

## ALLEGATO I

## CALENDARIO PER LA PRESENTAZIONE DELLE DOMANDE E PER LA GENERAZIONE DELLE ETICHETTE

Il calendario per la presentazione delle domande da parte degli operatori aerei e per la generazione e la distribuzione delle etichette da parte dell'Agenzia è il seguente.

Tabella 1

Obbligo	Calendario
Operazioni relative all'anno civile X-1, che costituiscono la base per le informazioni fornite all'Agenzia a norma dell'articolo 3, paragrafo 4	dall'1.1.X-1 al 31.12.X-1
Gli operatori aerei presentano all'Agenzia la domanda di rilascio delle etichette, conformemente all'articolo 3, paragrafo 1	Entro l'1.2.X
Gli operatori aerei comunicano le informazioni di cui all'articolo 3, paragrafi 3 e 4, conformemente all'articolo 3, paragrafo 2	Entro l'1.5.X
L'Agenzia elabora una stima delle emissioni di ciascun volo o serie di voli e genera e attribuisce le etichette a tutti i voli previsti per i due prossimi periodi di validità degli orari, conformemente all'articolo 4, paragrafo 1	Entro il 30.6.X
Periodo di validità delle etichette per i voli operati nella stagione di traffico invernale, conformemente all'articolo 4, paragrafo 2, lettera a)	Dal momento del rilascio da parte dell'Agenzia nell'anno X e fino alla fine della stagione di traffico invernale degli anni da X a X+1, quale stabilita nel programma dell'operatore aereo
Periodo di validità delle etichette per i voli effettuati nella stagione di traffico estiva, conformemente all'articolo 4, paragrafo 2, lettera b)	Da cinque mesi prima dell'inizio della stagione di traffico estiva dell'anno X+1 e fino alla fine di quest'ultima, quale stabilita nel programma dell'operatore aereo

## ALLEGATO II

**Metodologia per la stima delle emissioni di volo**

Il presente allegato stabilisce la metodologia e i passaggi necessari che l'Agenzia segue per la stima delle emissioni di volo.

**1. CALCOLO DELLE EMISSIONI DI VOLO**

- 1) Le emissioni di volo sono calcolate moltiplicando il consumo stimato di carburanti per l'aviazione relativamente al volo in questione per la media ponderata delle emissioni durante il ciclo di vita dei carburanti per l'aviazione caricati nell'aeroporto di partenza. Allo stesso tempo, le emissioni di volo sono pari alla somma delle emissioni di cabina e delle merci.

$$E = E_c + E_f = E_{WTT} + E_{TTW} = V_{fuel} \times EC_{fuel} \times LCE_{fuel}$$

dove:

- $E$  = emissioni di volo, espresse in tonnellate di anidride carbonica equivalente (t CO<sub>2</sub>eq),  
 $E_c$  = emissioni di cabina, espresse in t CO<sub>2</sub>eq,  
 $E_f$  = emissioni delle merci, espresse in t CO<sub>2</sub>eq,  
 $E_{WTT}$  = frazione delle emissioni di volo «well-to-tank» (dal pozzo al serbatoio), espressa in t CO<sub>2</sub>eq,  
 $E_{TTW}$  = frazione delle emissioni di volo «tank to wheel» (dal serbatoio alle ruote), espressa in t CO<sub>2</sub>eq,  
 $V_{fuel}$  = consumo di carburanti per l'aviazione del volo, espresso in tonnellate,  
 $EC_{fuel}$  = contenuto energetico dei carburanti per l'aviazione, espresso in megajoule per chilogrammo (MJ/kg),  
 $LCE_{fuel}$  = media ponderata delle emissioni durante il ciclo di vita dei carburanti per l'aviazione caricati nell'aeroporto di partenza, espressa in grammi di anidride carbonica equivalente per megajoule (g CO<sub>2</sub>eq/MJ).

- 2) Le emissioni medie durante il ciclo di vita dei carburanti per l'aviazione caricati nell'aeroporto di partenza corrispondono alla media ponderata delle emissioni durante il ciclo di vita del carburante per l'aviazione di tutti i lotti ( $b$ ) di carburanti per l'aviazione caricati in tale aeroporto, tenendo conto dell'articolo 5, paragrafo 6:

$$LCE_{fuel} = \frac{\sum_{b=1}^n (LCE_b \times V_b)}{\sum_{b=1}^n V_b}$$

dove:

- $LCE_b$  = emissioni durante il ciclo di vita dei carburanti per l'aviazione di un lotto « $b$ » di carburanti per l'aviazione, espresse in g CO<sub>2</sub>eq/MJ. Per i carburanti convenzionali per l'aviazione questo valore è pari a 89 g CO<sub>2</sub>eq/MJ;  
 $V_b$  = massa di un lotto « $b$ » di carburanti per l'aviazione, espressa in tonnellate.

- 3) Il consumo stimato di carburanti per l'aviazione di un volo è calcolato utilizzando uno dei metodi seguenti.

- a) Utilizzando operazioni passate

Quando sono disponibili dati primari relativi alle operazioni dei corrispondenti periodi di validità degli orari precedenti e corrispondono alle condizioni operative del volo di linea, la stima del consumo di carburanti per l'aviazione è calcolata come la media ponderata del consumo di carburanti per l'aviazione comunicato nei voli ( $a$ ) operati sulla rotta in questione:

$$V_{fuel} = \sum_{a=1}^n \frac{F_a}{N_a}$$

dove:

$F_a$  = carburante per l'aviazione totale (*block fuel*) per tutti i voli pertinenti per ogni etichetta nel periodo di riferimento;

$N_a$  = numero totale di voli operati pertinenti per ogni etichetta nel periodo di riferimento.

b) Sulla base dell'equazione di Breguet per l'autonomia

Se i dati primari relativi ai voli di linea comunicati a norma dell'articolo 3, paragrafo 3, non esistono, sono insufficienti, non possono essere verificati o esistono solo per condizioni operative significativamente diverse da quelle comunicate a norma dell'articolo 3, paragrafo 4, il consumo stimato di carburanti per l'aviazione è calcolato per approssimazione con l'equazione di Breguet per l'autonomia.

Tale equazione stima le prestazioni complessive di crociera come segue:

$$R = \frac{V}{c} \times \frac{L}{D} \times \ln\left(\frac{W_1}{W_2}\right)$$

dove:

$R$  = distanza percorsa, espressa in chilometri,

$V$  = velocità dell'aeromobile, espressa in chilometri orari,

$c$  = consumo specifico di carburanti per l'aviazione, espresso in chilogrammi per Newton-ora,

$L$  = portanza che agisce sull'aeromobile, espressa in Newton,

$D$  = resistenza aerodinamica che agisce sull'aeromobile, espressa in Newton,

$\ln$  = funzione logaritmica naturale,

$W_1$  = massa dell'aeromobile a inizio crociera, espressa in tonnellate,

$W_2$  = massa dell'aeromobile a fine crociera, espressa in tonnellate.

Semplificando l'equazione di Breguet per l'autonomia, è possibile ricavare un rapporto tra la massa iniziale e la massa finale di un aeromobile, che corrisponde al consumo di carburanti per l'aviazione del volo in questione:

$$\frac{W_1}{W_2} = e^{\left(\frac{R \times c}{V \times \frac{L}{D}}\right)}$$

In assenza di informazioni sulla massa all'atterraggio per ciascun volo, sulle prestazioni del motore e sulle prestazioni aerodinamiche dell'aeromobile, tali fattori non sono calcolati direttamente. L'equazione è ulteriormente perfezionata effettuando una regressione dei fattori per correlarli con le osservazioni relative alle informazioni riportate ai sensi dell'articolo 3, paragrafo 4, e, almeno, con il tipo di aeromobile. Questa equazione perfezionata è applicata a ciascun aeromobile:

$$V_{fuel} = a \times \left(\frac{e^{b \times R}}{r} - 1\right)$$

dove:

$a$  = massa dell'aeromobile all'atterraggio all'aeroporto di arrivo, espressa in tonnellate,

$$b = \frac{c}{V \times \frac{L}{D}}$$

$$r = \frac{W_3}{W_1} = \frac{W_2}{W_0}$$

e dove:

$W_0$  = massa a vuoto dell'aeromobile, espressa in tonnellate,

- $W_1$  = massa dell'aeromobile dopo la salita a 3 000 ft (o 914,4 metri), espressa in tonnellate,  
 $W_2$  = massa dell'aeromobile dopo la salita all'altitudine di crociera, in fase di crociera e in discesa a 3 000 ft (o 914,4 metri), espressa in tonnellate,  
 $W_3$  = massa dell'aeromobile all'atterraggio all'aeroporto di arrivo, espressa in tonnellate.

I coefficienti  $a$ ,  $b$  e  $r$  sono determinati mediante analisi della regressione, al fine di ridurre al minimo la differenza stimata (L2-Norm) tra il consumo di carburanti per l'aviazione osservato e il valore stimato.

## 2. ASSEGNAZIONE DELLE EMISSIONI DI VOLO ALLA CABINA E ALLE MERCI

- 1) Le emissioni di volo sono attribuite alla cabina (emissioni di cabina,  $E_c$ ) e alle merci (emissioni delle merci,  $E_f$ ) sulla base della ripartizione della massa rispettiva della cabina e delle merci, come segue:

- a) Emissioni di cabina ( $E_c$ )

$$E_c = E \times W_c$$

dove:

$$W_c = \frac{C_w}{F_w + C_w}, \text{ quota del carico dell'aeromobile attribuita alla cabina,}$$

$C_w$  = massa corrispondente alla cabina (passeggeri e relativi bagagli), espressa in tonnellate,

$F_w$  = massa corrispondente alle merci a bordo dell'aeromobile, espressa in tonnellate.

- b) Emissioni delle merci ( $E_f$ )

$$E_f = E \times W_f$$

dove:

$$W_f = \frac{F_w}{F_w + C_w}, \text{ quota del carico dell'aeromobile attribuita alle merci.}$$

- 2) Qualora le informazioni sul numero di passeggeri non siano comunicate poiché le condizioni dei voli di linea sono diverse da quelle dei voli precedenti, ad esempio per nuovi operatori aerei o nuove configurazioni degli aeromobili, una stima del numero di passeggeri è calcolata sulla base dei seguenti fattori (da fornire sul sito web creato a norma dell'articolo 8):

$$C_w = \frac{N \times L \times P_m}{1000}$$

dove:

$N$  = numero di posti a sedere disponibili nel tipo di aeromobile, per classe di viaggio,

$L$  = coefficiente di riempimento stimato del volo, calcolato tenendo conto della media del coefficiente di riempimento dell'operatore aereo per classe di viaggio, in particolare per voli i) sulla stessa rotta, ii) su rotte analoghe e iii) in qualsiasi altra rotta,

$P_m$  = massa attribuita a un passeggero, compreso il suo bagaglio, pari a 100 kg.

## 3. GENERAZIONE DELL'IMPRONTA DELLE EMISSIONI E DELL'EFFICIENZA DELLE EMISSIONI

- 1) Le emissioni di volo assegnate alla cabina e alle merci sono quindi utilizzate per generare l'impronta delle emissioni e l'efficienza delle emissioni di volo e sono calcolate come segue:

- a) Impronta ed efficienza delle emissioni di cabina

Emissioni di cabina per passeggero ( $C_{ef}$ )

$$C_{ef} = \frac{E_c}{pax} \times 1000, \text{ espresse in kg CO}_2\text{eq/pax}$$

Emissioni di cabina per passeggero-chilometro ( $C_{ei}$ )

$$C_{ee} = \frac{C_{ef}}{R} \times 1000, \text{ espresse in g CO}_2\text{eq/pkm}$$

dove:

$R = GCD$ , autonomia di volo determinata con il metodo della distanza ortodromica ( $GCD$ ), espressa in km.

b) Impronta ed efficienza delle emissioni delle merci

Emissioni delle merci per tonnellata di merci ( $F_{ef}$ )

$$F_{ef} = \frac{E_f}{F_w} \times 1000, \text{ espresse in kg CO}_2\text{eq/t}$$

Emissioni delle merci per tonnellata-chilometro ( $F_{ee}$ )

$$F_{ee} = \frac{F_{ef}}{R}, \text{ espresse in g CO}_2\text{eq/tkm}$$

**4. ASSEGNAZIONE DELLE EMISSIONI DI CABINA A CIASCUNA CLASSE DI VIAGGIO**

- 1) Se un aeromobile è operato con più di una classe di viaggio, le emissioni di cabina devono essere assegnate a ciascuna classe di viaggio.
- 2) Se l'operatore aereo comunica la superficie del posto a sedere di ogni configurazione di ciascun tipo di aeromobile, tale superficie del posto a sedere ( $SA$ ) è utilizzata in primo luogo per calcolare quale fattore della classe di viaggio applicare.

$$CCF = \frac{SA_c}{SA_l}$$

dove:

$CCF =$  fattore della classe di viaggio che rappresenta l'assegnazione delle emissioni di cabina per passeggero in ciascuna classe di viaggio, stimata in base alla superficie del posto a sedere assegnata in un aeromobile alla classe più bassa,

$SA_c =$  superficie per posto a sedere di ciascuna classe di viaggio («c»), espressa in metri quadrati,

$SA_l =$  superficie per posto a sedere della classe di viaggio più bassa («l»), espressa in metri quadrati.

- 3) Se le informazioni di cui al punto precedente non sono disponibili, il fattore  $CCF$  è stimato sulla base delle medie ponderate della superficie del posto a sedere di cui all'articolo 3, paragrafo 4, lettera a). Le medie ponderate devono basarsi, ove possibile, su dati specifici per operatore e devono essere almeno per classe di viaggio.
- 4) Se le informazioni per stimare il  $CCF$  sono insufficienti, si utilizza il  $CCF$  standard di cui alla tabella 1.

Tabella 1

**Calcoli del CCF basati sulla superficie del posto a sedere e sui valori standard**

Classe di viaggio (c)	CCF basato sulla superficie del posto a sedere	CCF standard	
		A fusoliera larga ( $CCF_{c-w}$ )	A fusoliera stretta ( $CCF_{c-n}$ )
Economy (e)	$\frac{SA_e}{SA_l}$	$CCF_{e-w} = 1$	$CCF_{e-n} = 1$
Premium Economy (pe)	$\frac{SA_{pe}}{SA_l}$	$CCF_{pe-w} = 1$	$CCF_{pe-n} = 1$

Classe di viaggio (c)	CCF basato sulla superficie del posto a sedere	CCF standard	
		A fusoliera larga (CCF <sub>c-w</sub> )	A fusoliera stretta (CCF <sub>c-n</sub> )
Business (b)	$\frac{SA_b}{SA_1}$	CCF <sub>b-w</sub> = 4	CCF <sub>b-n</sub> = 1,5
Prima classe (f)	$\frac{SA_f}{SA_1}$	CCF <sub>f-w</sub> = 5	CCF <sub>f-n</sub> = 1,5

- (5) Poiché le emissioni di cabina comprendono tutti i passeggeri di un volo indipendentemente dalla classe di viaggio in cui sono seduti, le emissioni di cabina sono assegnate a ciascun passeggero in base al rispettivo fattore della classe di viaggio. Questa assegnazione è effettuata utilizzando un numero teorico di passeggeri ( $LC_{eq}$ ), considerando la classe di viaggio più bassa come l'equivalente comune.

$$LC_{eq} = \sum pax_c \times CCF$$

dove:

$LC_{eq}$  = numero teorico di passeggeri calcolato ai fini dell'assegnazione delle emissioni di cabina ai passeggeri di ciascuna classe di viaggio,

$pax_c$  = numero di passeggeri in ciascuna classe di viaggio.

- (6) Le emissioni del passeggero equivalente della classe di viaggio più bassa sono quindi assegnate a ciascun passeggero in modo proporzionale al rispettivo fattore della classe di viaggio:

Emissioni per classe di viaggio per passeggero ( $CC_{ef}$ )

$$CC_{ef} = \frac{E_c}{LE_{eq}} \times CCF, \text{ espresse in kg CO}_2\text{eq/pax}$$

Emissioni per classe di viaggio per passeggero-chilometro ( $CC_{ei}$ )

$$CC_{ee} = \frac{CC_{ef}}{R}, \text{ espresse in g CO}_2\text{eq/pkm.}$$

## ALLEGATO III

## MODELLI PER L'ESPOSIZIONE DELLE ETICHETTE

1. Il logotipo dell'etichetta deve soddisfare i requisiti seguenti:
  - a) Il logotipo deve essere il seguente, esposto a seconda del colore dello sfondo sottostante al fine di garantire l'accessibilità e la facilità d'uso della grafica.

- a) La versione principale del logotipo da utilizzare ove possibile è la seguente:



- b) La versione del logotipo da utilizzare su sfondi scuri è la seguente:



- c) Il logotipo da utilizzare su sfondi di colore chiaro, solo se la versione principale non è sufficientemente visibile, ad esempio per mancanza di contrasto, è il seguente:



- b) Se lo spazio è sufficiente, la dicitura «Verificata» deve accompagnare il logotipo dell'etichetta sulla destra. Deve essere in carattere Calibri grassetto e sempre nella lingua dell'utente:

- a) La versione principale del logotipo da utilizzare ove possibile è la seguente:



- b) La versione del logotipo da utilizzare su sfondi scuri è la seguente:



- c) Il logotipo da utilizzare su sfondi di colore chiaro, solo se la versione principale non è sufficientemente visibile, ad esempio per mancanza di contrasto, è il seguente:

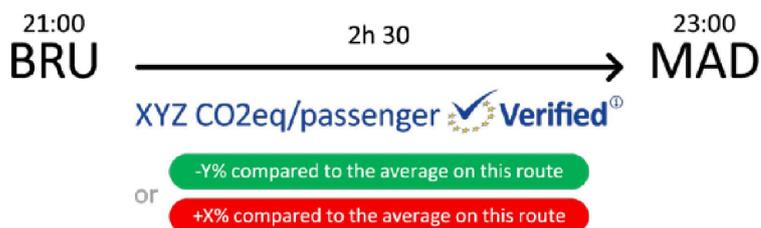


- c) I colori del logotipo dell'etichetta e del testo che lo accompagna devono essere:

- i) blu #034EA2;
- ii) giallo #FFCB04.

- d) La schermata principale di cui al punto 2 è sempre esposta nella lingua dell'utente (versione inglese a fini illustrativi) ed è conforme al seguente modello:

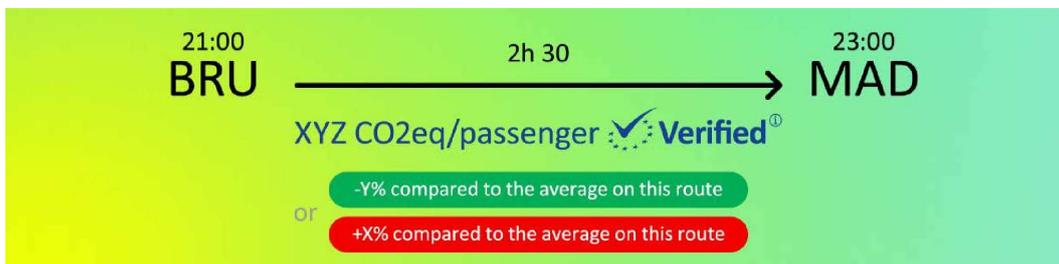
- a) ove possibile:



- b) su sfondi scuri:

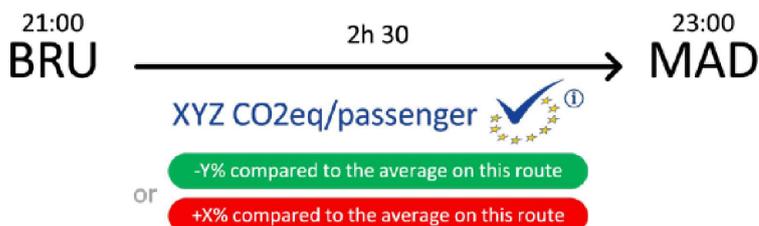


- c) su sfondi di colore chiaro, solo se la versione principale non è sufficientemente visibile, ad esempio per mancanza di contrasto:



- e) Qualora non vi sia spazio sufficiente per soddisfare i requisiti di cui alla lettera precedente, la schermata principale deve soddisfare i requisiti seguenti:

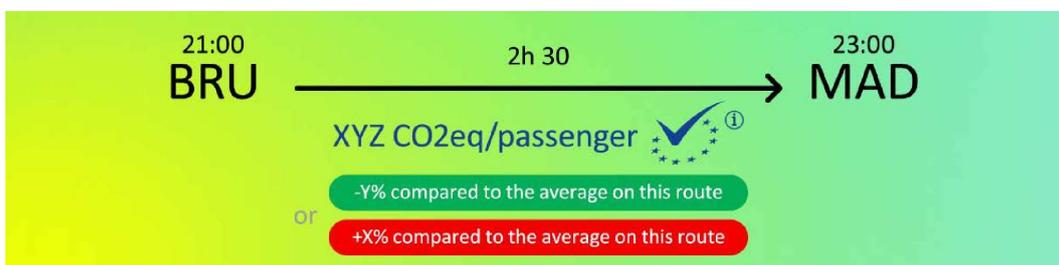
- a) ove possibile:



- b) su sfondi scuri:



- c) su sfondi di colore chiaro, solo se la versione principale non è sufficientemente visibile, ad esempio per mancanza di contrasto:



- f) La schermata secondaria di cui al paragrafo 3 deve essere conforme al seguente modello, essere sempre nella lingua dell'utente e apparire quando vi si passa sopra o quando si clicca sul logotipo o sull'icona delle informazioni («i») alla destra del logotipo nella schermata principale:



## Etichetta sulle emissioni di volo verificata

Le emissioni sono stimate conformemente al **regolamento di esecuzione (UE) 2024/3170 della Commissione europea (etichetta sulle emissioni di volo)**. Le emissioni sono stimate sulla base dei dati operativi più recenti relativi alle prestazioni di volo passate.

**Emissioni per [classe di viaggio] in un [nome del modello] + [codice ICAO dell'aeromobile]**

DA [nome dell'aeroporto di partenza] A [nome dell'aeroporto di arrivo] ([123] km)

**[123] kg CO<sub>2</sub>eq/passeggero**

+/- X % [parametro di riferimento da elaborare]

**[123] kg CO<sub>2</sub>eq/passeggero-chilometro**

+/- X % [parametro di riferimento da elaborare]

**[123] kg CO<sub>2</sub>eq/MJ**

+/- X % [parametro di riferimento da elaborare]

Le emissioni sono stimate dall'Agenzia dell'Unione europea per la sicurezza aerea. Un'agenzia dell'Unione europea 

**Valida fino al GG mese AAAA**

**Maggiori informazioni su questa etichetta all'indirizzo [www.flightemissions.eu](http://www.flightemissions.eu)**

- g) L'etichetta è denominata «etichetta sulle emissioni di volo»;
2. Nella schermata principale dell'etichetta, accanto al logotipo sono sempre incluse le informazioni seguenti:
- a) per i voli passeggeri, le emissioni per classe di viaggio per passeggero, espresse in kg di CO<sub>2</sub>eq/pax. Quando un adulto vola con un neonato di età fino a 24 mesi in grembo utilizzando una cintura di sicurezza per bambini, le emissioni di cabina previste per passeggero sono solo quelle dell'adulto;
  - b) per i voli «all-cargo», tenuto conto dell'articolo 9, le emissioni delle merci per tonnellata, espresse in kg CO<sub>2</sub>eq/t;
  - c) una versione in piccole dimensioni del logotipo dell'etichetta, come stabilito al punto 1, lettera b);

- d) il confronto relativo, in percentuale, tra le emissioni di cui alle lettere a) o b) e un parametro di riferimento che l'Agenzia deve elaborare sulla base delle prestazioni tipiche osservate sulla rotta o su rotte analoghe. Può essere utilizzato un colore verde per indicare una differenza negativa e un colore rosso per indicare una differenza positiva rispetto alla media;
  - e) un'icona informativa («i») per aprire la schermata secondaria.
3. La schermata secondaria dell'etichetta reca le informazioni supplementari seguenti:
- a) il nome dell'operatore aereo;
  - b) la rotta, definita dai nomi dell'aeroporto di partenza e di arrivo;
  - c) la distanza della rotta, espressa in chilometri;
  - d) per i voli passeggeri, le emissioni per classe di viaggio per passeggero-chilometro, misurate in kg CO<sub>2</sub>eq/passeggero-chilometro;
  - e) per i voli «all-cargo», tenuto conto dell'articolo 9, le emissioni delle merci per tonnellata-chilometro, espresse in kg CO<sub>2</sub>eq/tonnellata-chilometro;
  - f) emissioni durante il ciclo di vita dei carburanti per l'aviazione, espresse in kg CO<sub>2</sub>eq/MJ;
  - g) il confronto relativo, in percentuale, tra le emissioni di cui al paragrafo 2, lettera a), e al paragrafo 3, lettera d), o al paragrafo 2, lettera b), e al paragrafo 3, lettere e) e f), e un parametro di riferimento che l'Agenzia deve elaborare sulla base delle prestazioni tipiche osservate sulla rotta o su rotte analoghe. Può essere utilizzato un colore verde per indicare una differenza negativa e un colore rosso per indicare una differenza positiva rispetto alla media;
  - h) il periodo di validità dell'etichetta, compreso l'ultimo giorno di validità;
  - i) un link all'etichetta specifica sulle emissioni di volo disponibile sul sito web creato a norma dell'articolo 8, nel formato [www.flightemissions.eu](http://www.flightemissions.eu).
4. Durante il suo periodo di validità l'etichetta deve essere conforme alle specifiche tecniche seguenti:
- a) deve essere esposta in un formato leggibile tramite un dispositivo informatico e accessibile;
  - b) le informazioni contenute nella schermata principale dell'etichetta non devono richiedere l'interazione dei passeggeri per essere visualizzate;
  - c) il tipo di carattere (Calibri) e le dimensioni utilizzati per l'etichetta devono essere chiari e leggibili.
-