

# Quadro regolamentare Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto

*Armonizzazione con gli orientamenti europei  
ed internazionali*

Master La Sapienza

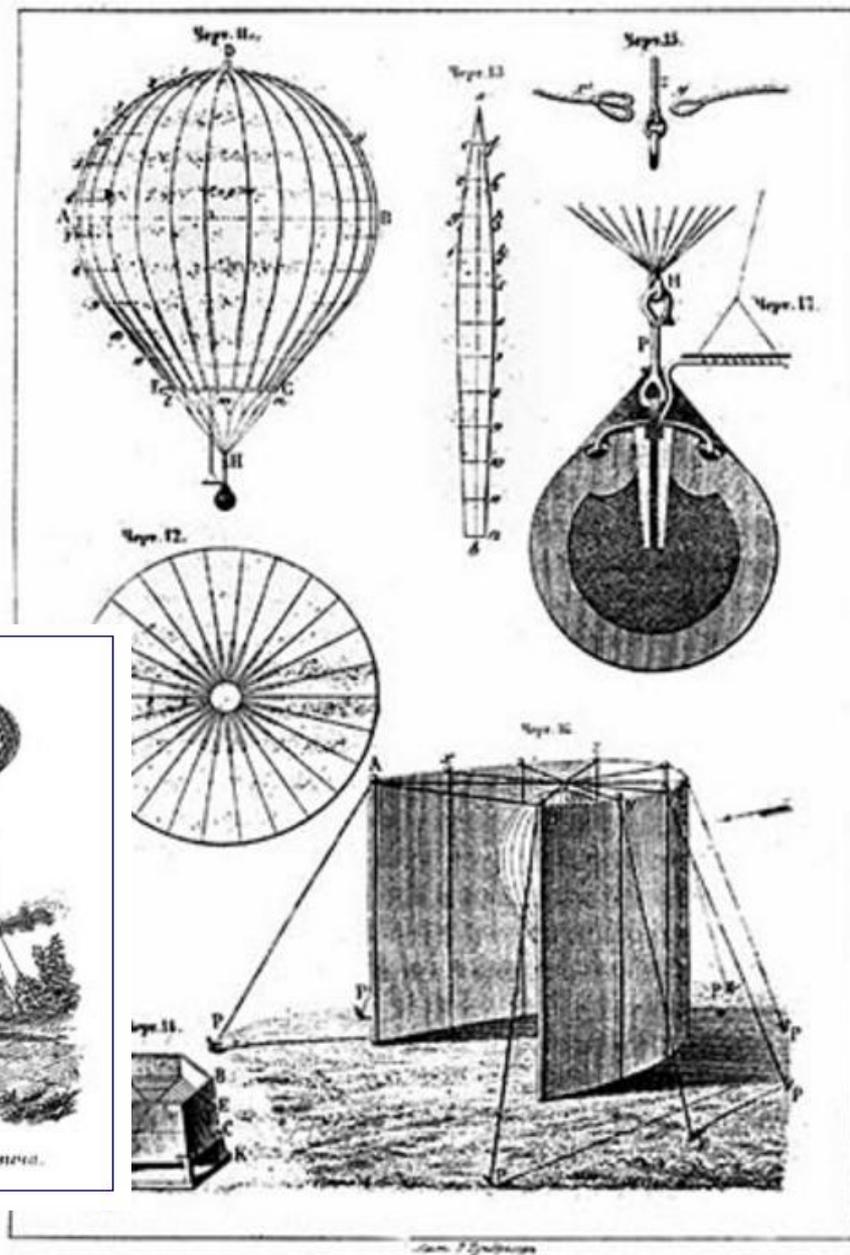
**4 luglio 2017**

**Riccardo Delise**  
Program Manager APR  
Direzione Regolazione Navigabilità

# **INTRODUZIONE**

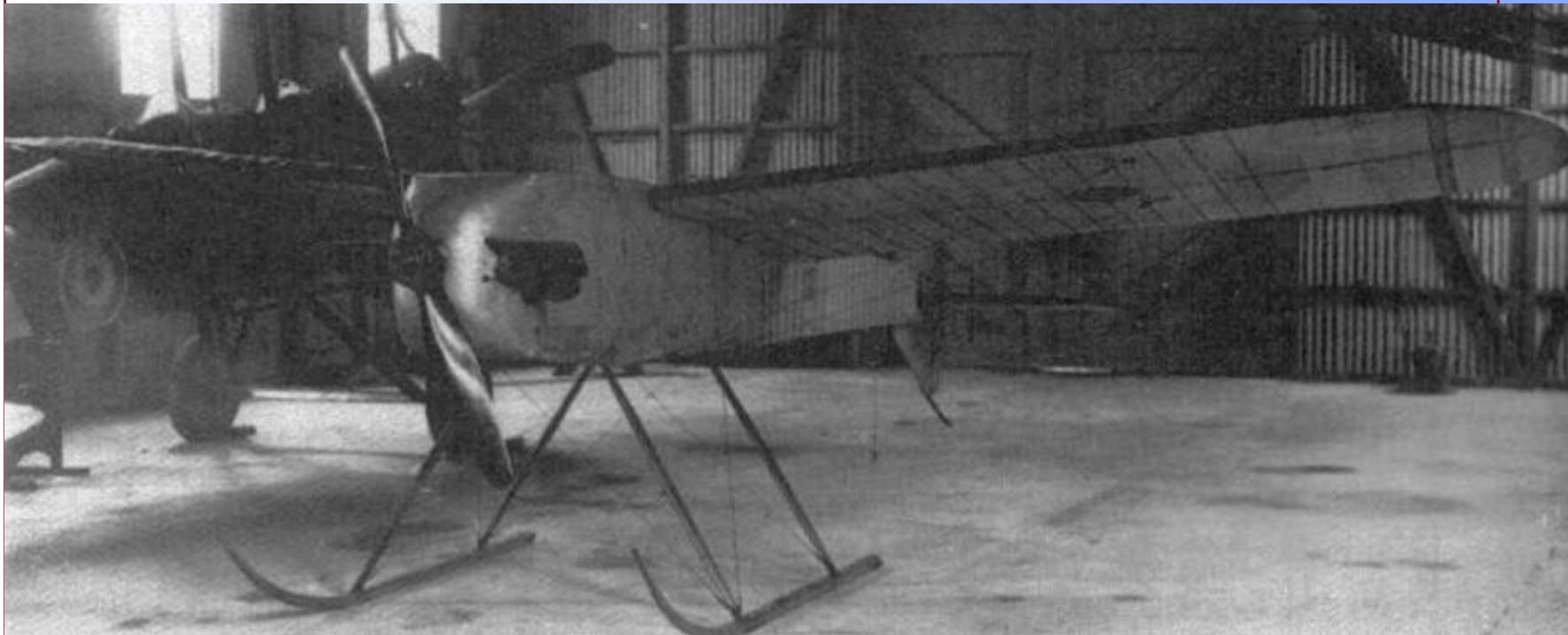


1848

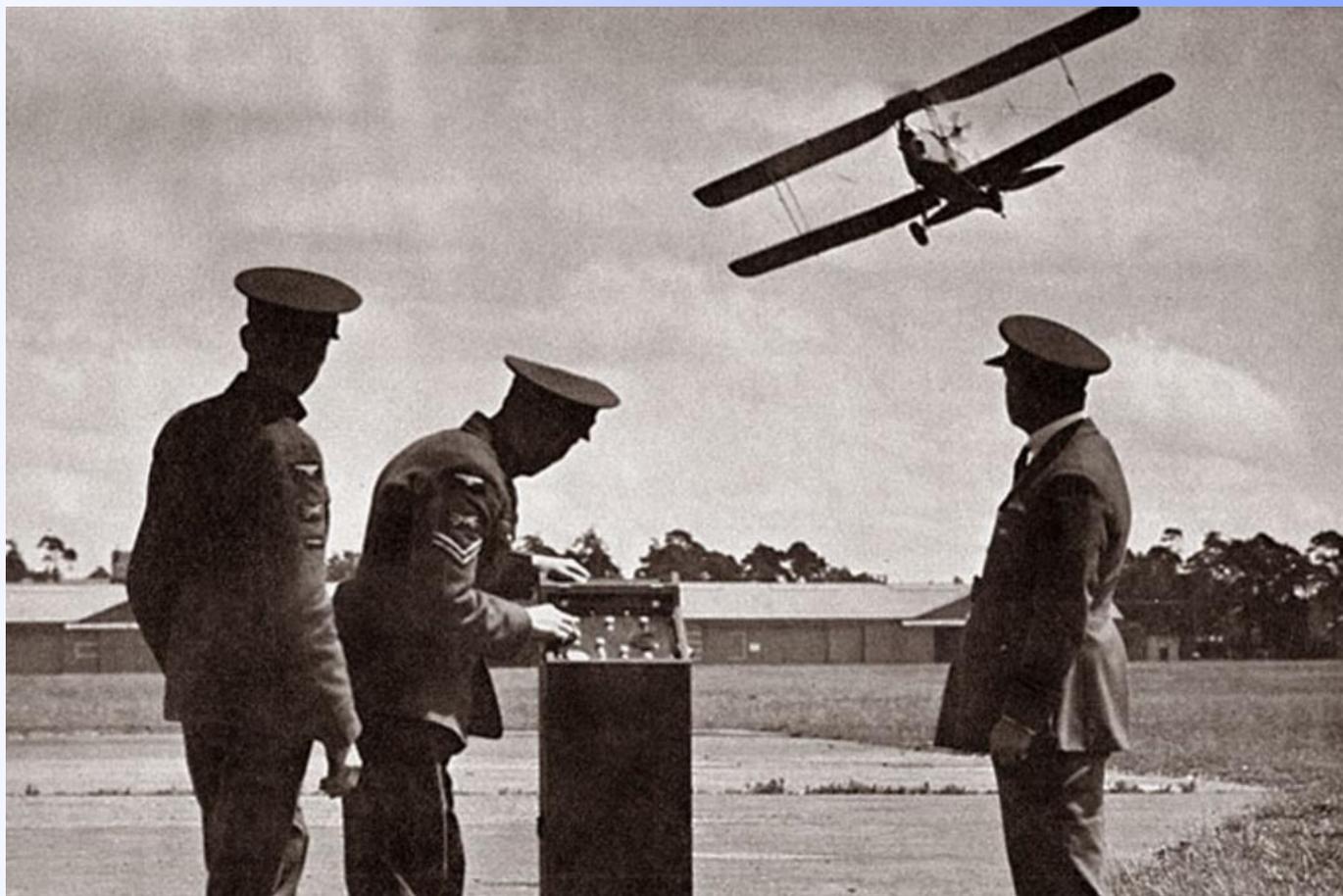


Бомбардировка с аэростата. "Воздушное торпедо" О. С. Костомарова.

*1917 Ruston Proctor Aerial Target*



*1935 De Havilland Tiger Moth*



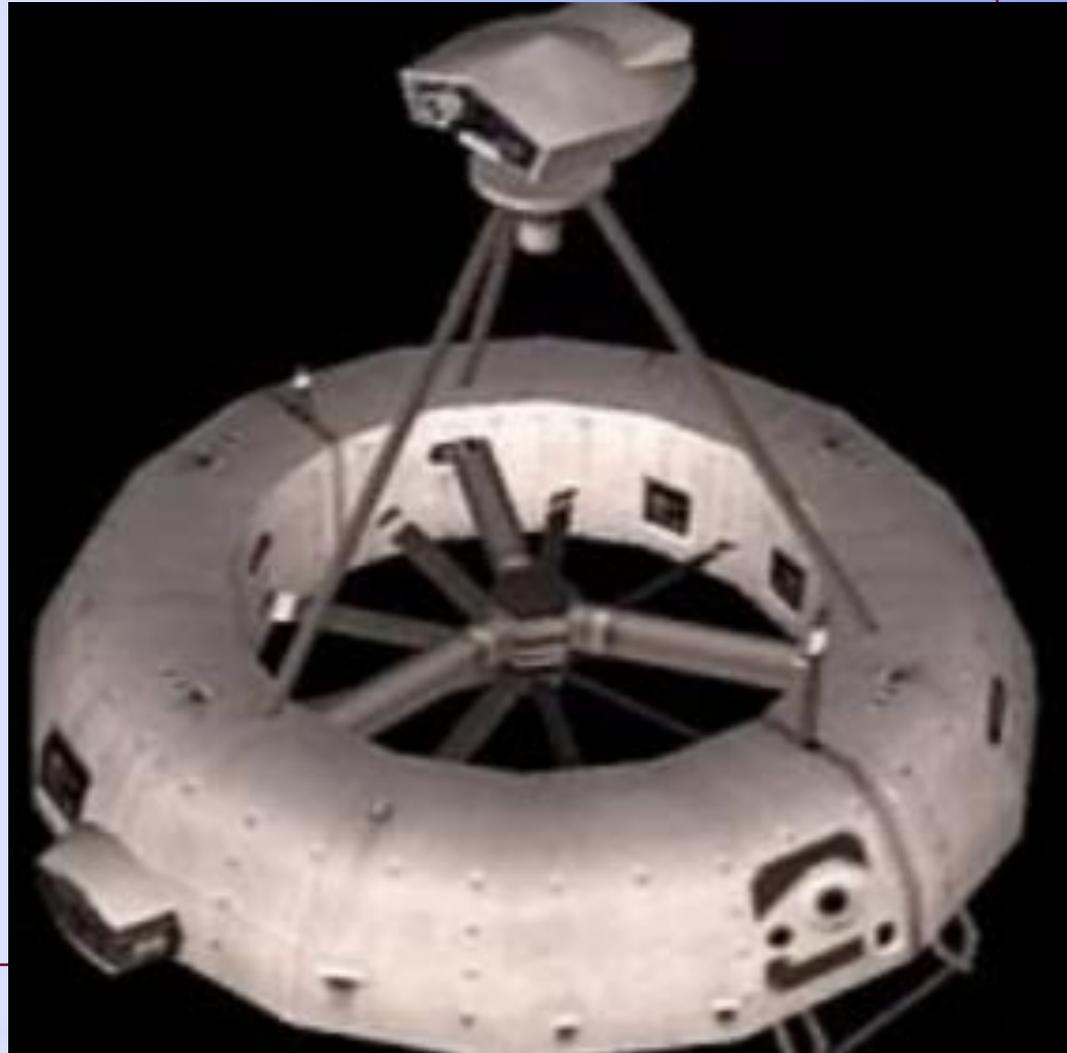
# 1941 OQ-3



*1962 Lockheed Martin D-21*



*1988 Sikorsky Cypher*



*1995 General Atomics RQ-1 Predator*



*OGGI*



## *Applicazioni :*

- > monitoraggio del territorio
  - > monitoraggio delle condizioni ambientali
- > operazioni in ambiente ostile
  - > controllo delle frontiere
- > assistenza alle operazioni di search and rescue
  - > controllo del traffico stradale
- > assistenza in operazioni di ordine pubblico
  - > controllo dei vulcani
- > spargimento sostanze
  - > aerofotogrammetria
- > riprese video
  - > riprese televisive
- > sorveglianza parchi naturali
  - > trasporto merci



# Il Codice della Navigazione considera “Aeromobili” i Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto



*ENAC ha la responsabilità di definirli e  
di stabilire la pertinente regolamentazione*



La Regolamentazione Europea stabilisce  
che sono di competenza Nazionale gli  
Aeromobili a Pilotaggio Remoto con  
MTOM  $\leq$  150 Kg ed inoltre tutti quelli  
sperimentali a prescindere dal MTOM.



## Armonizzazione con indirizzi EU



Riga declaration on Remotely Piloted Aircraft  
*“Framing the future of aviation”*  
*Riga - 6 March 2015*

## Allineamento con EASA



NPA 2017/05



# Regolamento Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto



## REGOLAMENTO

---

### MEZZI AEREI A PILOTAGGIO REMOTO

*Edizione 2 del 18 luglio 2015*  
*Emendamento 3 del 24 marzo 2017*



*I mezzi aerei a pilotaggio remoto  
utilizzati esclusivamente  
per impiego ricreazionale e sportivo*

## ***Aeromodelli***

*(aeromodellismo disciplina sportiva governata da AeCI)*

*I mezzi aerei a pilotaggio remoto  
impiegati o destinati all'impiego in  
operazioni specializzate o sperimentali*  
***Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto***



**CLASSIFICAZIONE**  
**SISTEMI AEROMOBILI A PILOTAGGIO REMOTO**  
**(SAPR)**

*Mezzi aerei di massa operativa al decollo*  
**< 25kg**

*Mezzi aerei di massa operativa al decollo*  
**≥ 25kg**



- Mezzi Aerei con MTOM  $\geq 25$  kg regole simili agli a/m tradizionali

*Le attività di volo possono essere condotte sulla base di*

*Attestazione della capacità di rispettare il Regolamento*

Tramite

*Dichiarazione sottoscritta dall'Operatore*

*oppure*

*Autorizzazione ENAC*



# DICHIARAZIONE DELL'OPERATORE

Consente di effettuare  
operazioni specializzate **non**  
critiche

**Non**

*su aree congestionate,  
assembramenti, infrastrutture,  
potenziali sorgenti di pericolo in  
caso di impatto*



# **DICHIARAZIONE DELL'OPERATORE**

Il richiedente attesta:

*di assumersi tutte le responsabilità  
in merito alle operazioni*

*che le operazioni possono essere condotte in sicurezza*

*di disporre di un'organizzazione adeguata  
per gestire le operazioni ed effettuare le manutenzioni  
necessarie*

*di avere stabilito  
un manuale delle operazioni*



# DICHIARAZIONE DELL'OPERATORE

*aver completato con esito positivo l'attività sperimentale necessari per supportare la dichiarazione*

*il pilota ha i titoli*

*stipulata adeguata assicurazione per danni verso terzi*

*apposta la targhetta di identificazione*



# **DICHIARAZIONE DELL'OPERATORE**

*La dichiarazione viene verificata  
per correttezza e completezza*

*ENAC pubblica sul sito web  
[www.enac.gov.it](http://www.enac.gov.it)*

Elenco delle Dichiarazioni rese dagli  
Operatori SAPR ai sensi degli artt. 75 e  
76 del D.P.R. 445/2000



# **Operazioni critiche** **(Necessaria Autorizzazione ENAC)**

*su scenari dove potenzialmente esiste  
il rischio*

*in caso di malfunzionamenti*

*in grado di causare morte o lesioni  
gravi direttamente*

# Responsabilità dell'Operatore

- < di stabilire e gestire le operazioni  
in accordo al regolamento e alle regole dell'aria*
- < di assicurare il funzionamento dell'aeromobile*
- < di garantire che le operazioni possono essere  
condotte in sicurezza*
- < di attestare l'idoneità dell'aeromobile alle  
operazioni*



- *Operazioni in scenari critici (autorizzazione)*  
**Scenari “Misti”**

*Operazioni di volo in aree urbane che non prevedano il sorvolo di persone ( *area operazioni + buffer* )*

*✓ Sistemi di terminazione del volo indipendenti e dissimili dal sistema di comando e controllo (art. 10.5)*



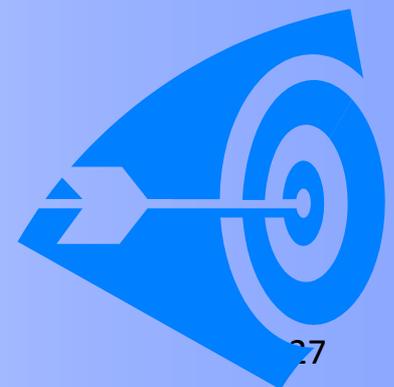
*Sistemi di terminazione del volo  
indipendenti e dissimili dal sistema di  
comando e controllo*

Non solo canale ma anche bande  
di frequenza diverse !

(Per jamming)

# *Operazioni in scenari critici (autorizzazione) anche sorvolo persone (art. 10.6)*

- ✓ standard del software del sistema di comando e controllo EUROCAE ED 12 livello D*
- ✓ Sistemi idonei a mantenere il controllo delle operazioni in caso di perdita radio link o a mitigarne gli effetti*
- ✓ sistema di terminazione del volo indipendente e dissimile dal sistema di comando e controllo*
- ✓ Sistema di terminazione che presenti moderata esposizione a potenziali danni da impatto*



*Attenzione:*

***Il sorvolo di assembramenti di persone, per cortei, manifestazioni sportive o inerenti forme di spettacolo o comunque aree dove si verificano concentrazioni inusuali di persone è in ogni caso proibito.***

# Nota informativa NI-2017-007

## Implementazione degli scenari standard per le operazioni specializzate critiche di aeromobili a pilotaggio remoto

NI-2017-007 del 17 maggio 2017

### NOTA INFORMATIVA



#### IMPLEMENTAZIONE DEGLI SCENARI STANDARD PER LE OPERAZIONI SPECIALIZZATE CRITICHE DI AEROMOBILI A PILOTAGGIO REMOTO

Le note informative contengono informazioni attinenti l'area della Sicurezza del Volo (Safety) e sono destinate ai soggetti operanti nei settori APT (Aeroporti), ATM (Spazio Aereo), NAV (Navigabilità Iniziale e Continua), OPV (Operazioni di Volo), LIC (Personale di Volo) al fine di fornire orientamenti, raccomandazioni o chiarimenti riguardo a specifici argomenti o scenari regolamentari. I destinatari sono invitati ad assicurare che la presente informativa sia portata a conoscenza di tutto il personale interessato.

Applicabilità	Destinatari
APT	Non interessato
ATM	Parzialmente interessato
LIC	Non interessato
NAV	Tutti i soggetti
OPV	Tutti i soggetti

#### 1. INTRODUZIONE

Il Regolamento "Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto" prevede la possibilità di utilizzare APR con massa operativa al decollo minore di 25 kg per operazioni specializzate critiche laddove sia assicurato un livello di sicurezza coerente con l'esposizione al rischio.

#### 2. SCOPO

La presente Nota Informativa, in attesa di specifico emendamento del Regolamento "Mezzi aerei a pilotaggio remoto", intende introdurre l'utilizzo di scenari standard quale mezzo di rispondenza al suddetto Regolamento.

#### 3. SCENARI STANDARD

3.1. L'ENAC nel corso della valutazione delle domande di autorizzazione per operazioni specializzate critiche, ha rilevato un'estesa similitudine degli scenari operativi di riferimento e quindi ha stabilito di introdurre elementi di semplificazione dei procedimenti autorizzativi. Sono stati quindi definiti degli scenari standard, in funzione delle fasce di massa operativa al decollo e dell'ambiente operativo, che consentano di associare agli stessi prescrizioni tecnico operative in base all'esposizione al rischio, tali da garantire i livelli di sicurezza previsti dal Regolamento ENAC. L'introduzione degli scenari standard, semplificando le modalità degli accertamenti necessari, ha comportato un beneficio nella tempistica del processo di autorizzazione, abbattendo notevolmente i tempi di attesa e dando quindi una più efficace risposta alle esigenze dell'utenza. Tutti gli scenari in argomento sono applicabili in aree urbane ed



## **OPERAZIONI CRITICHE - SCENARIO STANDARD S01**

### **PRESCRIZIONI TECNICO OPERATIVE**

**AMBIENTE OPERATIVO:** Aree urbane che non prevedono il sorvolo di persone nell'area delle operazioni a meno che non siano indispensabili alle operazioni e addestrate allo scopo.

**APPLICABILITA':** APR di massa operativa al decollo minore o uguale a 2 kg che non possiedono le caratteristiche di inoffensività di cui all'art. 12.



## **PRESCRIZIONI TECNICHE:**

- Luci di riconoscimento dell'APR anteriore/destra verde, anteriore/sinistra rossa e posteriore bianca nel caso di VLOS notturno

## **LIMITAZIONI OPERATIVE PER LA CONDUZIONE DELLE OPERAZIONI:**

**Condizioni di volo:** VLOS

**Altezza massima:** 50 m

**Distanza massima orizzontale dal pilota:** 100 m

**Velocità massima:** 5 m/s

**Velocità massima del vento:** 3 m/s

**Dimensione minima di buffer:** 30 m

**Dimensione minima del buffer con funzione**

***“geofencing” attiva:*** 15 m

**Dimensione minima di buffer per operazioni con cavo:**  
5 m



## **CONDIZIONI:**

Le operazioni devono essere condotte:

- in accordo alle previsioni del manuale delle operazioni ed alle pertinenti istruzioni d'uso del costruttore,
- da pilota in possesso delle appropriate qualificazioni,
- in accordo alle regole di circolazione e utilizzo dello spazio aereo.

E' responsabilità dell'operatore verificare l'esistenza di eventuali restrizioni di volo per le aree interessate dalle operazioni.



Scenario	MTOM	Urbano	Obbl. Geofencing	Terminatore
S01	0-2	Sì	No	No
S02	2-4	Sì	No	Sì
S03	4-10	Sì	Sì	Sì (indipendente)
S04	0-4	No	No	No
S05	4-25	No	Sì	Sì (indipendente)
S06	0-4	No	No	No
S07	4-25	No	Sì	Sì (indipendente)



Tipologia scenario	Sorvolo persone	Certificazione	Note
Non critico	no	Autocertificazione Operatore	ENAC pubblica la lista delle autocertificazioni inviate dagli Operatori
Critico <i>(scenari standard)</i>	no	Autorizzazione ENAC	Transennamento area volo e buffer. Valutazione a priori e prescrizioni/limitazioni tecnico operative standardizzate
Critico <i>(scenari non standard)</i>	no	Autorizzazione ENAC	Transennamento area volo e buffer. Sistemi di terminazione del volo indipendenti e dissimili dal sistema di comando e controllo.
Critico	si	Autorizzazione ENAC	Sistemi di terminazione del volo indipendenti e dissimili dal sistema di comando e controllo Certificazione software EUROCAE ED 12 sistema comando e controllo

”caratteristiche di inoffensività  
precedentemente accertate”

Caso 1 - Certificazione di progetto per  
costruttori in serie

Caso 2 - su base singola.



**In ogni caso sono vietati i voli su assembramenti.**

**La inoffensività è riconosciuta verso persone, non per impatto contro altri aeromobili in volo quindi se del caso deve essere come da regolamento richiesto NOTAM.**



Le Linee Guida contengono elementi di dettaglio di tipo interpretativo o procedurale per facilitare l'utente nella dimostrazione di rispondenza ai requisiti normativi. Sono generalmente associate a Circolari. Dato il loro carattere non regolamentare, i contenuti delle Linee Guida (LG) non possono essere ritenuti di per se obbligatori. Quando l'utente interessato sceglie di seguire le indicazioni fornite nelle LG, ne accetta esplicitamente le implicazioni sul proprio impianto organizzativo da esse come risultante ed esprime il proprio forte impegno a mantenersi aderente ad esse al fini della continua rispondenza al requisito normativo interessato. I destinatari sono invitati ad assicurare che le presenti Linee Guida siano portate a conoscenza di tutto il personale interessato.

## **AEROMOBILI A PILOTAGGIO REMOTO CON CARATTERISTICHE DI INOFFENSIVITÀ**

### **LINEE GUIDA**

#### **INDICE**

#### **RIFERIMENTI REGOLAMENTARI**

#### **APPLICABILITÀ**

- 1. INTRODUZIONE**
- 2. DEFINIZIONI**
- 3. GENERALITÀ**
- 4. APPLICABILITÀ PER APR CON  
CARATTERISTICHE DI INOFFENSIVITÀ**

#### **5. CRITERI DI CLASSIFICAZIONE**

- 6. PROVE DI IMPATTO**
- 7. IMPIEGO**
- 8. PERICOLOSITÀ DEGLI APR NEI CONFRONTI  
DEGLI AEROMOBILI IN VOLO**

#### **APPENDICE**





# ***Linea Guida 2016/003 NAV***

## ***Lesioni in funzione dell'energia cinetica***

***Basso rischio lesioni***                      ***< 40J***

***Lesioni pericolose***                      ***40J – 122J***

***Danni severi***                              ***> 122J***



# ***Linea Guida 2016/003 NAV***

***Ma..***

***Pallone da calcio 140 J***

***Proiettile di piccolo calibro 7,5 J***

***E' quindi necessario considerare  
anche design e materiali costruttivi***



# ***Linea Guida 2016/003 NAV***

***Applicabilità ad APR di massa operativa al decollo compresa tra 0,3 e 2 kg.***

***Criteri quantitativi***

***Energia di impatto contro una persona al suolo***

***Criteri qualitativi***

***Secondo i criteri seguenti***



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 1 Resistenza della velatura allo strappo (per le sole strutture gonfiate)**

**Per il solo caso di dirigibili a gas, si deve fornire adeguata dimostrazione (analisi o tests) che il materiale costituente la velatura sottoposta alla max pressione interna, a seguito di una rottura indotta locale, sia in grado di resistere a lacerazioni estese in modo da prevenire lo scoppio della velatura stessa o la perdita improvvisa della maggioranza del gas di sostentamento, con conseguente caduta libera delle parti pesanti dell'APR.**



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 2 Materiale utilizzato per le parti principali**

***Fusoliera, ali, ed altre parti principali dell'APR, devono essere costruite con materiale a bassissima densità con caratteristiche di alta deformabilità, in modo tale che l'APR possa assorbire plasticamente o elasticamente l'urto senza trasferire l'energia totalmente al bersaglio. Materiali accettabili sono: polistirolo espanso non denso e similari, carta e irrigidimenti sottili in balsa, velature gonfiate (dirigibili), incollaggi e cuciture (evitando i collegamenti metallici).***



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 3 Materiali di rivestimento**

Il rivestimento per ricoprire fusoliera, ali, e altre parti principali dell'APR deve essere in grado di trasmettere la deformazione dell'urto al materiale sottostante senza opporre apprezzabile resistenza. Materiali accettabili per il rivestimento sono: vernici, poliuretano, PVC, etc. in fogli sottili. Laminati metallici o compositi possono essere accettati solo se in fogli di spessore tale da non pregiudicare le caratteristiche di assorbimento degli urti da parte del materiale sottostante. Rivestimenti in metallo rigido, in materiale composito come vetroresina o carbonio, etc. (strutture collaboranti), che annullano o riducono la capacità di assorbire gli urti da parte di un eventuale materiale sottostante, non sono accettabili.



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 4 Presenza di parti appuntite/taglienti**

**La presenza di parti appuntite/taglienti fissate all'APR che potrebbero causare lesioni, non è accettabile. Tali parti di solito sono costituite da antenne, eliche o rotori (quando fermi) ed ogni genere di protuberanza acuminata o tagliente. Inoltre le parti dell'APR che realisticamente potrebbero urtare direttamente una persona devono essere adeguatamente arrotondate (sono da evitare prue appuntite o bordi d'entrata alari affilati). In questa valutazione non si dovrebbe tenere in considerazione la direzione di avanzamento dell'APR perché spesso l'assetto al momento dell'impatto non è prevedibile.**



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 5 Protuberanze e parti di materiale duro**

***Deve essere evitata la presenza di parti esposte o protuberanze dell'APR fatte di materiale duro (materiale ad alta densità rispetto al resto dell'APR, anche se non acuminate o taglienti, come: travi di coda di elicotteri, protezioni di eliche e rotori, telecamere, altri componenti esterni, etc. La stessa valutazione deve essere fatta per i motori, batterie, servocomandi, serbatoi metallici, attacchi di sistemi alla struttura, che possono costituire un pericolo al momento dell'urto essendo parti concentrate "dure". Devono essere preferite scelte progettuali che permettano di contenere questi componenti all'interno di strutture a bassa densità.***



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 6 Parti rotanti**

***E' necessario prevenire il contatto di eliche e rotori utilizzati per il sostentamento o la propulsione dell'APR, contro persone in caso di urto. A questo scopo questi componenti rotanti dovrebbero essere intubati (sempre che il sistema di protezione non sia in contrasto con i concetti dei precedenti §§ 5.b.4 e 5.b.5), o essere costituiti da materiale morbido. La possibilità di garantire il fermo delle parti rotanti al momento dell'urto non è considerato fattore di mitigazione.***



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 7 Protezione dal fuoco**

***Per gli APR propulsi da motori elettrici il rischio è rappresentato dalla batteria al Litio che può incendiarsi o anche esplodere per corto circuito a seguito di urto. Il progetto deve prendere in considerazione misure per minimizzare il rischio di danneggiamento della batteria e la possibilità di corto circuito dell'impianto elettrico in caso di urto. Per gli APR propulsi da motori termici si deve ridurre il rischio di incendio dopo l'urto a causa del carburante contenuto nei serbatoi e/o nel sistema di alimentazione.***



# **Linea Guida 2016/003 NAV**

## **§ 8 Collegamento delle parti all'APR**

***Tutte le parti costituenti l'APR (motori, ali, sistema di atterraggio, payload, batterie, etc.) devono essere fissate in modo da prevenire un loro distacco in volo, con conseguente caduta libera e rischi per le persone a terra.***



# **Linea Guida 2016/003 NA**

## **Caso A**

**Energia di impatto inferiore a 66 J**

**L'APR dovrà dimostrare rispondenza ai criteri**

**§ 2 Materiale utilizzato per le parti principali**

**§ 3 Materiali di rivestimento**

**§ 4 Presenza di parti appuntite/taglienti**

**§ 6 Parti rotanti**



# ***Linea Guida 2016/003 NA***

## **Caso B**

***Energia di impatto tra 66J e 122J***

***L'APR dovrà dimostrare rispondenza  
a tutti i criteri***



# ***Linea Guida 2016/003 NAV***

## ***Videi impatto***

