relazione all'attuale configurazione dell'aeroporto di Firenze risultano interessare la Superficie Orizzontale Interna (IHS). Pertanto, qualora nulla osti per la sua installazione, dovrà essere comunicata la data d'inizio lavori, con un preavviso di almeno 3 (tre) mesi e contestualmente dovranno essere trasmessi i seguenti dati definitivi: <ol style="list-style-type: none"> 6. posizione espressa in coordinate geografiche sessagesimali (gradi, primi e secondi) nel sistema WGS-84; 7. altezza massima; 8. quota slm al top (altezza massima + quota terreno); 9. lunghezza braccio; 10. segnaletica ICAO (diurna e/o notturna) adottata nel rispetto delle prescrizioni dell'ENAC. In relazione a quest'ultimo punto, si richiede che venga altresì comunicata la data di effettiva attivazione della segnaletica luminosa, se prescritta, per il successivo aggiornamento della documentazione aeronautica. Al termine dei lavori dovrà altresì essere comunicata l'avvenuta rimozione della gru e i dati definitivi dell'impianto.”	ENAC Ditta costruttrice Gestore impianto
MM_03	Il personale operativo del C.A. di Firenze dovrà essere debitamente informato.	ENAV C.A.
MM_04	Monitoraggio ed eventuale revisione delle procedure di contingency	ENAV C.A.
MM_05	Valutare, nel corso degli anni, gli effetti derivanti dall'accumulo di materiale ferroso, residuale al processo di combustione.	ENAV C.A. Gestore aeroportuale

ID	Mitigazione	Resp.
MM_06	La ditta costruttrice e il gestore dell'impianto devono garantire, con apposita documentazione, l'assenza di qualsiasi tipo di riflessione derivante sia dalla ciminiera che da altre superfici dell'impianto.	Ditta Costruttrice Gestore Impianto
MM_07	La ditta costruttrice e il gestore dell'impianto devono garantire che l'emissione dei fumi, sia per colore che per intensità, è tale da non ostacolare la visibilità ai CTA del C.A. di Firenze.	Ditta Costruttrice Gestore Impianto

Tabella 4 - Identificazione delle mitigazioni

5 CONCLUSIONI

Il presente studio di Safety è stato commissionato dalla società QUADRIFOGLIO SpA allo scopo di valutare il possibile impatto che l'impianto di incenerimento rifiuti non pericolosi, situato in località Case Passerini nel Comune di Sesto Fiorentino (FI), potrebbe avere sulla fornitura dei servizi alla Navigazione Aerea offerti dall'aeroporto di Firenze.

Sulla base dello studio aeronautico prodotto dalla Funzione Progettazione Spazi Aerei, di seguito sono riportati i principali risultati dell'analisi di safety applicata alle seguenti criticità:

- Interagenze tra l'impianto e le procedure strumentali di volo da/per Firenze,
- Interagenze tra l'impianto e il traffico VFR da/per Firenze,
- interagenze fra l'impianto e i sistemi NAV/COM/RADAR ENAV,
- interferenze rispetto all'orizzonte visuale delle posizioni operative della torre di controllo del Centro Aeroportuale di Firenze (possibili riflessi, possibile presenza di fumo denso fuoriuscente dalla ciminiera, etc),
- presenza di volatili.

Ogni criticità è stata valutata da un team di esperti operativi, di progettazione spazi aerei e di safety e, **relativamente alla fornitura dei Servizi della Navigazione Aerea, affinché non si determinino implicazioni aggiuntive rispetto a quelle in essere prima della modifica oggetto dello studio, devono essere implementate tutte le misure di mitigazione elencate nel Cap. 4 del presente studio.**

Si suggerisce di verificare il potenziale ed eventuale impatto della temperatura dei fumi prodotti dall'impianto di incenerimento sui motori dei velivoli operanti nelle vicinanze.