



## CIRCOLARE

<b>SERIE AEROPORTI</b>	<b>Data</b> 15/07/2021	<b>APT-10B</b>
------------------------	------------------------	----------------

### **CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI SUPERFICIALI DI UNA PISTA**

*L'appartenenza di una Circolare ad una serie specifica è rappresentativa della materia in essa prevalentemente trattata. L'applicabilità o meno della Circolare ai diversi soggetti (operatori, gestori aeroportuali, etc.) deve essere tuttavia desunta dai contenuti di essa.*



## INDICE

1. PREMESSA	4
2. SCOPO	5
3. APPLICABILITA'	5
4. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
5. DEFINIZIONI	6
6. VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE DI UNA PISTA PER FINALITA' MANUTENTIVE	9
6.1 Sistemi e procedure per il monitoraggio periodico del coefficiente di aderenza	10
7. VERIFICA DELLE CONDIZIONI SUPERFICIALI DI PISTE WET O CONTAMINATE PER FINALITA' OPERATIVE	11
7.1 Pista wet	13
7.1.1 <i>Pista 'Slippery Wet'</i>	
7.2 Pista contaminata	14
7.2.1 <i>Strato d'acqua superiore a 3 mm (standing water)</i>	14
7.2.2 <i>Slush e neve non compattata</i>	14
7.2.3 <i>Neve compattata e ghiaccio</i>	15
8. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE	16
9. DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI SULLO STATO DELLA PISTA	17
10. DECORRENZA	22
ALLEGATI:	
Allegato A	23
Allegato B	25
Allegato C	30

## 1. PREMESSA

L'art. 705 del Codice della Navigazione - come modificato dal D.Lgs 96/05 e dal D.Lgs 151/06 - stabilisce che *“il gestore aeroportuale è il soggetto cui è affidato [...] il compito di amministrare e di gestire [...] le infrastrutture aeroportuali [...]. L'idoneità del gestore aeroportuale ad espletare le attività di cui al presente comma, nel rispetto degli standard tecnici di sicurezza, è attestata dalla certificazione rilasciata dall'ENAC”*.

La certificazione dell'aeroporto attesta, ai sensi del Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti (di seguito RCEA), che:

- *l'organizzazione aziendale, i mezzi, il personale, le procedure di gestione e gli altri elementi necessari per la corretta gestione e la sicurezza dell'aeroporto sono idonei per le operazioni degli aeromobili;*
- *le caratteristiche fisiche dell'aeroporto, le infrastrutture, gli impianti e i sistemi, e delle aree ad esso limitrofe consentono un uso sicuro da parte degli aeromobili secondo quanto previsto dal RCEA;*
- *il Manuale dell'aeroporto è conforme ai requisiti regolamentari.*

Nell'ambito delle responsabilità attribuite al Gestore dal citato quadro normativo rientra il compito di assicurare idonee condizioni di sicurezza alle operazioni nell'area di movimento e di fornire agli utenti - attraverso l'ente ATS - le informazioni relative alle condizioni delle infrastrutture (piste, vie di rullaggio, piazzali ed aree limitrofe) e degli impianti dell'aeroporto. In particolare, il RCEA cap. 3 stabilisce, tra l'altro, i requisiti relativi alle caratteristiche fisiche delle superfici delle piste.

Le condizioni superficiali della pista, in particolare le caratteristiche di aderenza, influiscono in modo determinante sulle prestazioni degli aa/mm che la utilizzano. A tal fine è necessario monitorare e rilevare tali condizioni, anche in relazione alla possibile presenza di acqua o contaminanti quali slush, neve o ghiaccio; tali fattori possono determinare, tra l'altro, una riduzione dell'azione frenante e della capacità di controllo direzionale degli aa/mm.

Anche se le operazioni su piste contaminate dovrebbero rappresentare un'eccezione in quanto tra i compiti del Gestore Aeroportuale rientra la pronta rimozione dei contaminanti, esistono tuttavia circostanze in cui ciò risulta difficilmente praticabile; in tali condizioni è comunque essenziale che il Gestore sia in grado di compiere valutazioni accurate e tempestive sulle condizioni della pista al fine di fornire all'ente ATS le informazioni da diramare ai piloti perché possano utilizzarle per decidere sull'opportunità di operare su una determinata infrastruttura.

La revisione della presente Circolare discende anche dall'esigenza di armonizzazione della stessa con gli orientamenti internazionali in materia ed in particolare con l'emendamento n. 13-B all'Annesso 14 vol. I secondo il quale, in caso di piste contaminate, la relativa informazione aeronautica deve essere riportata in termini di Runway Condition Report (RCR) e deve includere il Runway Condition Code (RWYCC).

Il cap. 8 del Regolamento ENAC per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti (RCEA) definisce i compiti e le responsabilità del Gestore in merito alla diffusione, tramite l'Ente ATS ed AIS, delle informazioni inerenti le condizioni della pista:

1. sia in relazione agli esiti del monitoraggio periodico delle caratteristiche di aderenza (ai fini dell'emissione dell'informazione aeronautica - *slippery wet runway*);
2. sia in relazione alla presenza di acqua, neve, ghiaccio, acqua o slush.

## 2. SCOPO

La presente circolare fornisce i criteri che i Gestori aeroportuali devono utilizzare per la valutazione delle condizioni superficiali delle piste sia nel caso di verifiche condotte periodicamente su pavimentazioni in condizioni "dry", nell'ambito dei piani di manutenzione (*verifiche "funzionali"*), sia nel caso di verifiche condotte direttamente su pavimentazioni bagnate (wet) o contaminate (*verifiche "operative"*).

## 3. APPLICABILITA'

I criteri contenuti nella presente circolare si applicano a tutti gli aeroporti certificati in accordo al Regolamento ENAC per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti (RCEA).

## 4. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Codice della Navigazione (emendato dal D.Lgs 96/05 e dal D.Lgs 151/06)
- Regolamento (UE) n. 139/2014, come modificato dal Regolamento (UE) 2020/2148
- Annex to ED Decision 2021/003/R
- Annesso 14 ICAO vol. I, Ed. 8 (Emendamento n. 15)
- Regolamento per la Costruzione e l'Esercizio degli Aeroporti (Ed. 2 del 21/10/2003)
- Regolamento "Servizio Informazioni Aeronautiche" (Ed. 1 del 24/05/2007)
- Doc ICAO 9137 part 2 - Airport Services Manual (Fourth edition, 2002)

Ulteriori utili riferimenti sono costituiti dai seguenti documenti internazionali:

- ICAO Doc 9981 PANS Aerodromes (Ed. 3, 2020)
- ICAO *Circular 355: assessment measurement and reporting of runway surface conditions*

## 5. DEFINIZIONI

Aderenza (*Friction*): è il fenomeno che permette il trasferimento di forze da un pneumatico, durante il suo rotolamento, ad una superficie pavimentata. L'aderenza si distingue in aderenza longitudinale e aderenza trasversale; l'aderenza è quella condizione in cui la ruota, soggetta alle forze suddette, rotola senza slittare.

Una misura quantitativa del fenomeno dell'aderenza è data dal c.d. "coefficiente di aderenza" ( $\mu$ ) definito come rapporto tra la forza tangenziale necessaria per mantenere il moto relativo uniforme tra due superfici in contatto (pneumatico e pavimentazione) e la forza, normale alle superfici, che ne determina il contatto<sup>1</sup>. La misura del coefficiente di aderenza costituisce un metodo pratico per valutare la scivolosità relativa della pavimentazione.

Azione frenante (*Braking Action*): rappresenta una stima (*non una misura*) da parte di un *pilota* delle condizioni di aderenza e del controllo direzionale riscontrate a seguito di un atterraggio su pista contaminata. L'azione frenante, riportata dai piloti tramite Special Air Report, è espressa con la seguente codifica dalla condizione migliore a quella peggiore: 'Good', 'Good to Medium', 'Medium', 'Medium to Poor', 'Poor', 'Less than poor'.

CFME (*Continuous Friction Measuring Equipment*): strumento di misura dell'aderenza di tipo continuo, quale ad esempio grip tester, airport surface friction tester, etc.

Codice di condizione della pista (*Runway condition code (RWYCC)*): è un numero, utilizzato nel riporto delle condizioni superficiali della pista (Runway condition report - RCR), che descrive l'effetto delle condizioni superficiali della pista sulle performance in decelerazione e sul controllo direzionale dell'aeromobile. La finalità del RWYCC è di permettere agli equipaggi di condotta il calcolo delle performance operative dell'aeromobile.

<sup>1</sup> Il coefficiente di aderenza varia al variare della cosiddetta "percentuale di slittamento" (slip percentage), definita come rapporto tra velocità periferica del pneumatico e velocità di traslazione dell'aereo (variabile tra 0 e 100% rispettivamente per condizioni di ruota libera e bloccata); il valore max del coefficiente, adottato come riferimento, si riscontra per percentuali di slittamento tra il 10 e il 20% (cfr.: Doc ICAO 9137 part 2, 1.5.2). Il coefficiente di aderenza non dipende unicamente dalle caratteristiche intrinseche di attrito della pavimentazione, ma anche dalle proprietà del pneumatico e dalle caratteristiche dei contaminanti interposti.

Condizioni di pista (*Runway surface condition*): descrizione delle condizioni superficiali della pista utilizzato nel riporto delle condizioni superficiali della pista (Runway condition report - RCR), che stabilisce la base per la determinazione del RWYCC; dal punto di vista delle condizioni superficiali una pista può essere:

- 'asciutta (dry)', quando la sua superficie non è contaminata ed è priva di umidità visibile entro la porzione utilizzabile;
- 'bagnata (wet)', quando la sua superficie è coperta da qualunque forma visibile di umidità o spessori d'acqua fino a 3 mm inclusi entro la porzione utilizzabile;
- 'slippery wet', quando la sua superficie è bagnata e, al contempo, presenta - per una porzione significativa<sup>2</sup> - caratteristiche intrinseche di aderenza degradate ovvero al di sotto del livello minimo accettabile (Minimum Friction Level);
- 'contaminata (contaminated)' - quando la sua superficie (in aree isolate o meno), entro la lunghezza e larghezza utilizzabili, è coperta in misura significativa<sup>3</sup> da una o più delle sostanze elencate tra i 'Descrittori delle condizioni della pista (*Runway Condition Descriptor*)'.

Le condizioni superficiali della pista, utilizzate nell'ambito del Runway Condition Report (RCR) definiscono la base di un 'linguaggio comune' tra il Gestore Aeroportuale e l'Operatore Aereo.

Descrittori delle condizioni della pista (*Runway Condition Descriptor*):

una delle seguenti sostanze che possono essere presenti sulla superficie della pista:

- 'acqua stagnante (*standing water*)': velo d'acqua con spessore superiori a 3 mm;
- 'brina (*frost*)': cristalli di ghiaccio formati dall'umidità dell'aria su una superficie la cui temperatura è pari o al di sotto della temperatura di congelamento (*freezing point*)<sup>4</sup>; la brina, a differenza del ghiaccio è formata da cristalli che si sviluppano in modo indipendente e, pertanto, hanno una tessitura più granulare;<sup>5 6</sup>

<sup>2</sup> È da considerarsi significativa una porzione di pista dell'ordine di 100 m di lunghezza.

<sup>3</sup> Una pista è considerata contaminata quando la copertura della contaminazione è superiore al 25% della superficie di almeno un terzo della pista. Infatti, quando la copertura è inferiore al 25% in tutti e tre i terzi, dal punto di vista del calcolo operativo delle performance, la pista può essere equiparata ad una pista 'dry'.

<sup>4</sup> Riferito al punto di congelamento dell'acqua (0° Celsius).

<sup>5</sup> In determinate condizioni la brina (*frost*) può rendere la superficie estremamente scivolosa slippery e può, quindi, richiedere il 'downgrade' del RWYCC.

<sup>6</sup> La pioggia sopraffusa (*freezing rain*) può determinare condizioni di pista associate con 'wet ice', con la conseguenza di condizioni di pista estremamente scivolose; è pertanto da valutare il downgrade del RWYCC.

- ‘ghiaccio (*ice*)’: acqua che è congelata o neve compattata (*compacted snow*) che si è trasformata in ghiaccio in condizioni di aria secca e temperatura molto bassa;
- ‘ghiaccio bagnato (*wet ice*)’: ghiaccio ricoperto da un velo d’acqua o ghiaccio in fase di scioglimento;
- ‘neve bagnata (*wet snow*)’: neve che contiene abbastanza acqua da poter realizzare una ‘palla di neve’ solida e ben compattata, senza che ne fuoriesca acqua;
- ‘neve compattata (*compacted snow*)’: neve che è stata compattata in una massa solida tale che gli pneumatici degli aeromobili, alle normali pressioni e condizioni di carico operative, non determinano con il proprio passaggio ulteriore significativa compattazione o irregolarità della superficie;
- ‘neve mista ad acqua (*slush*)’: neve satura d’acqua che viene espulsa se stretta in un pugno o schizzerà se calpestata con forza;
- ‘neve secca (*dry snow*)’: neve dalla quale non è facilmente possibile realizzare una ‘palla di neve’.

I descrittori sopra elencati sono utilizzati unicamente nel contest del RCR e non hanno lo scopo di sostituire le esistenti definizioni della World Meteorological Organization (WMO).

N.B.: il Runway Condition Report (RCR) include anche il riporto dei prodotti sghiaccianti o anti-ghiaccio e altri contaminanti che, tuttavia non sono inclusi nella lista dei ‘runway surface condition descriptor’ in quanto il loro effetto sulle condizioni di aderenza della pista ed il RWYCC non può essere valutato in modo standardizzato.

Matrice di valutazione delle condizioni della pista (*Runway Condition Assessment Matrix (RCAM)*): una matrice che, tramite specifiche procedure, consente la valutazione del Runway Condition Code (RWYCC), sulla base di un set di condizioni superficiali di pista osservate e report di braking action forniti dai piloti.

Pista preparata in modo speciale per le operazioni invernali (*Specially prepared winter runway*): una pista caratterizzata da una superficie ghiacciata costituita da neve compattata o ghiaccio, o entrambi i contaminanti, che sia stata trattata appositamente con sabbia o ghiaia o meccanicamente per migliorarne le caratteristiche di aderenza superficiale.

Riporto delle condizioni della pista (*Runway condition report (RCR)*): formato di reporting complessivo e standardizzato delle condizioni superficiali della pista e del loro effetto sulle performance in decollo e atterraggio degli aeromobili, descritto tramite il RWYCC.

SNOWTAM: serie special di NOTAM utilizzata per notificare la presenza sulla pista di neve, neve mista ad acqua, ghiaccio, acqua stagnante (*standing water*) o acqua (pista bagnata (*wet runway*)) associata con la presenza di neve, neve mista ad acqua o ghiaccio, tramite uno specifico formato.

#### 6. VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA PAVIMENTAZIONE DI UNA PISTA PER *FINALITA' MANUTENTIVE* (pista in condizioni "dry")

Una corretta realizzazione, in termini di pendenze, regolarità del profilo e tessitura superficiale, ed un'adeguata manutenzione delle pavimentazioni delle piste sono elementi determinanti per la mitigazione degli effetti legati alla riduzione della capacità frenante e del controllo direzionale in presenza di contaminazioni dovute a precipitazioni atmosferiche, al fine di ridurre il rischio di *overrun* o di *runway excursion*.

Va peraltro sottolineata la necessità di garantire, attraverso un'adeguata manutenzione, il corretto funzionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche afferente la pista, in quanto un drenaggio inadeguato può determinare - in caso di pioggia - il ristagno sulla pista di quantità d'acqua tali da indurre il rischio di *aquaplaning*.

A tal fine al Gestore è richiesto di predisporre Piani di manutenzione per le pavimentazioni e gli impianti e dotarsi di personale, mezzi e procedure (ivi compreso un *Pavement Management System* - PMS) idonei al monitoraggio dei parametri funzionali della pavimentazione.

Si evidenzia, ai fini della presente circolare, come la tessitura superficiale giochi un ruolo fondamentale nell'interfaccia tra pneumatico e superficie - e quindi nella dinamica dell'aderenza - consentendo, in caso di pioggia, il deflusso del velo d'acqua interposto tra le superfici; dall'altra parte la regolarità superficiale garantisce che la pista, in caso di precipitazione, sia priva di depositi d'acqua tali da determinare il rischio di *aquaplaning*.

Si raccomanda, pertanto, di assicurare per le pavimentazioni delle piste il mantenimento di adeguati valori di macrotessitura (cfr. Classificazione ESDU 71026).

A tal fine, sebbene il monitoraggio dei valori di micro e macro-tessitura debba essere garantito, nell'ambito delle attività di manutenzione, anche mediante verifiche periodiche dedicate (ad es. misure di altezza in sabbia o mediante le moderne apparecchiature "ad alto rendimento"), risulta di notevole utilità la rilevazione periodica del coefficiente di aderenza

della pista in condizioni “dry”, quale parametro in grado di fornire una caratterizzazione pratica, efficiente ed economica delle condizioni di aderenza della superficie anche in relazione alla possibile presenza di acqua o di altre sostanze derivanti dall'uso (es.: residui di gomma, olio, vernici, FOD).

### **6.1 - Sistemi e procedure per il monitoraggio periodico del coefficiente di aderenza**

Al fine di evitare un decadimento delle caratteristiche di aderenza al di sotto del livello minimo accettabile ai fini della sicurezza nonché al fine di programmare in tempo utile gli interventi manutentivi necessari (es.: rifacimento del manto, rimozione depositi) quando i livelli di aderenza siano prossimi alle soglie stabilite, il Gestore necessita di sistemi per la rilevazione periodica ed il monitoraggio delle condizioni di aderenza delle piste.

A tal fine, la misura del coefficiente di aderenza può essere eseguita su pista asciutta (*dry*) mediante attrezzatura di misurazione continua (CFME) dotata di sistema auto bagnante (*self-wetting*).

L'Allegato A alla presente Circolare fornisce indicazioni sugli strumenti e sui relativi valori di riferimento (target di progetto, soglia di manutenzione, livello minimo accettabile); i livelli di aderenza (tabella 1), sono definiti in relazione al tipo di strumento utilizzato ed alla velocità d'uso, nonché al tipo ed alla pressione di gonfiaggio del ruotino di prova.

Informazioni utili sugli strumenti riconosciuti dall'ICAO sono contenute nel Doc 9137 part 2.

Le misure sono rilevate su un minimo di due tracce opposte parallele all'asse pista ubicate simmetricamente allo stesso a distanza di circa 3-4 m ovvero alla distanza interessata dal maggior numero di operazioni; ad esempio per le piste utilizzate da aa/mm wide body dovrebbero essere eseguite misure anche a distanza comprese tra 5 e 6 m dall'asse sulla base dei modelli di velivoli effettivamente operanti sull'aeroporto.

La periodicità minima prevista per le misure del coefficiente di aderenza delle piste sarà stabilita in funzione degli atterraggi giornalieri dei velivoli a reazione riferiti a ciascuna estremità di pista, in conformità alla tabella 2 dell'Allegato A alla presente Circolare; è facoltà del Gestore adottare criteri più restrittivi in relazione alle caratteristiche dell'aeroporto; la frequenza dei test deve essere idonea a determinare il trend delle condizioni di aderenza.

La tabella 2 dell'Allegato A fornisce invece i criteri relativi alla periodicità minima da adottare nell'esecuzione degli interventi di rimozione dei residui gommosi dalla superficie della pista.

Qualora i livelli di aderenza della pista, misurati mediante strumenti di misura continua di tipo *self-wetting*, siano al di sotto del livello minimo, il Gestore si attiva per l'emissione dell'apposita informazione aeronautica.

A tal fine le rilevazioni del coefficiente di aderenza sono riferite a ciascun terzo di pista, identificando le tre zone con le lettere A, B e C rispettivamente per il primo terzo, il tratto centrale e l'ultimo terzo, riferendo la lettera A al tratto associato al numero di designazione pista più basso; tuttavia al fine di individuare le aree che presentino un deficit funzionale si ritengono significativi tratti di soli 100 m.

Procedure e metodi di misura, ritenuti accettabili dall'ENAC, sono illustrati nell'Allegato A dell'Annesso 14 vol. I paragrafo 7, nonché nel Doc ICAO 9137 part 2.

I risultati delle misure del coefficiente di aderenza sono raccolti a cura della struttura del PH Manutenzione, tra le cui competenze rientra l'analisi dei dati ed il monitoraggio delle condizioni della pista, al fine di programmare gli eventuali interventi di ripristino, anche locali.

Le registrazioni delle misure del coefficiente di aderenza sono conservate per almeno 5 anni ed esibite su richiesta dell'ENAC.

Qualora le condizioni superficiali di aderenza della pista decadano al di sotto del livello minimo accettabile, dovrà essere emesso un apposito NOTAM (in vigore dal momento in cui vengono riscontrate condizioni di degrado fino all'avvenuto ripristino di condizioni accettabili) che informi della presenza di condizioni superficiali degradate e dell'ubicazione delle porzioni di pista interessate.

Si evidenzia infine che i CFME, come tutti gli strumenti di misura, necessitano di un controllo periodico della calibrazione al fine di garantirne la necessaria affidabilità, in particolare per quanto concerne i componenti per la misura delle forze, della velocità e del flusso d'acqua.

A tal fine, è indispensabile prevedere controlli periodici di calibrazione e di taratura secondo le indicazioni del costruttore dello strumento.

L'avvenuta verifica di taratura dello strumento è attestata mediante un certificato di taratura o un rapporto di taratura secondo la normativa tecnica vigente, debitamente conservato dal Gestore per almeno cinque anni.

#### **7. VERIFICA DELLE CONDIZIONI SUPERFICIALI DI PISTE "WET" O "CONTAMINATE" PER FINALITA' OPERATIVE**

Oltre alle misure di cui al precedente paragrafo 6 (finalizzate al monitoraggio e ripristino delle condizioni ottimali delle pavimentazioni), il RCEA prevede che, nei casi in cui la pista risulti bagnata o interessata da "contaminazione" vengano rilevate le condizioni della superficie della pista al fine di comunicare ai piloti di volo in decollo e atterraggio sullo scalo le informazioni necessarie.

Si precisa che in questa sede l'espressione "contaminazione" si riferisce alla presenza, sulla pista, di agenti originati da precipitazioni atmosferiche quali acqua, neve, slush, ghiaccio o brina; sono esclusi contaminanti di altra natura quali i depositi di gomma o di olio legati all'utilizzo dell'infrastruttura o la presenza di FOD (la cui rilevazione ed eliminazione rientra nell'ambito delle attività di manutenzione di cui al precedente paragrafo).

La verifica delle condizioni di una pista contaminata - ai fini della diffusione delle informazioni aeronautiche - è effettuata determinando il tipo, la diffusione, lo spessore del contaminante e la temperatura dell'aria esterna (Outside Air Temperature - OAT)<sup>7</sup> o, in alternativa, la temperatura della pavimentazione; tali informazioni sono utilizzate per determinare il Runway Condition Code (RWYCC)<sup>8</sup> ed elaborare il Runway Condition Report descritto al successivo par. 9, da trasmettere agli Enti ATS ed AIS nei casi previsti.

I dati riportati nel RCR (in particolare il RWYCC), confrontati con i parametri contenuti nell'Airplane Flight Manual e correlati con gli altri dati di carattere meteorologico (ivi compresi i dati anemometrici), consentono al pilota una stima delle prestazioni attese ed il conseguente calcolo delle landing/take-off distance required per determinate condizioni superficiali della pista.

Per quanto sopra, ferma restando la facoltà del pilota di decidere se effettuare operazioni su una pista contaminata sulla base delle informazioni disponibili, è compito del Gestore fornire tali informazioni con accuratezza e tempestività all'Ente preposto alla diffusione dell'informazione aeronautica.

Ai fini dell'esecuzione delle verifiche sulle condizioni della pista nonché per l'emissione della relativa informazione aeronautica, è comunque opportuno distinguere tra le seguenti situazioni:

- pista *wet*, in presenza di un velo d'acqua fino a 3 mm,
- pista contaminata, in presenza di acqua con spessore superiore a 3 mm, slush o neve (secca o bagnata), brina, neve compattata, ghiaccio, incluso ghiaccio bagnato.

---

<sup>7</sup> È evidente che in prossimità del punto di congelamento dell'acqua possono verificarsi variazioni significative delle condizioni superficiali; a tale riguardo, la misura della temperatura della superficie è più significativo della temperatura dell'aria. Tuttavia, se la misura della temperatura di superficie non è disponibile, è accettabile rilevare la temperatura dell'aria.

<sup>8</sup> Valutare e riportare le condizioni dell'area di movimento è essenziale per garantire ai piloti le informazioni necessarie per la sicurezza delle operazioni. In particolare il RWYCC riflette capacità frenante attesa come funzione delle condizioni superficiali; dal RWYCC il pilota può derivare, sulla base dei dati di performance forniti dal costruttore, la 'stopping distance' necessaria all'aeromobile in determinate condizioni.

## 7.1 Pista wet

In caso di pioggia, ai fini della diffusione dell'informazione aeronautica, è necessario che il Gestore rilevi le condizioni della superficie in termini di diffusione ed entità del film d'acqua, al fine di stabilire innanzitutto se la pista risulti wet (ovvero presenta un deposito di acqua fino a 3 mm<sup>9</sup> inclusi) o contaminata da standing water (cfr. par. 7.2.1).

Va comunque tenuto presente che, anche con spessori del film d'acqua non superiori a 3 mm non è possibile escludere del tutto il rischio di aquaplaning, fenomeno complesso che è funzione, tra l'altro, dello spessore del velo idrico, della velocità e della pressione degli pneumatici.

Si evidenzia infine che una pista semplicemente umida (c.d. 'damp runway'), senza uno spessore d'acqua apprezzabile, dal punto di vista operativo è a tutti gli effetti considerata come una pista wet e come tale deve essere riportata.

### 7.1.1 Pista Slippery Wet

La definizione di pista 'slippery wet' rappresenta un caso particolare di pista wet; si tratta infatti di una pista wet che presenta caratteristiche intrinseche di aderenza superficiale (in termini di coefficiente di aderenza misurato), rilevate nell'ambito delle verifiche manutentive di routine, inferiori al livello minimo accettabile (cfr. All. A - Tab. 1).

La presenza di condizioni superficiali degradate determina un impatto sulla performance degli aa/mm (in particolare in atterraggio), ben più significativo di quanto riscontrabile su una pista wet avente caratteristiche di aderenza adeguate.

Per tale ragione alla pista slippery wet viene attribuito, di base, un RWYCC (3) significativamente più basso di quello attribuito alle piste semplicemente wet (5) e - ferma restando la diffusione dell'informazione tramite RCR nei casi di effettiva presenza di contaminazione - è inoltre richiesta l'emissione di un Notam ad hoc per informare l'utenza della presenza di tali particolari condizioni, non appena si riscontrino valori del coefficiente di aderenza al di sotto del livello minimo accettabile.

<sup>9</sup> La soglia di 3 mm è quella accettata dall'industria in quanto si considera che, al di sotto di tale soglia, qualunque contaminante di tipo fluido possa essere espulso dalla zona di contatto tra pneumatico e pavimentazione (se entrambi sono mantenuti in condizioni accettabili). Questa è la ragione per cui è ritenuto che spessori di contaminante fluido fino a 3 mm determinano un comportamento dell'aeromobile comparabile a quello su pista wet.

Va comunque considerate che l'effetto fisico di riduzione dell'aderenza si origina a partire da un film d'acqua molto di spessore ridotto; questa è la ragione per cui, una pista umida (damp) viene considerata e classificata come wet, anche se lo spessore del film d'acqua è trascurabile.

## 7.2 Pista contaminata

L'obiettivo primario del Gestore è quello di assicurare, per quanto praticabile, che le superfici pavimentate siano sgombre da contaminanti in grado di influenzare negativamente la performance degli aa/mm.

Tuttavia la normativa ICAO ed i regolamenti europei contemplano anche casi di operazioni su piste contaminate qualora non sia stato possibile assicurare, anche a causa delle condizioni meteorologiche avverse, la completa rimozione degli agenti contaminanti.

Le tipologie di contaminazione, prese in esame nei successivi paragrafi, sono le seguenti:

- pista contaminata da acqua (*standing water*, strato d'acqua > 3mm)
- pista contaminata da neve non compattata (*secca o bagnata (dry/wet snow)*) o neve mista ad acqua (*slush*)
- pista contaminata da neve compattata (*compacted snow*) o ghiaccio (*ice incluso wet ice*)
- brina (*frost*).

### 7.2.1 Strato d'acqua superiore a 3 mm (*standing water*)

La presenza sulla superficie della pista di spessori d'acqua superiori a 3 mm può determinare un degrado delle condizioni di aderenza portando quest'ultima a livelli notevolmente inferiori a quelli riscontrabili su una pista *wet* con la conseguenza di una ridotta capacità di decelerazione e del rischio di *aquaplaning*, nonché una ridotta capacità di accelerazione in decollo.

Per questa ragione, nell'ambito della Matrice RCAM, alle condizioni di pista interessata da *standing water* è attribuito un RWYCC pari a 2.

In caso di precipitazione piovosa è quindi essenziale misurare con sufficiente accuratezza lo spessore del velo idrico al fine di determinare la presenza di tali condizioni ed informare di conseguenza i piloti tramite il RCC.

### 7.2.2 *Slush e neve non compattata*

Le operazioni su piste contaminate da neve non compattata (*asciutta o bagnata*) o *slush*, possono risultare particolarmente rischiose, in quanto la presenza di tali contaminanti sulla superficie - quando lo spessore supera i 3 mm - può determinare un ulteriore degrado delle condizioni di aderenza rispetto a quelle riscontrabili su una pista *wet* con la conseguenza di una ridotta capacità di decelerazione (necessità di maggiori *Accelerate Stop Distance* e

*Landing Distance*) e accelerazione (maggiore *Take Off Distance*) per la resistenza esercitata dal contaminante.

Pertanto ogni sforzo da parte del Gestore dovrebbe essere prioritariamente orientato - per quanto ragionevolmente praticabile - alla rimozione dei contaminanti dalla pista e dalle altre infrastrutture strategiche, secondo criteri e modalità stabilite nell'apposito "Piano Neve", prima di consentirne l'uso (c.d. "*back to blacktop*" policy).

Tuttavia, in determinate condizioni esiste un'oggettiva difficoltà nel mantenere le infrastrutture costantemente e completamente prive di *slush* o neve, anche a causa delle condizioni meteo in atto; in tali condizioni gli equipaggi necessitano di Runway Condition Report accurati e costantemente aggiornati.

E' comunque opportuno che il Gestore definisca le eventuali limitazioni operative (ad esempio il raggiungimento di una determinata altezza della neve) in funzione delle performance degli aa/mm previsti e delle modalità adottate per la rimozione del contaminante, inclusa la chiusura della pista alle operazioni in presenza di particolari condizioni (es.: *wet ice*).

### 7.2.3 Neve compattata e ghiaccio

La neve compattata ed il ghiaccio influenzano la capacità di decelerazione riducendo l'aderenza, mentre è più trascurabile la loro influenza sull'accelerazione.

Secondo ICAO la neve compattata, a temperature molto basse (< -15°C), può determinare condizioni di aderenza comparabili o leggermente inferiori a quelle di una pista *wet*, tuttavia quando la temperatura della superficie è prossima a 0°C la neve compattata diviene più scivolosa e può dar luogo a livelli di aderenza molto bassi.

Anche la capacità frenante su ghiaccio può variare notevolmente al variare della temperatura<sup>10</sup>.

In tali circostanze, sebbene l'azione del Gestore debba essere prioritariamente volta alla rimozione dei contaminanti dalle infrastrutture essenziali prima di consentirne l'utilizzo (e ferma restando l'opportunità di stabilire criteri e limiti per la chiusura della pista in analogia a quanto previsto al par. 7.2.2), nei casi in cui si mantenga l'operatività è essenziale rilevare le condizioni della pista, monitorandone l'evoluzione e riportare tempestivamente le relative informazioni tramite Runway Condition Report.

Un caso particolare è costituito dal *wet ice*, una forma di contaminazione che determina condizioni di aderenza estremamente scadenti; in presenza di *wet ice* è pertanto opportuno che le operazioni vengano sospese fino al ripristino di condizioni migliori.

<sup>10</sup> Per tale ragione il Gestore dovrebbe rilevare, tra gli altri parametri, la temperatura della superficie.

Altre condizioni particolari sono costituite dalla presenza di brina (*rime*) o gelo (*frost*) sulla superficie della pista. Tale forma di contaminazione - normalmente di spessore inferiore al millimetro - è in grado di determinare un degrado delle condizioni di aderenza, ma è spesso difficile da riconoscibile visivamente (ciò può avvenire ad esempio in presenza di gelate nelle prime ore mattutine, determinate da basse temperature ed elevata umidità dell'aria).

## 8. QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Al fine di assicurare la necessaria affidabilità e coerenza alle verifiche sulle condizioni della pista, è indispensabile che il personale incaricato sia qualificato e dotato delle necessarie competenze.

L'attività di formazione, articolata in *initial* e *recurrent training*, è finalizzata a rendere il personale addetto consapevole dell'importanza della propria attività e del potenziale impatto sulla safety derivante da eventuali errori o deviazioni rispetto agli standard.

A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, la formazione dovrebbe coprire i seguenti aspetti:

- conoscenza dei parametri funzionali che caratterizzano le condizioni di una pista
- terminologia per la definizione delle condizioni di una pista contaminata
- strumenti e metodologie per la verifica funzionale di una pista dry
- strumenti e metodologie per la verifica delle condizioni di una pista contaminata
- modalità di reporting delle condizioni di una pista contaminata
- conoscenza delle procedure operative di riferimento del Manuale di Aeroporto.

Le attività di formazione relative alla verifica e reporting delle condizioni di pista sono erogate dal Gestore o da soggetti esterni riconosciuti in ambito nazionale o internazionale (es.: authority, organismi accreditati in ambito ICAO, EASA, etc.).

Inoltre, per il personale addetto all'uso degli strumenti di misura tipo CFME è indispensabile una specifica qualificazione relativamente ai seguenti aspetti:

- elementi teorici e pratici sul fenomeno dell'aderenza
- modalità d'uso e manutenzione ordinaria dello strumento
- modalità di controllo della calibrazione prima di ogni utilizzo
- condizioni e limitazioni d'uso degli strumenti
- addestramento pratico (training on the job).

Un syllabus di dettaglio per la formazione del personale, impegnato nella verifica delle condizioni superficiali della pista, è riportato nell'Allegato D.

La formazione specifica relativa all'uso e manutenzione degli strumenti di misura CFME dovrebbe essere preferibilmente erogata, almeno a livello di formazione iniziale, dal costruttore dello strumento.

Le informazioni riguardanti la formazione del personale (*training record*) sono registrate e conservate - per il tempo di permanenza in azienda del personale interessato - a cura della struttura del gestore responsabile della formazione e rese disponibili ad ENAC, su richiesta, nel corso degli audit del Team di sorveglianza.

#### 9. DIFFUSIONE DELLE INFORMAZIONI SULLO STATO DELLA PISTA

Il Gestore ha l'obbligo di riportare all'ATS ed all' AIS le informazioni significative per la sicurezza delle operazioni degli aeromobili sull'area di movimento, con particolare riferimento alla presenza di acqua, neve, neve mista ad acqua, ghiaccio, brina o fluidi anti-icing o de-icing, altri contaminanti, inclusi eventuali banchi di neve.

Più specificamente, ogni qualvolta la pista sia wet o siano presenti le sostanze riportate tra i c.d. 'Runway Condition Descriptor', il Gestore deve rilevare le condizioni superficiali della stessa e delle restanti porzioni dell'area di movimento *ai fini della diffusione all'utenza aeronautica per il tramite degli enti ATS (Air Traffic Services)*, per la diffusione in frequenza e via ATIS (Automated Terminal Information Service) ed AIS (Aeronautical Information Services) per la richiesta di pubblicazione dello SNOWTAM nei casi previsti.

Le informazioni sono trasmesse al provider AIS/ATS in forma di Runway Condition Report (RCR). Il reporting deve avere inizio quando occorra un cambiamento significativo delle condizioni superficiali della pista in relazione alla presenza di acqua, neve, neve mista ad acqua, ghiaccio o brina e deve continuare, per riflettere i cambiamenti significativi, fino a quando la pista non sia più contaminata. In tal caso verrà emesso un RCR che dichiara la pista wet o dry a seconda del caso.

Si precisa che eventuali misure del coefficiente di aderenza, se rilevate nell'ambito come parte della valutazione, non devono comunque essere incluse nel RCR né altrimenti diffuse ai piloti, in quanto tali valori non sono in alcun modo correlabili alle performance degli aeromobili e, pertanto, non solo utilizzabili ai fini del relativo calcolo.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Inoltre, l'affidabilità dei test effettuati con strumenti di misura dell'aderenza può essere compromessa (in particolare in presenza di slush e neve non compattata) sia a causa dell'azione esercitata dal contaminante sul ruotino di misura (contaminant drag) sia per le condizioni non uniformi del contaminante (cfr. Doc. 9137 part 2, cap. 4, par. 2.3).

Il Runway Condition Report (RCR) include la 'Aeroplane Performance Calculation Section' e la 'Situational Awareness Section'.

La Aeroplane Performance Calculation Section include:

- (i) Aerodrome Location Indicator;
- (ii) Data e ora della valutazione;
- (iii) Numero di designazione pista più basso;
- (iv) RWYCC per ogni terzo di pista;
- (v) Copertura percentuale del contaminante per ogni terzo di pista;
- (vi) Spessore del contaminante per ogni terzo di pista (solo per acqua, neve secca e bagnata, neve mista ad acqua);<sup>12</sup>
- (vii) Descrizione delle condizioni della pista per ogni terzo;
- (viii) Larghezza di pista a cui si applica il RWYCC se inferiore a quella pubblicata.

La Situational Awareness Section include:

- (i) lunghezza di pista ridotta;
- (ii) neve portata dal vento sulla pista (drifting snow);
- (iii) sabbia sparsa sulla pista;
- (iv) trattamento chimico della pista;
- (v) banchi di neve sulla pista;
- (vi) banchi di neve sulla taxiway;
- (vii) banchi di neve adiacenti alla pista;
- (viii) condizioni delle taxiway;
- (ix) condizioni degli apron;
- (x) note in linguaggio semplice.

Nell'ambito del RCR, la descrizione delle condizioni superficiali della pista deve essere riportata utilizzando i seguenti termini:

- (1) COMPACTED SNOW;
- (2) DRY;
- (3) DRY SNOW;
- (4) DRY SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW;

---

<sup>12</sup> In mancanza di strumenti di rilevazione di tipo continuo, ai fini della rilevazione delle condizioni superficiali, si raccomanda di definire punti di misura ad intervalli non superiori a 300 m, presi alternativamente a destra e sinistra dell'asse pista a distanze dall'asse rappresentative del tipo di aa/mm che utilizzano l'infrastruttura.

- (5) DRY SNOW ON TOP OF ICE;
- (6) FROST;
- (7) ICE;
- (8) SLIPPERY WET;
- (9) SLUSH;
- (10) SPECIALLY PREPARED WINTER RUNWAY;
- (11) STANDING WATER;
- (12) WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW;
- (13) WET;
- (14) WET ICE;
- (15) WET SNOW;
- (16) WET SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW;
- (17) WET SNOW ON TOP OF ICE;
- (18) CHEMICALLY TREATED;
- (19) LOOSE SAND<sup>13</sup>.

Ai fini del riporto la pista è suddivisa in tre terzi (primo, secondo e terzo, identificati dal Gestore sempre con riferimento alla soglia con numero di identificazione più basso, a prescindere dalla direzione in uso)<sup>14</sup>; le informazioni relative a tipo, spessore, diffusione del contaminante e RWYCC sono riportate per ogni terzo di pista e per ogni pista.

Esempio RCR:

LIMW 03260700 09 4/4/4 100/100/50 03/03/NR SLUSH/SLUSH/WET <sup>15</sup>

TWY A POOR. RWY 09 DOWNGRADED RWYCC. <sup>16</sup>

Si precisa che

- quando la pista è in tutto o in parte contaminata da standing water, snow, slush, ice o frost, oppure è wet in conseguenza delle operazioni di pulizia/trattamento della pista da neve, neve mista ad acqua, ghiaccio o brina, il RCR deve essere diffuso sia tramite l'ATS (frequenza/ATIS) sia tramite l'AIS (SNOWTAM);

<sup>13</sup> N.B: i termini 'chemically treated' e 'loose sand' sono utilizzati nell'ambito della Situational Awareness Section del RCR.

<sup>14</sup> Sarà quindi compito del Provider ATS fornire l'informazione ai piloti riferendola all'effettiva direzione in uso.

<sup>15</sup> Performance Calculation Section

<sup>16</sup> Situational Awareness Section

- quando la pista è semplicemente wet (non associata alla presenza di standing water, neve mista ad acqua ghiaccio o brina), il RCR deve essere diffuso unicamente tramite ATS.

È essenziale che tali dati siano diffusi con immediatezza e mantenuti costantemente aggiornati; a tal fine è necessario che le verifiche siano ripetute regolarmente per rilevare cambiamenti significativi della contaminazione e, in ogni caso, dopo le operazioni di pulizia.

Ai fini del reporting, la copertura del contaminante - espressa in percentuale (%) sulla superficie - e lo spessore del contaminante - espresso in mm - si riportano, per ogni terzo di pista, in accordo alle seguenti tabelle.

Tab. 1	
Percentuale di copertura rilevata	Percentuale di copertura da riportare
< 10%	NR (not reported)
10 - 25 %	25
26 - 50 %	50
51 - 75 %	75
76 - 100 %	100

Tab. 2		
Contaminante	Valori da riportare	Cambiamento significativo
STANDING WATER	04, oltre 04: valore rilevato	3 mm
SLUSH	03, oltre 03: valore rilevato	3 mm
WET SNOW	03, oltre 03: valore rilevato	5 mm
DRY SNOW	03, oltre 03: valore rilevato	20 mm

Nota 1: Il minimo spessore riportabile in presenza di STANDING WATER è 04 (4 mm), al di sotto di tale soglia (fino 3 mm) la pista è considerata WET.

Nota 2: In presenza di SLUSH, WET SNOW e DRY SNOW, uno spessore fino a 3 mm inclusi è riportato convenzionalmente come '03', a prescindere dallo spessore effettivo.

Note 3: Al di sopra della sogli di 4 mm per STANDING WATER e di 3 mm per SLUSH, WET SNOW e DRY SNOW, si riporta lo spessore (in mm) effettivamente rilevato e tutti i cambiamenti significativi in accordo alla Tab. 2

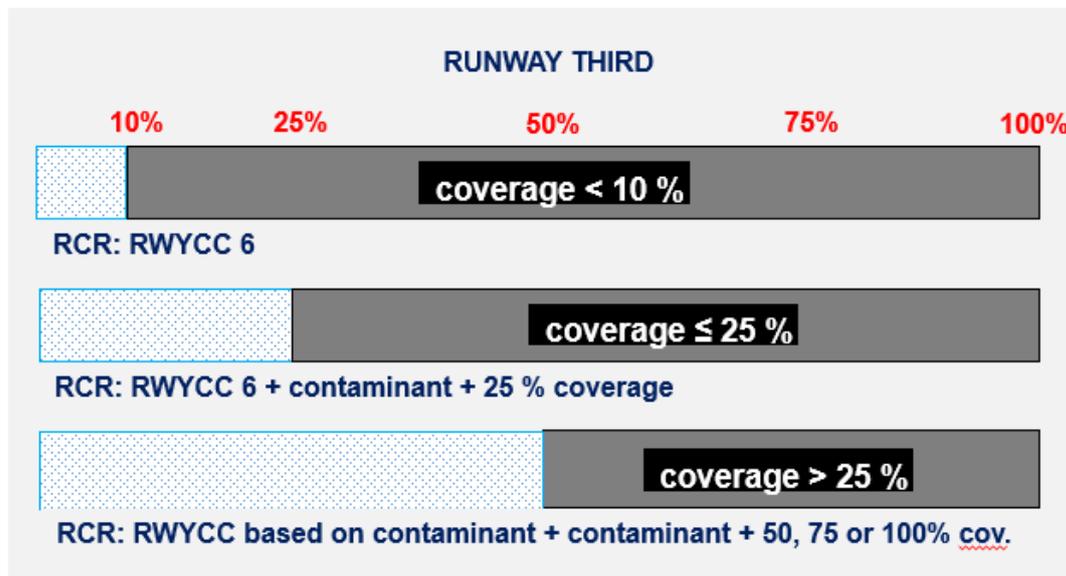


Fig. 1

I cambiamenti significativi ai fini dell'emissione di un nuovo RCR - e dello SNOWTAM nei casi previsti - sono definiti di seguito:

- (a) variazione del RWYCC;
- (b) variazione del tipo di contaminante;
- (c) variazione dello spessore del contaminante riportabile in accordo alla tabella 1;
- (d) variazione dello spessore del contaminante in accordo alla tabella 2;
- (e) altre informazioni, es. SPECIAL AIR-REPORT di braking action ovvero altre informazioni ritenute significative.

Per quanto sopra è necessario che il Gestore assicuri un monitoraggio costante dei parametri che descrivono le condizioni della pista in caso di contaminazione, mediante verifiche da ripetere ad intervalli tali da consentire l'aggiornamento costante dell'informazione aeronautica. A tal fine, per prevedere la possibile evoluzione delle condizioni della superficie della pista, può risultare utile monitorare la temperatura della stessa (o in alternativa la temperatura

dell'aria) in quanto la variazione di tale parametro influisce sullo stato (solido/liquido) dei contaminanti come la neve o il ghiaccio modificandone in modo significativo l'influenza sulle condizioni di aderenza.<sup>17 18</sup>

#### 10. DECORRENZA

La presente Circolare abroga e sostituisce la Circolare APT 10A ed entra in vigore dalla data di pubblicazione.

Il Direttore Generale  
Dott. Alessio Quaranta

Allegati (tre):

- Allegato A
- Allegato B
- Allegato C

---

<sup>17</sup> Infatti, nel caso di temperature prossime a 0°C, oscillazioni anche modeste delle temperature - in aumento o in diminuzione - possono comportare un cambio di stato del fluido tale da determinare un cambiamento significativo delle condizioni di aderenza (es.: da acqua a slush o da neve compatta a slush, etc.).

<sup>18</sup> Per la rilevazione delle condizioni della superficie della pista, in aggiunta alle ispezioni sul campo, possono essere utilizzati sensori - integrati nelle pavimentazioni - (runway surface condition sensors) per rilevare alcuni dei dati necessari in modo automatico e continuativo.

**Allegato A**

La tabella 1, tratta dal Doc ICAO 9137 part 2, fornisce il livello di aderenza di riferimento per le nuove superfici (col. 5), il livello di riferimento per l'attivazione degli interventi manutentivi (col. 6) ed il livello minimo di aderenza accettabile (col. 7); i valori sono definiti in funzione del tipo e della modalità d'uso dello strumento di misura.

La tabella 2, tratta dal Doc. ICAO 9137 part 2, costituisce una guida per la programmazione delle verifiche e degli interventi correttivi di cui al par. 6 della presente circolare.

Tab. 1 - Valori di riferimento del coefficiente di aderenza della pista <sup>(1)</sup>

Strumento di misura	Ruotino di misura <sup>(2)</sup>		Velocità del test (Km/h)	Spessore acqua test (mm)	Obiettivo di progetto (DOL)	Livello di manutenzione (MPL)	Livello minimo di aderenza (MFL)
	Tipo	Pressione (kPa)					
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Mu-meter	A	70	65	1.0	0.72	0.52	0.42
Trailer	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

Tab. 2 - Programma di manutenzione in base alle operazioni turbo-jet per fine pista <sup>(3,4)</sup>

Atterraggi giornalieri aerei turbo-jet per fine pista (H)	Peso annuo aa/mm per fine pista (10 <sup>6</sup> kg) (K)	Frequenza minima verifica aderenza (M)	Frequenza minima rimozione gomma (N)
meno di 15	meno di 447	1volta / anno	1volta / 2 anni
da 16 a 30	da 448 a 838	1volta / 6 mesi	1volta / anno
da 31 a 90	da 839 a 2.404	1 volta / 3 mesi	1 volta / 6 mesi
da 91 a 150	da 2.405 a 3.969	1 volta / mese	1 volta / 4 mesi
150 to 210	da 3.970 a 5.535	1 volta / 2 settimane	1 volta / 3 mesi
più di 210	più di 5.535	1volta / settimana	1 volta / 2 mesi

**Circolare****APT-10B**Criteri per la valutazione delle condizioni superficiali  
di una pista

15/07/2021

pag. 24 di 31

## Note:

- 1) Aeroporti con più di 31 arrivi quotidiani di aa/mm turbo-jet sono più critici per quanto riguarda il deterioramento dell'aderenza a causa dei depositi di gomma dovuti alla notevole attività degli aeromobili.
- 2) Al fine di rispondere all'esigenza di effettuare misure di carattere operativo in presenza di contaminazione, è consentito anche l'uso di ruotini di misura ad alta pressione (tipicamente 700 kPa).
- 3) Oltre agli arrivi giornalieri di aa/mm turbo-jet per ciascun fine pista, nel determinare la rimozione della gomma, dovrebbero essere considerati altri fattori come tipo ed età della pavimentazione, condizioni climatiche, periodo dell'anno, numero di wide-body che operano sulla pista e sua lunghezza.
- 4) Determinati (H) e (K), si dovrà selezionare la colonna che presenta il valore più alto e selezionare i corrispondenti (M) ed (N).

**Allegato B**Determinazione del RWYCC

Il RWYCC viene assegnato utilizzando la matrice RCAM<sup>19 20</sup> (fig. 1 e 2), sulla base del tipo di contaminante, del suo spessore (se applicabile) e della temperatura dell'aria esterna, considerando l'eventuale necessità di downgrade sulla base degli Special Air-Reports (braking action).

Il RWYCC viene identificato individuando sulla matrice il corrispondente contaminante, tenuto conto, se applicabile, dello spessore dello stesso e del valore della temperatura. La determinazione del RWYCC deve tuttavia tener conto della necessità di effettuare un downgrade secondo quanto riportato nel seguente paragrafo; in particolare, la matrice include, quale criterio per il downgrade, i valori di braking action riportati di piloti (in questo caso, se il valore di braking action riportato è inferiore al corrispondente valore di RWYCC che sarebbe assegnato in funzione del tipo e spessore del contaminante, il RWYCC verrà ridotto al valore corrispondente alla braking action riportata - downgrade).

In ogni caso,

- se la copertura del contaminante per un terzo è inferiore al 10%, a quel terzo si attribuisce un RWYCC pari a '6' senza riportare alcun contaminante;
- se tutti i terzi di pista hanno una copertura inferiore al 10% non deve essere generato alcun RCR;
- se la copertura del contaminante per un terzo è uguale o maggiore al 10% ma inferiore o uguale al 25%, a quel terzo si attribuisce un RWYCC pari a '6' ed il contaminante viene riportato al 25%.

---

<sup>19</sup> La RCAM supporta la classificazione delle condizioni superficiali della pista in base al loro effetto sulle performance (braking performance) degli aeromobili, utilizzando un set di criteri definiti e quantificati, basati sulla migliore conoscenza dell'industria e costruiti su un'attività di 'flight testing' dedicata. Le soglie della RCAM ed i relativi criteri di classificazione sono definiti in modo da essere ragionevolmente conservative senza tuttavia voler essere oltremodo penalizzanti.

<sup>20</sup> La determinazione del RWYCC parte inizialmente dall'ispezione visiva delle condizioni dell'area di movimento; tuttavia la determinazione finale del RWYCC si basa su una valutazione di carattere integrato (overall assessment), che prende in considerazione altri aspetti e parametri come la temperatura (della superficie e/o dell'aria), il punto di rugiada, la direzione e l'intensità del vento, l'effetto di eventuali trattamenti superficiali, il controllo e la decelerazione del veicolo utilizzato per l'ispezione, gli special air-reports di braking action forniti dai piloti, le misure di aderenza, le previsioni meteo, etc.

Se invece la copertura del contaminante per un terzo è maggiore del 25%, a quel terzo si attribuisce un RWYCC basato sullo specifico contaminante in accordo alla Matrice RCAM, salvo necessità di downgrade o upgrade.

Laddove la distribuzione della contaminazione non sia uniforme dovrà essere inserita un'apposita nota nel campo 'plain-language remarks' della Situational Awareness Section del RCR, indicando l'ubicazione dell'area interessata.

Nel caso di presenza di contaminanti multipli, se la copertura totale è superiore al 25% di un terzo ma nessun singolo contaminante supera il 25% di quel terzo, il RWYCC viene assegnato prendendo a riferimento il contaminante che ha l'effetto peggiore sulla performance degli aeromobili.<sup>21</sup>

Le condizioni della pista devono essere rivalutate ogni qualvolta si potrebbe essere verificato un cambiamento significativo, legato all'evoluzione delle condizioni meteorologiche ovvero nel caso ciò sia suggerito dagli Special air-reports forniti dai piloti; in particolare, il Gestore deve

- rivalutare le condizioni della pista quando, a fronte di un RWYCC in vigore pari a 2 o superiore, riceva due consecutivi special air-reports di braking action POOR;
- rivalutare le condizioni della pista e considerare la sospensione delle operazioni quando riceva un report di braking action 'LESS THAN POOR'.

---

<sup>21</sup> Se sulla pista sono presenti contaminanti multipli e la copertura totale è superiore al 25% di un terzo di pista ma nessuno di essi copre più del 25% della superficie del terzo di pista, il RWYCC è determinato prendendo a riferimento il contaminante che più probabilmente sarà incontrato dagli aa/mm e l'effetto sulle performance degli aa/mm; tipicamente ciò corrisponde al contaminante più diffuso, ma è opportuno che l'addetto all'ispezione valuti la condizione caso per caso sulla base della propria esperienza (expert judgement).

Assessment Criteria		Downgrade Assessment Criteria	
RWYCC	Runway surface description	Aeroplane deceleration or directional control observation	Special air-report of runway braking action
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DRY</li> </ul>	-	-
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FROST</li> <li>• WET (the runway surface is covered by any visible dampness or water up to and including 3mm)</li> </ul> Up to and including 3 mm depth: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SLUSH</li> <li>• DRY SNOW</li> <li>• WET SNOW</li> </ul>	Braking deceleration is normal for the wheel braking effort AND directional control is normal	GOOD
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SPECIALLY PREPARED WINTER RUNWAYS</li> </ul> -15°C and lower outside temperature: <ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPACTED SNOW</li> </ul>	Braking deceleration OR directional control observation is between good and medium	GOOD TO MEDIUM
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SLIPPERY WET</li> <li>• DRY SNOW or WET SNOW (any depth) ON TOP OF COMPACTED SNOW</li> </ul> More than 3 mm depth: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DRY SNOW</li> <li>• WET SNOW</li> </ul> Higher than -15°C outside temperature: <ul style="list-style-type: none"> <li>• COMPACTED SNOW</li> </ul>	Braking deceleration is noticeably reduced for the wheel braking effort applied OR directional control is noticeably reduced	MEDIUM
2	More than 3 mm: <ul style="list-style-type: none"> <li>• STANDING WATER</li> <li>• SLUSH</li> </ul>	Braking deceleration OR directional control is between medium and poor	MEDIUM TO POOR
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICE</li> </ul>	Braking deceleration is significantly reduced for the wheel braking effort applied OR directional control is significantly reduced	POOR
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WET ICE</li> <li>• WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW</li> <li>• DRY SNOW or WET SNOW ON TOP OF ICE</li> </ul>	Braking deceleration is minimal to non-existent for the wheel braking effort applied OR directional control is uncertain	LESS THAN POOR

Fig. 1 - Matrice RCAM

Assessment Criteria		Downgrade Assessment Criteria	
RWYCC	Runway surface description	Aeroplane deceleration or directional control observation	Special air-report of runway braking action
6	DRY	-	-
5	WET (the runway surface is covered by any visible dampness or water up to and including 3mm)	Braking deceleration is normal for the wheel braking effort AND directional control is normal	GOOD
4		Braking deceleration OR directional control observation is between good and medium	GOOD TO MEDIUM
3	SLIPPERY WET	Braking deceleration is noticeably reduced for the wheel braking effort applied OR directional control is noticeably reduced	MEDIUM
2	More than 3 mm: STANDING WATER	Braking deceleration OR directional control is between medium and poor	MEDIUM TO POOR
1		Braking deceleration is significantly reduced for the wheel braking effort applied OR directional control is significantly reduced	POOR
0		Braking deceleration is minimal to non-existent for the wheel braking effort applied OR directional control is uncertain	LESS THAN POOR

Fig. 2 Matrice RCAM semplificata

DOWNGRADING / UPGRADE

La Matrice RCAM permette di effettuare una valutazione iniziale del RWYCC basata sull'osservazione sostanzialmente visiva dei contaminanti presenti sulla superficie della pista in termini di tipo, spessore e copertura (in aggiunta alla misura della temperatura). Tuttavia, qualora il RWYCC inizialmente determinato sulla base della Matrice RCAM non rifletta accuratamente le condizioni prevalenti, il Gestore può ridurre (downgrade) o elevare (upgrade) il RWYCC iniziale, sulla base delle ulteriori osservazioni ed informazioni nonché dell'esperienza e conoscenza locale.<sup>22</sup>

Le procedure per il downgrade e l'upgrade del RWYCC sono riportate di seguito.

In ogni caso, qualora il RWYCC sia assoggettato a downgrade o upgrade, la relativa informazione 'UPGRADED' o 'DOWNGRADED' dovrà essere riportata nel campo 'plain language remarks' della Situational Awareness Section del RCR.

#### Procedura di DOWNGRADE

Il Gestore deve considerare la necessità di assoggettare a 'downgrade' il RWYCC, prendendo in considerazione tutte le fonti di informazione disponibile per valutare le condizioni superficiali della pista, inclusi gli special air-report di braking action forniti dai piloti.<sup>23</sup>

Altri esempi di elementi da tenere in considerazione ai fini del downgrade, oltre agli special air-report di braking action, sono:

- (1) Condizioni meteo prevalenti
  - temperatura stabile al di sotto del punto di congelamento
  - condizioni dinamiche
  - precipitazione attiva
- (2) Osservazioni
  - es. comportamento del veicolo utilizzato per l'ispezione
- (3) Misure
  - es. coefficiente di aderenza<sup>24</sup>

<sup>22</sup> In ogni caso la descrizione del contaminante dovrà corrispondere al contaminante effettivamente presente sulla superficie.

<sup>23</sup> Gli 'Special air-report' possono fornire osservazioni che possono confermare le valutazioni effettuate dal Gestore o allertare di condizioni in via di degrado. In ogni caso, nell'utilizzare tali informazioni, il Gestore deve essere consapevole che la braking action riportata è difficilmente applicabile all'intera pista di volo; inoltre la braking action riscontrata dipende da diversi fattori tra i quali il tipo ed il peso dell'aeromobile, la porzione della pista utilizzata e, in ogni caso, tali report sono caratterizzati da un certo grado di soggettività.

#### (4) Altri fattori legati all'esperienza locale

##### Procedura di UPGRADE

In accordo alla metodologia definita da ICAO, il RWYCC derivato dalla matrice (RCAM) può essere assoggettato ad 'upgrade' nei casi in cui, pur non essendo possibile la completa rimozione dei contaminanti, tale RWYCC non rifletta le reali condizioni della superficie.

La procedura di upgrade (a differenza del downgrade) può però essere applicata unicamente quando il RWYCC sia inizialmente pari a '0' o '1' (non nel caso di RWYCC pari a 2, 3, 4 o 5), e può determinare un innalzamento del RWYCC fino al massimo a '3'.<sup>25</sup>

A tal fine il Gestore può utilizzare gli special air-report di braking action, ma solo se utilizzati in combinazione con altre fonti di informazione che supportino l'upgrade; in particolare il Gestore deve utilizzare a tal fine tutte le informazioni disponibili a supporto di tale scelta, inclusi strumenti di misura<sup>26</sup> adeguatamente calibrati ed utilizzati.

Nel caso di upgrade, il Gestore deve inoltre verificare frequentemente le condizioni della pista al fine di assicurare che le stesse non si degradino al di sotto del codice assegnato. Inoltre, qualora siano utilizzati trattamenti della pista per supportare l'upgrade, l'efficacia di tali trattamenti nel tempo deve essere monitorata.

---

<sup>24</sup> Le misure del coefficiente di aderenza non possono essere riportate all'Ente ATS/AIS (in quanto tale dato non è utilizzabile dai piloti per il calcolo delle 'landing performance' data la mancanza di correlazione tra tali misure ed i dati di performance degli aa/mm); cionondimeno, gli strumenti di misura dell'aderenza di tipo continuo (Continuous Friction Measuring Equipment - CFME) possono essere utilizzati, unitamente a tutte le altre fonti di informazione disponibili, per supportare l'upgrade o il downgrade del RWYCC, utilizzando le misure di aderenza in modo comparativo e non come valori assoluti.

<sup>25</sup> La scelta di elevare un RWYCC pari a 0 o 1 deve essere basata su solide evidenze a supporto dell'upgrade.

<sup>26</sup> L'utilizzo di 'friction measuring device' per finalità di upgrade deve essere basato su solide evidenze circa la sua affidabilità allo scopo; in particolare, al fine di elevare un RWYCC pari a '0' o '1' fino ad un RWYCC massimo pari a '3', lo strumento deve dimostrare un livello di aderenza equivalente a quello di una pista wet (RWYCC 5) o superiore.

**Allegato C****Syllabus Training GRF****1. Aspetti di carattere generale**

## Introduzione

- FAA TALPA ARC e relative Recommendations
- ICAO Friction Task Force (FTF)
- SARP ICAO (Annex 14, 15), PANS-Aerodromes (Doc 9981), ICAO Circular 355 'Evoluzione storica della verifica delle condizioni di pista'
- Incidenti ('lesson learned')

## Contesto regolamentare europeo

- Reg. (UE) 2020/2148 di emendamento al Reg. (UE) 139/2014
- AMC/GM EASA di riferimento (EASA ED Decision 2021/003/R)

**2. Nuovo Reporting Format GRF/RWYCC (Rwy Condition Code), RCAM (Rwy Condition Assessment Matrix)**

## Metodologia GRF

- Concetto di RWYCC
- Metodologia di verifica (assessment)
- Verifica per terzi di pista
- Definizioni relative alla contaminazione
- Significato e layout della Matrice 'RCAM'

**3. Verifica delle condizioni superficiali della pista (Runway Condition Assessment)**

## Valutazione visiva ed 'expert judgement'

## Affidabilità della valutazione

- coerenza
- accuratezza

## Lunghezza e larghezza di pista da considerare

## Criteri per il 'downgrade' ed 'upgrade' del RWYCC

- utilizzo dei Pilot report (AIREP) per la determinazione del RWYCC
- Hazard correlati alla valutazione delle condizioni superficiali della pista
- Tipi di errori, possibili conseguenze e margini di safety

**4. Trasmissione delle informazioni relative alle condizioni di pista (Runway Condition Reporting)**

## Tipologie di contaminante della pista ai fini del reporting;

## Procedure per l'avvio del reporting e per l'elaborazione del RCR;

- Aeroplane performance section
- Situational awareness section

Tempestività dell'informazione

- Cambiamenti significativi (significant changes) che richiedono un nuovo RCR

Considerazioni relative all'atterraggio ed al decollo

'Regole' applicabili al Reporting

Hazard correlati al reporting delle condizioni superficiali della pista

- Tipi di errori, possibili conseguenze e margini di safety

#### *5. Trasmissione delle informazioni (Reporting) all'ATS ed all' AIS*

Reporting tramite l'Ente ATS (frequenza, ATIS)

Reporting tramite l'Ente AIS (SNOWTAM)

Coordinamento con l'ATC:

- ingresso in pista
- tempistiche della valutazione
- diffusione dei risultati

#### *6. Manutenzione - 'slippery wet runway'*

Monitoraggio del 'trend' delle condizioni superficiali della pista

- emissione Notam di 'slippery wet runway'
- emissione RCR

#### *7. Documenti e registrazioni*

In accordo alle pertinenti procedure del Manuale di Aeroporto

#### *8. Elementi addizionali*

Contenuto aggiuntivo della formazione relativa al GRF per il personale aeroportuale interessato:

- utilizzo di equipaggiamenti per la valutazione delle condizioni superficiali della pista ('runway condition assessment equipment') in uso presso l'aeroporto;
- utilizzo di strumenti per la misura del coefficiente di aderenza (runway friction measurement devices)
- valutazione delle condizioni di aderenza della pista
- calibrazione e manutenzione dei 'friction measuring device'
- elementi di incertezza correlati alle misure di aderenza

Il Direttore Generale

Dott. Alessio Quaranta

(documento informatico firmato digitalmente

Ai sensi dell'art. 24 D. Lgs. 82/2005 e ss mm.ii.)