



REGOLAMENTO

REGOLAMENTO PER L'UTILIZZO DELLE UNITA' DI MISURA NEL SETTORE DELL'AVIAZIONE CIVILE



Regolamento

Regolamento per l'utilizzo delle unità di misura nel settore dell'aviazione civile

Ed. 2

pag. 3 di 15

INDICE

Art. 1	APPLICABILITA'	4
Art. 2	UNITA' DI MISURA	4
Art. 3	ENTRATA IN VIGORE	4
Allegato I		5

Art. 1*Applicabilità*

1. Le prescrizioni di cui al presente regolamento si applicano a tutti gli aspetti delle attività di terra e di volo svolte nell'ambito dell'aviazione civile.
2. Sono esclusi dall'applicabilità i prodotti e le apparecchiature omologati, approvati o immessi in commercio, in Italia o in altro stato, prima della data di entrata in vigore del presente regolamento, i relativi componenti e ricambi, e le attrezzature e gli strumenti per la manutenzione degli stessi.

Art. 2*Unità di Misura*

1. Le unità di misura da utilizzare nel settore dell'aviazione civile sono quelle previste dall'annesso 5 della convenzione sull'aviazione civile internazionale, quarta edizione (1979), all'emendamento 16 (17 Luglio 2000), capitoli 1 e 3, riportate nell'allegato I al presente regolamento.
2. Le unità di misura di cui al comma precedente devono essere utilizzate esclusivamente secondo le prescrizioni riportate nell'allegato I.
3. Con successivi provvedimenti saranno stabilite le date di cessazione dell'utilizzo delle unità alternative non-SI di cui alla tabella 3-3 dell'allegato I.

Art. 3*Entrata in vigore*

1. Il presente regolamento entra in vigore dalla data della sua pubblicazione.

*Allegato I***Conforme a:**

Annesso 5 ICAO - IV Edizione (Luglio 1979)
Emend. n. 16 (17 Luglio 2000), cap. 1 e cap. 3

CAPITOLO 1. DEFINIZIONI

I seguenti termini, quando utilizzati nelle norme riguardanti le unità di misura da utilizzare per tutti gli aspetti delle attività di terra e di volo dell'aviazione civile internazionale, hanno i seguenti significati:

Ampere (A). L'ampere è l'intensità di una corrente elettrica costante che, mantenuta in due conduttori paralleli rettilinei di lunghezza infinita, di sezione circolare trascurabile, posti alla distanza di un metro l'uno dall'altro nel vuoto, produrrebbe fra questi conduttori una forza eguale a 2×10^{-7} newton su ogni metro di lunghezza.

Becquerel (Bq). Il becquerel è l'attività di un radionuclide avente una transizione nucleare spontanea al secondo.

Candela (cd). La candela è l'intensità luminosa, in direzione normale, di una superficie pari a $1/600000$ metri quadri di un corpo nero alla temperatura di solidificazione del platino alla pressione di 101325 newton per metro quadrato.

Temperatura Celsius (t°_c). La temperatura Celsius è definita dalla differenza $t^{\circ}_c = T - T_0$ tra due temperature termodinamiche T e T_0 con $T_0 = 273,15$ kelvin.

Coulomb (C). Il Coulomb è la carica elettrica trasportata in 1 secondo da una corrente di 1 ampere.

Grado Celsius ($^{\circ}C$) Termine speciale per l'unità kelvin, usato per indicare i valori della temperatura Celsius.

Farad (F). Il farad è la capacità di un condensatore che assume tra le armature la tensione di 1 Volt quando è caricato con quantità di elettricità pari ad 1 coulomb.

Piede (ft). Il piede è la lunghezza pari esattamente a 0,3048 metri.

Gray (Gy). Il Gray è l'energia trasmessa tramite radiazione ionizzante ad una massa di materia, in ragione di 1 joule per kilogrammo.

Henry (H). L'henry è induttanza di un circuito chiuso nel quale una corrente elettrica che varia uniformemente ad un rateo di 1 ampere per secondo produce una forza elettromotrice di 1 Volt.

Hertz (Hz). L'hertz è la frequenza di un fenomeno periodico di periodo pari ad 1 secondo.

Human Performance. Capacità e limitazioni dell'essere umano che hanno un impatto sulla sicurezza e l'efficacia delle attività aeronautiche

Joule (J). Il lavoro sviluppato da una forza costante di 1 newton che sposti di un 1 metro e nella sua direzione il proprio punto di applicazione.

Kelvin (K). Il Kelvin, unità di temperatura termodinamica, è la frazione $1/273,16$ della temperatura termodinamica del punto triplo dell'acqua.

Kilogrammo (kg). Il kilogrammo è unità di massa; esso è pari alla massa del prototipo internazionale del kilogrammo.

Nodo (kt). Il Nodo è la velocità pari a 1 miglio nautico all'ora.

Litro (L). Il litro è un unità di volume impiegata esclusivamente per la misurazione di liquidi e di gas equivalente ad 1 decimetro cubo.

Lumen (lm). Il lumen è il flusso luminoso emesso entro un angolo solido di 1 steradiante da una sorgente puntiforme avente un'intensità di 1 candela.

Lux (lx). L'illuminamento prodotto da un flusso luminoso di 1 lumen distribuito uniformemente su una superficie di 1 metro quadro.

Metro (m). Il metro è la lunghezza del tragitto percorso dalla luce nel vuoto in $1/299792458$ di secondo.

Mole (mol). La mole è la quantità di sostanza di un sistema che contiene tante entità elementari quanti sono gli atomi in 0,012 chilogrammi di carbonio-12.

Nota: Quando si usa la mole, le entità elementari devono essere specificate; esse possono essere atomi, molecole, ioni, elettroni, altre particelle oppure raggruppamenti specificati di tali particelle.

Miglio nautico (NM). Il miglio nautico è la lunghezza pari esattamente a 1852 metri.

Newton (N). Il newton è la forza che, quando applicata ad un corpo di massa di 1 chilogrammo, imprime allo stesso un'accelerazione di 1 metro per secondo al quadrato.

Ohm (Ω). L'ohm è la resistenza elettrica di un conduttore passivo che ai capi presenta la differenza di potenziale di 1 Volt quando è percorso da una corrente costante di 1 ampere.

Pascal (Pa). Il pascal è la pressione o tensione pari a 1 newton per metro quadro.

Radiante (rad). Il radiante è l'angolo piano compreso tra due raggi che, sulla circonferenza di un cerchio, intercettano un arco di lunghezza pari a quella del raggio.

Secondo (s). Il secondo è la durata di 9.192.631.770 periodi della radiazione corrispondente alla transizione tra i due livelli iperfini dello stato fondamentale dell'atomo di cesio-133.

Siemens (S). Il siemens è la conduttanza di un conduttore che è percorso da una corrente di 1 ampere quando ai capi presenta una differenza di potenziale di 1 volt.

Sievert (Sv). Il sievert è l'unità di equivalente di dose di radiazione pari a ad 1 joule per chilogrammo.

Steradiano (sr). Lo steradiano è l'angolo solido, che, avendo il vertice al centro di una sfera, delimita sulla superficie di questa un'area pari a quella di un quadrato di lato uguale al raggio della sfera.

Tesla (T). Il tesla è la densità di flusso magnetico corrispondente ad un flusso magnetico di 1 weber per metro quadro.

Tonnellata (t). La massa pari a 1.000 chilogrammi.

Volt (V). Il volt è l'unità di differenza di potenziale elettrico e di forza elettromotrice pari alla differenza di potenziale elettrico tra due punti di un conduttore percorso da una corrente costante di 1 ampere, quando la potenza dissipata tra detti punti è di 1 watt.

Watt (W). Il watt è la potenza corrispondente alla produzione di energia al rateo di 1 joule per secondo.

Weber (Wb). Il weber è il flusso magnetico che, annullandosi con rateo lineare in un secondo, induce in una spira semplice che lo concateni, una forza elettromotrice di 1 volt.

**CAPITOLO 3. UTILIZZAZIONE
NORMALIZZATA DELLE UNITA' DI MISURA**

Tabella 3-1 Prefissi unità SI

3.1 Unità SI

3.1.1 Fermo restando quanto disposto dai paragrafi 3.2 e 3.3, per tutti gli aspetti delle attività di terra e di volo svolte nell'ambito dell'aviazione civile internazionale, deve essere utilizzato, quale sistema normalizzato di unità di misura, il Sistema Internazionale di Unità sviluppato e mantenuto dalla Conferenza Generale dei Pesi e delle Misure (CGPM),

3.1.2 Prefissi

Per formare nomi e simboli di multipli e sottomultipli decimali delle unità del SI devono essere utilizzati i prefissi e i simboli elencati nella tabella 3-1

Nota 1 – Nel presente documento, "unità del SI" comprende le unità fondamentali e le unità derivate come pure i loro multipli e sottomultipli.

Nota 2 – Vedi Allegato B¹ per una guida sull'utilizzazione, in generale, dei prefissi.

3.2 Unità non-SI

3.2.1 Unità non-SI da utilizzarsi permanentemente con le unità del SI

Le unità non-SI elencate nella Tabella 3-2 sono usate in sostituzione o in aggiunta alle unità SI, come unità di misurazione primarie, esclusivamente in accordo alle indicazioni riportate in Tabella 3-4.

Fattore di moltiplicazione	Prefisso	Simbolo
1 000 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁸	exa	E
1 000 000 000 000 000 = 10 ¹⁵	peta	P
1 000 000 000 000 = 10 ¹²	tera	T
1 000 000 000 = 10 ⁹	giga	G
1 000 000 = 10 ⁶	mega	M
1 000 = 10 ³	kilo	k
100 = 10 ²	hecto	h
10 = 10 ¹	deca	da
0.1 = 10 ⁻¹	deci	d
0.01 = 10 ⁻²	centi	c
0.001 = 10 ⁻³	milli	m
0.000 001 = 10 ⁻⁶	micro	μ
0.000 000 001 = 10 ⁻⁹	nano	n
0.000 000 000 001 = 10 ⁻¹²	pico	p
0.000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁵	femto	f
0.000 000 000 000 000 001 = 10 ⁻¹⁸	atto	a

¹ "Attachment B" all'Annesso 5 ICAO

Tabella 3-2. Unità non-SI per uso permanente con le unità del SI

<i>Grandezze specificate in Tabella 3-4 riguardanti</i>	<i>Unità</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Definizione (in termini di unità SI)</i>
massa	tonnellata	t	1 t = 10 ³ kg
angolo piano	grado	°	1° = (π/180) rad
	minuto	'	1' = (1/60)° = (π/10 800) rad
	secondo	"	1" = (1/60)' = (π/648 000) rad
temperatura	grado Celsius	°C	1 unità °C = 1 unità K ^{a)}
tempo	minuto	min	1 min = 60 s
	ora	h	1 h = 60 min = 3 600 s
	giorno	d	1 d = 24 h = 86 400 s
volume	settimana, mese, anno	----	
	litro	L	1 L = 1 dm ³ = 10 ⁻³ m ³

a) Vedi Allegato C², Tabella C-2 per la conversione.

Tabella 3-3. Unità alternative non-SI permesse per uso temporaneo con le unità del SI

<i>Grandezze specificate in Tabella 3-4 riguardanti</i>	<i>Unità</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Definizione (in termini di unità SI)</i>
distanza (lunga)	miglio nautico	NM	1 NM = 1 852 m
distanza (verticale) ^{a)}	piede	ft	1 ft = 0.304 8 m
velocità	nodo	kt	1 kt = 0.514 444 m/s

a) altitudine, elevazione, altezza, velocità verticale.

² "Attachment C" all'Annesso 5 ICAO

3.2.2 Unità alternative non-SI consentite per uso temporaneo con le unità del SI

Le unità non-SI elencate nella tabella 3-3 sono ammesse temporaneamente come unità di misura alternative esclusivamente per le grandezze specificate nella Tabella 3-4

Nota – L'utilizzazione delle unità alternative non-SI elencate nella Tabella 3-3 ed utilizzate secondo quanto indicato nella Tabella 3-4 continuerà fino alle date di cessazione di ogni singola unità stabilite con successivi provvedimenti (v. art. 2 comma 3, regolamento ENAC).

3.3 Utilizzazione di specifiche unità

3.3.1 L'utilizzazione di specifiche unità di misura per talune grandezze usate nelle attività di terra e di volo svolte nell'ambito

dell'aviazione civile internazionale deve essere effettuata in accordo alla Tabella 3-4.

Nota – La funzione della Tabella 3-4 è di fornire una normalizzazione delle unità (prefissi inclusi) per quelle grandezze comunemente usate nelle attività di terra e di volo. Per le grandezze non elencate in Tabella 3-4 valgono le indicazioni di base dell'Annesso.

3.3.2 Per i progetti, le procedure e l'addestramento inerenti quelle attività che implicano l'utilizzo di standards e di unità di misura alternative a quelle del Sistema Internazionale o per le quali sia prevista una transizione tra ambienti che utilizzano unità di misura diverse devono essere definiti metodi e misure che tengano in debito conto la human performance.

Nota-Linee guida per human performance possono essere trovate nello Human Factors Training manual (Doc. 9863)

Tabella 3-4. Applicazione normalizzata di specifiche unità di misurazione

<i>Rif. No.</i>	<i>Grandezze</i>	<i>Unità primaria (simbolo)</i>	<i>Unità alternativa non-SI (simbolo)</i>
1.	<i>Direzione/Spazio/Tempo</i>		
1.1	altitudine	m	ft
1.2	area	m ²	
1.3	distanza (lunga) ^{a)}	km	NM
1.4	distanza (breve)	m	
1.5	elevazione	m	ft
1.6	autonomia, durata	h e min	
1.7	altezza	m	ft
1.8	latitudine	° ' "	
1.9	lunghezza	m	
1.10	longitudine	° ' "	
1.11	angolo piano (quando necessario, utilizzare le suddivisioni decimali del grado)	°	
1.12	lunghezza pista	m	
1.13	visibilità orizzontale a livello della pista (RVR)	m	
1.14	capacità del serbatoio (aeromobile) ^{b)}	L	

Tabella 3-4 (continua)

Rif. No.	Grandezze	Unità primaria (simbolo)	Unità alternativa non-SI (simbolo)
1.15	tempo	s min h d settimana mese anno	
1.16	visibilità ^{o)}	km	
1.17	volume	m ³	
1.18	direzione del vento (la direzione del vento per atterraggio e decollo deve essere espressa in gradi rispetto al nord magnetico, nei rimanenti casi in gradi rispetto al nord geografico)	°	
2.	Correlate alla massa		
2.1	densità dell'aria	kg/m ³	
2.2	densità superficiale	kg/m ²	
2.3	capacità di carico	kg	
2.4	densità di carico	kg/m ³	
2.5	densità (densità di massa)	kg/m ³	
2.6	capacità di carburante (gravimetrica)	kg	
2.7	densità gassosa	kg/m ³	
2.8	massa lorda o carico utile	kg t	
2.9	indicazioni per il sollevamento	kg	
2.10	densità lineare	kg/m	
2.11	densità di liquidi	kg/m ³	
2.12	massa	kg	
2.13	momento di inerzia	kg · m ²	
2.14	momento della quantità di moto	kg · m ² /s	
2.15	quantità di moto	kg · m/s	

Tabella 3-4 (continua)

<i>Rif. No.</i>	<i>Grandezze</i>	<i>Unità primaria (simbolo)</i>	<i>Unità alternativa non-SI (simbolo)</i>
3.	<i>Correlate alla forza</i>		
3.1	pressione pneumatica (generale)	kPa	
3.2	regolazione altimetro	hPa	
3.3	pressione atmosferica	hPa	
3.4	momento flettente	kN · m	
3.5	forza	N	
3.6	pressione di alimentazione carburante	kPa	
3.7	pressione idraulica	kPa	
3.8	modulo di elasticità	MPa	
3.9	pressione	kPa	
3.10	sforzo	MPa	
3.11	tensione superficiale	mN/m	
3.12	spinta	kN	
3.13	torsione	N · n	
3.14	vuoto	Pa	
4.	<i>Meccaniche</i>		
4.1	velocità rispetto all'aria ^{d)}	km/h	kt
4.2	accelerazione angolare	rad/s ²	
4.3	velocità angolare	rad/s	
4.4	energia o lavoro	J	
4.5	potenza all'albero equivalente	kW	
4.6	frequenza	Hz	
4.7	velocità rispetto al suolo	km/h	kt
4.8	impatto	J/m ²	
4.9	energia cinetica assorbita dai freni	MJ	
4.10	accelerazione lineare	m/s ²	
4.11	potenza	kW	
4.12	velocità di trimmaggio	°/s	
4.13	potenza all'albero	kW	
4.14	velocità	m/s	
4.15	velocità verticale	m/s	ft/min
4.16	velocità del vento	km/h	kt

Tabella 3-4 (continua)

<i>Rif. No.</i>	<i>Grandezze</i>	<i>Unità primaria (simbolo)</i>	<i>Unità alternativa non-SI (simbolo)</i>
5.	<i>Flusso</i>		
5.1	flusso dell'aria nel motore	kg/s	
5.2	flusso dell'acqua del motore	kg/h	
5.3	consumo specifico		
	motori a pistoni	kg/(kW · h)	
	motori a turbo-albero	kg/(kW · h)	
	motori a getto	kg/(kN · h)	
5.4	flusso del carburante (in massa)	kg/h	
5.5	velocità di riempimento del serbatoio carburante (in massa)	kg/min	
5.6	flusso di un gas	kg/s	
5.7	flusso di un liquido (gravimetrico)	g/s	
5.8	flusso di un liquido (in volume)	L/s	
5.9	flusso di massa	kg/s	
5.10	consumo d'olio		
	motore a turbina	Kg/h	
	motore a pistoni (specifico)	g/(kW h)	
5.11	flusso d'olio	g/s	
5.12	capacità di una pompa	L/min	
5.13	flusso dell'aria di ventilazione	m ³ /min	
5.14	viscosità (dinamica)	Pa · s	
5.15	viscosità (cinematica)	m ² /s	
6.	<i>Termodinamica</i>		
6.1	coefficiente di trasmissione termica	W/(m ² · K)	
6.2	calore trasferito per unità di superficie	J/m ²	
6.3	flusso termico	W	
6.4	umidità (assoluta)	g/kg	
6.5	coefficiente di dilatazione lineare	°C ⁻¹	
6.6	quantità di calore	J	
6.7	temperatura	°C	

Tabella 3-4 (continua)

<i>Rif. No.</i>	<i>Grandezze</i>	<i>Unità primaria (simbolo)</i>	<i>Unità alternativa non-SI (simbolo)</i>
7.	<i>Elettricità e Magnetismo</i>		
7.1	capacità	F	
7.2	conduttanza	S	
7.3	conduttività	S/m	
7.4	densità di corrente	A/m ²	
7.5	intensità di corrente elettrica	A	
7.6	polarizzazione elettrica	C/m ²	
7.7	potenziale elettrico	V	
7.8	forza elettromotrice	V	
7.9	intensità di campo magnetico	A/m	
7.10	flusso magnetico	Wb	
7.11	induzione magnetica	T	
7.12	potenza	W	
7.13	carica elettrica	C	
7.14	resistenza	Ω	
8.	<i>Radiazioni luminose ed elettromagnetiche</i>		
8.1	illuminamento	lx	
8.2	luminanza	cd/m ²	
8.3	emittenza	lm/m ²	
8.4	flusso luminoso	lm	
8.5	intensità luminosa	cd	
8.6	quantità di luce	lm · s	
8.7	energia radiante	J	
8.8	lunghezza d'onda	m	
9.	<i>Acustica</i>		
9.1	frequenza	Hz	
9.2	densità di massa	kg/m ³	
9.3	livello di rumore	dB ^{e)}	
9.4	periodo, periodicità	s	
9.5	intensità sonora	W/m ²	
9.6	potenza sonora	W	
9.7	pressione sonora	Pa	
9.8	livello sonoro	dB ^{e)}	
9.9	pressione statica (istantanea)	Pa	

Tabella 3-4 (continua)

<i>Rif. No.</i>	<i>Grandezze</i>	<i>Unità primaria (simbolo)</i>	<i>Unità alternativa non-SI (simbolo)</i>
9.10	velocità del suono	m/s	
9.11	portata in volume (istantanea)	m ³ /s	
9.12	lunghezza d'onda	m	
10. Fisica Nucleare e Radiazione Ionizzante			
10.1	dose assorbita	Gy	
10.2	rateo di dose assorbita	Gy/s	
10.3	attività di radionuclidi	Bq	
10.4	equivalente di dose	Sv	
10.5	esposizione alle radiazioni	C/kg	
10.6	rateo di esposizione	C/kg · s	

- a) Come applicata in navigazione, generalmente superiore a 4 000 m.
- b) Come ad esempio carburante per aeromobili, fluidi idraulici, acqua, olio e recipienti di ossigeno ad alta pressione.
- c) Visibilità inferiore a 5 km può essere misurata in m.
- d) La velocità rispetto all'aria è talvolta riportata in operazioni di volo in numero di MACH.
- e) Il decibel (dB) è un rapporto che può essere utilizzato come unità per misurare del livello di pressione e potenza sonora. Qualora usato, è necessario specificare il livello di riferimento.