



**enac**

**Ente Nazionale per l'Aviazione Civile**

## **CIRCOLARE**

**SERIE AEROPORTI**

**Data** 22/11/2001

**APT-10**

OGGETTO: Rilevazione dei valori di aderenza delle piste di volo in presenza di acqua

### 1. PREMESSA

L'Annesso 14, contenente gli standard applicabili alla costruzione ed all'esercizio operativo degli aeroporti, e la JAR-OPS 1 Commercial air transportation, contemplano l'evenienza di operazioni di volo su pista bagnata, di seguito denominate condizioni wet; ciò comporta che un velivolo, in fase di atterraggio o decollo interrotto, possa incorrere in situazioni di ridotta aderenza dei pneumatici sulla superficie di una pista con conseguenze sull'azione frenante risultante.

Le caratteristiche costruttive e lo stato di manutenzione della superficie di una pista, a livello di macro e micro tessitura, in presenza di precipitazioni atmosferiche, possono rappresentare la causa di quell'evenienza, specie per velivoli di tipo commerciale ad alta velocità in decollo e atterraggio, in presenza di fattori peggiorativi (vento al traverso o in coda, pendenze negative, distanze dichiarate disponibili ecc.)

I fenomeni meteorologici, in particolare per gli aeroporti commerciali, impongono sistemi di sicurezza operativi (attrezzature e procedure) basati su misurazioni strumentali dei livelli di aderenza sulle piste di volo, sia ai fini della rimozione dei contaminanti artificiali (gomma, vernici), modificativi della tessitura delle superfici nelle aree critiche (zona di toccata ed arresto), sia ai fini di una tempestiva e corretta informazione aeronautica diretta agli operatori (AIP, NOTAM).

### 2. SCOPO

La presente circolare fornisce i criteri che i soggetti responsabili dell'esercizio delle infrastrutture di volo e dei servizi aeroportuali devono utilizzare per la verifica delle condizioni di aderenza delle piste di volo in condizioni wet, per l'esecuzione di eventuali interventi di manutenzione straordinaria atti al ripristino dei corretti valori di aderenza.



La circolare contiene inoltre le indicazioni che dovranno essere osservate dalle Circostrizioni Aeroportuali, quali organi di vigilanza e di attivazione delle informazioni aeronautiche.

### 3. APPLICABILITA'

I criteri di verifica contenuti nella presente circolare si applicano, a decorrere dal 1° gennaio 2002, a tutti gli aeroporti destinati ad operazioni di trasporto commerciale con oltre 600.000 movimenti passeggeri.

Detti criteri sono utilizzabili anche sugli aeroporti che, seppur con movimento passeggeri inferiore a 600.000 unità e su cui operano velivoli commerciali, presentano condizioni climatiche particolari. Una valutazione in tal senso deve essere sottoposta all'ENAC dai soggetti responsabili della gestione delle infrastrutture di volo per le determinazioni del caso.

### 4. RIFERIMENTI NORMATIVI

In applicazione della disciplina che ha caratterizzato gli ultimi anni in materia di gestione dei servizi aeroportuali, il decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione del 12 novembre 1997 assegna alla società di gestione aeroportuale la responsabilità di mantenere le infrastrutture di volo in conformità agli standard internazionali.

Con la deliberazione n. 16 del 5 aprile 2001, l'ENAC ha disposto che in materia di progettazione, costruzione ed esercizio delle infrastrutture aeroportuali si applicano gli standard dell'Annesso 14 ICAO.

L'Annesso 14, al paragrafo 2.9 relativo alle condizioni dell'area di movimento e relative installazioni, prescrive che siano comunicati al Servizio Informazioni Aeronautiche (AIS) i dati relativi a dette condizioni ed ai servizi di Traffico Aereo (ATS) le analoghe informazioni di interesse operativo in modo che ne siano informati gli aeromobili in arrivo e partenza su di un aeroporto. Le suddette condizioni devono essere monitorate ed i dati risultanti devono essere resi noti agli operatori; tra questi dati vi sono quelli relativi a pista bagnata, ed in particolare quelle relative alla situazione di pista sdruciolevole (slippery runway).

Nel capitolo 3 – caratteristiche fisiche, dal punto 3.1.21 al punto 3.1.25, figurano standard e raccomandazioni sulle caratteristiche costruttive e sulle misurazioni da effettuare sulle piste in relazione alle caratteristiche di attrito, in presenza di acqua.

Infine nel capitolo 9 - emergenze ed altri servizi, paragrafo 9.4, è prescritto che la verifica periodica dei livelli di aderenza sulle piste sia effettuata con attrezzatura di tipo autobagnante e che certi inquinanti tra cui i depositi di gomma, siano rimossi al fine di garantire buone condizioni di aderenza ed evitare il rischio di scendere al di sotto del livello minimo stabilito.

### 5. RILEVAZIONE DEI VALORI DI ADERENZA DELLE PISTE E PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI TECNICI CORRETTIVI

Per poter assicurare interventi manutentivi appropriati e nel contempo soddisfare le esigenze dei vari soggetti interessati, i soggetti responsabili della gestione delle infrastrutture di volo devono organizzare un sistema di rilevazione dei valori di aderenza delle piste e di gestione degli interventi tecnici correttivi per il ripristino delle condizioni di uso delle piste di volo.

Per agevolare tale impegno e fornire dei criteri uniformi per tutti gli aeroporti nazionali, sono fornite utili indicazioni nelle Appendici A e B alla presente Circolare.



Nella Appendice A sono fornite indicazioni sugli equipaggiamenti e valori da utilizzare per l'effettuazione delle misurazioni richieste. In relazione ai tipi di equipaggiamento utilizzati sono forniti i livelli minimi al di sotto dei quali una pista bagnata è considerata sdrucchiolevole.

Nella Appendice B sono forniti criteri di programmazione delle verifiche periodiche e degli interventi di rimozione dei residui gommosi dalle superfici delle piste, basati sui movimenti giornalieri dei velivoli a reazione riferiti a ciascuna estremità di pista.

E' facoltà dei soggetti responsabili della gestione delle infrastrutture di volo adottare criteri diversi finalizzati alla programmazione delle misurazioni e degli interventi di bonifica sulle pavimentazioni. In tal caso i criteri alternativi, da adottare previa accettazione da parte dell'ENAC, dovranno produrre controlli ed interventi correttivi tali da garantire la sicurezza delle operazioni di decollo ed atterraggio da parte dei velivoli, in relazione alle rispettive prestazioni, in termini di aderenza sulle superfici delle piste.

## 6. LIVELLO MINIMO DI ADERENZA E CONDIZIONI DI PISTA SDRUCCHIOLEVOLE

L'Annesso 14, paragrafo 2.9, a proposito della presenza di acqua su di una pista, raccomanda che siano rese note le condizioni della superficie in corrispondenza della mezzeria di pista, facendo ricorso ai seguenti termini di uso comune:

- |                 |   |                          |
|-----------------|---|--------------------------|
| - damp          | = | umida                    |
| - wet           | = | bagnata (senza ristagni) |
| - water patches | = | con ristagni             |
| - flooded       | = | allagata                 |

E' altresì previsto l'obbligo di dichiarare lo stato di aderenza insufficiente (slippery) di una pista o di una sua parte quando le misurazioni, effettuate con dispositivo a misurazione continua, stiano ad indicare che le caratteristiche di aderenza sono al di sotto del livello minimo definito dall'ENAC.

Ai fini della determinazione dei livelli minimi di aderenza da parte dei soggetti responsabili della gestione delle infrastrutture di volo e delle comunicazioni agli operatori da parte dell'ENAC è essenziale che detti livelli minimi vengano definiti.

Con la presente circolare l'ENAC assume per tutti gli aeroporti nazionali aperti al traffico commerciale i livelli minimi contemplati nella tabella A-1, riportata nell'Appendice A colonna (7), quale valore al di sotto dei quali le piste sono considerate sdrucchiolevoli; il livello minimo è riferito ai diversi tipi di dispositivo utilizzato per le misurazioni ed ai relativi parametri di impiego quali velocità del mezzo, tipo e pressione del pneumatico di prova.

## 7. SISTEMI E PROCEDURE DI RILEVAZIONE DEI LIVELLI DI ADERENZA SU PISTE BAGNATE

Come sopra evidenziato, ai fini degli interventi manutentivi, la misurazione delle caratteristiche di aderenza di una pista va effettuata periodicamente mediante attrezzatura di misurazione continua dotata di sistema autobagnante, effettuando le rilevazioni per ciascun terzo di pista. Al fine di una armonizzazione delle informazioni fornite ai naviganti, le tre porzioni in cui la pista è suddivisa sono identificate con le lettere A, B e C rispettivamente per il primo terzo, il tratto centrale e l'ultimo terzo.



Le Appendici A e B della presente Circolare, richiamate al paragrafo 5, definiscono rispettivamente i tipi di attrezzatura da impiegare e i criteri con cui stabilire la periodicità delle misurazioni. Procedure e metodo di misurazione, ritenuti accettabili dall'ENAC, sono illustrati nell'Allegato A dell'Annesso 14 volume I al punto 7, ulteriori utili informazioni sono riportate al punto 6.7 dello stesso allegato; ad esso si fa rinvio per un puntuale riferimento.

Per quanto sopra stabilito le società di gestione aeroportuale, responsabili di garantire la conformità ai requisiti di sicurezza delle piste di volo, anche mediante interventi manutentivi, devono comunicare alla Circostrizione Aeroportuale di competenza, il tipo di attrezzatura di rilevamento dell'aderenza presente su ciascun aeroporto, cui correlare per le due velocità di 65 e 95 km/h i rispettivi valori del livello minimo di aderenza, ed il programma di verifiche e di interventi manutentivi che intendono adottare.

#### 8. L'INFORMAZIONE AERONAUTICA SUI LIVELLI MISURATI DI ADERENZA PER PISTE BAGNATE

Al fine di garantire una idonea ed adeguata informazione agli operatori la Circostrizione Aeroportuale, verificata la conformità dei dati forniti dalla società di gestione aeroportuale con i presenti criteri, assicura l'emissione dell'informazione aeronautica mediante pubblicazione nell'AIP dei livelli minimi di aderenza ammissibili, correlati al tipo di dispositivo di misurazione impiegato.

Quando il coefficiente di attrito di una pista scende al di sotto di questo livello pubblicato, la relativa informazione di "slippery runway" è resa nota a cura della Circostrizione Aeroportuale mediante NOTAM.

A tal fine i soggetti responsabili della gestione delle infrastrutture di volo devono comunicare alla Circostrizione Aeroportuale i valori di aderenza inferiori al minimo pubblicato determinati durante l'applicazione del programma di verifiche di cui al paragrafo 5 della presente circolare o che dovessero registrarsi per motivi contingenti.

I valori di aderenza rilevati vanno comunque comunicati con la frequenza minima di cui all'Appendice B tabella A-4-3, colonna M.

L'informazione aeronautica diffusa mediante NOTAM riporterà il valore minimo ammissibile, il valore misurato medio su ciascun terzo di pista, la velocità di rilevamento, il tipo di apparecchiatura impiegato, l'entità della presenza acqua su ciascun terzo di pista (damp, wet, water patches, flooded). Il ritorno a condizioni di aderenza superiori al minimo sarà comunicato con le medesime modalità.

Il Direttore Generale  
Avv. Pierluigi Di Palma



## APPENDICE A

Il contenuto della presente Appendice, inclusa la tabella A-1, è conforme a quanto riportato al punto 7 dell'Allegato A. "Guidance material" dell'Annesso 14 volume I, relativo alla determinazione delle caratteristiche di attrito delle piste pavimentate bagnate.

La tabella A-1, richiamata nei paragrafi 5 e 6 della circolare, fornisce i dati riferiti a varie strumentazioni di misura impiegabili ed i relativi parametri d'uso, il livello di aderenza con il quale realizzare le nuove superfici (col. 5), il livello di riferimento per interventi di manutenzione (col. 6) ed infine, il livello minimo di aderenza adottato dall'ENAC al di sotto del quale si è in condizione di "slippery runway" (col. 7).

I valori riportati in tabella A-1 sono definiti in funzione del tipo e delle modalità d'impiego dell'apparecchiatura adottata per verificare l'aderenza; in tale contesto gli stessi valori vanno applicati senza alcun margine di tolleranza.

Tabella A-1

Test equipment	Test tire		Test speed (km/h)	Test water depth (mm)	Design objective for new surface	Maintenanc e planning level	Minimum friction level
	Type	Pressure (kPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Mu-meter Trailer	A	70	65	1.0	0.72	0.52	0.42
	A	70	95	1.0	0.66	0.38	0.26
Skiddometer Trailer	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Surface Friction Tester Vehicle	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.47	0.34
Runway Friction Tester Vehicle	B	210	65	1.0	0.82	0.60	0.50
	B	210	95	1.0	0.74	0.54	0.41
TATRA Friction Tester Vehicle	B	210	65	1.0	0.76	0.57	0.48
	B	210	95	1.0	0.67	0.52	0.42
GRIPTESTER Trailer	C	140	65	1.0	0.74	0.53	0.43
	C	140	95	1.0	0.64	0.36	0.24

Il Doc. 9137 ICAO, manuale applicativo dell'Annesso 14, nella parte 2 "Pavement Surface Conditions" fornisce anche gli elementi guida per la determinazione stimata dei valori di aderenza delle piste in mancanza di una strumentazione di misura del tipo previsto nella Tabella A-1.



## APPENDICE B

La Tabella A 4-3, di seguito riprodotta, è ripresa dal Doc. 9137 ICAO ed è proposta come guida per le finalità di programmazione delle verifiche e degli interventi tecnici correttivi, prevista al paragrafo 5 della presente circolare.

**Tabella A 4-3**

Friction maintenance programme schedule based on level of turbo-jet aeroplane operations for each runway end – Chart C

Daily turbo-jet aeroplane arrivals for runway end (H)	Annual aeroplane weight for runway end (million kg) (K)	Minimum friction survey frequency (M)	Minimum rubber removal frequency (N)
less than 15	less than 447	once per year	once every 2 years
16 to 30	448 to 838	once every 6 months	once every year
31 to 90	839 to 2.404	once every 3 months	once every 6 months
91 to 150	2.405 to 3.969	once every month	once every 4 months
150 to 210	3.970 to 5.535	once every 2 weeks	once every 3 months
greater than 210	greater than 5.535	once every week	once every 2 months

## Notes:

1. Airports that exceed 31 daily turbo-jet aeroplane arrivals are more critical with respect to friction deterioration caused by rubber accumulation due to increased aeroplane activity
2. In addition to daily turbo-jet aeroplane arrivals for runway ends, other factors should be considered by the airport operator when determining rubber removal such as the type and age of pavement, annual climate conditions, time of year, number of wide-body aeroplanes that operate on the runways and length of runways
3. Reference columns (H) and (K): after calculating (H) and (K); the airport operators should select the column which has the higher value and then select the appropriate value in columns (M) and (N)