

# TECHNISCHES DATEI HEBEZUBEHÖR " GJM-STEEL KAMM "

RICHTLINIE 2006/42 / EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS  
UND DES RATES  
vom 17. Mai 2006 in Bezug auf Maschinen

**Januar 2016**

## **INHALT:**

1. DATEN DES HERSTELLERS, NAME UND ANSCHRIFT DER PERSON, DIE BEVOLLMÄCHTIGT IST, DER AUTORISIERTEN, UM DIE TECHNISCHE DATEI U. TESTLABORATORIUM ZUSAMMENZUSTELLEN	S.3
2. REFERENZSTANDARDS	S.5
3. BESCHREIBUNG DES HEBEZUBEHÖRS "GJM- KAMM"	S.6
4. GEBRAUCHSANWEISUNG DES HEBEZUBEHÖRS "GJM-KAMM"	S.9
5. SICHERHEITSBEWERTUNG	S.12
6. BEWERTUNGSKRITERIEN VOM "GJM-KAMM"	S.13
7. WARTUNGSMITTELSINFORMATIONEN VOM "GJM-KAMM"	S.16
8. CE MARKIERUNG VOM "GJM-KAMM"	S.17
9. "ANHANG A" – BEMESSUNGSBLATT	S.18
10. "ANHANG B" – PRÜFUNGSBERICHT	S.26
11. KONFORMITÄTSMITTELSBEWERTUNG CE	S.31

**1. DATEN DES HERSTELLERS, NAME UND ANSCHRIFT DER PERSON, DIE  
BEVOLLMÄCHTIGT IST, DER AUTORISIERTEN, UM DIE TECHNISCHE DATEI  
U. TESTLABORATORIUM ZUSAMMENZUSTELLEN**

Angaben des Herstellers

UFFICIO COMMERCIO PORFIDO s.a.s.

Via Innsbruck nr. 23

38121 – Trento – TN -

Codice fiscale e partita I.V.A. (mwst.) 01649260229

tel. 0461 -950991 – fax 0461 - 950983

[ucpita@tin.it](mailto:ucpita@tin.it) - [www.metallurgicaledrense.net](http://www.metallurgicaledrense.net)

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die Technischen  
Unterlagen zusammenzustellen:

Ing. Simone Graffer

via Villa Maria, 57

38123 – Povo – TN -

Codice fiscale GRFSMN71R09L378D

partita I.V.A. 02282740220

Iscritto all'albo dell'ordine degli Ingegneri di Trento con il n° 3472

tel. 3408928082

[simonegraffer@hotmail.it](mailto:simonegraffer@hotmail.it) ; [simone.graffer@ingpec.eu](mailto:simone.graffer@ingpec.eu)

Anschrift der geeigneten Laboratorien:

LABORATORIO TRENINO s.r.l.

via degli Artigiani 34

38057 – Pergine - TN -

Codice fiscale e partita I.V.A. 0 0 4 4 6 3 9 0 2 2 1

tel. 0461509040 – fax 0461509020

[info@laboriotrentino.it](mailto:info@laboriotrentino.it) – [www.laboriotrentino.it](http://www.laboriotrentino.it)

## **2. REFERENZSTANDARDS:**

Diese technische Unterlagen betreffen: "... Hebezubehör: Bauteile oder Geräte, die nicht an Hebemaschinen angeschlossen sind, die die Last aufnehmen können, die zwischen der Maschine und der Ladung oder an der Ladung selbst angeordnet oder dazu bestimmt sind, oder Bestandteil der Ladung werden und separat auf dem Markt gebracht werden "(Artikel 2 Buchstabe d der Richtlinie 2006/42 / EG) und gemäß der Richtlinie 2006/42 / EG vom 17. Mai 2006 (neue Maschinenrichtlinie genannt) erstellt worden die Umsetzung auch in Italien durch Gesetzesverordnung 27. Januar 2010, n. 17 (Veröffentlichung vom 19-2-2010 Ordinary Supplement Nr. 36 / L zu GAZZETTA UFFICIALE General Serie - Nr. 41). Diese Richtlinie ist am 29. Dezember 2009 in ganz Europa in Kraft getreten. Die notwendige Berechnung, die für die Dimensionierung des Hebezubehörs, wurde in Übereinstimmung mit den **technischen Normen für Gebäude** durchgeführt, **IT-D. M. 14/01/2008** und nachfolgende Aktualisierungen. Die Richtlinie 2006/42 / EG muss auf Hebezubehör gemäß Artikel 1 Absatz d angewendet werden. Die in den Artikeln der Maschinenrichtlinie niedergelegten Verpflichtungen gelten daher sowohl für die Maschinen im engeren Sinne gemäß Artikel 1 Absatz 1 Buchstabe a) als auch für die Produkte in Artikel 1 Absatz 1 von Buchstabe b) bis f): auswechselbare Ausrüstung, Sicherheitsbauteile, Hebezubehör, Ketten, Seile und Gurte und abnehmbare mechanische Übertragungsvorrichtungen. Aufgrund der Vielfalt der Form, Größe und Art der zu hebenden Lasten wird die Ausrüstung häufig zwischen der Ladungssicherungsvorrichtung der Hebemaschine und der Ladung selbst oder auf der Ladung selbst angeordnet, um sie in der Hebephase zu halten. Eine solche Ausrüstung wird als Hebezubehör definiert. Das Gerät befindet sich zwischen der Lasthaltevorrichtung der Hebevorrichtung und der Last selbst gilt als Hebezubehör, auch wenn sie mit der Hebevorrichtung oder mit der Last geliefert wird.

Diese Dokumentation wird ab der Markteinführung des Zubehörs für 10 Jahre archiviert und verfügbar sein.



### **3. BESCHREIBUNG DES HEBEZUBEHÖRS "GJM-KAMM" :**

Das Hebezubehör "GJM-KAMM" wurde entwickelt, um gefüllte Zaunkörbe G, Gitter aus Stahldrähten, mit horizontalen und vertikalen und variabler Maschenweite zu heben und transportieren (Fig. 1).



Fig.1 – Beispiel der Hebung eines gefüllten GJM steelbox Korb mit dem "GJM-Kamm" –

Der gjm-KAMM besteht aus einer 8 mm starken S355JR Stahlplatte, Presse gebogen, perforiert und geschnitten. Das Loch mit einem Durchmesser von 50 mm (Fig. 2) dient zur Verbindung des GJM-Kamm mit den Hebehaken. Der Abstand zwischen dem Ende der Löcher und der belasteten Kante beträgt 30 mm, was es ermöglicht, Hebehaken mit einem minimalen  $g_1$  von 30 mm (Fig. 3) und variabler Tragfähigkeit nicht unter als 850 kg zu haben.

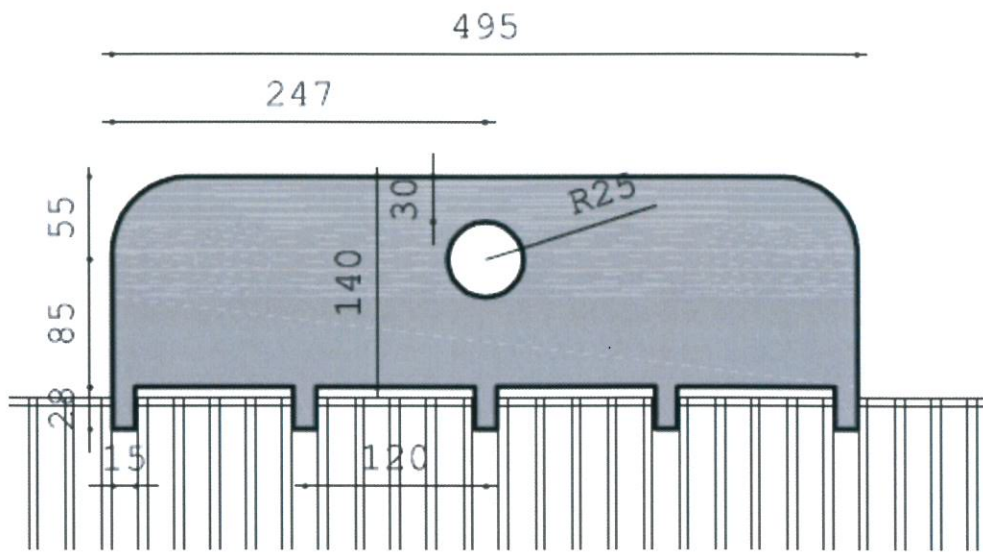


Fig.2 - Frontsicht vom GJM-Kamm -

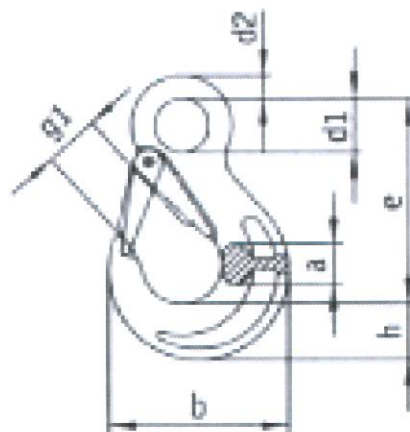


Fig.3 - Hebehaken -

Der Widerstand des GJM KAMM an der Verbindung mit dem Lasthaken wird im Berechnungsbericht, Anhang A, verifiziert.

Auf der gegenüberliegenden Seite der Bohrung wurde die Platte an zwei Punkten um 90 ° gebogen (Fig. 4) und geschnitten. Die Doppelfalzung ist notwendig, um den horizontalen Draht des Strukturkorbes aufzunehmen, an dem der ML-Kamm während der Bewegung befestigt werden muss.

Die externe Abmessung des erstellten Horizontalschnitts beträgt 38 mm, die interne beträgt 22 mm.

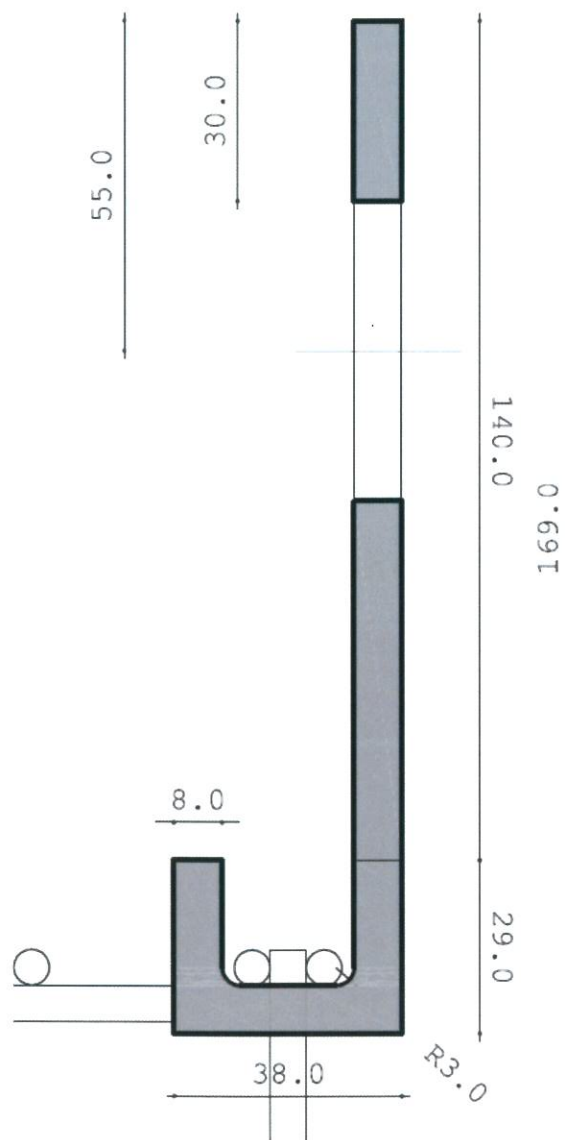


Fig.4 - Abschnitt vom GJM-Kamm -



Die kurze vertikale Seite des " GJM-Kamm" ist 29 mm hoch, um das mögliche Herausrutschen des horizontalen Drahtes des Korbes zu verhindern. Die Schnitte im " GJM- Kamm" wurden mit einer Breite von 105 mm, alle 15 mm, beginnend von der Basis der hohen vertikalen Seite für eine Höhe von 29 mm bis zum Ende der kurzen vertikalen Seite realisiert (Fig. 2).

Auf diese Weise wurden, an der Basis des " GJM-Kamm ", 5 "Zähne" erzeugt, 15 mm breit, 8 mm stark, mit einem Mittenabstand von 120 mm, die es erlauben, das Hebezubehör in das vertikale Masche der Seitenwand des Korbes einzuführen. Der Widerstand der "Zähne" wird im Berechnungsbericht, Anhang A, überprüft und vom Laboratorio Trentino, Anhang B, geprüft.

#### **4. GEBRAUCHSANWEISUNG DES HEBEZUBEHÖRS "GJM-KAMM":**

Der "GJM-Kamm" wurde entwickelt, um Körbe mit einem Volumen von 0,5 Kubikmeter zu bewegen, mit der einzigen Grenze aufgrund der Verformung und / oder des Brechens des Korbes selbst während der Bewegungsphase. Daher ist der " GJM-Kamm " 49,5 cm lang und ein 0,5 m<sup>3</sup> Korb ist 2 m lang; dies impliziert, dass durch Befestigen des " GJM-Kamms " in einer baryzentrischen Position in Bezug auf die lange Seite 75,25 cm des freitragenden Korbes an beiden Enden verbleiben. Daher, ratsam, ist die Verwendung von zwei Paaren um einen 0,5-m<sup>3</sup> GJMSTEEL Korb zu bewegen. Die Hebevorrichtung "GJM-Kamm" kann sowohl mit den "Zähnen", von außen nach innen (Fig. 1) der vertikalen Paneelen des Korbes eingeführt werden, oder mit den "Zähnen" von innen nach außen eingeführt (Fig.5) verwendet werden. Für den 0,5 m<sup>3</sup> Korb muss das Paar " GJM-KAMM " zuvor vom Bediener an den Hebehaken befestigt werden und dann müssen die " GJM KÄMME " in einer zentralen Position in den beiden parallelen vertikalen Paneelen (Fig.1) platziert werden. Befestigen Sie die horizontale Seite des Hebezubehörs an dem höchsten horizontalen Draht der oben genannten Paneele (Fig. 4).



In diesem Stadium muss mit äußerster Vorsicht vorgegangen werden:

- An der baryzentrischen Position der "GJM Kämme" im Vergleich zu den vertikalen Paneelen, um das Risiko des Umkippens der Körbe zu vermeiden
- perfekte Haftung aller "Zähne" mit dem horizontalen Draht des Korbes, um eine optimale Lastverteilung zu gewährleisten.



Fig.5 - Benützung vom ML Kamm mit den Zähnen nach außen -

In dieser Phase müssen die Hebeketten gespannt werden, um die "GJM-Kämme" nach oben zu drehen, den Korb leicht vom Boden anheben und prüfen, ob die Positionierung optimal ist. Der Korb kann nun mit Sicherheit bewegt werden, achten Sie keine plötzliche Bewegungen auszuführen und Hindernisse zu vermeiden.



Der Bediener muss sich, während der Hebung und Handhabung der aufgehängten Last, in sicherer Entfernung aufhalten und darf sich nur nähern, wenn der Korb abgesenkt ist, um die optimale Positionierung des Korbes zu gewährleisten. Wenn die Hubketten nicht mehr gespannt sind, kann der Bediener die "GJM-Kämme" vom Korb lösen. Für den 0,5 m<sup>3</sup> Korb werden 2 Paar " ML-Kämme " verwendet, die zuvor vom Bediener an den Hebehaken befestigt werden müssen und anschließend an den Seiten der zwei parallelen langen vertikalen Paneele (Fig.22) um die horizontale Seite des Hebezubehörs an der höchsten horizontalen Linie der oben erwähnten Paneele zu befestigen.

In dieser Phase äußerste Vorsichtig an:

- An der symmetrischen Position der "GJM-Kämme" im Vergleich zu den vertikalen Paneelen, um die Gefahr des umkippen der Körbe zu vermeiden;
- die Position der "GJM-Kämme", die eine gleichmäßige Verteilung der Lasten auf den vertikalen Paneelen ermöglicht, mit Berücksichtigung auf Bereichen die nicht von den "Zähnen" begrenzt sind;
- die perfekte Haftung aller "Zähne" mit dem horizontal Drahten des Korbes, um eine optimale Lastverteilung zu gewährleisten.



Fig.6 - Verteilung der GJM-Kämme beim 0.5 m<sup>3</sup> Korb –

In dieser Phase müssen die Hebeketten gespannt werden, um die "ML-Kämme" nach oben zu drehen, den Korb leicht vom Boden anheben und prüfen, ob die Positionierung optimal ist. Der Korb kann nun mit Sicherheit bewegt werden, achten Sie keine plötzliche Bewegungen auszuführen und Hindernisse zu vermeiden. Der Bediener muss sich, während der Hebung und Handhabung der aufgehängten Last, in sicherer Entfernung aufhalten und darf sich nur in der Absenkungsphase nähern um die optimale Positionierung des Korbes zu gewährleisten. Sobald die Ketten nicht mehr gespannt sind, kann der Bediener die „GJM-Kämme“ aushängen.

## **5. SICHERHEITSBEWERTUNG:**

Wir möchten hiermit einige wichtige Regeln für die Sicherheit des Bedieners bei der Handhabung von Lasten angeben:

- Der Bediener muss mit angemessener persönlicher Schutzausrüstung ausgestattet sein, einschließlich Sicherheitsschuhe, Helm, Schutzjacke mit auffälligen Farben und Handschuhe;
- Vor der Hebung der Lasten muss eine Kontrolle des Tragezustands des Hebeseystems "GJM-Kämme" sowie die Drähte kontrolliert werden;
- Während der Handhabung der Ladung muss der Arbeitsplatz eine perfekte Sicht auf den Arbeitsbereich ermöglichen;
- Die Manöver von Heben und Transportieren der Lasten müssen so angeordnet sein, dass sie den Durchgang von aufgehängten Körben über den Arbeitern und über die Stellen, an denen der mögliche Absturz der Ladung eine Gefahr darstellen kann, vermieden werden;
- Die hängende Last sollte niemals mit den Händen geführt werden, sondern nur mit Seilen und Haken

## **6. BEWERTUNGSKRITERIEN VOM "GJM-KAMM":**

Die Richtlinie 2006/42 / EG sieht vor, dass das Hebezubehör einer statischen Prüfung unterzogen wird:

"4.1.1 Definitionen

.....

e) "statische Prüfung": eine Kontrolle, die darin besteht, die Hebevorrichtung oder das Hebezubehör zu prüfen und anschließend eine Kraft anzuwenden, die der maximalen Arbeitslast multipliziert mit einem geeigneten statischen Prüfkoeffizienten entspricht;  
Nachdem die Last unterdrückt wurde, führen Sie erneut eine Inspektion der Maschine oder des Hebezubehörs durch, um sicherzustellen, dass keine Schäden aufgetreten sind.  
..... "

In der Entwurfs- und Erprobungsphase ist in der Richtlinie 2006/42 / EG in Absatz 4.1.2.3 ein statischer Prüfkoeffizient angegeben, der mit der maximalen Nutzlast multipliziert werden muss, um eine Sicherheitsmarge für die Verwendung zu erhalten. Der Ausnutzungskoeffizient einer Trägerkomponente ist das Verhältnis zwischen der maximalen Belastung, der die Komponente ausgesetzt werden kann, ohne zu brechen, und der spezifizierten maximalen Arbeitslast, die während der Verwendung nicht überschritten werden sollte. Der Koeffizient wird angegeben = gleich 1,5:

#### „4.1.2.3. Mechanische Beständigkeit

Die Maschine, das Hebezubehör und die zugehörigen Bauteile müssen den Belastungen standhalten können, denen sie während des Betriebs und gegebenenfalls auch bei Außerbetriebnahme unter den vorgesehenen Einbau- und Betriebsbedingungen und in allen entsprechenden Konfigurationen ausgesetzt sind möglicherweise die Auswirkungen von Witterungseinflüssen und der Anstrengungen von Menschen ausgeübt.... Die Maschine und das Hebezubehör müssen so konstruiert und gebaut sein, dass Ausfälle der Ermüdung vermieden werden, wobei der bestimmungsgemäße Verbrauch zu berücksichtigen ist. Die verwendeten Materialien müssen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Betriebsumgebungen, insbesondere im Hinblick auf Korrosion, Abrieb, Stöße, extreme Temperaturen, Ermüdung, Zerbrechlichkeit und Alterung, ausgewählt werden. Die Maschine und das Hebezubehör müssen so konstruiert und gebaut sein, dass sie den in statischen Prüfungen auftretenden Überlastungen standhalten, ohne dass sie bleibende Verformungen oder offensichtliche Fehlfunktionen aufweisen. Bei der Berechnung des Widerstands muss der Wert des statischen Prüfkoeffizienten berücksichtigt werden, der so gewählt wird, dass ein ausreichendes Sicherheitsniveau gewährleistet ist;



*Im Allgemeinen hat dieser Koeffizient die folgenden Werte:*

a) von Menschenkraft angetriebene **Maschinen und Hebezubehör: 1,5,**

b) ...

*Die Maschine muss so konstruiert und gebaut sein, dass sie die dynamischen Prüfungen, die mit der maximalen Nutzlast multipliziert mit dem dynamischen Prüfkoeffizienten durchgeführt werden, perfekt unterstützt. Der dynamische Prüfkoeffizient wird so gewählt, dass ein angemessenes Sicherheitsniveau gewährleistet ist; dieser Koeffizient ist im Allgemeinen gleich = 1,1. Die Prüfungen werden in der Regel bei Nenndrehzahl durchgeführt. ... "*

Die Richtlinie 2006/42 / EG enthält abschließend in Absatz 4.1.2.5:

*„4.1.2.5. Hebezubehör und zugehörige Komponenten*

*Hebesysteme und zugehörige Bauteile müssen unter Berücksichtigung der Phänomene Ermüdung und Alterung für eine bestimmte Anzahl von Betriebszyklen entsprechend der erwarteten Lebensdauer unter den für die vorgesehene Anwendung festgelegten Betriebsbedingungen ausgelegt werden.*

*Darüber hinaus:*

a) *Der **Ausnutzungskoeffizient** von Metall- und Anschlussdrähten muss so gewählt werden, dass ein ausreichendes Maß an Sicherheit gewährleistet ist. Dieser Koeffizient ist im allgemeinen gleich 5. Die Seile dürfen keine Bindung oder einen anderen Ring, als die am Enden, haben;*

*.....*

f) *Um zu überprüfen, ob der geeignete Ausnutzungskoeffizient erreicht wurde, muss der Hersteller oder sein bevollmächtigter Vertreter für jede Art von Bauteilen gemäß den Buchstaben a, b, c und d geeignete Prüfungen durchführen oder durchgeführt haben lassen. "*

In Berücksichtigung auf dem oben genannten:

- Der Berechnungsbericht wurde unter Berücksichtigung der Belastung eines Korbes von 0,47 m<sup>3</sup> erstellt, Anhang A;
- Die vom Laboratorio Trentino, einem vom Ministerium für öffentliche Arbeiten anerkannten Stelle, durchgeführten Tests, Anhang B, bestanden aus drei Arten:
  - statischer Test mit einem Ausnutzungskoeffizienten von 1,5 und einer Nutzlast, die der eines Korbes von 0,47 Kubikmeter entspricht;
  - statische Bruchprüfung unter Berücksichtigung des Bruchpunktes des zu brechenden Zahnes;
  - Dynamische Prüfung, nicht erforderlich gemäß der Richtlinie 2006/42 / EG über das Heben von Zubehör, aber als wesentlich für die Gewährleistung der guten Funktion des "ML-Kamm" im Laufe der Zeit. Der Test wurde mit einem **Verwendungskoeffizienten von 1,5** anstelle von 1,1 durchgeführt, wie im Absatz angegeben 4.1.2.3. der Richtlinie 2006/42 / EG und einer Nutzlast, die der eines Korbes mit 0,47 Kubikmeter entspricht.

Die Ergebnisse zeigen, dass:

- der statische Test mit dem Gebrauchskoeffizienten 1,5 führt zu einer maximalen Verformung des Kammes nach 1 Minuter von 0,32 mm und einer Restverformung von 0,11 mm;
- Der statische Bruchversuch zeigt für jeden einzelnen Zahn einen Widerstandswert von 410 kg und damit von 2050 kg für den gesamten Kamm. Dies bedeutet gemäß der Richtlinie 2006/42 / EG in Absatz 4.1.2.3 eine maximale Nutzlast von 2050 kg:  $1,5 = 1366,67$  kg und eine maximale Nutzlast gemäß der Richtlinie 2006/42 / EG im Absatz 4.1.2.5, gleich 2050 kg:  $4 = 512,5$  kg;

- Der dynamische Test zeigt, dass nach 20000 Zyklen des Be- und Entladens des "GJM-Kamm" mit einer Frequenz von 1 Hz kein Anzeichen eines Versagens erkennbar war.

Dieser letzte Test war sicherlich mehr probierend der realen Spannung, die auf den " GJM-Kamm " angewendet wird, angesichts der hohen Frequenz, mit der die Last angewendet wurde, und daher die Unmöglichkeit der "Zähne" der "GJM-Kamm ", um die Verformung vollständig wiederherzustellen.

## **7. WARTUNGSMITTEILUNGEN VOM "GJM-KAMM":**

Der " GJM-Kamm" darf nicht bei Regen oder Schneefall verwendet werden, da er nicht durch Verzinkung oder Lackierung geschützt ist. Mindestens vierteljährlich, wie vom IT-DPR 547/55 empfohlen, müssen Kontrollen hinsichtlich der Effizienz und der guten Wartung der Materialien durchgeführt werden, aus denen diese Zubehörteile bestehen. Insbesondere müssen die Kontrollen die Erfassung von Verformungen, Quetschungen, Schnitten und Dehnungen umfassen. Außerdem sollten, auf der Grundlage des Vorstehenden, eine Verringerung des Abschnitts der Komponenten, die die Zubehörteile für Werte von mehr als 10% ausmachen, festgestellt werden, muss das Zubehörteil ersetzt werden.

Der Ersatz muss auch im Fall vorgenommen werden, bei den Zubehörteile die die Elastizitätsgrenze des Materials mit permanenter Wirkung überschritten haben.



## **8. MARKIERUNG VOM "GJM -KAMM":**

Die Richtlinie 2006/42 / EG sieht vor, dass das Hebezubehör mit folgenden Angaben versehen ist:

*"4.3.2. Hebezubehör*

*Dal Hebezubehör muss folgende Angaben enthalten:*

- Identifizierung des Materials, wenn diese Information, für die Sicherheit der Verwendung, notwendig ist;*
- maximale Auslastung.*

*Für Hebezubehör, bei dem die Kennzeichnung unmöglich ist, müssen die in Absatz 1 genannten Angaben auf einem Schild oder einem gleichwertigen, fest mit dem Zubehörteil verbundenen Gegenstand angegeben werden. Die Anzeigen müssen leserlich sein und sich an einem Punkt befinden, an dem sie nicht durch Verschleiß oder Beeinträchtigung der Festigkeit des Zubehörs verschwinden könnten. "*

Der " GJM - Kamm " wurde mit folgenden Anzeigen markiert:

- Hersteller;
- Gesetzgebung;
- Material;
- maximale Nutzlast und Nutzungsgrad;
- CE-Kennzeichnung und Jahr der Markierung.

## 9. "ANHANG A" - BERECHNUNGSBERICHT:

- Der 0,47-m<sup>3</sup> -Standardkorb wiegt 900 kg.
- ein Stabdurchmesser 6 mm hat  $R_{sner} = 1930$  kg;
- Schweißknoten Lücke zwischen den Stäben = 890 Kg.

Wenn ich mit einem Kamm arbeite, habe ich keine offensichtlichen Widerstandsgrenzen des Korbes, sondern muss ich die Stabilität während der Handhabungsphase und die Verteilung der Lasten so berücksichtigen, dass die Enden nicht zu sehr beansprucht werden.

### **Widerstand gegen Rückprall der verschraubten Verbindungsplatte:**

Aus dem Technischen Regelwerk 2008:

"... Der rechnerische Widerstand  $F_{b,Rd}$  der Verbindungsplatte, verschraubt oder vernagelt, kann wie folgend angenommen werden

$$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2}, \quad (4.2.61)$$

wobei:

$d$  ist der Nenndurchmesser des Schaftes des Bolzens,

$t$  ist die Stärke der verbundenen Platte ,

$f_{tk}$  ist die Bruchfestigkeit des Materials der verbundenen Platte,

$\alpha = \min \{ e_1 / (3 d_0) ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$  für die Kantenschrauben in Richtung der aufgetragenen Last;

$\alpha = \min \{ p_1 / (3 d_0) - 0,25 ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$  für interne Schrauben in Richtung der aufgetragenen Last;

$k = \min \{ 2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5 \}$  für die Kantenschrauben in Richtung der senkrechten aufgetragenen Last,

$k = \min \{ 1,4 p_2 / d_0 - 1,7 , 2,5 \}$  für interne Schrauben in Richtung der senkrechten aufgetragenen Last,

da  $e_1$  ,  $e_2$  ,  $p_1$  e  $p_2$  angezeigt in Fig. 4.2.3 und  $d_0$  der Nenndurchmesser des Bolzengehäuses Loch ist ....

Die Löcher müssen den gleichen Durchmesser haben, der dem des Bolzen + maximal 1 mm entspricht, für Schrauben die einen Durchmesser über 20 mm haben, Bolzen von 1,5 mm .



Es ist möglich, von diesen Grenzwerten abzuweichen, wenn ein Absetzen unter den Betriebslasten nicht dazu führt, dass die Grenzen der Verformbarkeit oder der Wartung überschritten werden. Bei Bedarf können "Präzisionskupplungen" eingesetzt werden, bei denen der Bolzen-Loch-Abstand 0,3 mm für Schrauben bis 20 mm Durchmesser und 0,5 mm für Schrauben größeren Durchmessers oder andere Vorrichtungen mit anerkannter Gültigkeit nicht überschreiten darf ..."

**Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550

$$e_1 = 55 \text{ mm} \quad e_2 = 115 \text{ mm} \quad p_1 = 200 \text{ mm}$$

zu bedenken dass:

$$d_0 = 50 \text{ mm}; \quad t = 8 \text{ mm}; \quad f_{tk} = 510 \text{ N/mm}^2; \quad \gamma_{M2} = 1,25;$$

$$k = \min \{2,8 e_2/d_0 - 1,7 ; 2,5\} = \min \{2,8 \times 115 \text{ mm} / 50 \text{ mm} - 1,7 ; 2,5\} = \min \{4,74 ; 2,5\} = 2,5$$

$$\alpha = \min \{e_1/(3 d_0) ; f_{tb}/f_{tk}; 1\} = \min \{55 \text{ mm} / (3 \times 50 \text{ mm}) ;$$

$$; 355 \text{ N/mm}^2 : 510 \text{ N/mm}^2; 1\} = \min \{0,366 ; 0,696; 1\} = 0,366$$

$$\mathbf{F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = (2,5 \times 0,366 \times 510 \text{ N/mm}^2 \times 33 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}) : 1,25 = 98,556 \text{ KN} > F_{v,Ed}}$$

### Überprüfung des Schneidens der vertikalen Platte:

$$V_{crd} = A_v \times f_{yk} : (\sqrt{3} \times \gamma_{m0}) = 30 \text{ mm} \times 8 \text{ mm} \times 355 \text{ N/mm}^2 : (\sqrt{3} \times 1,05) = 46847 \text{ N} =$$

$$= 4684 \text{ daN} > 1600 : 2 = 200 \text{ daN}$$

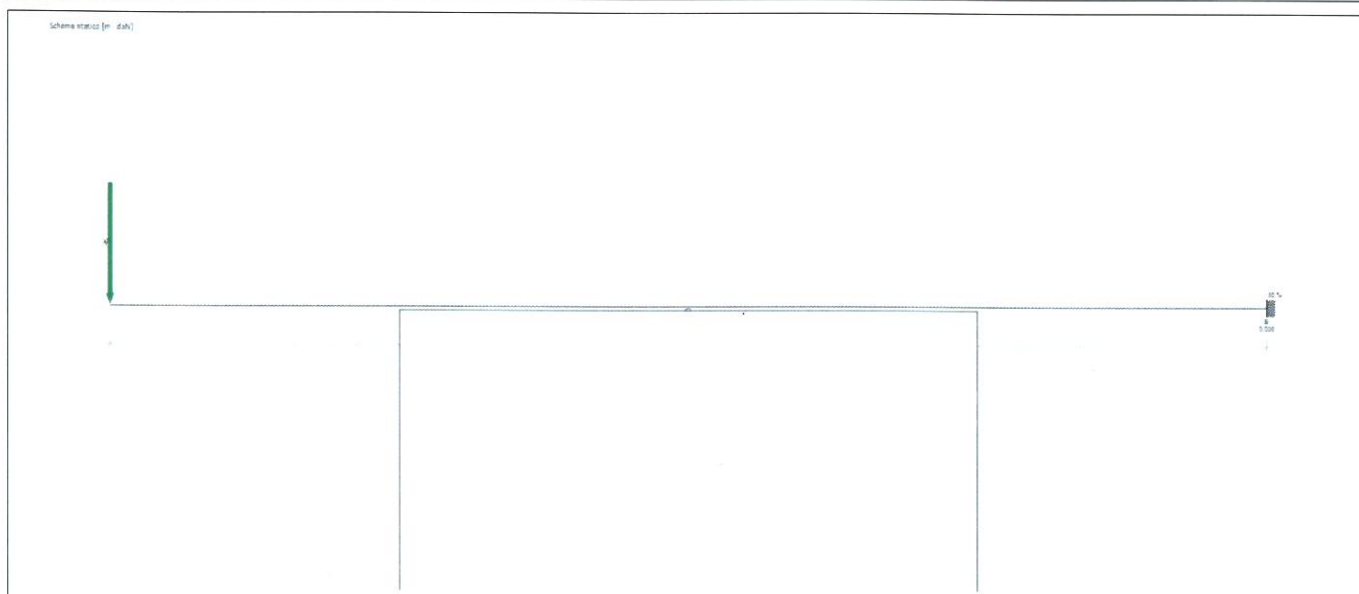
## Beständigkeit des einzelnen Zahn vom ML-Kamm:

- Der Korb wiegt 900 Kg;
- Für jeden Zahn haben wir:  $900 \text{ Kg} : (4 \times 5) = 45 \text{ Kg}$

### 1 Dente JM Geometria

Nome Trave: Dente JM	Lunghezza totale: 0,03 m
Numero di campate: 1	Numero di appoggi: 2
Materiale della sezione: S 355	

### Schema statico



### Geometria

Nome	Campata		Caratteristiche della sezione			
	Lunghezza [m]	Sezione	B max [cm]	H max [cm]	Area A [cm <sup>2</sup> ]	Inerzia I [cm <sup>4</sup> ]
C1	0,03	R 1,5 x 0,8	1,5	0,8	1,2	0,1

### Appoggi e vincoli

Nome	Larghezza [m]	Tipo di Vincolo	Parametro caratteristico
A	0,00	Libero	-
B	0,01	Incastro	Percentuale incastro 30,0 %

### Carichi agenti

Campata	Tipo di carico	Categoria	Ascissa [m]	Val. iniz. P1	Lung. [m]	Val. fin. P2
C1	Carico distribuito asse Y globale	Peso proprio	0,00	1 daN/m	0,03	1 daN/m
C1	Carico concentrato lungo asse Y globale	Permanenti non strutturali	0,00	45 daN	0,00	45 daN

## 2 Scheda tecnica del materiale

### Descrizione

Nome: **S 355**

Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche

Descrizione:

### Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk}$  : 3.618,76 kg/cm<sup>2</sup>

Tensione caratteristica di rottura  $f_{tk}$  : 5.198,78 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo elastico  $E_s$  : 2.140.672,78 kg/cm<sup>2</sup>

Modulo di elasticità trasversale  $G$  : 823.335,69 kg/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di Poisson  $\nu$  : 0,30

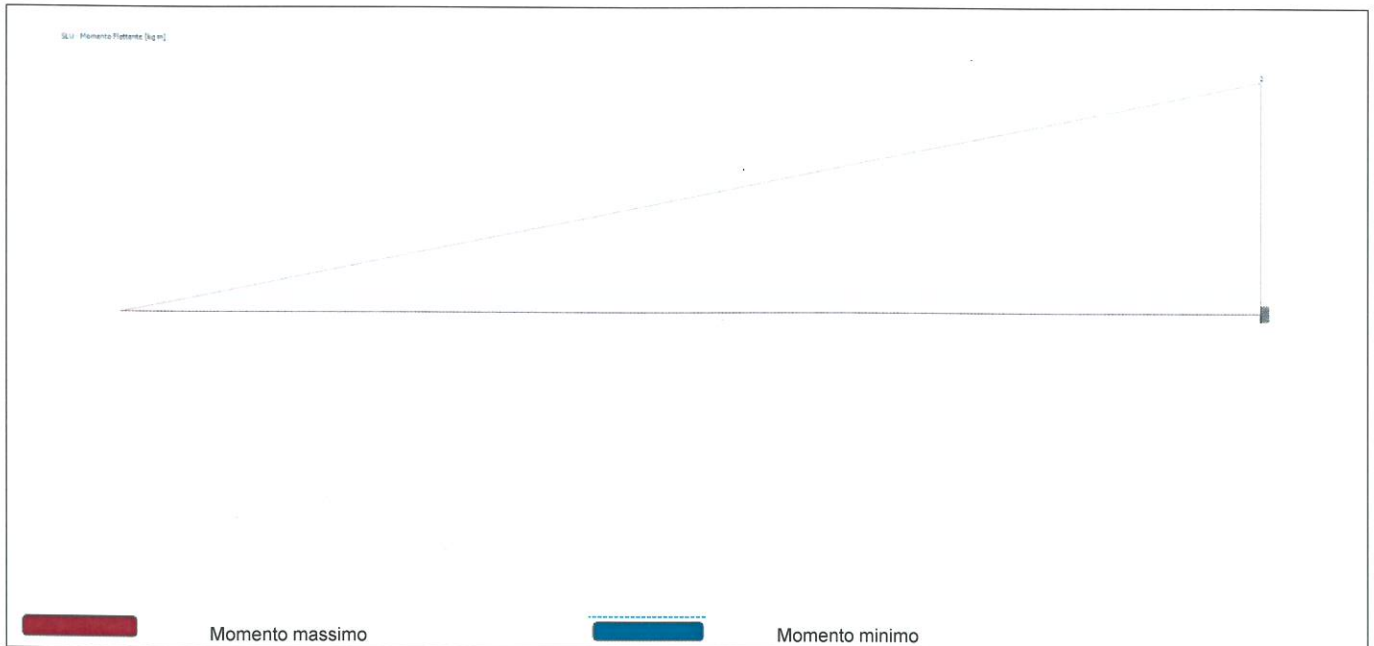
Densità  $\rho$  : 0 kg/cm<sup>3</sup>

Coefficiente di dilatazione termica lineare  $\alpha_t$  : 1,2E-05

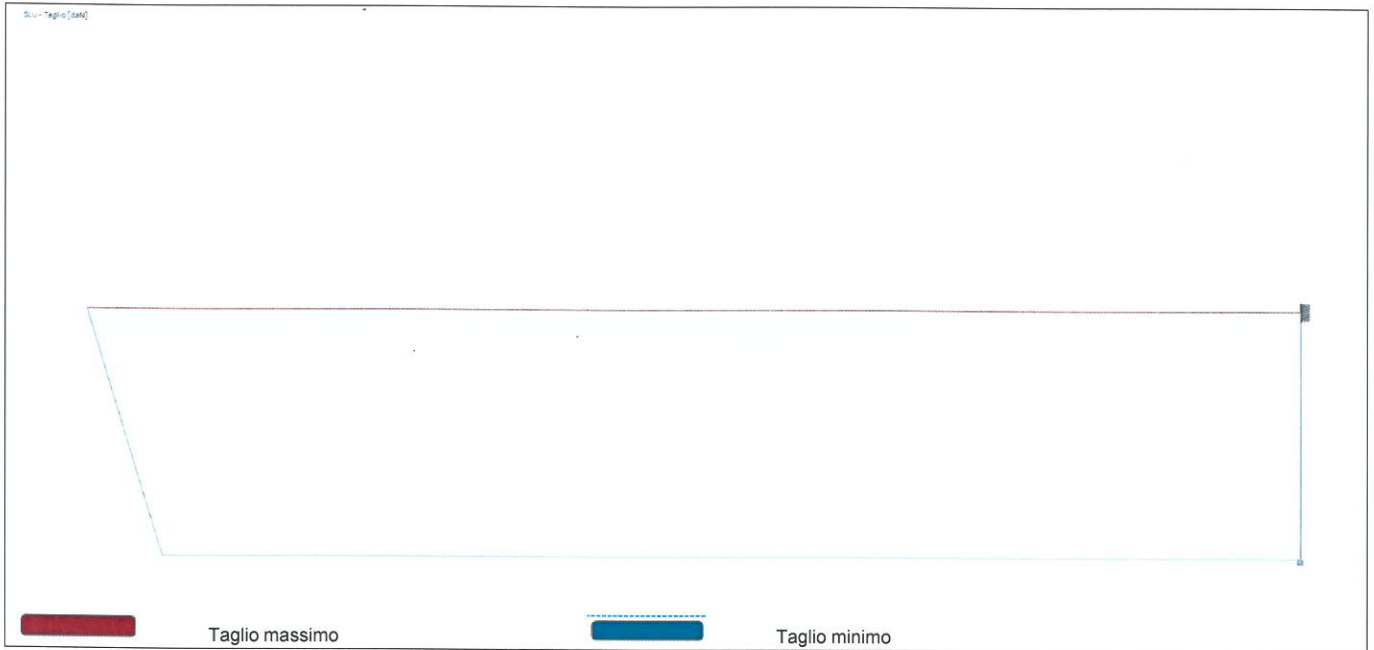
Tensione ammissibile  $\sigma_s$  : 2.400,00 kg/cm<sup>2</sup>

## 3 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

### Diagramma del Momento Flettente



## Diagramma del Taglio



## Reazioni vincolari

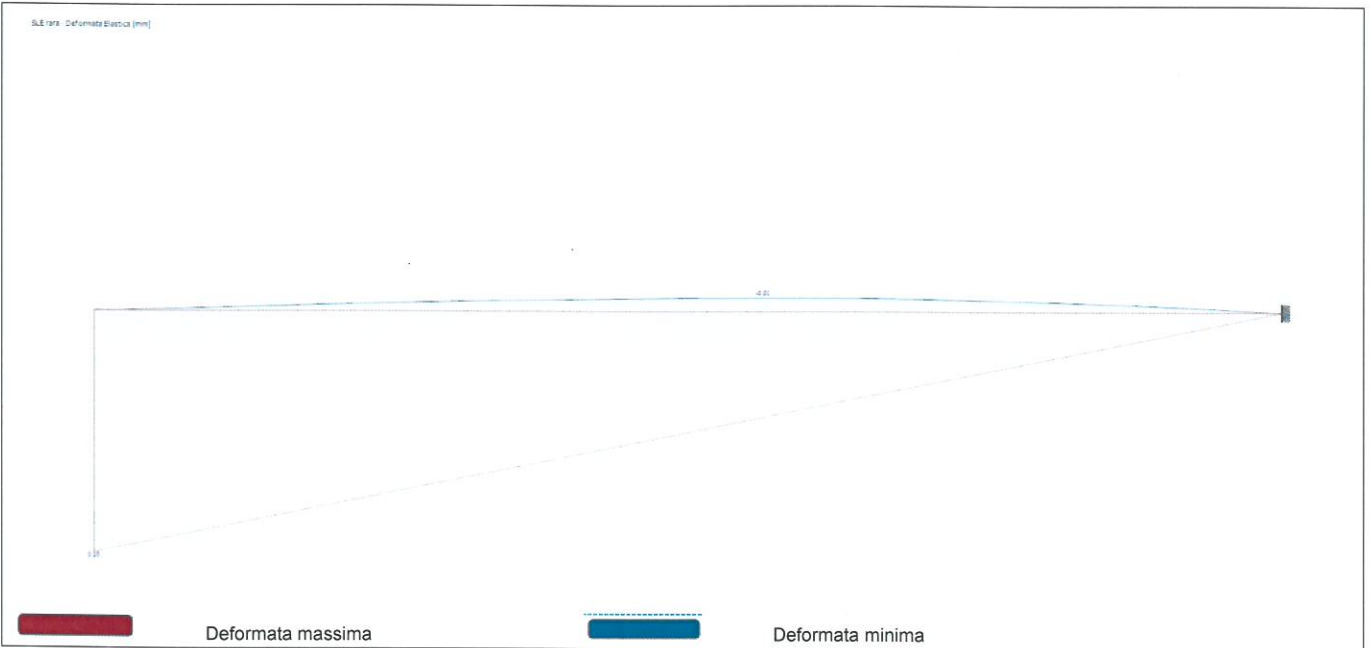
Appoggio	Reazione Max [daN]	Reazione Min [daN]
B	68	0

## Azioni

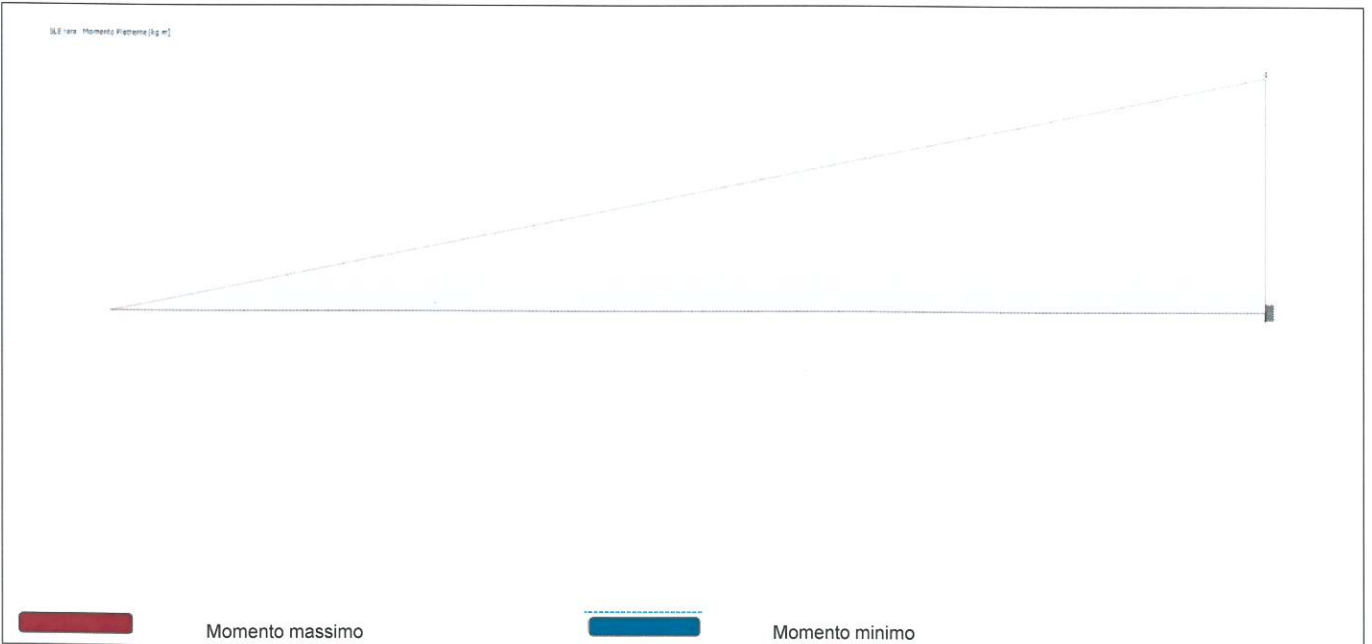
Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [daN]	Taglio Min [daN]
C1	0,03	0	-2	68	0

## 4 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE rara

### Diagramma della Deformata Elastica



### Diagramma del Momento Flettente





## Diagramma del Taglio



## Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [daN]	Reazione Min [daN]
B	45	0

## Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [daN]	Taglio Min [daN]
C1	0,03	0	-1	45	0

## Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [mm]
C1	0	0,10

## 5 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE frequente

### Reazioni vincolari

Appoggio	Reazione Max [daN]	Reazione Min [daN]
B	45	0

### Azioni

Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [daN]	Taglio Min [daN]
C1	0,03	0	-1	45	0

### Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [mm]
C1	0	0,10

## 6 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE quasi permanente

### Reazioni vincolari

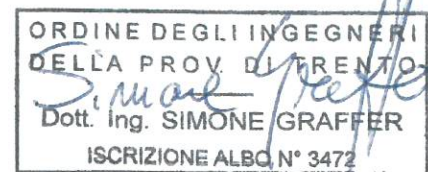
Appoggio	Reazione Max [daN]	Reazione Min [daN]
B	45	0

### Azioni


Campata	Ascissa [m]	Momento Max [kg m]	Momento Min [kg m]	Taglio Max [daN]	Taglio Min [daN]
C1	0,03	0	-1	45	0

### Deformata

Campata	Ascissa [m]	Deformata Massima [mm]
C1	0	0,10



# 1. "ALLEGATO B" – RAPPORTO DI PROVA:

 <b>LABORATORIO TRENINO s.r.l.</b> Via degli Artigiani, 34- Z.I. Cirè 38057 PERGINE VALSUGANA (TN) Tel. 0461/509040 – Fax 0461/509020 E-mail: info@laboratoriotrentino.it	<b>RAPPORTO DI PROVA</b>	N. 007/16
		Foglio 1 di 5 Sheet of Data 14/01/2016 Date

**CLIENTE: UFFICIO COMMERCIO PORFIDO s.a.s**  
 Via Innsbruck, 23  
 38121 – TRENTO

**OGGETTO: PROVE SU ATTREZZATURA DI SOLLEVAMENTO GABBIA PER PIETRAMME**

## 1.0 PREMESSA

1.1 Il giorno 08 gennaio 2016 abbiamo ricevuto una attrezzatura in acciaio per il sollevamento di gabbie per pietrame, avente dimensioni di 494 x 140 mm spessore 8 mm e composta da 5 ganci (vedi foto 1) sui quali effettuare delle prove di trazione con carico definito, a rottura e a fatica.

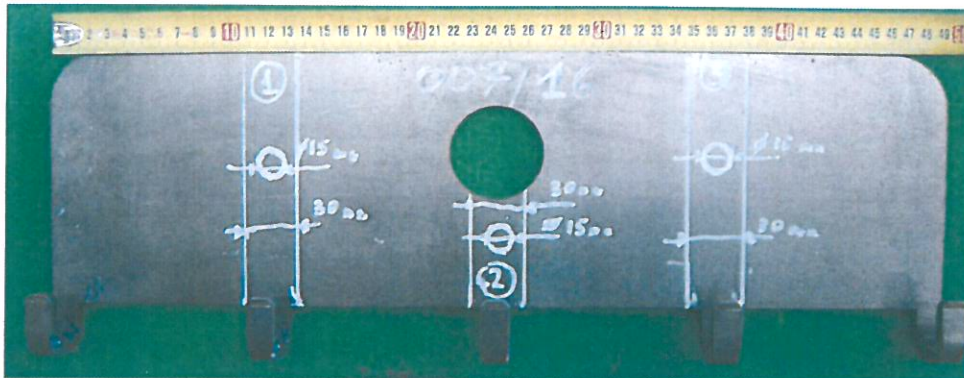


Foto 1: Campione in esame

## 2.0 PROVE EFFETTUATE

- 2.1 Prova di trazione su un gancio fino al carico di 67,5 kg con rilievo della deformazione
- 2.2 Prova di trazione su un gancio fino a rottura
- 2.3 Prova di trazione a fatica alternata su un gancio

I risultati di prova si riferiscono solo al materiale provato. È vietata la riproduzione parziale del presente documento senza Ns. approvazione scritta.

Prove eseguite da Test conducted by <b>LABORATORIO TRENINO s.r.l.</b> <b>ORZES dott. ing. ANDREA</b> Firma Signature 	Controllato da Controlled by <b>LABORATORIO TRENINO s.r.l.</b> <b>SIGHEL per. ind. SERGIO</b> Firma Signature 	Ispettori Inspectors Firma Signature
---	--	---

**LABORATORIO TRENTINO** s.r.l.Via degli Artigiani, 34- Z.I. Cirè  
38057 PERGINE VALSUGANA (TN)  
Tel. 0461/509040 - Fax 0461/509020  
E-mail: info@laboratoriotrentino.it**RAPPORTO DI PROVA**

N. 007/16

Foglio 2 di 5

Data 14/01/2016

**3.0 MODALITA DI PROVÀ E RISULTATI OTTENUTI****3.1 Prova di trazione su un gancio fino al carico di 67,5 kg con rilievo della deformazione**

- 3.1.1 Dal campione è stato ricavato un gancio su cui è stata effettuata la prova di trazione con un precarico di 10 kg, fino ad un carico di 67,5 kg registrando, dopo un minuto, la deformazione del gancio stesso sotto sforzo e successivamente la deformazione residua.
- 3.1.2 Il gancio è stato fissato in macchina nella parte inferiore a mezzo di una forcilla, avente una larghezza di circa 50 mm e con un perno Ø 16 mm posto all'estremità del gancio (vedi foto 2).
- 3.1.3 Il gancio è stato posizionato in macchina nella parte superiore a mezzo di una forcilla e la rotazione dello stesso è stata impedita posizionando un distanziale nella forcilla stessa.
- 3.1.4 La prova è stata effettuata con macchina Zwick/Roell Z250.  
I risultati ottenuti sono riportati di seguito.

Provino	Precarico [ kg ]	Carico max [ kg ]	Deformazione sotto carico dopo 1 minuto [ mm ]	Deformazione residua [ mm ]
007-1	10	67,5	0,32	0,11

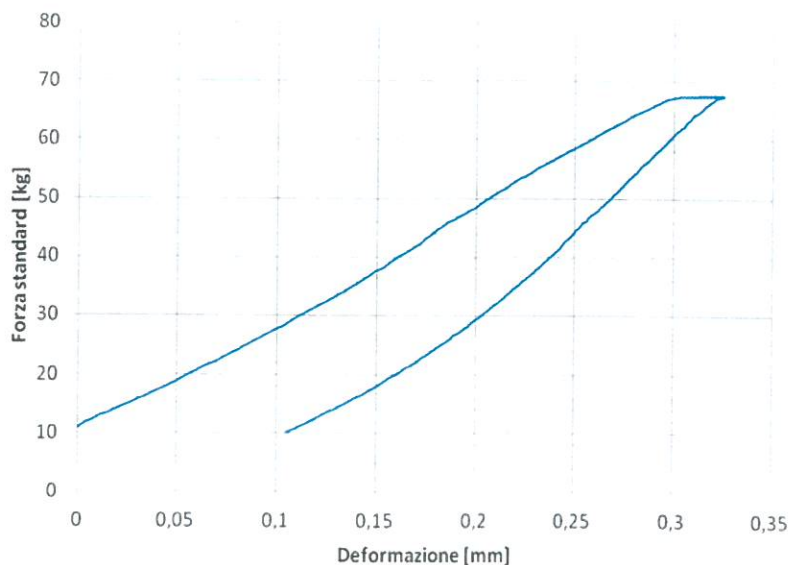


Grafico 1: Grafico carico – deformazione del gancio presso piegato sottoposto a trazione fino ad un carico di 67,5 kg e successivo scarico con rilievo della deformata totale e residua

I risultati di prova si riferiscono solo al materiale provato. È vietata la riproduzione parziale del presente documento senza Ns. approvazione scritta.

Prove eseguite da  
Test conducted by**LABORATORIO TRENTINO** srl  
**ORZES** dott. ing. **ANDREA**Firma  
Signature

Controlled by

**LABORATORIO TRENTINO** srl  
**SIGHEL** per. ind. **SERGIO**Firma  
SignatureIspettori  
InspectorsFirma  
Signature





**LABORATORIO TRENTINO** s.r.l.

Via degli Artigiani, 34- Z.I. Cirè  
38057 PERGINE VALSUGANA (TN)  
Tel. 0461/509040 – Fax 0461/509020  
E-mail: info@laboratoriotrentino.it

**RAPPORTO DI PROVA**

N. 007/16

Foglio 3 di 5  
Sheet

Data 14/01/2016  
Date

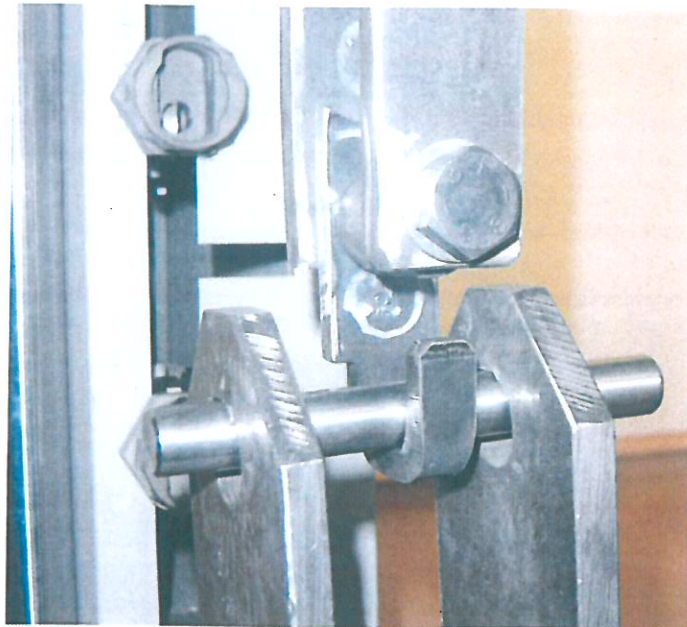


Foto 2: Prova di trazione dei un gancio fino a 67,5 kg con registrazione della deformazione

**3.2 Prova di trazione su un gancio fino a rottura**

3.2.1 Dal campione è stato ricavato un gancio su cui è stata effettuata la prova di trazione, con un precarico di 10 kg e fino ad apertura del gancio registrando il grafico carico - deformazione (vedi grafico 2).

3.2.2 Il posizionamento del provino è stato eseguito come al punto 3.1.2 e 3.1.3.

3.2.3 La prova è stata effettuata con macchina Zwick/Roell Z250.

I risultati ottenuti sono riportati di seguito.

Provino	Carico a rottura [ kg ]	Deformazione finale [ mm ]	Tipo rottura
007-2	410	3,4	Apertura gancio

I risultati di prova si riferiscono solo al materiale provato. È vietata la riproduzione parziale del presente documento senza Ns. approvazione scritta.

Prove eseguite da  
Test conducted by

**LABORATORIO TRENTINO** srl  
**ORZES** dott. ing. **ANDREA**

Firma  
Signature

Controllato da  
Controlled by

**LABORATORIO TRENTINO** srl  
**SIGHEL** per. ind. **SERGIO**

Firma  
Signature

Ispettori  
Inspectors

Firma  
Signature

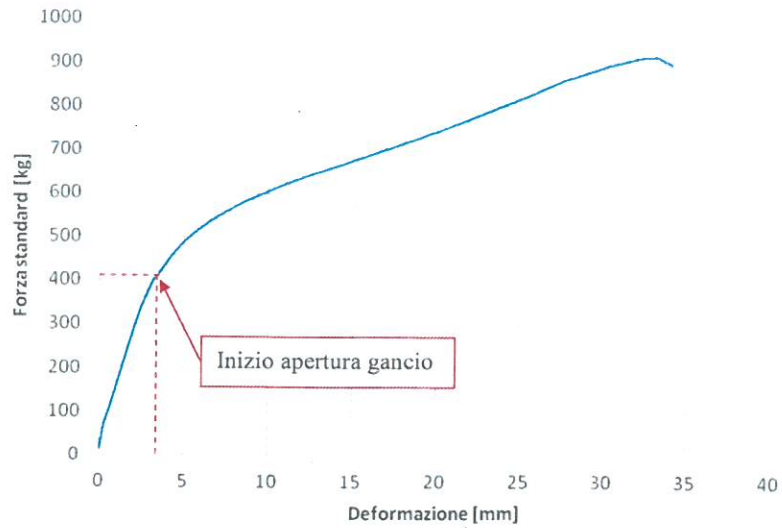


Grafico 2: Grafico carico – deformazione del gancio presso piegato sottoposto a trazione. Il gancio ha iniziato ad aprirsi ad un carico di 410 kg (linea rossa)

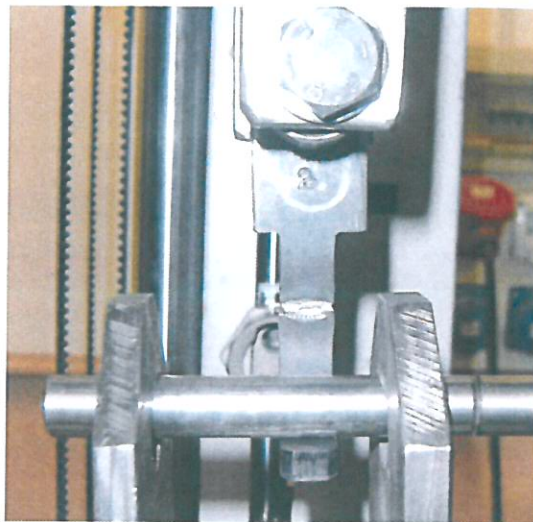


Foto 3: Prova di trazione fino ad apertura del gancio – Deformazione subita dal gancio presso piegato ad interruzione della prova

I risultati di prova si riferiscono solo al materiale provato. È vietata la riproduzione parziale del presente documento senza Ns. approvazione scritta.

Prove eseguite da  
 Test conducted by  
**LABORATORIO TRENINO s.r.l.**  
**ORZES dott. ing. ANDREA**

Firma  
 Signature

Controllato da  
 Controlled by  
**LABORATORIO TRENINO s.r.l.**  
**SIGHEL p.e.c. Ing. SERGIO**

Firma  
 Signature

Ispettori  
 Inspectors

Firma  
 Signature

**3.3 Prova di trazione a fatica alternata su un gancio**

3.3.1 Dal campione è stato ricavato un gancio su cui è stata effettuata una prova di trazione a fatica alternata con i seguenti parametri:

- Carico minimo: 10 kg;
- Carico massimo: 67,5 kg;
- Frequenza: 1 Hz;
- Numero cicli: 20.000.

3.3.2 Il gancio è stato fissato in macchina nella parte inferiore a mezzo di una forcina, avente una larghezza di circa 50 mm e con un tondino Ø 6 mm posto all'estremità del gancio (vedi foto 4).

3.1.3 Il gancio è stato posizionato in macchina nella parte superiore a mezzo di una forcina e la rotazione dello stesso è stata impedita posizionando un distanziale nella forcina stessa.

3.3.3 La prova è stata effettuata con macchina Zwick/Roell Z250.  
 I risultati ottenuti sono riportati di seguito.

Provino	Carico minimo - massimo [ kg ]	Frequenza [ Hz ]	N cicli [ mm ]	Esito
007-3	10 ÷ 67,5	1	20'000	Nessun cedimento

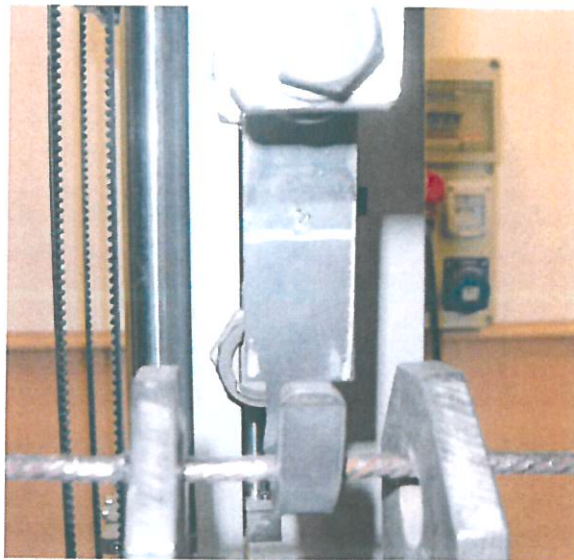


Foto 4: Prova di trazione a fatica – Schema di ancoraggio.

I risultati di prova si riferiscono solo al materiale provato. È vietata la riproduzione parziale del presente documento senza Ns. approvazione scritta.

Prove eseguite da  
 Test conducted by

**LABORATORIO TRENINO srl**  
**ORZES dott. ing. ANDREA**

Firma  
 Signature

*[Handwritten signature]*

Controllato da  
 Controlled by

**LABORATORIO TRENINO srl**  
**SIGHEL per. ind. SERGIO**

Firma  
 Signature

*[Handwritten signature]*

Ispettori  
 Inspectors

Firma  
 Signature



# KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



## Für den Hersteller

UFFICIO COMMERCIO PORFIDO s.a.s.  
via Innsbruck, 23 - 38121 - Trento -  
tel. 0461950991 - fax 0461950983

## der Techniker

ing. Simone Graffer  
via Villa Maria, 57 - 38123 - Povo - TN -  
tel. 3408928082

Deklariert dass das Gerät

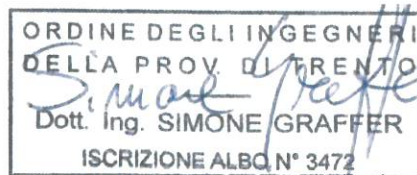
## Pettine GJM STEEL - KAMM

- Entspricht den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/CE
- Ist identisch mit dem vom Laboratorio Trentino getesteten Gerät

Povo, 18.01.2016

U.C.P.  
di Dalla Costa Alessandro & C.  
Via Innsbruck, 23 - 38121 TRENTO  
P.IVA 01649260229  
Tel. 0461-950991 Fax 0461-950983

(il fabbricante)



(ing. Simone Graffer)