DOSSIER TECHNIQUE
ÉQUIPEMENT DE LEVAGE
« PEIGNE GJM STEEL »

DIRECTIVE 2006/42/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

du 17 mai 2006, relative aux machines

Janvier 2016

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

Sommaire :

1. DONNÉES PERSONNELLES DU FABRIQUANT, DE LA PERSONNE AUTORISÉ À LA RÉDACTION DU DOSSIER TECHNIQUE ET DU LABORATOIRE D'ESSAI ……..pag.3
2. NORMATIVE DE RÉFÉRENCE……pag.5
3. DESCRIPTION DE L'ÉQUIPEMENT DE LEVAGE « PEIGNE GJM STEEL »……pag.6
4. CONSIGNES POUR L'EMPLOI DE L'ÉQUIPEMENT DE LEVAGE « PEIGNE GJM STEEL »……pag.9
5. CONSIDÉRATION SUR LA SÉCURITÉ ……pag.13
6. CRITÈRES DE VÉRIFICATION DU « PEIGNE GJM STEEL » ……pag.13
7. MAINTENANCE DU « PEIGNE GJM STEEL »……pag.17
8. MARQUAGE DU « PEIGNE GJM STEEL »……pag.18
9. « APPENDICE A » - RAPPORT DE CALCUL ……pag.19
10. « APPENDICE B » - RAPPORT D'ESSAI …… pag.27
11. DÉCLARATION DE CONFORMITÉ ……pag.32

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

1. DONNÉES PERSONNELLES DU FABRIQUANT, DE LA PERSONNE AUTORISÉ À LA RÉDACTION DU DOSSIER TECHNIQUE ET DU LABORATOIRE D'ESSAI :

Dénomination sociale du fabriquant :

UFFICIO COMMERCIO PORFIDO s.a.s.

via Innsbruck, 23 38121 – Trento -

Codice fiscale e partita I.V.A. 01649260229 tel. 0461950991 – fax

0461950983

ucpita@tin.it – www.ucpita.eu

Dénomination sociale de la personne autorisé à la rédaction du dossier technique :

ing. Simone Graffer

via Villa Maria, 57 38123 – Povo – TN -

Codice fiscale GRFSMN71R09L378D partita I.V.A. 02282740220

Inscription au registre national des Ingénieurs de Trento con il n° 3472

tel. 3408928082

simonegraffer@hotmail.it ; simone.graffer@ingpec.eu

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

Dénomination sociale du laboratoire d'essai :

LABORATOIO TRENTINO 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@laboratoriotrentino.it – www.laboratoriotrentino.it

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

2. NORMATIVE DE RÉFÉRENCE :

Le présent dossier technique concerne les *« ...accessoire de levage: composant ou équipement non lié à la machine de levage, permettant la préhension de la charge, et placé soit entre la machine et la charge, soit sur la charge elle-même, soit destinés à devenir partie intégrante de la charge et mis isolément sur le marché... »* (art.2 de la Directive 2006/42/CE) et a été rédigé conformément à la Directive 2006/42/CE du 17 mai 2006 (nouvelle directive machines), retenue et mise en œuvre en Italie dans le cadre du décret-loi n.17 du 27 janvier 2010 (parution du 19-2-2010 Supplément ordinaire n. 36/L à la GURI - Série générale n. 41). Ladite directive est entrée en vigueur en toute Europe le 29 décembre 2009.

Les calculs nécessaires pour le dimensionnement de l'équipement de levage a été effectué en exécution des **Normes techniques pour ouvrages, D.M. 14/01/2008** et successives mises à jour.

La Directive 2006/42/CE doit s'appliquer aux accessoires de levage, comme indiqué par l'Art. 1,alinéa d. Les obligations définies par les articles de la directive concernant les machines doivent s'appliquer par conséquent soit aux machines au sens strict dont à l'art.1, paragraphe 1, lettre a), soit aux produites indiquées à l'art.1, paragraphe 1, lettres b) a f) : outils interchangeables, composantes de sécurité, accessoires de levage, chaînes, câbles et sangles et dispositifs amovibles de transmission mécanique. Compte tenu de la variété de formes, dimensions e nature des charges à lever, ces accessoires sont souvent placés entre le dispositif de tenue de la charge de la machine de levage et la charge elle-même, ou sur la charge elle-même pou la contrôler en phase de levage. Tels outils se définissent accessoires de levage. Les produits mis isolément sur le marché pour être intégrés avec la charge sont eux même considérés accessoires de levage. Le dispositif placé entre le dispositif de tenue de la charge de la machine de levage et la charge elle-même est réputé accessoires de levage, même si fournie avec la machine de

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

levage ou avec la charge.

La présente documentation serait archivée et disponible pour 10 ans à partir de l'émission de l'accessoire sur le marché.

3. DESCRIPTION DE L'ÉQUIPEMENT DE LEVAGE *« PEIGNE GJM STEEL »* :

L'équipement de levage nommé *« Peigne GJM STEEL »* a été conçu pour le maniement de cages structurelles constituées de panneaux en fil acier avec maille horizontal et verticale avec taille variables selon les dimensions des cages. (Fig.1)

Fig.1 – Exemple d'utilisation de l'équipement de levage *« Peigne JM »* -

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

Le *Peigne JM* se compose d'une plaque en acier S355JR avec épaisseur de 8 mm, plié en presse, perforé et coupé. Les trois alésages de diamètre 50 mm (fig.2) permettent de coupler le Peigne GJM STEEL avec les crocs de levage. La distance des extrémités des alésages avec le bord sollicité est de 30 mm, permettent l'emploi de crocs de levage avec g_1 minimale de 30 mm (fig.3) et une portée non inférieure à 850 Kg.

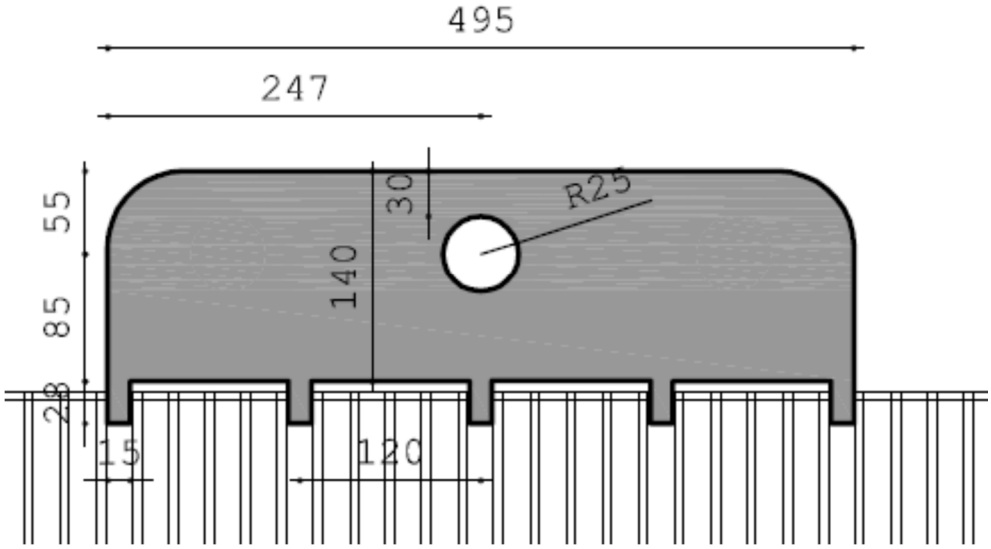


Fig.2 – Vue frontale du Peigne JM -

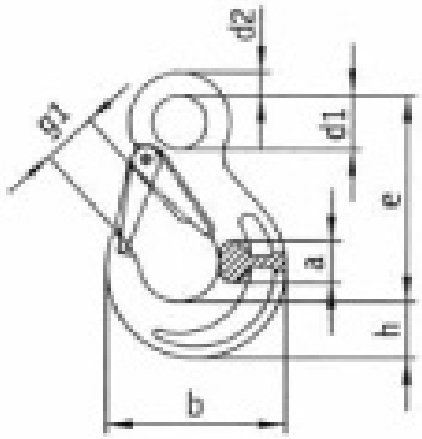


Fig.3 – Croc de levage -

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

La résistance du *Peigne GJM STEEL* au niveau du couplage avec le croc de levage a été vérifié dans le rapport de calcul, Appendice A. Du côté opposé aux alésages, la plaque a été plié à 90° en deux point (fig.4) et découpé. Le double plis est nécessaire pour créer le logement du fil horizontal de la cage structurelle, auquel doit se coupler le Peigne JM lors des maniements. La mesure externe du logement horizontal crée est de 38 mm, celle externe est de 22 mm.

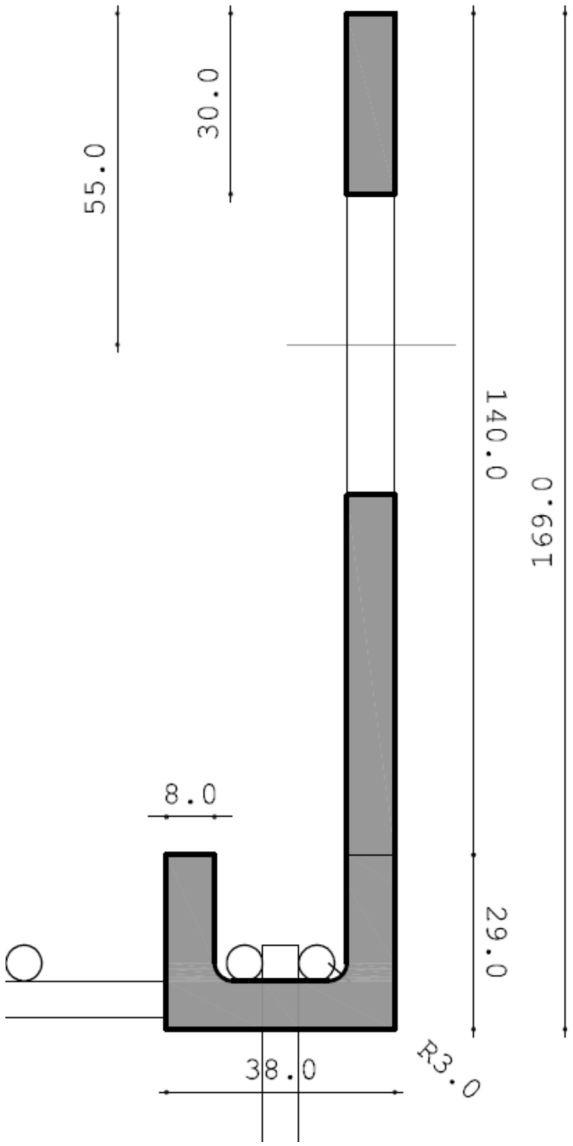


Fig.4 – Section du Peigne GJM -

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

Le côté vertical court du *Peigne GJM STEEL* mesure 29 mm pour contenir accidentels fuite du fil horizontal de la cage. Les découpages dans le *Peigne JM* ont été réalisées de largeur de 105 mm chaque 15 mm, avec une profondeur de 29 mm (fig.2). De cette façon à la base du *Peigne JM* ont été créés 5 *« dents »* de largeur de 15 mm, épaisseur de 8 mm et entraxe de 120 mm, qui permettent d'insérer l'équipement de levage entre les mailles verticales du panneau vertical de la cage. La résistance des *« dents »* a été vérifié dans le rapport de calcul Appendice A et testé par le Laboratorio Trentino, Appendice B.

4. CONSIGNES POUR L'EMPLOI DE L'ÉQUIPEMENT DE LEVAGE « PEIGNE GJM STEEL » :

Le *« Peigne GJM STEEL »* a été conçu pour le levage et le déplacement de cages ayant volume jusqu'à 0,5 mc, avec unique limite dû à la déformation et/ou à la rupture de la cage même lors des déplacements. De fait le « *Peigne GJM STEEL* » est long 49,5 cm tandis que une cage de 0,5 mc elle est longue 2 m ; il en résulte que lorsqu'on fixe le *« Peigne GJM STEEL »* en position barycentrique sur le côté long de la cage, on se trouve avec environ 75,25cm de cage en porte-à-faux de chaque côté. Les consignes sont donc d'utiliser deux couple de *Peignes GJM STEEL* pour les cages de 0,5 mc. L'équipement de levage *« Peigne GJM STEEL »* peut être employé avec ses dents introduites de l'extérieur vers l'intérieur du panneau vertical latéral de la cage (fig.1), soit avec les *dents* introduites de l'intérieur vers l'extérieur (fig.5). Le couple des *Peignes GJM STEEL* doit être préalablement assuré par l'opérateur aux crocs de levage et en suite les *Peignes GJM STEEL* même doivent être attelés aux deux panneaux verticaux longs (fig.1-5-6) de façon que le côté horizontal de l'équipement de levage soit adhérent au fil le plus haut des panneaux.

Pendant cette phase il faut accorder une attention particulière :

- à la position symétrique des *« Peignes GJM STEEL »* sur les panneaux verticaux au fin de prévenir les risques de retournement de la cage ;

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

- à la position des *"Peignes GJM STEEL"* qui permet une bonne répartition des charges sur les panneaux verticaux en partageant équitablement les zones non liées par les « *dents* » ;
- au correct contact de toutes les « dents » avec le fil horizontal de la cage, au fin d'optimiser la répartition de la charge.

Fig.5 – Attelage du « Peigne GYM STEEL » avec les dents vers l'extérieur -

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

À ce point il faut étirer les chaînes de levage de façon à faire pivoter les « *Peignes GJM STEEL* » vers le haut, puis lever légèrement la cage du terrain et vérifier que leur positionnement soit optimal. La cage peut maintenant être déplacée en toute sécurité, en veillant de ne pas effectuer mouvements brusques, évitant obstacles éventuels.

L'opérateur, pendant le déplacement, devra maintenir une distance de sécurité de la charge suspendue, en se rapprochant de la cage uniquement lors de la phase de descente pour assurer le positionnement optimal de la cage même. Au moment où les chaînes n'ont plus de tension l'opérateur peut détacher les « Peignes GJM STEEL » de la cage.

Fig.6 – Répartition des Peignes GYM STEEL -

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

5. CONSIDÉRATION SUR LA SÉCURITÉ :

On rappelle ici quelque règle essentielle pour la sécurité de l'opérateur pendant le déplacement des charges :

- l'opérateur doit être équipe avec les opportuns équipements de protection individuelle (*ÉPI*) tel que chaussures de protection, casque, veste de couleur visible et gants ;

- préalablement au levage des charges doit être vérifie l'état d'usure des *« Peignes GJM STEEL »* ainsi que l'état des panneaux de la cage ;

- lors des déplacements des charges la zone de travail doit permettre une parfaite visibilité du champ d'action ;

- les manœuvres de levage et déplacement doivent être organisés de façon à éviter tout passage des charges suspendues au-dessus de travailleurs et de lieus ou l'éventuelle chute des charges puissent représenter danger ;

- la charge suspendue ne doit jamais être contrôlé à la main mais uniquement à l'aide de câbles et crocs.

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

6. <u>CRITÈRES DE VÉRIFICATION DU « PEIGNE ML » :</u>

La Directive 2006/42/CE prévoit que les équipements de levage soient soumis à essai statique :

« 4.1.1 Définition

……

*e) « **Essai statique** » : examen consistant dans le contrôle de la machine de levage ou de l'accessoire de levage en appliquant successivement une force correspondante à la charge maximale d'exercice multiplié par un coefficient d'essai statique approprié ; ensuite, après relâchement de la charge, en procédant à une nouvelle inspection de la machine ou de l'accessoire de levage afin de vérifier qu'aucun dommage n'est apparu.*

…….. »

Lors de la conception et essai est indiqué par la Directive 2006/42/CE au paragraphe 4.1.2.3 un coefficient d'essai statique à multiplier par charge maximale d'utilisation pour fournir une marge de sécurité d'utilisation. Le coefficient d'utilisation d'une composante porteuse est le rapport entre la charge maximale à laquelle le composant peut être soumis sans rupture et la charge d'utilisation maximale spécifiait qu'il ne devait pas être dépassé pendant l'utilisation. Le coefficient est indiqué égal à 1,5 :

« 4.1.2.3. Résistance mécanique

La machine, les accessoires de levage et les composants associés doivent pouvoir supporter les contraintes auxquelles ils sont soumis pendant le fonctionnement et, le cas échéant, même lorsqu'ils sont hors service, dans les conditions prévues par l'installation et l'exploitation prévues et dans toutes les configurations associées, tenant compte des effets des agents atmosphériques et efforts déployés par les gens. … La machine et les accessoires de levage ils doivent être conçus et construits de manière à éviter défaillances dues à fatigue et usure compte tenu de l'usage prévu. Les matériaux utilisés doivent être choisi en

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

tenant compte des environnements d'exploitation attendus, notamment en ce qui concerne la corrosion, l'abrasion, les chocs, températures extrêmes, fatigue, fragilité et vieillissement. La machine et les accessoires de levage doivent être conçus et construits pour supporter les surcharges appliquées dans les tests statiques sans présenter des déformations permanentes ou dysfonctionnements manifestes. Le calcul la résistance doit prendre en compte la valeur du coefficient d'essai statique qui est choisi de manière à garantir un niveau de sécurité adéquat ; en général, ce coefficient a les valeurs suivantes :

a) machines entraînées par la force humaine et ***accessoires de levage: 1,5,***

b)…

La machine doit être conçue et construite de manière à supporter parfaitement les tests dynamiques effectués avec la charge maximale d'utilisation multipliée par le coefficient de test dynamique. Le coefficient du ***test dynamique*** *est choisi afin de garantir un niveau de sécurité adéquat ; ce coefficient est en général égal à 1,1. Les tests sont généralement effectués aux vitesses nominales prévues. …»*

La directive 2006/42 / CE indique enfin au paragraphe 4.1.2.5 :

« 4.1.2.5. Accessoires de levage et composants associés

Les accessoires de levage et leurs composants doivent être dimensionnés en tenant compte des phénomènes de fatigue et de vieillissement pour un nombre de cycles de fonctionnement en fonction de la durée de vie attendue aux conditions de fonctionnement spécifiées pour l'application envisagée.

Aussi :

a) le ***coefficient d'utilisation*** *des assemblages de fils métalliques et terminaux doivent être choisis de manière à garantir un niveau adéquat de la sécurité ; ce coefficient est en général* ***égal à 5****. Les câbles ne doivent comporter ni entrelacement ni anneau que ceux des extrémités ;*

b) lorsque des chaînes à mailles soudées sont utilisées, elles doivent être du type à mailles courtes. Le coefficient d'utilisation des chaînes doit être choisis de manière à garantir un niveau de sécurité adéquat ; ce coefficient est en général ***égal à 4 ;***

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

……

f) afin de vérifier que le coefficient d'utilisation adéquat a été atteinte, le fabricant ou son mandataire doit effectuer ou faire effectuer les essais appropriés pour chaque type de composant dont aux lettres a), b), c) et d). »

Basé sur ce qui précède :

- le rapport de calcul a été rédigé en tenant compte de la charge d'une cage de 0,47 mc, Annexe A ;
- les tests, Annexe B, effectués par le Laboratorio Trentino, organisme reconnus par le Ministère des Travaux Publics, ils étaient de trois types :
  - test statique avec un coefficient d'utilisation de 1,5 et une charge d'utilisation égale à celle d'une cage de 0,47 mc;
  - essai de rupture statique, considérant rupture la limites élastique des dents ;
  - test dynamique, non nécessaire selon la Directive 2006/42/CE pour les accessoires de levage, mais jugé indispensable pour assurer le bon fonctionnement dans le temps du *"Peigne GJM STEEL".* L'essai a été réalisé avec un **coefficient d'utilisation 1,5**, au lieu de 1,1 comme indiqué dans le paragraphe 4.1.2.3. de la Directive 2006/42/CE et charge d'utilisation égale à celle d'une cage de 0,47 mc.

Les résultats montrent que :

- l'essai statique avec le coefficient d'utilisation 1,5 conduit à une déformation maximale du peigne, après 1 minute, de 0,32 mm et une déformation résiduelle de 0,11 mm;
- le test de rupture statique montre une valeur de résistance pour chaque simple dent égale à 410 kg et donc de 2050 kg pour l'ensemble du peigne. Cela entraîne une charge d'utilisation maximale, conformément à la Directive 2006/42/CE paragraphe 4.1.2.3, équivalent à 2050 kg : 1,5 = 1366,67 kg et une charge maximale d'utilisation, conformément à la

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

directive 2006/42/CE paragraphe 4.1.2.5, égal à 2050 kg : 4 = 512,5 kg ;

- le test dynamique montre comment après 20000 cycles de chargement et de déchargement du *« Peigne GJM STEEL »,* avec une fréquence de 1 Hz, il n'y a pas eut aucun signe de défaillances.

Ce dernier test était certainement plus probant que le réel stress qui sera appliqué au *"Peigne GJM STEEL",* étant donné la haute fréquence à laquelle la charge a été appliquée, dont l'impossibilité pour les « dents » du « Peigne GJM STEEL » de récupérer complètement déformation.

7. MAINTENANCE DU « PEIGNE GJM STEEL » :

Le « Peigne GJM STEEL » ne doit pas être utilisé par temps de pluie ou de neige car il n'est pas protégé par galvanisation ou peinture. Au minimum avec **cadence trimestrielle**, comme recommandé par DPR 547/55, doit être effectuée une **vérification de l'efficacité et du bon entretien des matériaux** constituant tels accessoires. En particulier, les contrôles doivent inclure la détections de déformations, écrasements, coupures et allongements. Par ailleurs, sur la base de ce qui précède, si on relève des diminutions dans la section des éléments constituant les accessoires pour des valeurs supérieures à 10 %, l'accessoire même devra être remplacé. Ce remplacement doit être effectué même en présence d'effets de contrainte qu'ils aient fait dépasser la limite élastique du matériau avec effet permanent.

8. MARQUAGE DU « PEIGNE GJM STEEL » :

La Directive 2006/42/CE prévoit la fourniture d'accessoires de levage marqué indiquant :

« 4.3.2. Accessoires de levage

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

Les accessoires de levage doivent porter les indications suivantes :
– identification du matériel, au cas où telles informations soient nécessaires pour la sécurité d'emploi ;
– charge maximale d'emploi.

Pour les accessoires de levage sur lesquels le marquage est physiquement impossible, les informations visées au premier alinéa doivent figurer sur la une plaque ou autre moyen équivalent solidement fixé à l'accessoire. Les indications doivent être lisibles et situées à un endroit où elles ne soient pas menacées de disparaître à cause de l'usure ou de compromettre la résistance de l'accessoire. »

Le *« Peigne GJM STEEL »* a été marqué indiquant :

- producteur ;
- législation ;
- matériel ;
- charge d'utilisation maximale et coefficient d'utilisation ;
- marquage CE et année de marquage.

9. <u>« APPENDICE A » - RAPPORT DE CALCUL :</u>

- la cage standard de 0,47 mc pèse 900 kg;
- une barre ronde diamètre. 6 mm ait R_{sner} = 1930 kg;
- détachement du nœud de soudure entre les fils = 890 kg.

En travaillant avec un peigne, on aurait aucun évidente limite de résistance de la cage, mais plutôt on devrait tenir compte de la stabilité dans la phase de manipulation et de distribution de la charge de façon à ne pas trop solliciter les extrémités.

Résistance Burr de la plaque d'union boulonnée :

Des règlements techniques de 2008:

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

« ...Le calcul de la résistance Burr $F_{b,Rd}$ de la plaque d'union, boulonné ou cloué, peut être supposé égal à

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

ou :

d est le diamètre nominal de la tige du boulon,

t est l'épaisseur de la plaque connectée,

f_{tk} *est la résistance à la rupture du matériau de la plaque connectée,*

$\alpha = \min \{e_1/(3\, d_0);\ f_{tb}/f_t\ ;\ 1\}$ *pour les boulons intégrés dans le sens de la charge appliqué ;*

$\alpha = \min \{p_1/(3\, d_0) - 0{,}25\ ;\ f_{tb}/f_t\ ;\ 1\}$ *pour les boulons internes dans la direction de la charge appliquée ;*

$k = \min \{2{,}8\, e_2/d_0 - 1{,}7\ ;\ 2{,}5\}$ *pour les boulons latéraux dans le sens perpendiculaire à la charge appliquée,*

$k = \min \{1{,}4\, p_2/d_0 - 1{,}7,\ 2{,}5\}$ *pour les boulons intérieurs dans le sens perpendiculaire à la charge appliquée,*

étant e_1, e_2, p_1 *et* p_2 *indiqués sur la figure 4.2.3 et* d_0 *le diamètre nominal du trou du logement du boulon ...*

Les trous doivent avoir un diamètre égal à celui du boulon augmenté de maximum 1 mm, pour les boulons jusqu'à 20 mm de diamètre, et 1,5 mm pour boulons d'un diamètre supérieur à 20 mm. Il est possible de déroger à ces limites lorsque ajustements éventuels sous les charges de service n'impliquent pas dépassement des limites de déformabilité ou de service. Quand il est nécessaire, il est possible adopter des « attelages de précision » dans lesquels le jeu trou-boulon ne doit dépasser 0,3 mm pour les boulons jusqu'à 20 mm de diamètre et 0,5 mm pour boulons de diamètre supérieur, ou d'autres dispositifs de validité reconnue ... »

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_{yk} [N/mm^2	f_{tk} [N/mm^2]	f_{yk} [N/mm^2]	f_{tk} [N/mm^2]
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

$e_1 = 80$ *mm*

$e_2 = 30$ *mm*

$p_1 = 168$ *mm*

Sachant que:

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

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

$= \min \{4,74\ ;\ 2,5\} = 2,5$

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

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

$F_{b,Rd} = k\ \alpha\ f_{tk}\ d\ t\ /\ \gamma_{M2} = (2,5 \times 0,366 \times 510 \text{ N/mm}^2 \times 33 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}) :$

$1,25 = 98,556$ KN $> F_{v,Ed}$

Vérification de la découpe de la plaque verticale:

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

$46847 \text{ N} = 4684 \text{ daN} > 800 : 4 = 200 \text{ daN}$

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

Résistance d'un simple dent du Peigne :

- la cage pèse 900 kg ;
- pour chaque dent on ait 900 kg : (4 × 5) = 45 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

Campata			Caratteristiche della sezione			
Nome	**Lunghezza** [m]	**Sezione**	**B max** [cm]	**H max** [cm]	**Area A** [cm^2]	**Inerzia I** [cm^4]
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. P_1	Lung. [m]	Val. fin. P_2
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

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

2 Scheda tecnica del materiale

Descrizione

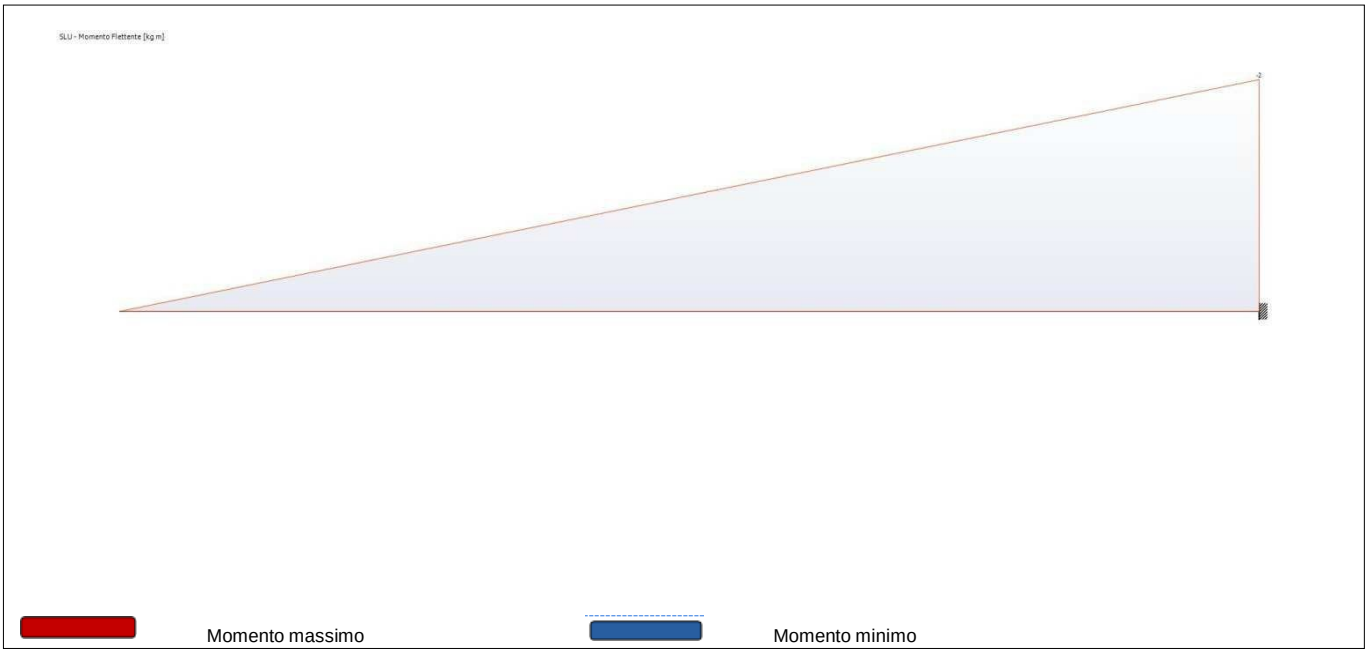
Nome: **S 355**	Tipologia del materiale: acciaio per strutture metalliche
Descrizione:	

Caratteristiche dell'acciaio

Tensione caratteristica di snervamento fyk : 3.618,76 kg/cm²	Tensione caratteristica di rottura ftk : 5.198,78 kg/cm²
Modulo elastico Es : 2.140.672,78 kg/cm²	Modulo di elasticità trasversale G : 823.335,69 kg/cm²
Coefficiente di Poisson ν : 0,30	Densità ρ : 0 kg/cm³
Coefficiente di dilatazione termica lineare αt : 1,2E-05	Tensione ammissibile σs : 2.400,00 kg/cm²

3 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLU

Diagramma del Momento Flettente



© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

4 Sollecitazioni agenti - Combinazione SLE rara

Diagramma della Deformata Elastica

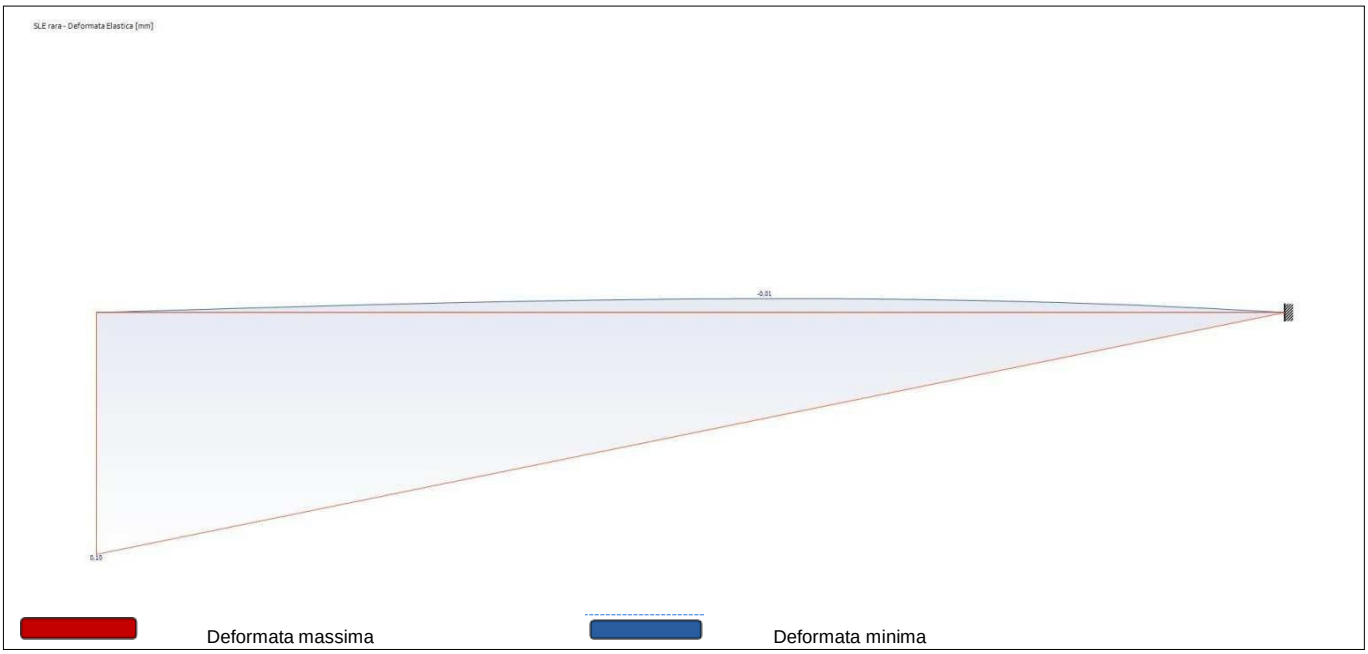
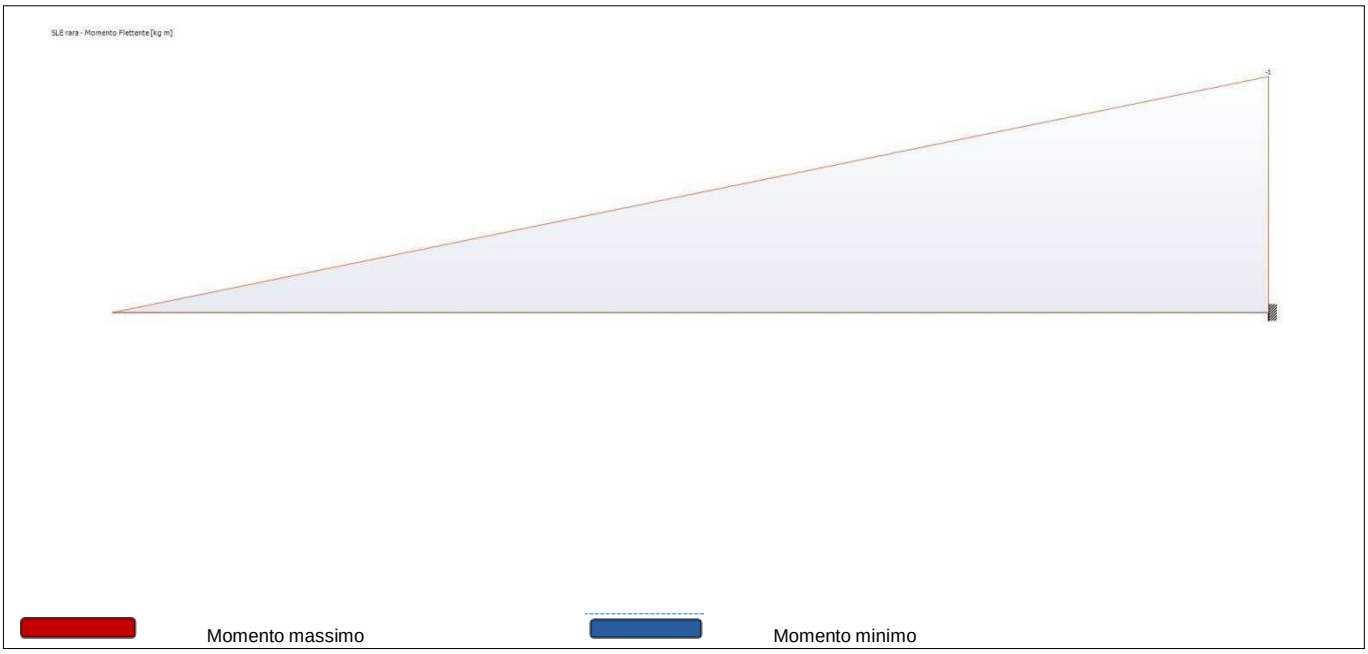
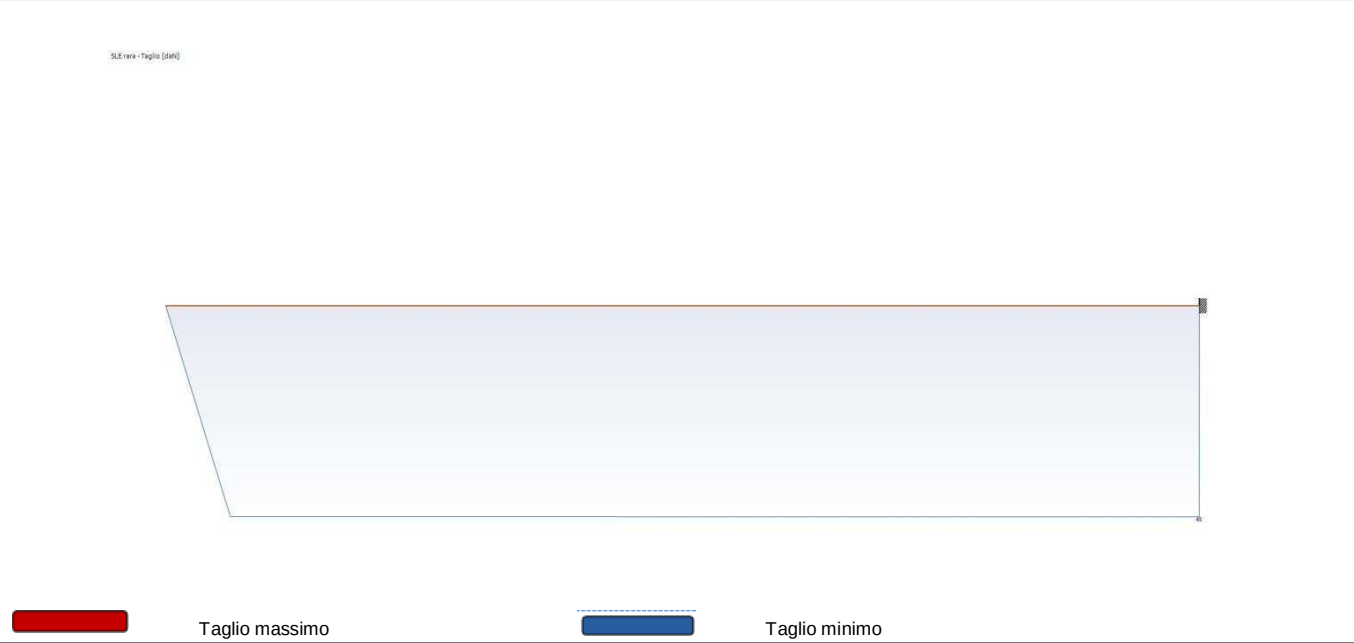


Diagramma del Momento Flettente



© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. ing. SIMONE GRAFFER
ISCRIZIONE ALBO N° 3472

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

10. « APPENDICE B » - RAPPORT D'ESSAI :

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 / Sheet 1 di / of 5 Data / Date 14/01/2016

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

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

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.

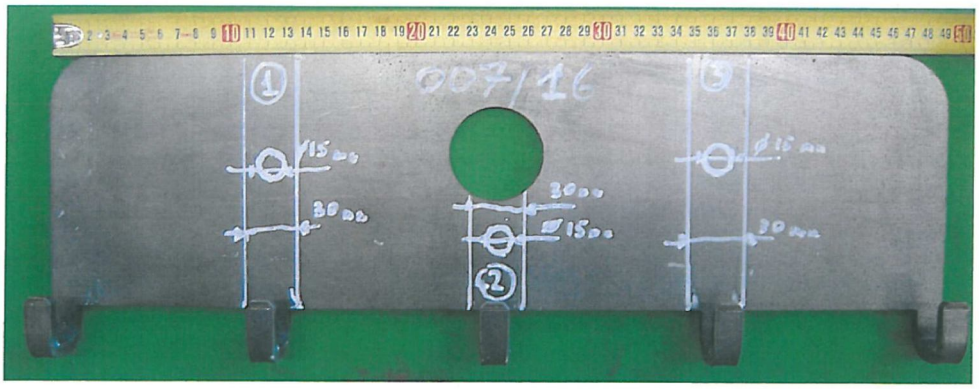


Foto 1: Campione in esame

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	Controllato da Controlled by	Ispettori Ispectors
LABORATORIO TRENTINO s.r.l. ORZES dott. ing. ANDREA Firma / Signature	LABORATORIO TRENTINO s.r.l. SIGHEL per ind. SERGIO Firma / Signature	Firma / Signature

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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 forcella, 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 forcella e la rotazione dello stesso è stata impedita posizionando un distanziale nella forcella 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

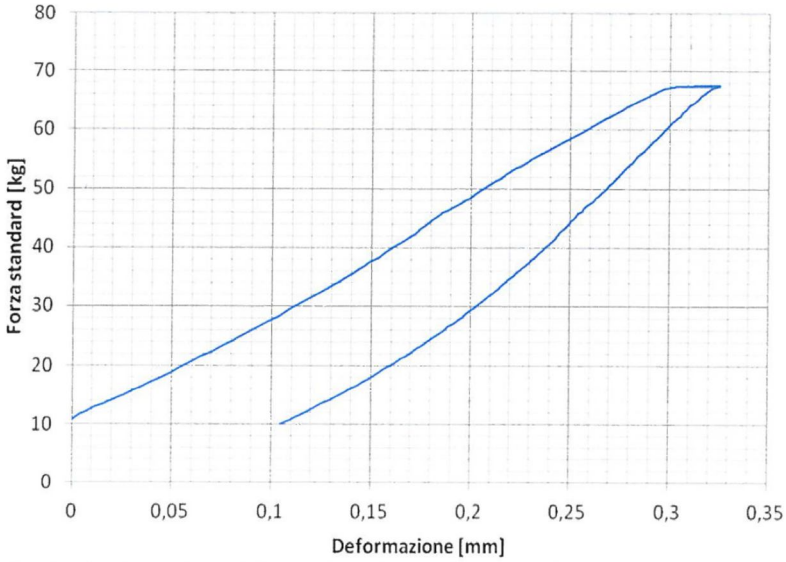


Grafico 1: Grafico carico – deformazione del gancio presso piegato sottoposto a trazione fino ad un carico di 67,5 kg e successivo scarico con rilievo della deformata totale e residua

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	Controllato da / Controlled by	Ispettori / Ispectors
LABORATORIO TRENTINO s.r.l. ORZES dott. ing. ANDREA	LABORATORIO TRENTINO s.r.l. SIGHEL per ind. SERGIO	
Firma / Signature	Firma / Signature	Firma / Signature

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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	Controllato da / Controlled by	Ispettori / Ispectors
LABORATORIO TRENTINO s.r.l. ORZES dott. ing. ANDREA	LABORATORIO TRENTINO s.r.l. SIGHEL per ind. SERGIO	
Firma / Signature	Firma / Signature	Firma / Signature

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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 / Sheet 4 di / of 5
Data / Date 14/01/2016

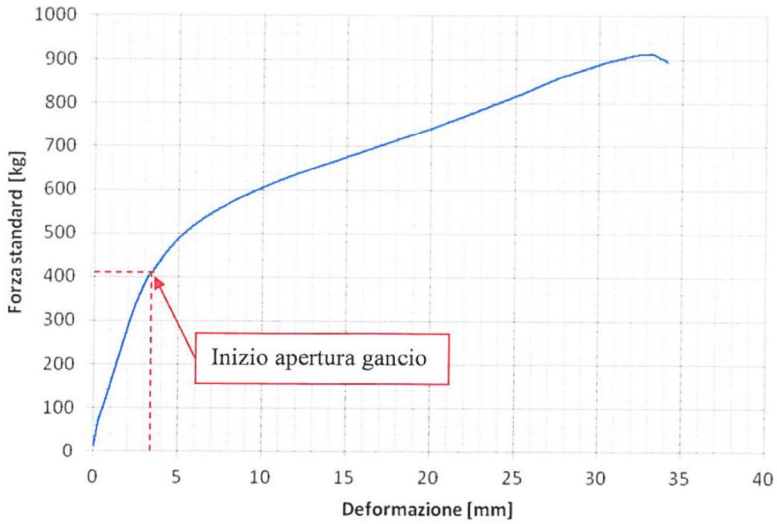


Grafico 2: Grafico carico – deformazione del gancio presso piegato sottoposto a trazione. Il gancio ha iniziato ad aprirsi ad un carico di 410 kg (linea rossa)

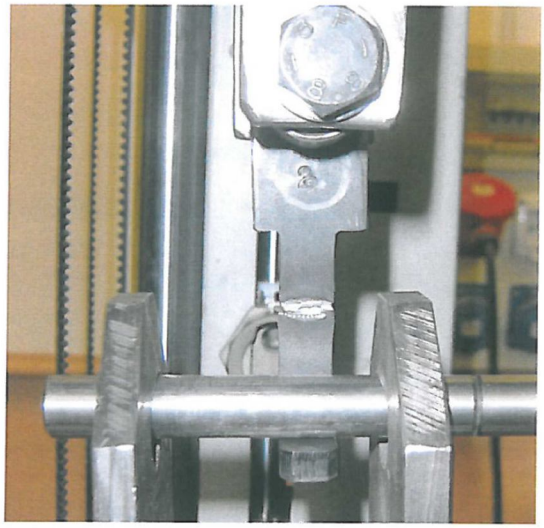


Foto 3: Prova di trazione fino ad apertura del gancio – Deformazione subita dal gancio presso piegato ad interruzione della prova

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	Controllato da / Controlled by	Ispettori / Ispectors
LABORATORIO TRENTINO s.r.l. ORZES dott. ing. ANDREA	LABORATORIO TRENTINO s.r.l. SIGHEL per Ind. SERGIO	
Firma / Signature	Firma / Signature	Firma / Signature

© Le présent document est de propriété de Metallurgica Ledrense Soc. Coop. et UCP sas. Toute reproduction du présent document est interdite en absence d'une autorisation écrite de Metallurgica Ledrense Soc. Coop.

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 forcella, 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 forcella e la rotazione dello stesso è stata impedita posizionando un distanziale nella forcella 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

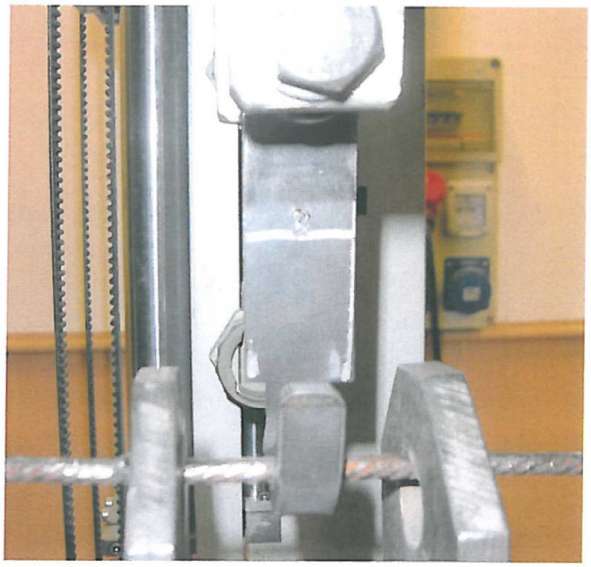


Foto 4: Prova di trazione a fatica – Schema di ancoraggio.

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	Controllato da / Controlled by	Ispettori / Ispectors
LABORATORIO TRENTINO s.r.l. ORZES dott. ing. ANDREA	LABORATORIO TRENTINO s.r.l. SIGHEL per ind. SERGIO	
Firma / Signature	Firma / Signature	Firma / Signature

DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

CE

Pour le fabriquant

UFFICIO COMMERCIO PORFIDO s.a.s.

via Innsbruck, 23 - 38121 – Trento -

tel. 0461950991 – fax 0461950983

le technicien

ing. Simone Graffer

via Villa Maria, 57 -38123 – Povo – TN -

tel. 3408928082

Dichiara che il dispositivo

Peigne GJM STEEL

- est conforme aux dispositions de la directive 2006/42 / CE
- est identique à l'appareil testé par le Laboratorio Trentino

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
email: ucpra@tin.it

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. SIMONE GRAFFER
ISCRIZIONE ALBO N° 3472

(il fabbricante)

(ing. Simone Graffer)