CONNETTORI TEST SU MOSCHETTONI MOLTO DANNEGGIATI

Questo breve articolo deriva da una curiosità.
Non ha alcuna pretesa di essere un qualcosa di scientifico, ma potrebbe essere il seme per un futuro lavoro più strutturato.
Tutto nasce guardando i moschettoni che solitamente si utilizzano in Torre a Padova per eseguire le prove di trattenuta della massa quando, durante i vari stage, si svolgono le prove di confronto tra le tecniche di assicurazione: classica, classica bilanciata e ventrale.
I connettori di tipo B con ghiera che costituiscono la sosta sono davvero molto sollecitati; durante le trattenute, infatti, in base alla tecnica utilizzata vengono sollecitati come segue:

- si ribaltano e sbattono sul pannello in anticorodal (lega di alluminio, silicio, manganese e magnesio) e strisciano nella placchetta dello spit durante la trattenuta con l'assicurazione classica;
- si ribaltano senza sbattere sul pannello in anticorodal ma strisciano molto sulla placchetta dello spit quando si eseguono come tecniche di assicurazione la "classica bilanciata" e la "ventrale".

Nel caso specifico, i connettori oggetto di indagine, sono il modello "lime" costruito e distribuito da Climbing Tecnology (foto 1). Ma a prescindere dal modello in esame, le considerazioni che faremo possono essere estese in maniera del tutto generale.
Oltre a questo per effetto di come vengono capovolti e sollecitati dal cordino che costituisce la sosta, succede che non rimangano sempre ben posizionati e che, quindi, tendano a ruotare all'interno dell'ancoraggio, col risultato che quasi tutta la sezione del connettore viene scalfita e danneggiata dal contatto sotto carico con la placchetta dello spit.
Di trattenute se ne fanno davvero molte.
Se consideriamo che in una sessione:

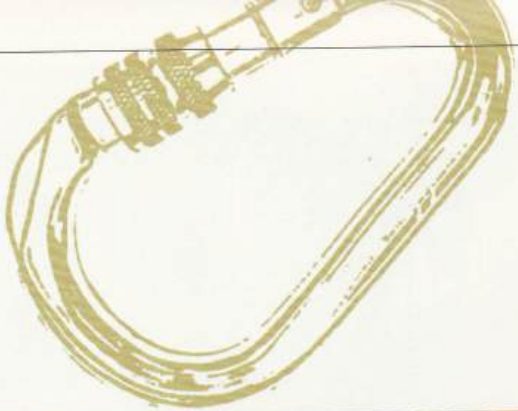
- ogni partecipante fa in sequenza le tre prove di trattenuta;
- che in uno stage "medio" le persone sono circa una quindicina;
- che in una stagione i gruppi che sono interessati a svolgere questo tipo di prove saranno circa 30-35.

1

Con una buona approssimazione possiamo stimare che i connettori di quella sosta si trovano a essere impiegati per circa 1350-1575 trattenute durante una stagione.
Se a questo aggiungiamo che vengono impiegati per una stagione e mezza o due, le trattenute che si trovano a sostenere sono circa di 2025-2360 nella stagione e mezza e di circa 2700-3150 per le due stagioni.
Non ricordiamo con precisione il numero di mesi nei quali questi connettori hanno lavorato, ma verosimilmente una stagione e mezza (almeno), l'hanno fatta tutta.

Giuliano Bressan
CAAI
CSMT

Massimo Polato
Sezione di Mirano
CSMT



2

3

ESAME VISIVO E MISURA DEGLI SPESSORI

La prima cosa che è stata fatta è stata quella di cercare di determinare con più accuratezza possibile gli spessori dei campioni U1 e U2 nei punti più usurati e di valutare visivamente eventuali danneggiamenti macroscopici.

Per quanto riguarda gli spessori è stata eseguita una misurazione in 3 punti ritenuti significativi (vedi foto 2 i punti sp1, sp2 e sp3).

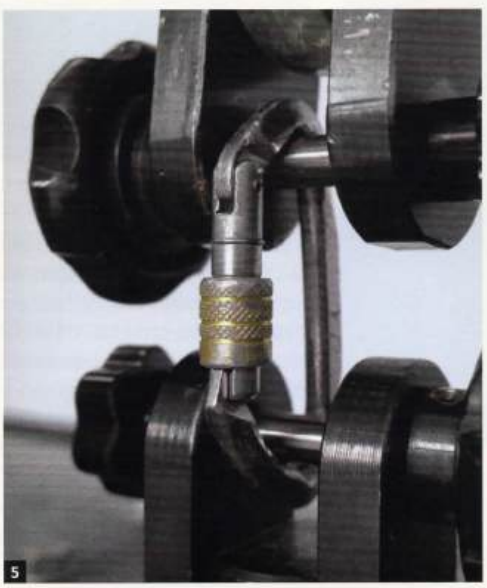
Dall'analisi visiva d'insieme, invece, è emerso subito che il connettore U1 presentava una sorta di allungamento (foto 3 e 4), che molto probabilmente si è

4

verificato durante o una trattenuta particolarmente severa svolta con materiale molto rigido (Kevlar o Dyneema?), o in situazione di leva aperta.
Nella tabella 1 sono riportati gli spessori rilevati.

TABELLA 1 - tabella spessori

	spessore [mm]		
connettore	sp1	sp2	sp3
N	10,6	10,4	10,1
U1	8,8	7,4	9,4
U2	8,8	7,4	9,5


5

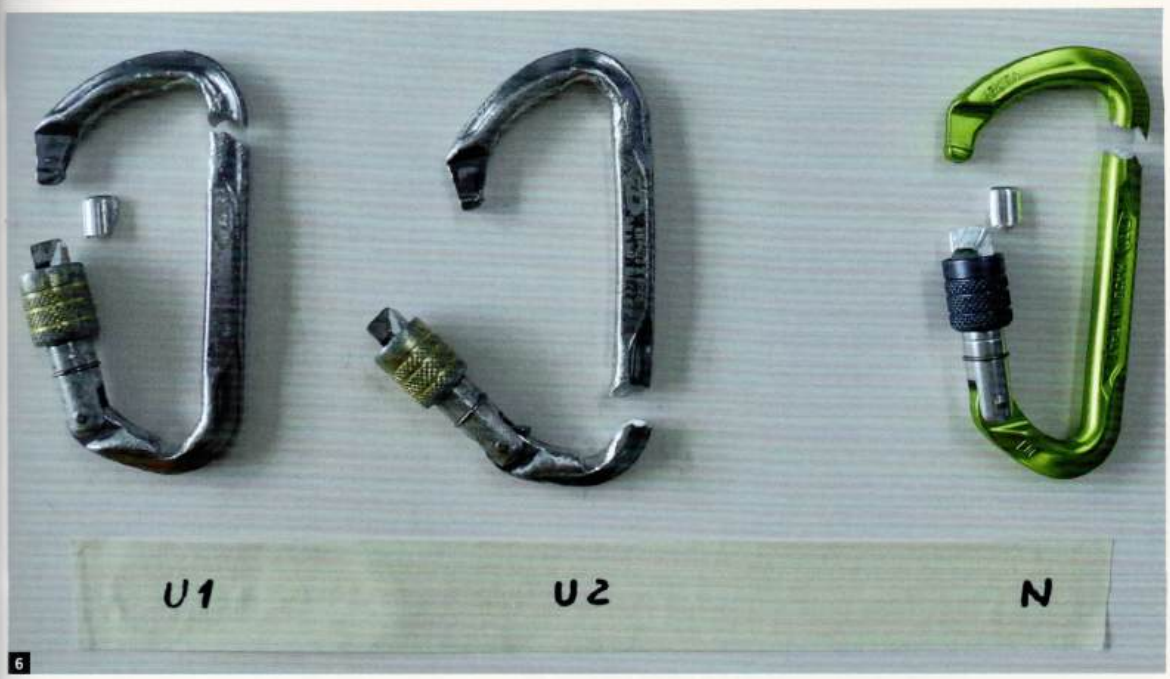
PROVE DI TRAZIONE E RESISTENZA RESIDUA

Una volta sostituiti, questi connettori sono stati provati alla macchina di trazione presso il laboratorio del CSMT per vedere quale fosse la loro resistenza dopo il danneggiamento subito, confrontandola con quella ricavata da un moschettone nuovo.
La foto 5 fa vedere la tipologia di prova.
La tabella 2 riporta i valori dei carichi di rottura e la loro variazione percentuale rispetto al modello nuovo (indicato con N). Tutte le prove sono state eseguite in condizione di leva chiusa e trazione lungo l'asse maggiore.
I risultati evidenziano una perdita di resistenza abbastanza marcata.

TABELLA 2 - resistenze dei connettori

	resistenza [kN]		Δ% rispetto a N
connettore	dichiarato	rilevato	(rilevato)
N	23	28,7	–
U1	23	21,4	≈–25%
U2	23	23,6	≈–18%

Tuttavia se raffrontata con il valore di resistenza rilevato, in termini assoluti, possiamo dire che i valori rilevati rimangono comunque elevati.
La foto 6 fa vedere i campioni alla fine delle prove.



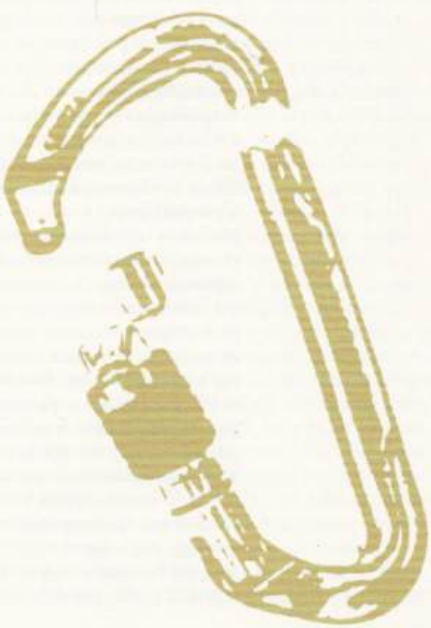
6

CONCLUSIONI

Queste prove aprono nuovi interrogativi sulla resistenza dei materiali danneggiati, per esempio, da un importante impatto col terreno dopo un lungo volo in parete. Si danneggia? Se sì, quanto importante è il danno ai fini della resistenza residua?

L'argomento è dibattuto e d'interesse. Per studiarlo con un certo rigore si dovrebbero eseguire delle cadute "controllate" di alcuni connettori e studiarli dal punto di vista microscopico e con tecniche di controlli non distruttivi prima di verificarne la resistenza residua.

Per quanto riguarda, invece, queste specifiche prove, la relativa elevata resistenza residua dei connettori oggetto di indagine, si può spiegare con gli effetti di incrudimento – derivante da una deformazione plastica – che si sono sviluppati nei connettori durante le sollecitazioni di urti e micro-deformazioni subite negli impatti col pannello presente alla base della Torre e le placchette degli spit. Detta in parole semplici, nei materiali ferrosi e nelle leghe in generale, infatti, l'incrudimento è un fenomeno che tende a "sistemare" le imperfezioni interne sempre presenti nel reticolo cristallino (lacune, vacanze e dislocazioni), compattando il materiale e riducendo gli "spazi vuoti" che i suddetti difetti creano nella matrice del materiale.

Questo fenomeno potrebbe aver compensato gli evidenti effetti di usura prodotti nel corso delle molte trattenute sopportate.

Il newton - "N" - è un'unità di misura della forza nel Sistema Internazionale; un N è la forza che applicata a una massa di 1 kg le imprime l'accelerazione di 1 m/s^.
Un decanewton - "daN" (10 newton) viene spesso usato perché equivale a circa 1 kg peso.
Un kilonewton "kN" (1000 newton) equivale quindi a circa 100 kg peso.