



MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI



E.N.A.C  
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE AMERIGO VESPUCCI

Opera

PROJECT REVIEW – PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento

VALUTAZIONE LUCI FUORVIANTI AUTOSTRADA A11 RISK ASSESSMENT

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV SAI	REV 00	DATA EMISSIONE MARZO 2024	SCALA N/A	CODICE FILE FLR-MPL-SAI-QVA8-002-RI-RT_Risk Assess Abbagl A11
				TITOLO RIDOTTO Risk Assess Abbagl A11

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
02	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	MCP	C. NALDI	L. TENERANI

COMMITTENTE PRINCIPALE	GRUPPO DI PROGETTAZIONE	SUPPORTI SPECIALISTICI
 <b>ACCOUNTABLE MANAGER</b> Dott. Vittorio Fanti	 <b>DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631	<b>SUPPORTO SPECIALISTICO</b> 
<b>POST HOLDER PROGETTAZIONE</b> Ing. Lorenzo Tenerani  <b>POST HOLDER MANUTENZIONE</b> Ing. Nicola D'Ippolito  <b>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO</b> Geom. Luca Ermini	<b>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°63	

AEROPORTO DI FIRENZE – ICAO: LIRQ-

NUOVA INFRASTRUTTURA DI VOLO RWY 11-29  
VALUTAZIONE LUCI FUORVIANTI AUTOSTRADA A11  
RISK ASSESSMENT



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Valutazione della pista di volo rispetto all’autostrada A11 .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>PROCESSO DI RISK ASSESSMENT .....</b>	<b>8</b>
3.1	La metodologia generale ed i metodi specifici implementati.....	8
3.2	Il processo di analisi di rischio in dettaglio.....	10
3.2.1	<i>Analisi qualitativa, analisi quantitativa e valutazione dei rischi .....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Le barriere ed il loro impatto nella valutazione del rischio .....</i>	<i>12</i>
3.3	La Matrice di Rischio.....	14
3.3.1	<i>La Matrice di Rischio – Concetti generali .....</i>	<i>14</i>
3.3.2	<i>La matrice di Rischio.....</i>	<i>14</i>
3.4	I metodi RAMCOP-ORAT e ARMS-SIRA.....	17
3.4.1	<i>RAMCOP-ORAT .....</i>	<i>17</i>
3.4.2	<i>ARMS – SIRA .....</i>	<i>18</i>
3.5	Le modalità di formulazione delle raccomandazioni di Sicurezza .....	19
<b>4</b>	<b>ANALISI DI RISCHIO QUALITATIVA E QUANTITATIVA.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>Analisi DEL POSIZIONAMENTO DELLA NUOVA PISTA DI VOLO RISPETTO ALL’AUTOSTRADA .....</b>	<b>20</b>
4.2	Analisi Qualitativa - Bow-Tie per presenza di LUCI FORVIANTI .....	21
4.2.1	<i>Analisi Qualitativa - Bow-Tie per atterraggio IFR pista 11 in condizioni di visibilità’ .....</i>	<i>22</i>
4.2.2	<i>Analisi Qualitativa - Bow-Tie per atterraggio per RWY 11 in condizione di scarsa visibilità’ cat II-III .....</i>	<i>30</i>

## 1 PREMESSA

Il presente studio di Risk Assessment viene redatto al fine di poter valutare il pericolo derivante dalla prossimità dell'Autostrada A11 con la nuova infrastruttura di volo.

Secondo quanto assunto dal TAR "l'illuminazione dei veicoli che percorrono l'autostrada potrebbero risultare fuorvianti e la sentenza riporta quanto in appresso:

*"Con il tredicesimo motivo gli istanti deducono il difetto di istruttoria circa il disturbo luminoso provocato dai veicoli in uscita dall'autostrada. "L'assunto è fondato".*

*"La dislocazione della pista in senso parallelo ad un tratto autostradale può costituire fonte di pericolo per la sicurezza dei voli. Trattasi di aspetto reso rilevante già dall'ubicazione della pista, e quindi da valutare in fase di elaborazione del piano; trattasi infatti di elemento di rischio il cui esame contribuisce ad influire sulla scelta della collocazione e del posizionamento dell'opera programmata. Peraltro, il problema delle luci fuorvianti non è meramente teorico e astratto, stante la particolare posizione della nuova pista 12/30 e considerata la possibilità che i piloti, in caso di scarsa visibilità, scambino la strada per pista (si veda la relazione depositata in giudizio del Generale Battisti, già Sovrintendente all'Ispettorato per la Sicurezza del Volo presso l'Aeronautica Militare)".*

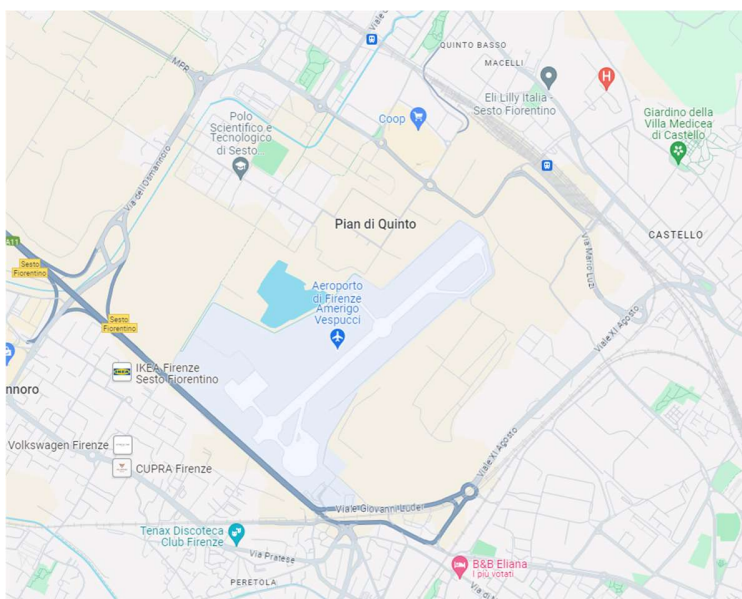
Il presente elaborato ha lo scopo di valutare i rischi associati alla presenza di luci fuorvianti nelle vicinanze dell'aeroporto di Firenze - nuova infrastruttura di volo, valutarne e definire le eventuali misure di mitigazione ai fini della sicurezza, tali da rendere accettabili le operazioni e la gestione permanente delle operazioni di volo.

Il Risk Assessment (RA), sviluppato in maniera qualitativa, analizzerà i pericoli associati alla presenza di tali luci e gli eventuali rischi connessi con le operazioni di volo, in conformità con la vigente normativa ed in particolare con le esigenze specifiche del Safety Management System (SMS) in conformità al DOC 9859 .

L'Aeroporto di Firenze-Peretola (IATA: FLR, ICAO: LIRQ) è un aeroporto internazionale italiano che serve Firenze, intitolato al celebre navigatore fiorentino Amerigo Vespucci, nato a Peretola.

Aperto al traffico passeggeri sia nazionale sia internazionale, ha raggiunto nel 2023 il suo massimo storico di passeggeri con 3.077.921. E' dotato di una pista in asfalto lunga 1 560 m e larga 45 m. Nel periodo estivo del 2023 ha raggiunto punte di 110 movimenti (atterraggi e decolli) giornalieri, principalmente effettuati da aeromobili Embraer E190/195, Airbus A319, e - con limitazioni di peso massimo al decollo e velocità/direzione del vento.

È situato in linea d'aria a 5,25 km a nord-ovest della stazione di Firenze Santa Maria Novella e a 6 km dalla Cattedrale di Santa Maria del Fiore, nella frazione-sobborgo di Peretola, nei pressi del quartiere Novoli (facente parte della circoscrizione di decentramento comunale denominata "quartiere 5 - Rifredi").

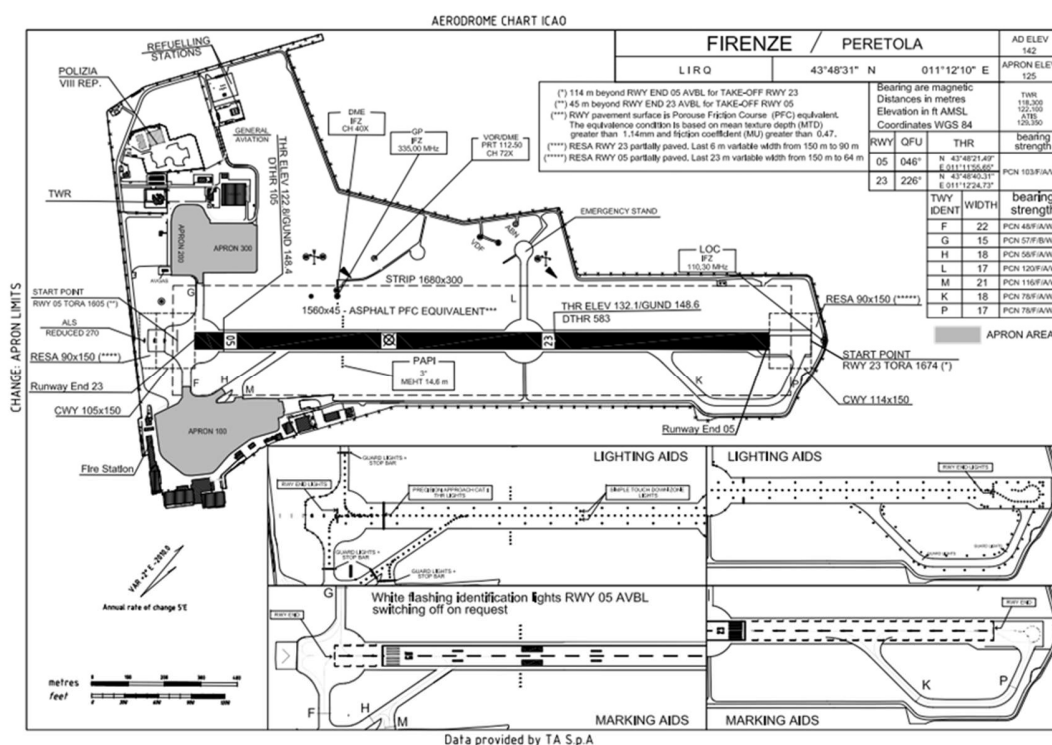


L'aeroporto si trova in spazio aereo di classe D (Delta) ed è fornito di torre di controllo gestita da ENAV e dotata di radar. La competenza della Torre e della relativa ATZ si estende sull'usuale raggio circolare di circa 5 miglia dalla pista, i cui confini sono: Certosa, Fiesole, e la periferia della città di Prato - fino alla quota di 2000 piedi sul QNH dell'aerodromo. Il livello superiore di controllo è rappresentato dal CTR di Firenze, anch'esso in classe D (Delta) e dotato di radar, con sede presso la stessa Torre.

Limitazioni: sono proibiti gli atterraggi IFR per pista 23, l'aeroporto non è autorizzato ai voli VFR notturni. La soglia pista 23 è spostata rispetto all'inizio effettivo, riducendone la distanza utile a circa 977 metri.

I voli commerciali possono operare solo per pista 05, con limitazioni di vento in coda o con componente vento in coda superiore a 10 oppure 15 nodi, a seconda delle Procedure Operative Standard di compagnia e delle condizioni operative del volo.

A causa dell'ostacolo naturale rappresentato dal Monte Morello, la pista preferenziale per i decolli dell'aviazione commerciale, in accordo con i venti prevalenti presenti in zona, è la RWY 23. I decolli da pista 05 sono possibili quando il vento proviene dal quadrante settentrionale o siano accertati fenomeni di wind shear, ma con limitazioni dovute alle performance (principalmente legate al peso massimo al decollo e all'altitudine di pressione, quest'ultima particolarmente penalizzante nel periodo estivo con alti valori di temperatura e umidità).



In ragione delle limitazioni che persistono sull'infrastruttura di volo, Toscana Aeroporti S.p.A. società di gestione degli aeroporti toscani ha intrapreso l'iter di approvazione del Master Plan aeroportuale che prevede una nuova pista di volo con un orientamento diverso ed ottimale finalizzato a ridurre le limitazioni operative e con un orientamento RWY 11-29.

**2 VALUTAZIONE DELLA PISTA DI VOLO RISPETTO ALL'AUTOSTRADA A11**

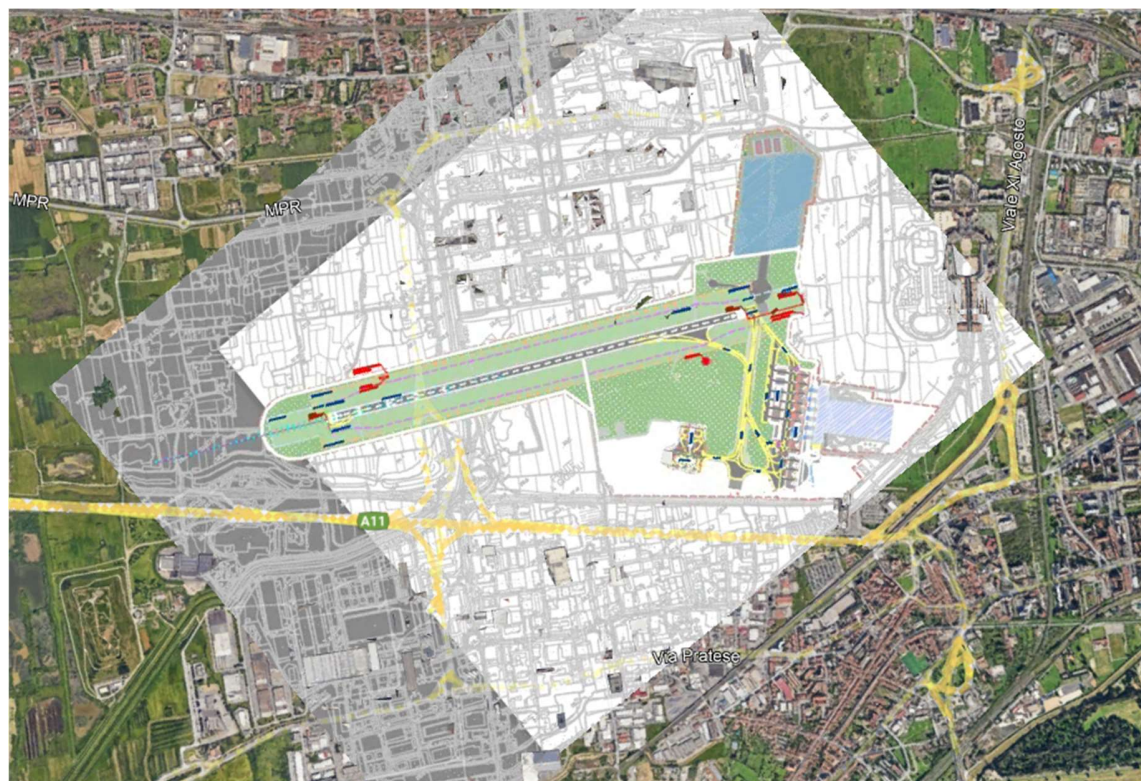
Il nuovo sedime aeroportuale si estende quasi parallelamente all'autostrada A11 in direzione Firenze Nord e la pista di volo prevista avrà un orientamento 11-29. La pista di volo sarà dotata di un sistema ILS ( Instrumental Landing system ) in CAT II-III capace di poter operare in caso di scarsa visibilità secondo i parametri sotto riportati:

Category of Operation	Decision Height (DH) (2)	RVR	Visibility
CAT II	lower than 60 m (200 ft), but not lower than 30 m (100 ft)	not less than 300 m	
CAT IIIA	lower than 30 m (100 ft) or no DH	not less than 175 m	

La nuova infrastruttura di volo avrà le seguenti caratteristiche:

THR	Lunghezza	QFU	TORA	TODA	ASDA	LDA	CWY	RESA	STRIP	Largh	THR el.	PORTANZA*
RWY 11	2200	114°	2200	2260	2200	2200	150 x 60	150 x 240	2260 x 300	45	37.71 m s.l.m.	PCN80/F/C/W/T
RWY 29		294°	2200	2260	2200	2200	150 x 60	150 x 240	2260 x 300	45	39.615 m s.l.m.	PCN80/F/C/W/T

\*minima di progetto



Inserimento della nuova pista di volo RWY 11-29 - immagine satellitare

Dall'analisi del posizionamento della nuova pista di volo rispetto all'adiacente autostrada A11 si evince come la stessa non risulti parallela all'infrastruttura di volo, Risulta infatti divergente rispetto alla pista strumentale di precisione RWY 11.

Tale divergenza infatti è uno dei fattori principali che scongiura il rischio di un "mislading" tra le luci di pista e quelle fuorvianti sull'autostrada. Comunque sia, al fine di poter analizzare ancora più approfonditamente tale pericolo, di seguito si procederà con maggior dettaglio ad un processo di Risk Analysis ed Assessment finalizzato a dimostrare come la presenza dell'autostrada non pregiudichi l'operatività dell'aeroporto e la safety delle operazioni.

### 3 PROCESSO DI RISK ASSESSMENT

#### 3.1 LA METODOLOGIA GENERALE ED I METODI SPECIFICI IMPLEMENTATI

La metodologia utilizzata per il processo di valutazione iniziale dei Rischi (Risk Assessment – RA) è il Bow- Tie, normalmente adoperata nel dominio aeronautico e riconosciuta dalle principali Autorità nazionali (Nielsen 1971). Questo è essenzialmente un processo di Analisi Qualitativa che permette di prendere in considerazione tutti gli aspetti e le condizioni che contribuiscono alla definizione dei pericoli ("Hazards") da esaminare, e delle possibili barriere e salvaguardie messe in atto prima e dopo l'evento di pericolo preso in esame, per la valutazione delle conseguenze risultanti dalle specifiche sequenze incidentali. L'implementazione della metodologia Bow-Tie richiede l'uso di tecniche e modelli specifici, quale ad esempio la familiarizzazione con le condizioni operative del sistema aeroporto in esame.

La metodologia Bow-Tie è di seguito integrata con ulteriori metodologie e metodi specifici per la valutazione quantitativa dei rischi (Analisi Quantitativa), come discusso in dettaglio qui di seguito.

Con l'Analisi Quantitativa si prendono in considerazione tutti gli aspetti e le condizioni di contorno che contribuiscono alla definizione dei pericoli, minacce e barriere che portano alla definizione della severità delle conseguenze derivanti dalla loro combinazione (Valutazione delle Conseguenze).



Più precisamente, i metodi disponibili per questo studio di Analisi Qualitativa ("Preliminary Hazard Analysis" – PHA), Analisi Quantitativa ("System Hazard Analysis" – SHA), e Valutazione delle Conseguenze ("Consequence Analysis" – CA) sono:

1. Analisi Qualitativa (Bow-Tie):

- FMEA: Failure Mode and Effect Analysis
- Discussione con il safety team dell'Aeroporto di Firenze
- Expert Judgement (EJ), integrato da valutazione dati storici traffico con attenzione a condizioni meteo e contestuali.

2. Analisi Quantitativa:

- ARMS (SIRA) (ARMS, 2011), corroborato da
- Expert Judgement (EJ).
- Dati ricavati dall'applicazione di ARMS (ERC) su eventi passati.
- RAMCOP – ORAT (Cacciabue et al., 2015), supportato da:
- Alberi di Guasto ("Fault Tree", FT) e Alberi di Evento ("Event Tree", ET).
- Expert Judgement per la valutazione delle probabilità integrate.

Per i Fattori Umani saranno impiegate diverse tecniche in funzione delle tipologie di attività esaminate:

- THERP, limitato alla sola analisi qualitativa (Swain e Guttmann, 1983).
- TESEO, per la valutazione degli errori umani in processi operativi a bordo (Bello e Colombari, 1980).
- HEART, per la valutazione degli errori umani in processi operativi in torre di controllo (Williams, 1989).

3. Valutazione Conseguenze:

- Expert Judgement
- Calcoli deterministici qualora necessari.

Questi metodi sono stati impiegati in funzione della disponibilità di dati, delle necessità di ampliare o meno lo studio qualitativo, sempre effettuato per tutti i casi esaminati, e, soprattutto, in funzione della severità delle possibili conseguenze derivanti dai pericoli identificati nel processo di analisi di rischio. Elemento centrale in tale analisi è

costituito dalla Matrice di Rischio (MdR), in questo caso dell'aeroporto di Firenze, che permette di valutare il grado di accettabilità delle conseguenze derivanti dalle occorrenze generate dai pericoli esaminati.

La Matrice di Rischio è l'elemento fulcro dello studio aeronautico di sicurezza così come riportato anche da ENAC nelle varie Linee Guida quali la LG 2013/1 sull'integrazione del SMS nel sistema di gestione dell'Organizzazione, e la LG 2016/1 APT sui metodi di rispondenza alternativi agli AMC emanati da EASA per il dominio degli aeroporti e comunque più in generale dall'Annex DOC 9859.

Infine, le raccomandazioni di sicurezza rappresentano la sintesi dell'analisi di rischio che identificano quali misure vanno messe in atto per garantire un grado di accettabilità al fine di proteggere la sicurezza dell'intero sistema, conservando, per di più, condizioni di qualità e di performance del servizio pertinenti.

## 3.2 IL PROCESSO DI ANALISI DI RISCHIO IN DETTAGLIO

A causa della presenza dell'autostrada A11 e relativa uscita per Firenze Nord nell' area prossima alla nuova infrastruttura dell'aeroporto di Firenze specialmente nella zona della testata 11 della pista di volo 11-29 del sedime, la presenza delle luci delle auto potrebbero interessare la percezione del pilota con l'aeromobile in atterraggio per pista 11.

### 3.2.1 ANALISI QUALITATIVA, ANALISI QUANTITATIVA E VALUTAZIONE DEI RISCHI

I risultati dei vari passi dell'analisi dei rischi sono i seguenti:

#### **Analisi Qualitativa:**

**1. Identificazione e selezione dei pericoli da valutare** ("Hazards Identification and Screening").

**2. Per ogni potenziale pericolo selezionato definizione di** (seguendo una logica Bow-Tie):

- a. *Scenari*, processi di generazione ed evoluzione associati all'evento di pericolo in esame;
- b. *Minacce*, eventi/situazioni che favoriscono l'insorgere del pericolo (eventi iniziatori) e la sua evoluzione in incidente o inconveniente;
- c. *Barriere*, eventi/situazioni che si oppongono e limitano l'insorgere del pericolo e, di seguito, la sua evoluzione in incidente o inconveniente; per un maggior dettaglio dell'importanza delle barriere nell'analisi di rischio si veda la sezione seguente (§ 2.2.2);
- d. *Pericoli/Cause* ("Root Causes"), possibili motivi ed origini degli elementi costituenti il pericolo in esame; e infine

e. *Conseguenze* e relativa severità delle occorrenze derivanti dal pericolo in esame.

**3. Stima "qualitativa" del rischio**, i.e., valutazione del rischio, in termini di previsione, stimando conseguenze e verosimiglianza, non supportate da un calcolo statistico di probabilità. Cioè, non utilizza espressioni matematiche per valutare i diversi rischi, ma effettua un'analisi di massima, verificando, ad esempio, la conformità alle norme vigenti. Il punto di arrivo è pertanto un giudizio qualitativo della situazione che si sta valutando.

#### **Analisi Quantitativa:**

1. **Implementazione della Matrice di Rischio** specifica per il sistema in valutazione.

2. **Per ogni pericolo e sequenza individuati dall'analisi qualitativa stimare** (calcolare):

a. Probabilità di elementi singoli che interessano le operazioni di terra, atterraggio e decollo nell'area di sedime aeroportuale, attraverso i metodi prescelti di volta in volta (EJ, dati di

letteratura, metodi HF ecc.)

b. Relazione tra eventi singoli e generazione del pericolo attraverso i metodi selezionati (FT, ET, ecc.)

c. Propagazione delle incertezze ovvero definizione della distribuzione in termini di percentili (5° e 95° percentile) di probabilità di accadimento di ogni conseguenza.

#### **Valutazione Conseguenze:**

1. Valutazione della severità di ogni singola sequenza incidentale.

2. Inclusione nella matrice di Rischio specifica per l'Aeroporto di Firenze e verifica finale del Rischio e sua accettabilità o meno.

Qualora sarà ritenuto necessario per una maggiore attendibilità dei risultati, l'analisi quantitativa sarà effettuata mediante due diversi metodi, ARMS (SIRA) e RAMCOP-ORAT, ed i risultati delle due applicazioni verranno confrontati. In caso di differenze significative, si procederà ad un'analisi con i risultati più conservativi in termini di sicurezza.

La combinazione nella Matrice di Rischio delle conseguenze e delle probabilità di occorrenza delle sequenze incidentali analizzate permette di valutare il rischio di ogni sequenza e la relativa accettabilità.

I metodi ARMS (SIRA) (ARMS, 2011) e RAMCOP-ORAT, ampiamente descritti nelle relative referenze, hanno come obiettivo l'integrazione di tecniche diverse per un calcolo della probabilità di occorrenza di un pericolo e delle possibili conseguenze. In particolare, per la valutazione di tali probabilità, ARMS (SIRA) si basa unicamente sulla tecnica dell'Expert Judgement, mentre RAMCOP-ORAT permette all'analista di implementare e correlare approcci differenti, quali Fault Trees/Event Trees, diversi metodi di Human Error Assessment, Expert Judgement ecc.

Di fatto, l'analisi di rischio globale parte con la definizione della Matrice di Rischio specifica per l'Aeroporto di Comiso che rappresenta l'elemento centrale di ogni valutazione di rischio, sia essa qualitativa che quantitativa, in quanto, qualora ci si arrestasse alla sola analisi qualitativa, la MdR permette di avere, comunque, una quantificazione dei valori di rischio derivanti da ogni pericolo esaminato. Pertanto la MdR viene valutata ad inizio del processo di analisi dei rischi (§ 2.3).

Lo studio vero e proprio dei rischi associati ai pericoli selezionati è stato sviluppato, come detto in precedenza, utilizzando sia il metodo RAMCOP-ORAT che la tecnica ARMS-SIRA.

---

### 3.2.2 LE BARRIERE ED IL LORO IMPATTO NELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Il sistema aeronautico è storicamente inserito in un robusto sistema di sicurezza e di attenzione alle problematiche di safety e security. Questa struttura rappresenta un vero e proprio sistema di sicurezza che può essere individuato da un insieme di barriere presenti e ben individuabili in ogni processo di analisi di rischio. Queste barriere comprendono tutto il comparto dell'aviazione civile a partire dai normatori (che individuano le caratteristiche minime degli aeroplani, degli aeroporti, infrastrutture, organizzazioni ed addestramento ad esempio le prestazioni minime degli aeroplani, le dotazioni minime come ad esempio l'EGPWS - Extended Ground Proximity Warning System - e quelle desiderabili come il Wind-Shear Warning fino alla composizione minima degli equipaggi, che creano la ridondanza necessaria ad assicurare un elevato sistema di sicurezza) alle NAA che hanno la responsabilità della sorveglianza, dall'organizzazione delle compagnie aeree agli aeroporti, dalle società di Handling alle organizzazioni dedicate all'airworthiness o al controllo del traffico aereo ed alla produzione delle mappe e documentazioni aeronautiche. Anche il training, sempre presente in tutte le attività aeronautiche, rappresenta una barriera, così come tutta la struttura dedicata alla sicurezza (safety e security) dedicata appunto allo studio ed al miglioramento degli aspetti relativi alla sicurezza.

Al fine di strutturare le barriere in una configurazione generale, attinente alle loro modalità di funzionamento, queste possono essere suddivise in quattro diverse tipologie: Fisiche, Funzionali, Simboliche e Immateriali (Hollnagel, 1998; Cacciabue, 2009; Cacciabue e Oddone, 2016).

Queste vengono così definite:

#### **1. Barriere Fisiche (P)**

Sono limitazioni fisiche. Esempi: porte, binari, cinture di sicurezza, filtri ecc.

#### **2. Barriere Funzionali (F)**

Sono barriere che richiedono l'assegnazione di una certa funzione o di una impostazione preassegnata od il raggiungimento di certi valori da parte di variabili specifiche affinché alcune funzioni vengano attivate o diventino effettive. Esempi: Il sistema protettivo "Extended Ground Proximity Warning System" (EGPWS), "riconoscimento segnale", password, codici di accesso, ecc.

### 3. Barriere Simboliche (S)

Sono misure protettive associate con una certa logica, regola o convenzione che indicano la presenza di pericoli o condizioni rilevanti per la sicurezza. Richiedono la conoscenza di regole, norme e procedure. Esempi: sequenze di codici, istruzioni, procedure, segnali, ecc. Tra queste barriere è importante segnalare l'addestramento come formazione al rispetto delle regole e delle norme stabilite

### 4. Barriere Immateriali (I)

Sono barriere di "alto livello in senso cognitivo". Esse richiedono un'interpretazione esplicita, in quanto sono note solo in maniera generale. Sono il risultato di culture, filosofie, politiche (ma non di procedure o pratiche applicative) e sono difficili da adattare a contesti nuovi. Esempi: leggi, regole generali, standards, ecc.

Sotto il profilo qualitativo e quantitativo, in generale, le barriere hanno un impatto sulla valutazione del rischio in termini di riduzione delle probabilità di accadimento di un evento di pericolo.

In generale, l'impatto di una barriera può essere considerato come segue:

#### - **Impatto alto (H)**

quando il rateo di riduzione della probabilità di accadimento assume valori compresi tra:  $0.001 \leq \text{rateo} \leq 0.1$ ;

#### - **Impatto medio (M)**

quando il rateo di riduzione della probabilità di accadimento assume valori tra:  $0.1 < \text{rateo} \leq 0.5$ ;

#### - **Impatto basso (L)**

quando il rateo di riduzione della probabilità di accadimento assume valori tra:  $0.5 < \text{rateo} \leq 0.99$ .

Il valore preciso dell'impatto, in occasione di un'analisi quantitativa di rischio, è valutato attraverso l'esame dei dati storici di accadimento di eventi di pericolo simili a quanto in valutazione, sia per il sistema tecnologico od organizzazione in analisi, sia in relazione a banche dati internazionali contenenti dati storici generali, ma consolidate da esperienze pluriannuali di raccolta ed analisi.

### 3.3 LA MATRICE DI RISCHIO

#### 3.3.1 LA MATRICE DI RISCHIO – CONCETTI GENERALI

Il processo di analisi di rischio inizia con la selezione dei metodi impiegati. Questi sono scelti in funzione alla disponibilità di dati, alla necessità di amplificare lo studio qualitativo ed in funzione alla severità delle possibili conseguenze derivanti dai pericoli identificati nel processo di analisi di rischio. I metodi selezionati servono a supportare le analisi di studio sia con l'associazione di probabilità e frequenze delle minacce, barriere e salvaguardie, sia con la generazione dei pericoli, delle conseguenze e dei relativi rischi.

Elemento centrale nell'analisi di rischio è costituito dalla Matrice di Rischio (MdR), che in pratica permette di valutare il grado di accettabilità delle conseguenze derivanti dalle occorrenze generate dai pericoli esaminati. Quanto detto per proteggere la sicurezza dell'intero sistema conservando condizioni di qualità e di performance del servizio.

Infine, le raccomandazioni di sicurezza rappresentano la sintesi dell'analisi di rischio che indentificano quali misure vanno messe in atto per garantire un grado di accettabilità e tale da proteggere la sicurezza dell'intero sistema, conservando condizioni di qualità e performance del servizio.

La combinazione nella Matrice di Rischio delle conseguenze e delle probabilità di occorrenza delle sequenze incidentali analizzate permette di valutare il rischio di ogni sequenza e la relativa accettabilità.

L'analisi quantitativa parte con la definizione della Matrice di Rischio specifica per l'Aeroporto di Firenze.

#### 3.3.2 LA MATRICE DI RISCHIO

La matrice di rischio utilizzata per tutte le valutazioni quantitative del presente studio è stata sviluppata sulla base delle matrici di rischio generiche definite nel manuale di Safety Management System - ICAO 9859.

MATRICE DEL RISCHIO		SEVERITÀ					
		Catastrofico	Pericoloso	Maggiore	Minore	Trascurabile	
		A	B	C	D	E	
FREQUENZA	Frequente	5	5A	5B	5C	5D	5E
	Occasionale	4	4A	4B	4C	4D	4E
	Remoto	3	3A	3B	3C	3D	3E
	Improbabile	2	2A	2B	2C	2D	2E
	Estremamente Improbabile	1	1A	1B	1C	1D	1E

DEFINIZIONE	SIGNIFICATO	VALORE
<b>Frequente</b> Maggiore di $1 \cdot 10^{-3}$	Probabile che accada molte volte (è occorso frequentemente)	5
<b>Occasionale</b> Tra $10^{-5}$ e $10^{-3}$	Probabile che accada qualche volta (è occorso qualche volta)	4
<b>Remoto</b> Tra $10^{-7}$ e $10^{-5}$	Improbabile, ma possibile che accada (è occorso molto raramente)	3
<b>Improbabile</b> Tra $10^{-9}$ e $10^{-7}$	Molto improbabile (senza riscontri che sia accaduto)	2
<b>Estremamente Improbabile</b> Minore di $10^{-9}$	Pressoché improbabile che accada	1

Per quanto concerne i livelli di tollerabilità, le severità e le relative combinazioni con le probabilità sono da notare i seguenti aspetti:

- I livelli di tollerabilità associati alle diverse celle della MdR sono così definite:

I criteri di tollerabilità sono definiti di seguito:

<b>ACCETTABILE</b>	<b>Accettabile:</b> La conseguenza è così improbabile o non abbastanza grave da essere preoccupante; il rischio è accettabile.
<b>TOLLERABILE</b>	<b>Accettabile con verifiche e controlli ricorrenti:</b> Il rischio è accettabile. Tuttavia, occorre prendere in considerazione la riduzione ulteriore del rischio al livello più basso ragionevolmente praticabile, al fine di minimizzare il rischio di un incidente o inconveniente.
<b>TOLLERABILE</b>	<b>Accettabile solo dopo analisi:</b> La conseguenza e/o la probabilità è preoccupante, dovrebbero essere ricercate misure per mitigare il rischio al livello più basso ragionevolmente possibile (ALARP). Dove il rischio è ancora nella categoria revisione dopo questa operazione, allora il rischio può essere accettato, a condizione che il rischio sia compreso e abbia l'approvazione del responsabile ultimo per la sicurezza nell'organizzazione (Accountable Manager).
<b>NON TOLLERABILE</b>	<b>Inaccettabile nelle circostanze esistenti:</b> La probabilità e/o la severità delle conseguenze è intollerabile. Maggiore mitigazione sarà necessaria per ridurre la probabilità e la gravità delle conseguenze associate a tali pericoli.

• Le severità si dividono in 5 livelli:

E. Trascurabile

D. Minore

C. Maggiore

B. Altamente Pericoloso

A. Catastrofica

Per quanto riguarda le severità sono stati considerati solo i danni alle persone, alle strutture/impianti ed agli aeromobili, senza prendere in esame altre misure di severità, quali la perdita di immagine e reputazione, la carenza di servizi e ritardi ecc. che possono essere valutati in analisi più complesse di quella in atto. Ne segue che le misure della severità associate ai 5 livelli identificati in precedenza sono:

E. Trascurabile: nessun danno a persona o struttura che possa generare ritardi nel servizio o interventi di personale aeroportuale.

D. Minore: danni a persone che non richiedono il ricovero ospedaliero, ma il trattamento in loco da parte del personale aeroportuale, ovvero danneggiamenti a macchine ed infrastrutture che al massimo danno luogo a ritardi per interventi di manutenzione o sostituzione di componenti.



C. Maggiore: danni importanti a persone che richiedono il ricovero ospedaliero e l'eventuale intervento chirurgico e degenza in ospedale, ma con la completa stabilizzazione fisica e psicologica, ovvero danni a strutture e macchine di una certa entità, ma completamente recuperabili in tempi contenuti.

B. Altamente Pericoloso: danni gravi a persone che richiedono lunghi ricoveri ospedalieri e possibili disabilità permanenti, ovvero danni estremamente severi a strutture e mezzi.

A. Catastrofico: perdite di vite umane o danni seri e distruttivi di macchine o infrastrutture.

A seguito delle analisi di seguito vengono elencati i criteri di tollerabilità a seconda dei valori di severità e del

### 3.4 I METODI RAMCOP-ORAT E ARMS-SIRA

#### 3.4.1 RAMCOP-ORAT

L'applicazione del metodo RAMCOP-ORAT (Cacciabue et al. 2015) per l'analisi quantitativa dei rischi, si sviluppa in tre fasi consecutive che derivano dall'analisi qualitativa sviluppata in precedenza ed implementa in maniera articolata con la metodologia Bow-Tie:

##### **ORAT-Fase 1.**

- a. Definizione delle frequenze di accadimento (probabilità) per le singole minacce ed eventi iniziatori, associate alle condizioni ambientali e sociotecniche che portano all'insorgere del pericolo analizzato.
- b. Considerazione relativa alle combinazioni di accadimento delle possibili minacce nei confronti del pericolo analizzato.
- c. Valutazione preliminare delle conseguenze, senza l'intervento di barriere mitigatrici esistenti o programmate.

##### **ORAT-Fase 2.**

- a. Valutazione delle barriere mitigatrici esistenti e del loro impatto sulla probabilità di occorrenza ovvero della severità delle possibili conseguenze.
- b. Valutazione del rischio mediante inserimento dei valori combinati di severità e probabilità nella matrice di rischio.

##### **ORAT-Fase 3.**

- a. Considerazione relativa alla opportunità di inserimento di misure mitigative ulteriori e valutazione del loro impatto sul rischio.
- b. Definizione delle azioni da implementare e responsabilità aziendali.

c. Audit e attività di monitoraggio.

---

### 3.4.2 ARMS – SIRA

La tecnica ARMS-SIRA rappresenta, anch'essa, un'implementazione della metodologia Bow-Tie dove il giudizio dell'esperto (EJ) è utilizzato come unico metodo di valutazione delle probabilità associate ai singoli eventi iniziatori, esacerbazioni derivanti da minacce varie e mitigazioni dovute a barriere.

In particolare, ARMS-SIRA rappresenta la tecnica di indagine prospettica che è stata applicata in parallelo al metodo RAMCOP-ORAT per offrire una diversificazione di analisi di rischio e verificare così la congruità dei risultati ottenuti attraverso l'applicazione di approcci diversi. ARMS-SIRA prevede che vengano analizzati, separatamente ed in maniera indipendente, i singoli pericoli relazionati alle loro sorgenti e minacce. Cioè ogni qualvolta si incontra un certo pericolo, generato da minacce diverse, si rende necessario lo sviluppo di una tabella SIRA che considera la particolare condizione di generazione del pericolo stesso.

La matrice di rischio dell'Aeroporto di Firenze (discussa in § 2.3) è stata considerata nella combinazione delle probabilità di occorrenza e severità delle conseguenze, che è contenuta nel modello probabilistico di SIRA e permette di definire la "distanza" del valore di rischio risultante dall'accettabilità o meno del pericolo. Il limite di tollerabilità utilizzato e i rapporti tra probabilità delle conseguenze e accettabilità del rischio per la tabella SIRA sviluppata è riportata di seguito.

Si noti come la tabella SIRA utilizzata nel presente studio differisce dalle tabelle originali del metodo ARMS-SIRA in quanto sono state utilizzate le tabelle del metodo "ARMS-SIRA esteso" (Cacciabue, 2009; Cacciabue and Oddone, 2016-a). Queste ultime tabelle considerano, in aggiunta alle barriere esistenti nella struttura del metodo SIRA originale, anche le "barriere consequenziali" che hanno come oggetto la mitigazione della severità delle conseguenze, anziché la limitazione delle probabilità di occorrenza delle stesse, le quali sono dovute unicamente alle "barriere causali". Così facendo si ritiene di aver applicato un metodo maggiormente orientato alla sicurezza e stabile di quanto non sia SIRA nella versione originale.

Difference with tolerability limit	Consequence		
1,E-02	Accept		
1,E-01	Monitor		
1,E+00	Secure		
1,E+01	Improve		
1,E+02	Stop		
Severità	Tolerability limit	Short definition	
Catastrofico	1,E-09	1 fatality or more	
Pericoloso	1,E-07	Serious injuries	
Maggiore	1,E-05	Major injuries	
Minore	1,E-03	Minor injuries	
Trascurabile	1,E+00	Negligible	

### 3.5 LE MODALITÀ DI FORMULAZIONE DELLE RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

Qualora dalla combinazione dei livelli di probabilità e di severità, il rischio di determinati pericoli ricadesse nella aree di accettabilità, allora si concluderà che le barriere e salvaguardie esistenti sono sufficienti a garantire livelli adeguati di sicurezza per le operazioni di volo.

D'altra parte, nel caso in cui i risultati dell'analisi di rischio dovessero essere "non accettabili" o si evidenziassero problematiche per la sicurezza, allora si dovranno identificare e proporre implementazioni che riguardino nuove misure di sicurezza (barriere e salvaguardie) oltre a quelle esistenti. Sarà necessario ripercorrere il processo di analisi dei rischi per dimostrare che, grazie alle successive misure di sicurezza implementate, sono stati raggiunti i risultati attesi di livelli di sicurezza "accettabili" per tutte le sequenze analizzate (pericoli) e relative conseguenze.

Infine, è importante evidenziare come, in certi casi, i rischi sono tali da non poter essere ulteriormente mitigati, pertanto si dovranno accettare i valori ottenuti, giustificando accuratamente la ragione di eventuali accettazioni.

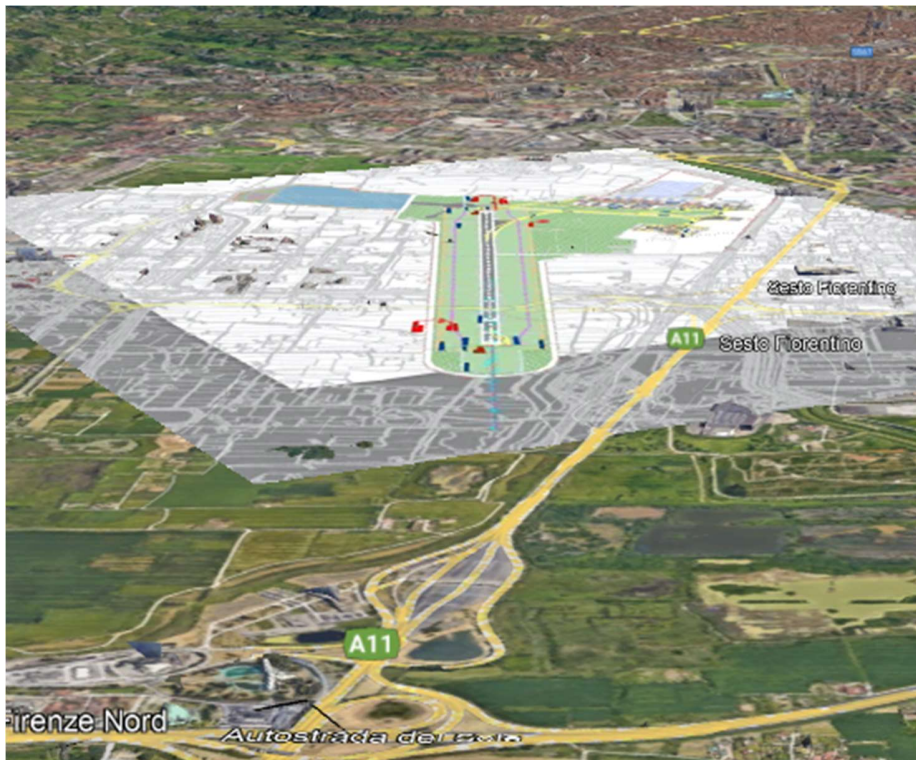
## 4 ANALISI DI RISCHIO QUALITATIVA E QUANTITATIVA

Tutte le analisi di sicurezza per questo studio di rischio verranno effettuate, prima di tutto, attraverso la tecnica qualitativa Bow-Tie. Qualora si ritenesse sufficiente la sola valutazione di questo livello ad accertare il grado di sicurezza della condizione in essere relativa alla condizione di pericolo in esame, non verranno effettuate altre valutazioni di carattere quantitativo. In caso contrario si procederà ad effettuare le valutazioni di rischio a livello quantitativo con i metodi descritti al § 2.4.

### 4.1 ANALISI DEL POSIZIONAMENTO DELLA NUOVA PISTA DI VOLO RISPETTO ALL'AUTOSTRADA

Prendendo in esame il nuovo sito aeroportuale ed il nuovo orientamento della pista, il sentiero di avvicinamento della pista principale ovvero la RWY 11 . L'autostrada interseca visivamente il sentiero di avvicinamento per proseguire lungo il perimetro aeroportuale divergendo in maniera significativa verso sud.

Di seguito la vista virtuale sull'avvicinamento RWY 11 :



Vista del sentiero di avvicinamento pista RWY 11 con evidenziata l'Autostrada A11

#### 4.2 ANALISI QUALITATIVA - BOW-TIE PER PRESENZA DI LUCI FORVIANTI

La presenza dell'autostrada nei pressi del sentiero di discesa della pista RWY 11 potenzialmente potrebbe provocare un "mislading" tra la segnalazione delle luci di pista e le luci del traffico veicolare sull'autostrada. Tale fenomeno potrebbe dare origine ad un unico pericolo significativo associato alla possibile "Sottoseparazione dell'Aeromobile" dall'ostacolo mobile rappresentato dalle auto lungo le carreggiate.

Il pericolo di sottoseparazione dall'ostacolo verrà considerato solamente nella direzione di atterraggio per pista RWY 11.

Lo scenario trattato è rappresentato da:

1. Atterraggio IFR per pista RWY11 in condizioni di visibilità;
2. Atterraggio IFR per pista RWY11 in condizioni di scarsa visibilità CAT II/III;

### 3. Atterraggio VFR notturno RWY 11;

Verranno considerati solo i rischi connessi alle manovre di atterraggio, riattaccata e decollo, in quanto altri rischi connessi alle normali attività di volo derivanti da pericoli quali Over-run, Veer-off , ecc... non fanno parte della presente analisi.

Lo scenario 3 non verrà trattato in quanto ai sensi della normativa vigente non vi sono le condizioni per poter autorizzare operazioni notturne in VFR sul sedime aeroportuale di Firenze.

Per i due scenari verrà sviluppato un Bow- tie qualitativo e laddove necessario si procederà ad un'analisi quantitativa.

#### 4.2.1 ANALISI QUALITATIVA - BOW-TIE PER ATTERRAGGIO IFR PISTA 11 IN CONDIZIONI DI VISIBILITA'

Nella fase di avvicinamento in IFR ovvero secondo le regole del volo strumentale il pilota dovrà seguire la procedure di volo strumentale che sarà pubblicata in AIP, inoltre quando stabilizzato sul sentiero di avvicinamento per RWY 11, in condizioni di visibilità potrà fruire come ausili alla navigazione in avvicinamento alla pista anche degli aiuti visivi luminosi corrispondenti alla categoria operativa ovvero in CAT II/III . Gli impianti Aiuti visivi luminosi dovranno essere installati e conformi secondo i requisiti del Reg. 139/2024 CS ADR-DSN.M.635 Precision approach Category II and III lighting system, La configurazione schematica di tale impianto è indicato nel par. b):Characteristic

(b) Characteristics:

- (1) The centre line of a precision approach Category II and III lighting system for the first 300 m from the threshold should consist of barrettes showing variable white, except that where the threshold is displaced 300 m or more, the centre line may consist of single light sources showing variable white. Where the serviceability level of the approach lights specified in [ADR.OPS.C.015](#) can be demonstrated, the centre line of a precision approach Category II and III lighting system for the first 300 m from the threshold may consist of:
  - (i) barrettes where the centre line beyond 300 m from the threshold consists of barrettes as described in paragraph (b)(3)(i) below; or
  - (ii) alternate single light sources and barrettes, where the centre line beyond 300 m from the threshold consists of single light sources as described in paragraph (b)(3)(ii) below, with the innermost single light source located 30 m and the innermost barrette located 60 m from the threshold; or
  - (iii) single light sources where the threshold is displaced 300 m or more;
 all of which should show variable white.
- (2) Beyond 300 m from the threshold each centre line light position should consist of either:
  - (i) a barrette as used on the inner 300 m; or
  - (ii) two light sources in the central 300 m of the centre line, and three light sources in the outer 300 m of the centre line;
 all of which should show variable white.

Secondo le caratteristiche sopra indicate la configurazione degli AVL dovrà essere conforme allo schema sotto riportato:

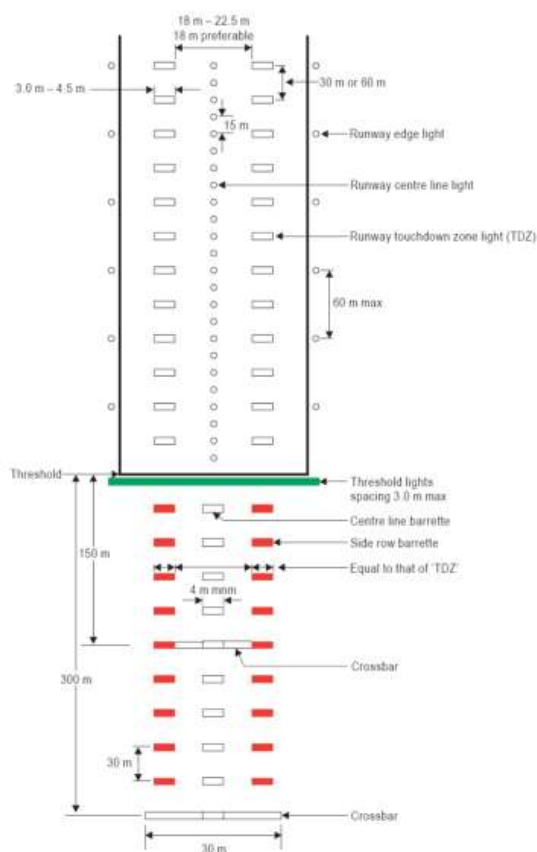
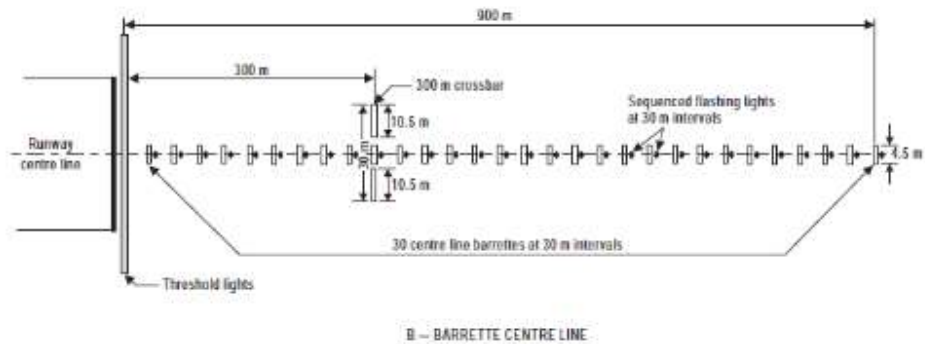


Figure M-3A. Inner 300 m approach and runway lighting for precision approach runways, Categories II and III

Inoltre oltre la "Corss Bar" distante 300 mt dalla soglia il sentiero di avvicinamento si estenderà per ulteriori 900 mt con barrette a quattro segnali luminosi con al centro segnali "flashing" sequenziali come di seguito indicato:

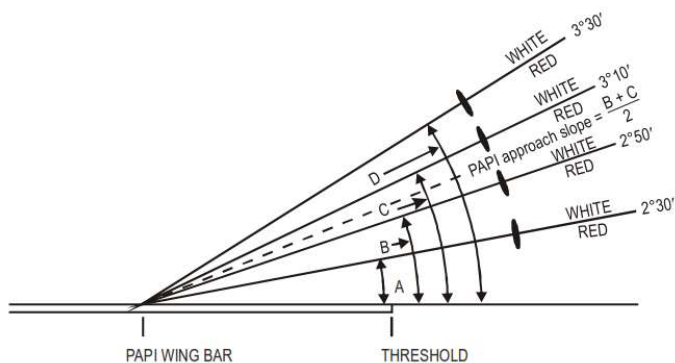


Il sentiero di avvicinamento verrebbe ad avere una configurazione visiva come da immagine sotto riportata:





Oltre il sentiero di avvicinamento il pilota ha anche a disposizione come aiuto visivo luminoso una doppia barra PAPI ( precision approach path indicator) ai sensi della CS ADR-DSN.M.645 Precision approach path indicator.

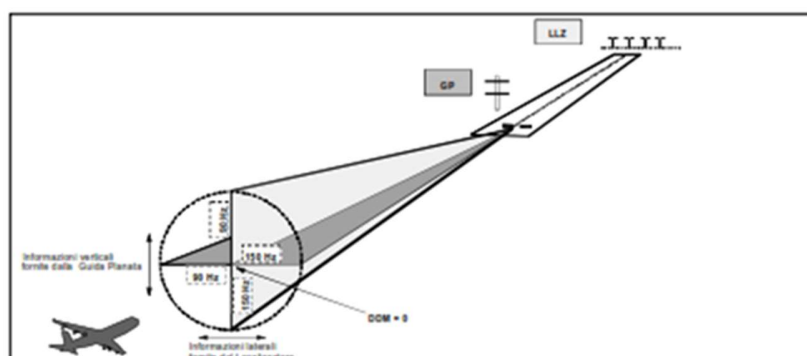


The height of the pilot's eye above the aircraft's ILS glide path/MLS antenna varies with the type of aeroplane and approach attitude. Harmonization of the PAPI signal and ILS glide path and/or MLS minimum glide path to a point closer to the threshold may be achieved by increasing the on-course sector from 20° to 30°. The setting angles for a 3° glide slope would then be 2°25', 2°45', 3°15' and 3°35'.

A — 3° PAPI ILLUSTRATED

Tale sistema permette al pilota, attraverso il codice colore emesso dalle unità PAPI di avere il corretto angolo di planata per il raggiungimento dell' "Aiming point" ovvero il corretto punto di toccata dell'aeromobile sulla pista di volo.

Inoltre tra gli aiuti visivi luminosi si deve tenere conto che la procedura di avvicinamento per i voli commerciali è di tipo IFR ( Instrumental Flight Rules) dunque il pilota segue, attraverso l'ausilio dell'Autopilot, il sentiero di avvicinamento attraverso i segnali delle radioassistenze installate all'interno del sedime aeroportuale ( ILS Instrumental Landing System LOC-GP-DME).



Esempio schematico di un ILS

Quanto sopra detto, è stato sviluppato un unico grafico di processo di cause-conseguenze (Bow-Tie) che raggruppa tutte le possibili minacce, fattori aggravanti e barriere che intervengono nella generazione e mitigazione del pericolo in esame e delle sue possibili conseguenze. Per rendere più trasparente il processo di analisi di sicurezza, il processo di "Bow-Tie" viene discusso in due fasi distinte: "Generazione del pericolo e conseguenze" e "Valutazione dei rischi".

La rappresentazione grafica degli elementi costituenti un grafico Bow-Tie è rappresentata in Figura 5 e verrà utilizzata per ogni immagine Bow-Tie nel prosieguo di questo documento.

## **Generazione del pericolo e conseguenze**

### **a. Scenario**

L'avvicinamento per pista 11 in condizioni di visibilità durante le ore notturne potenzialmente potrebbe essere disturbato dai fasci luminosi del traffico veicolare presente in autostrada e che possa comportare, in caso di mislading con la segnaletica luminosa del finale della pista 11 con la conseguenza di effettuare un avvicinamento con sorvolo degli ostacoli con una quota di separazione non corretta o che possa generare in un avvicinamento ed atterraggio anticipato fuori pista.

### **b. Minacce**

In questo caso la minaccia è rappresentata dall'errore umano nell'esecuzione della procedura di avvicinamento.

### **c. Barriere**

Le barriere prese in considerazione per contrastare la manifestazione del pericolo sono rappresentate dalla cartografia aeronautica (Barriera Funzionale di basso impatto), dalle procedure di volo e dall'addestramento del personale di volo nell'esecuzione della manovra di avvicinamento (Barriera Simbolica di alto impatto) oltre la segnaletica notturna presente in pista.

### **d. Pericolo - Cause**

Le principali cause sono da attribuire ad un errore umano nell'esecuzione di una manovra di volo. Tali possibili errori possono innescare un avvicinamento eccessivo dell'A/M con un ostacolo ed una possibile collisione con lo stesso dovuto ad un mislading nella percezione degli aiuti visivi luminosi in avvicinamento, che rappresenta il risultato della sequenza incidentale.

### **e. Conseguenze**

Le conseguenze dirette sono rappresentate dalla possibilità di una collisione tra osatolo ed aereo, con conseguenze di natura catastrofica (Livello di Severità: "Catastrofico", A).

### **Valutazione del rischio**

Ancorché la gravità delle conseguenze primarie di un evento di pericolo di "Sottoseparazione dall'ostacolo" dovuto a "mislading" con le luci generate dai veicoli in autostrada sia molto elevata (Severità A), la rilevanza delle barriere e la bassa probabilità degli eventi permettono di concludere quanto in appresso.

Per il tipo di occorrenza in esame, il rischio associato al pericolo di Sottoseparazione dell'Aeromobile (A/M) dall'ostacolo è ben mitigato dalla quantità e qualità delle barriere esistenti. Le conseguenze di natura catastrofica sono rese accettabili con l'adozione delle mitigazioni già in atto e grazie al bassissimo valore di probabilità di accadimento di diversi eventi concomitanti. Il rischio è ritenuto Accettabile dopo analisi e specifico riconoscimento dei pericoli e rischi associati in quanto le misure adottate al fine di prevenire una ridotta separazione dagli ostacoli sono le seguenti:

- informazioni contenute sulle carte aeronautiche, nella cartografia aeronautica a disposizione dei piloti che, insieme alle informazioni meteorologiche ed operative, fanno parte integrante del folder di volo ed ai dati essenziali per la pianificazione del volo da parte del PIC in sede di briefing. Proprio attraverso la pianificazione del volo gli equipaggi prendono coscienza delle problematiche generali del volo, compresi quindi gli ostacoli, la tipologia di territorio circostante in modo da avere conoscenza ad evitare una eventuale non familiarità con l'aeroporto, comprese le rotte STAR e SID.
- gli ausili per l'avvicinamento a vista PAPI e Markings sono settati e materializzati in modo da avere una pendenza di avvicinamento con minime di separazione di quota e visibilità standard al valore previsto per la tipologia di avvicinamento a vista, consentendo quindi di impostare l'avvicinamento alla quota stabilita.
- Un'ulteriore difesa è rappresentata dall'addestramento del PIC, preparato a condurre il volo anche sotto le minime usando i riferimenti visivi, quindi in grado di riguadagnare la separazione necessaria o di effettuare una "riattaccata" (Go-Around – GA) qualora si venisse a trovare in posizione non idonea a proseguire il volo, o in caso di perdita di contatto con i riferimenti visivi a causa dei condizioni meteorologiche avverse. Infine, lo stesso sistema EGPWS (Extended Ground Proximity Warning System) può supportare gli equipaggi nel recuperare la separazione necessaria dagli ostacoli.

Per questo tipo di occorrenza in esame, il rischio associato al pericolo di Sottoseparazione dell'Aeromobile (A/M) dall'ostacolo è ben mitigato dalla quantità e qualità delle barriere esistenti. Le conseguenze di natura catastrofica sono rese accettabili con l'adozione delle mitigazioni già in atto e grazie al bassissimo valore di probabilità di accadimento di diversi eventi concomitanti. Il rischio è ritenuto Accettabile dopo analisi e specifico riconoscimento dei pericoli e rischi associati.

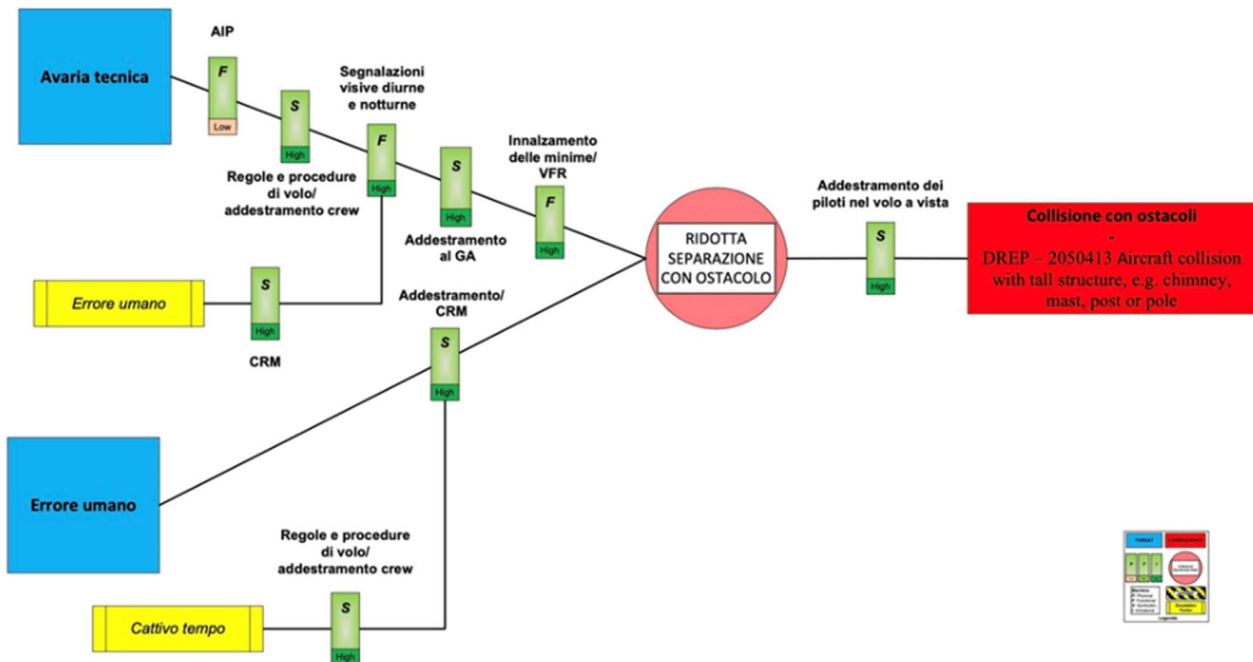
*Non si ritiene necessaria una valutazione quantitativa del rischio in oggetto.*

La probabilità di generazione dell'evento di pericolo di sottoseparazione con ostacolo è estremamente limitata anche in considerazione del fatto che prima di avere un "bulk landing", la strumentazione rileverà attraverso il radioaltimetro una quota più bassa rispetto a quella impostata nella procedura di volo.

La manovra viene addestrata e controllata durante i "Recurrent " per cui è possibile considerare l'abilità e capacità di gestione di una tale emergenza ("proficiency") del personale di condotta molto efficace.

Tuttavia, la conseguenza in caso di collisione è ritenuta di Severità S5 : Catastrofico.

*Bow-Tie per pericolo, mitigazioni e conseguenze associate a sottoseparazione dell'A/M dall'ostacolo in caso di atterraggio per RWY 11 in condizioni di visibilità.*



MATRICE DEL RISCHIO			SEVERITÀ				
			Catastrofico	Pericoloso	Maggiore	Minore	Trascurabile
			A	B	C	D	E
FREQUENZA	Frequente	5	5A	5B	5C	5D	5E
	Occasionale	4	4A	4B	4C	4D	4E
	Remoto	3	3A	3B	3C	3D	3E
	Improbabile	2	2A	2B	2C	2D	2E
	Estremamente Improbabile	1	1A	1B	1C	1D	1E

Ancorché la gravità delle conseguenze primarie di un evento di pericolo di "Sottoseparazione dall'ostacolo" sia molto elevata (Severità S5), la rilevanza delle barriere e la bassa probabilità degli eventi permettono di concludere che:

Per questo tipo di occorrenza in esame, il rischio associato al pericolo di Sottoseparazione dell'Aeromobile (A/M) dall'ostacolo in caso di "mislading" è ben mitigato dalla quantità e qualità delle barriere esistenti. Le conseguenze

di natura catastrofica sono rese accettabili con l'adozione delle mitigazioni già in atto e grazie al bassissimo valore di probabilità di accadimento di diversi eventi concomitanti. Il rischio è ritenuto **ACCETTABILE** dopo analisi e specifico riconoscimento dei pericoli e rischi associati.

Non si ritiene necessaria una valutazione quantitativa del rischio in oggetto.

#### 4.2.2 ANALISI QUALITATIVA - BOW-TIE PER ATTERRAGGIO PER RWY 11 IN CONDIZIONE DI SCARSA VISIBILITA' CAT II-III

Nel caso in esame non vi è la possibilità che avvenga un "mislading" con le luci generate dal traffico veicolare in avvicinamento per pista RWY 11 in quanto le condizioni di visibilità che la torre di controllo comunica all'equipaggio di condotta saranno tali da generare un processo di coordinamento per l'attivazione della procedura di avvicinamento per CAT II-III. Tale procedura, in assieme alla strumentazione di bordo con pilota automatico e con addestramento dell'equipaggio, permetterà di condurre l'aeromobile con "pilota automatico" fino a toccare nella zona di TDZ ( Touch down Zone ).

**Venendo a mancare la condizione di "mislading" tale rischio si ritiene NULLO.**