

RAPPORTO DI PROVA N. 372257

Cliente

DAKEN S.p.A.

Z.I. Jesce – 75100 Matera (MT) - Italia

Oggetto*

**Cassetta porta attrezzi “WELVET 500” cod.81002
con staffaggio orizzontale “Steel pro” piccolo**

Attività

**Prove di vibrazioni random secondo la norma
MIL-STD-810G, w/CHANGE 1, METHOD 514.7 (“Vibration”)**

Commessa:
83900

Provenienza dell'oggetto:
fornito dal cliente

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
2020/1166/D del 28 maggio 2020

Data dell'attività:
10, 12 giugno 2020

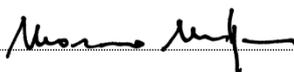
Luogo dell'attività:
Istituto Giordano S.p.A.
Sede operativa di Pomezia - via Honduras snc
00071 Pomezia (RM) - Italia

Indice	Pagina
Descrizione dell'oggetto*	2
Riferimenti normativi	4
Apparecchiature	4
Setup di prova	5
Verifiche sull'oggetto in prova	9
Modalità di prova	9
Risultati delle prove	12
Condizioni ambientali	13
Conclusioni	13

(*) secondo le dichiarazioni del cliente

Pomezia (RM) - Italia, 07 luglio 2020

Il Responsabile della
Sede di Pomezia
(Massimo Marchegiani)



Il presente documento è composto da n. 14 pagine e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Il Responsabile Tecnico di Prova:

Ing. Gianluca Vitullo

Il Responsabile della Sede di Pomezia:

Massimo Marchegiani

Compilatore: Paolo Romeo

Revisore: -

Pagina 1 di 14

Descrizione dell'oggetto*

L'oggetto in prova è una cassetta porta attrezzi in materiale plastico destinata all'installazione su rimorchi, denominato "WELVET 500", codice 81002, di dimensioni 480x400x400 mm, fornita con 2 staffe per il fissaggio su piano verticale (staffaggio orizzontale "Steel pro" piccolo).

A corredo è fornita, da parte del cliente, una struttura in acciaio di interfaccia tra la cassetta in prova (ad essa fissata nella sua configurazione d'uso tramite gli staffaggi predisposti) e la piastra vibrante collegata allo shaker.

La cassetta è mostrata nelle seguenti foto:



Immagine 1

(*) secondo le dichiarazioni del cliente, a eccezione delle caratteristiche espressamente indicate come rilevate.



Immagine 2



Immagine 3

Riferimenti normativi

Documento/Norma	Titolo
MIL-STD-810G, w/CHANGE 1	" ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSIDERATIONS AND LABORATORY TESTS"
PP-06-P (doc. di Istituto Giordano)	Procedura di Prova: Test di vibrazioni e shock Rev.0 of 28/09/2018

Apparecchiature

Attrezzatura	Codice di identificazione interna
Sistema di simulazione di vibrazioni IMV mod.EM-2506CE s.n.51000472 (shaker mod.J250-CE + amplificatore SA6M-J50EM-CE)	RM-293
Vacuum slip table integrata Centrotecnica mod. VST 750 s.n.VST 0064	
Sistema di controllo delle vibrazioni Crystal Intruments mod.Spider 81 s/n 1023328 (data scadenza calibrazione: 03-feb-21)	RM-293/A
Accelerometro Endevco mod. 41A13-1032 s.n. 20070 (data scadenza taratura: 21-apr-2022)	RM-293/D
Accelerometer Endevco mod.41A16-1032 s.n.20686 (data scadenza taratura: 21-apr-2022)	RM-293/E
Head Expander Centrotecnica s.n.18-13	RM-293/B
Sacchetti riempiti di sfere di piombo da 5 kg (n.10)	-

Setup di prova

Il supporto in acciaio su cui è fissato l'oggetto in prova, è collegato per mezzo di bulloni M10 lungo il perimetro della sua base ad una piastra orizzontale solidale all'expander (test lungo l'asse verticale) e alla slip table (test lungo l'asse longitudinale) collegati allo shaker.

La cassetta in prova è stata zavorrata con sacchetti da 5 kg di sfere di piombo fino a raggiungere un peso pari al carico massimo previsto di 50 kg e di seguito sottoposta lungo gli assi verticale e longitudinale al test descritto nella sezione 'Modalità di prova'. Il controllo delle sollecitazioni imposte è realizzato con due accelerometri fissati sulla struttura in acciaio in prossimità di due punti di fissaggio delle staffe che sorreggono la cassetta.

Le foto seguenti mostrano l'allestimento per le prove.



Immagine 4 - asse verticale - cassetta caricata con i sacchetti da 5 kg

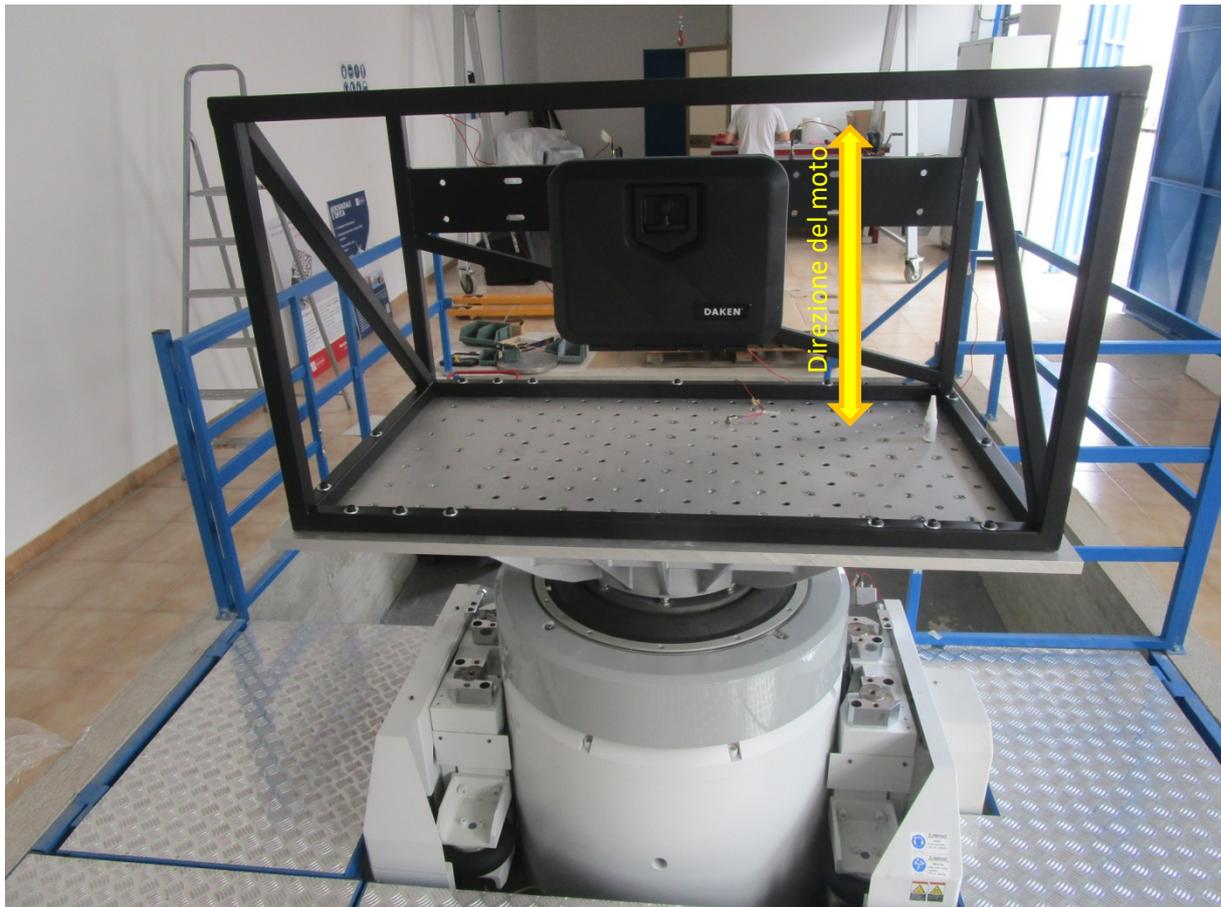


Immagine 5 – asse verticale - setup di prova (1)

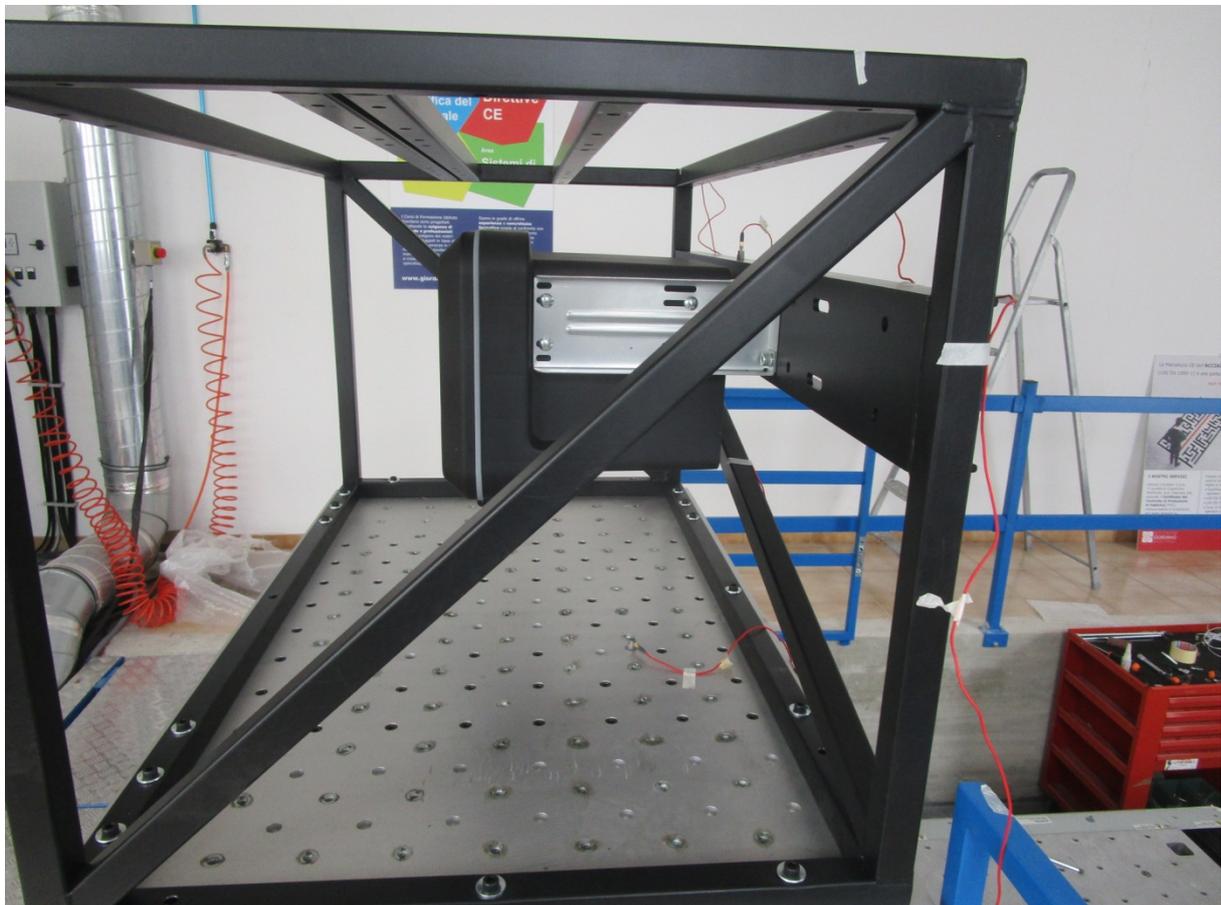


Immagine 6 – asse verticale - setup di prova (2)

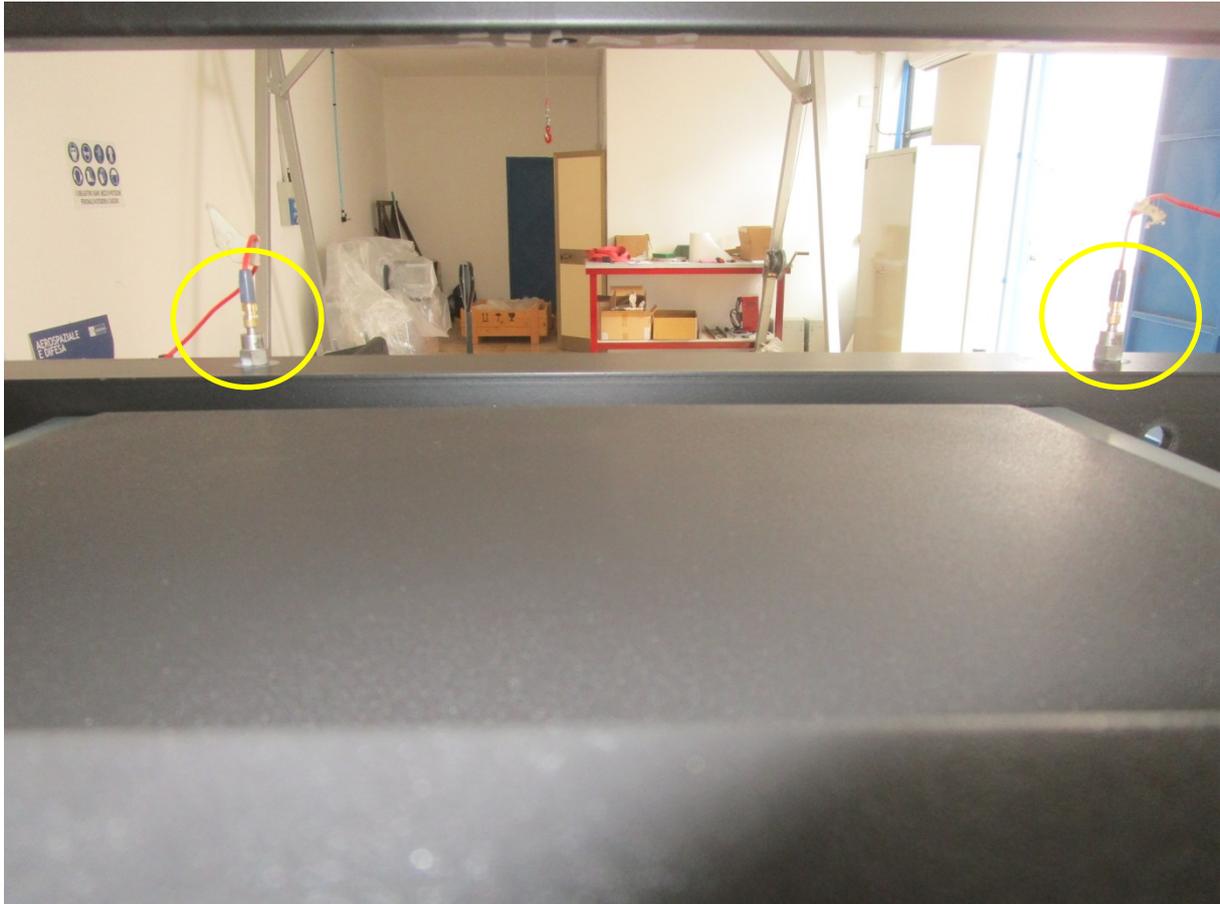


Immagine 7 - asse verticale - dettaglio posizione accelerometri di controllo #1 #2



Immagine 8 - asse longitudinale - cassetta caricata con i sacchetti da 5 kg

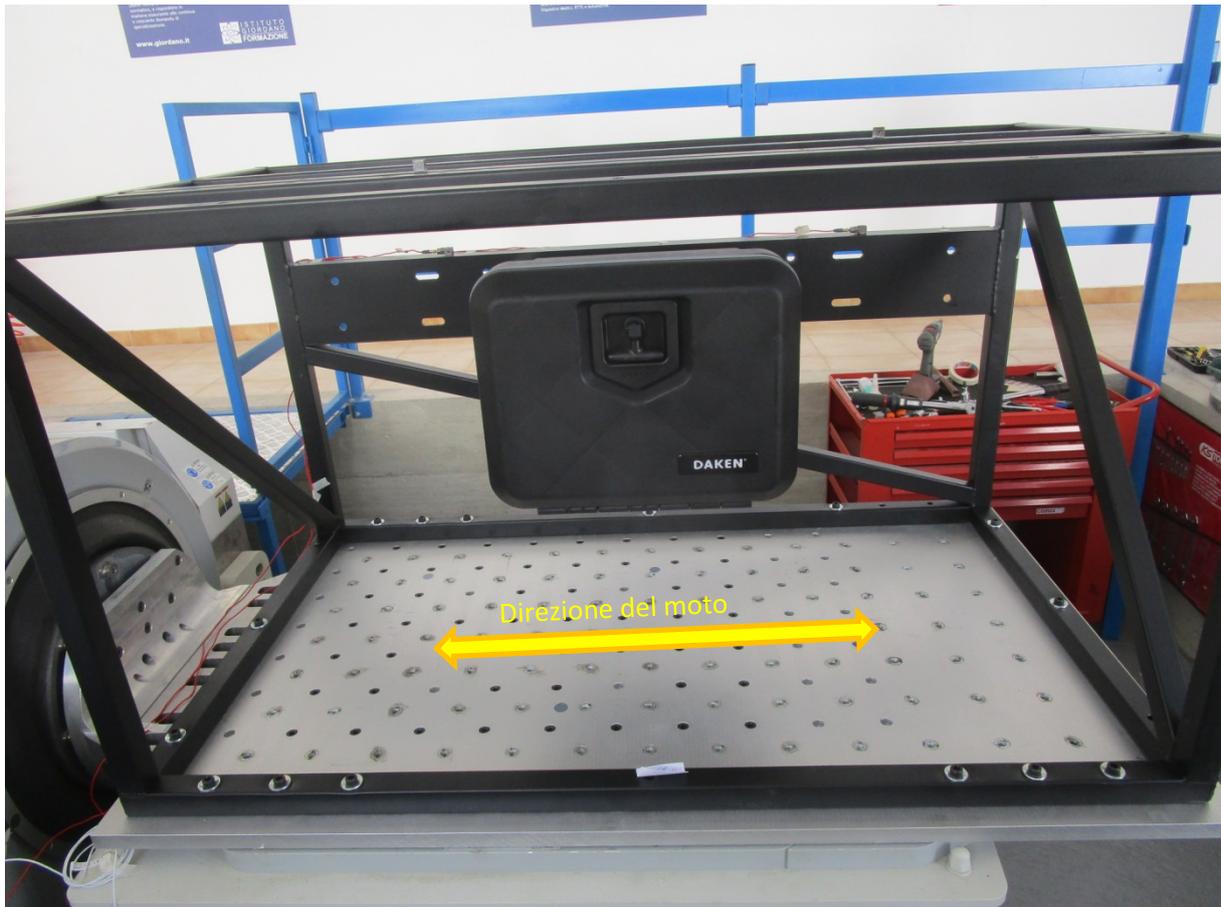


Immagine 9 – asse longitudinale - setup di prova (1)



Immagine 10 – asse longitudinale - setup di prova (2)

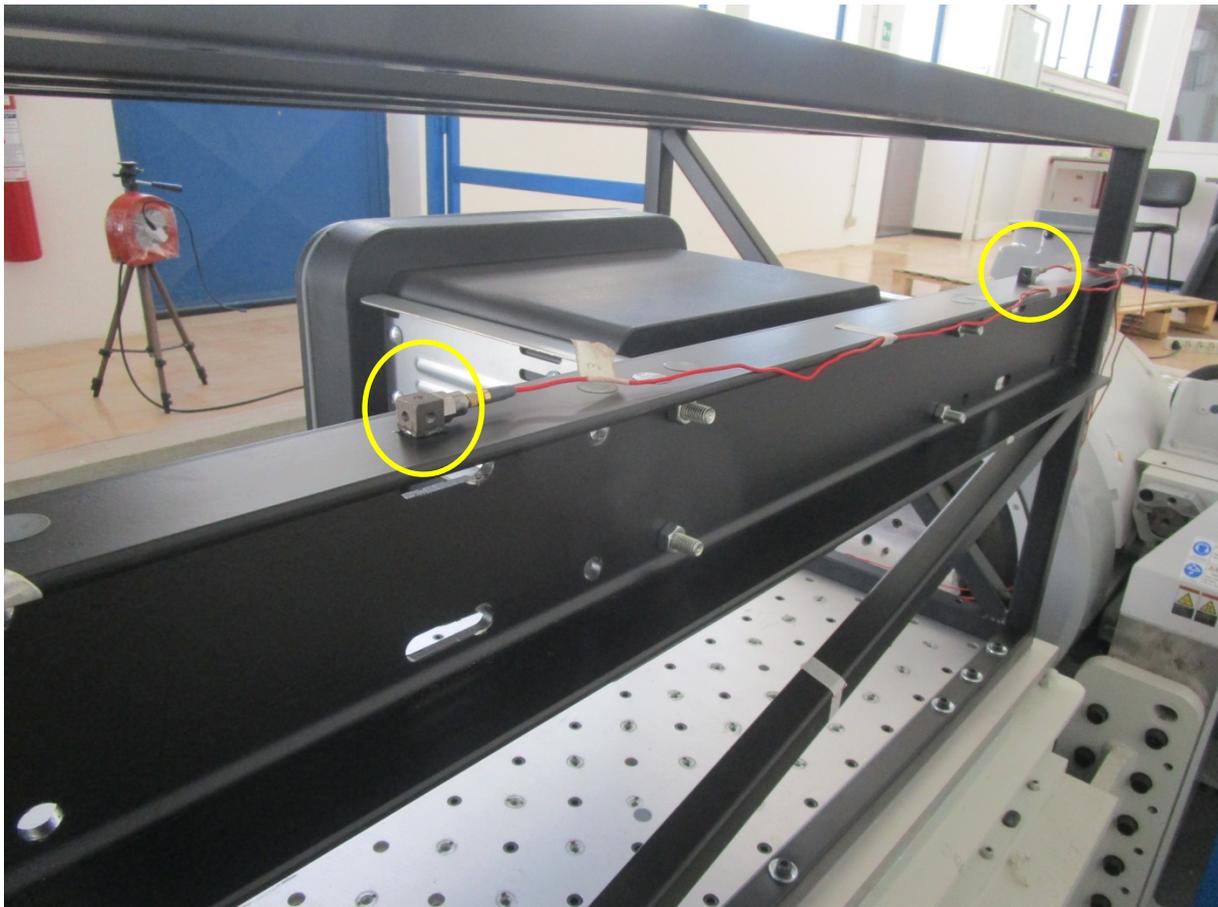


Immagine 11 – asse longitudinale – dettaglio posizione accelerometri di controllo #1 #2

Verifiche sull'oggetto in prova

Verifiche dell'integrità meccanica delle staffe e della possibilità di apertura/chiusura della cassetta al termine del test lungo ogni asse.

Modalità di prova

Le prove sono state eseguite secondo le modalità definite nella sezione ("method") 514.7 , ANNEX C, 2.1 Category 4 – "Truck/Trailer – Secured Cargo" della norma di riferimento, utilizzando il profilo di vibrazioni random relativo al trasporto su strada definito nella figura 514.7C-2 e nella tabella 514.7C-I dell'annex C della sezione.

La norma fornisce una stima della durata del componente testato, in termini di chilometri di percorrenza su strada del mezzo a cui esso è fissato: per ogni ora di test al livello standard indicato nella tabella 514.7C-I si stima una percorrenza pari a 1000 miglia (circa 1600 km). La norma consente l'uso di una relazione tra durata e livello di prova in termini di accelerazione RMS (par.2.2 "Test Time Compression and the Fatigue Relationship" dell'Annex A della sezione 514.7), la quale descrive, per componenti sottoposti a vibrazioni aleatorie, stati di fatica equivalenti; attraverso l'uso di questa relazione è possibile, aumentando il livello di prova, amplificare esponenzialmente la stima di km percorsi, a parità di durata del test:

Definiti

A_{test} = accelerazione RMS della vibrazione aleatoria di prova

T_{test} = durata dell'esposizione alla vibrazione aleatoria di prova

A_{std} = accelerazione RMS della vibrazione aleatoria al livello standard prescritto dalla norma

T_{std} = durata dell'esposizione alla vibrazione aleatoria al livello standard prescritto dalla norma

La relazione suddetta è la seguente:

$$A_{test}^m \times T_{test} = A_{std}^m \times T_{std}$$

In cui all'esponente m , a seguito delle indicazioni della norma e di considerazioni svolte dal cliente sulla natura del materiale di cui le staffe soggette alle sollecitazioni sono costituite (acciaio legato), è attribuito il valore 8.

Definita "D" la vita del componente, in termini di chilometri di percorrenza, in base a quanto sopra definito si ha:

$$D \text{ (km)} = 1600 \times T_{std} = 1600 \times (A_{test}/A_{std})^m \times T_{test} \quad (T_{test} \text{ espresso in ore})$$

Il test è stato condotto utilizzando un valore di amplificazione del livello di prova (A_{test}/A_{std}) di 2,25, per una durata (T_{test}) di 1 ora. Con l'assunzione di tali parametri, la stima di vita dell'assieme cassetta-staffe in termini di km percorsi assume il valore

$$D \text{ (km)} = 1600 \times (2,25)^8 \times 1 = 1.000.000 \text{ km (circa)}$$

La cassetta, vincolata al sistema vibrante, è stato sottoposta lungo ogni asse a vibrazioni random aventi i parametri seguenti:

- Campo di frequenza: 10 ÷ 500 Hz
- accelerazioni RMS (livelli incrementati , pari a 2,25 x livello standard):
 - asse V: 2,34 G (livello standard: 1,04 G)
 - asse L: 1,67 G (livello standard: 0,74 G)
- durata: 1 h per asse
- assi testati: verticale, logitudinale

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori puntuali della densità spettrale di accelerazione (ASD) delle vibrazioni imposte, corrispondenti al livello amplificato di prova (tra parentesi quadre i valori del livello standard).

Asse verticale

frequenza (Hz)	distribuzione dell'accelerazione (ASD, valori puntuali) (G ² /Hz)	livello di accelerazione (RMS) (G)
10	0,076 [0,015]	2,34 [1,04]
40	0,076 [0,015]	
500	0,00076 [0,00015]	

Asse longitudinale

frequenza (Hz)	distribuzione dell'accelerazione (ASD, valori puntuali) (G ² /Hz)	livello di accelerazione (RMS) (G)
10	0,033 [0,0065]	1,67 [0,74]
20	0,033 [0,0065]	
120	0,001 [0,0002]	
121	0,015 [0,0030]	
200	0,015 [0,0030]	
240	0,0076 [0,0015]	
340	0,00015 [0,00003]	
500	0,00076 [0,00015]	

Risultati delle prove

Di seguito sono mostrati, per ogni asse, i grafici frequenza(Hz)-ASD(G^2/Hz) relativi alle vibrazione imposte, a regime, registrati nel corso dei test:

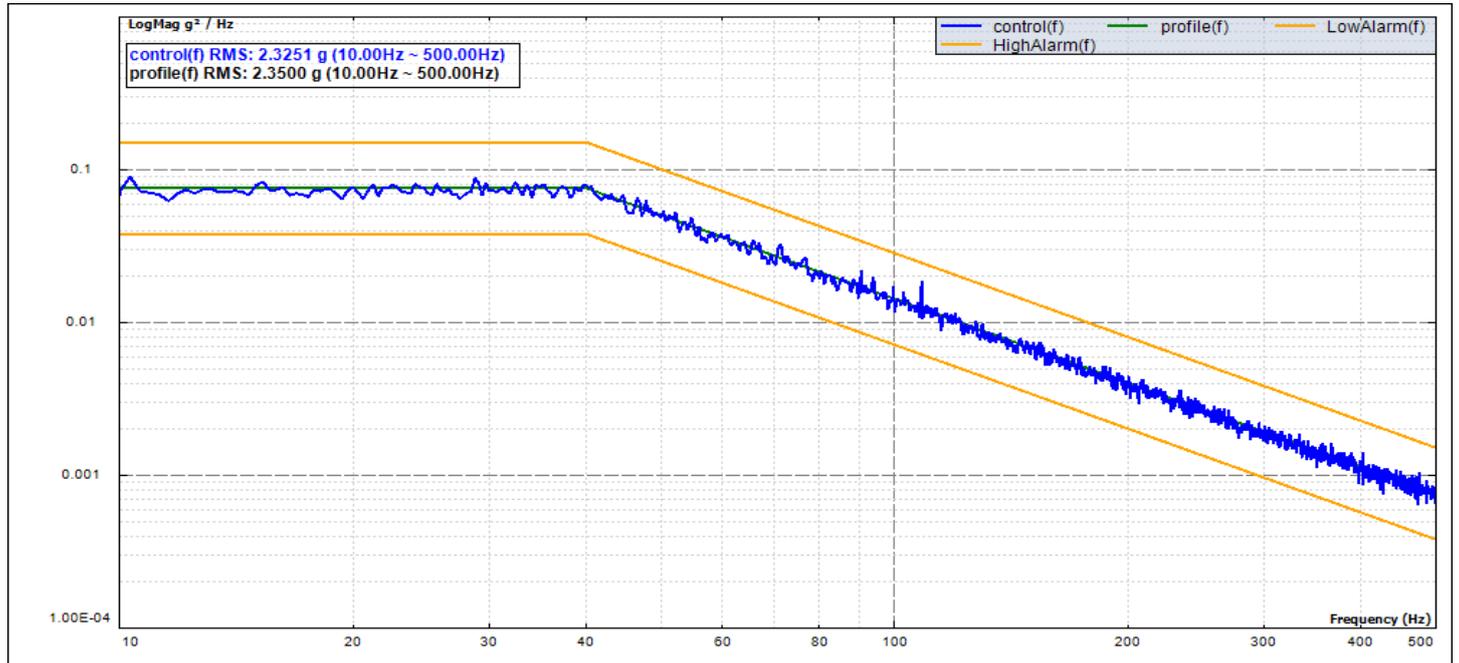


Immagine 12 – asse V - Vibrazione imposta (x: freq.(Hz) – y: ASD (g^2/Hz))

controllo — (blue line)
profilo impostato — (green line)
 ± 3 dB — (yellow line)

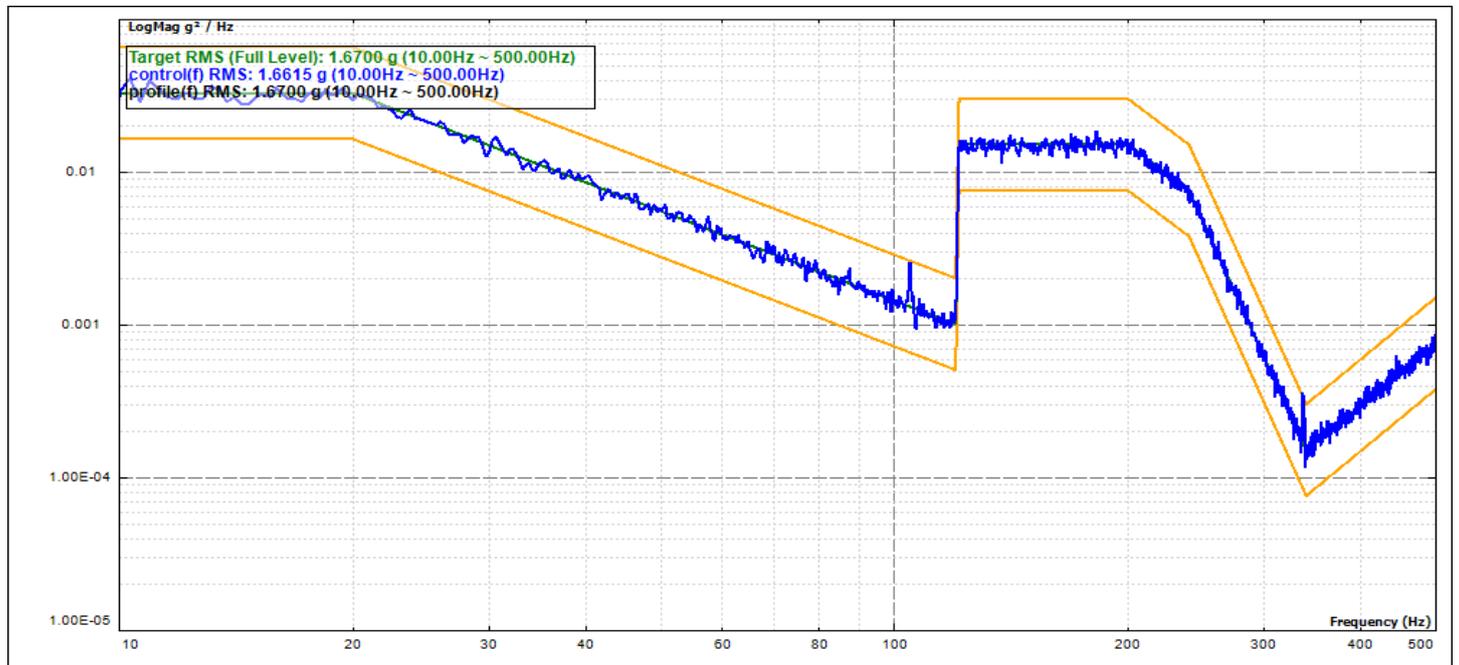


Immagine 13 – asse L - Vibrazione imposta (x: freq.(Hz) – y: ASD (g^2/Hz))

controllo — (blue line)
profilo impostato — (green line)
 ± 3 dB — (yellow line)

Condizioni ambientali

Temperatura	$(23 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$
Umidità relativa	$(50 \pm 10) \%$

Conclusioni

Le verifiche di integrità meccanica di staffe e cassetta al termine del test lungo ognuno dei due assi non ha evidenziato difetti né segni di deterioramento. Di seguito le foto che mostrano la cassetta, aperta, al termine dei test.



Immagine 14 – asse verticale – cassetta al termine del test dopo la rimozione del carico applicato



Immagine 15 – asse longitudinale – cassetta al termine del test dopo la rimozione del carico applicato

Sequenza prove:

- 10/06/2020 asse verticale
- 12/06/2020 asse longitudinale

Il Responsabile
 Tecnico di Prova
 (Ing. Gianluca Vitullo)

Gianluca Vitullo

Il Responsabile
 Gestione per la Qualità
 (Ing. Gianluca Vitullo)

Gianluca Vitullo