

ROTTURA DI ANCORAGGI IN ARRAMPICATA PER CORROSIONE E CORROSIONE SOTTO STRESS

NORMA UIAA 123, aggiornamento al 2020

La Commissione Sicurezza della UIAA è composta da delegati delle federazioni nazionali, produttori e laboratori accreditati.

Il tema della rottura per corrosione e corrosione sotto stress (nel seguito indicati rispettivamente con **CORR** e **SCC** (Stress Corrosion Cracking)) è stato oggetto di continuo lavoro della Commissione nei recenti dieci anni. Ora, Dicembre 2020, la Commissione è in grado di pubblicarne i risultati e aggiornare la sua **Norma 123 - Ancoraggi in roccia** alla Versione 4 , 2020. Questo importante aggiornamento è basato sulla ricerca scientifica eseguita nei laboratori di Francia (Brest) e della repubblica Ceca (Praga), finanziati e coordinati dalla UIAA per la sicurezza degli arrampicatori di tutto il mondo.

Questa Norma è stata aggiornata sulla base delle migliori conoscenze della Commissione Sicurezza a proposito di SCC , essenzialmente sulla resistenza ai cloruri. Però per certi luoghi e ambienti questo non costituisce un'analisi completa, quindi altre prove devono essere condotte, per esempio sugli effetti di una notevole concentrazione di solfati. Altre ricerche sono in corso per meglio chiarire questi fenomeni e individuare le località in cui avvengono.

Riassumiamo i fatti recenti

Incidenti avvenuti di recente indicano inattese rotture di ancoraggi messi in opera da pochi anni o addirittura mesi e per tutto il periodo soggetti a bassi carichi. Queste rotture avvengono per lo più in ancoraggi in acciaio inossidabile a causa di fattori ambientali, cioè a causa di CORR e più specificamente di SCC.

- Nei casi più gravi, gli ancoraggi si rompono sotto bassi carichi come cento o duecento Newton.
- Le rotture si sono riscontrate di solito in zone sulla costa del mare, ma talvolta anche alla distanza di alcuni chilometri dalla costa.
- Tutti i materiali collocati in zone costiere calde devono essere considerati come potenzialmente affetti da corrosione.
- La CORR non è sempre visibile e può verificarsi in cricche non visibili all'ispezione visiva.
- La SCC è la più virulenta e può provocare molto rapidamente cricche poco dopo l'installazione dell'ancoraggio. In alcuni casi, questo può avvenire entro pochi mesi e quasi certamente entro pochi anni.
- Tutti gli ancoraggi metallici, con parti in acciaio inossidabile o leghe di alluminio, vengono colpiti, ad eccezione di quelli classificati UIAA 123-SCC.

I fattori più critici sono:

- Luoghi con umidità relativa "moderata" (*i luoghi molto secchi e molto umidi non sono critici: è la via di mezzo tra i due estremi che crea problemi*)
- Aree NON ben dilavate da pioggia (*anche l'essere lavate dal mare può essere sufficiente!*).
- Temperatura: la SCC può verificarsi a 20 ° C; temperature più elevate sono più critiche.

Quali sono i principali cambiamenti?

- L'elenco dei materiali accettabili per la classe con più alta resistenza alla corrosione è stato rimosso.
- La nuova Norma ora sottopone a prova l'ancoraggio completo per chiarire il più possibile le sollecitazioni che possono sopportare nel tempo dopo la messa in opera.
- La classe di resistenza alla corrosione più elevata è la Stress Corrosion Cracking (SCC)
- Il certificato di conformità alle Norme di Sicurezza UIAA viene attribuito agli ancoraggi che hanno superato con successo le prove di CORR e di SCC come da Tabella 1.

Perché provare l'ancoraggio completo?

Fattori influenti: valore della tensione interna e resistenza a SCC.

- il metodo di produzione: piegatura, saldatura, taglio, foratura e persino un'incisione laser aggiungono una quantità significativa di tensioni interne residue.
- l'installazione: gli ancoraggi ad espansione sono soggetti a sollecitazioni aggiuntive quando vengono avvitati sul posto. Anche martellare con qualsiasi strumento metallico, è molto dannoso e dovrebbe essere evitato.

Questo è il motivo per cui durante il test gli ancoraggi avvitati sono installati in un blocco di granito secondo le istruzioni per l'uso e l'installazione fornite dal produttore. Gli ancoraggi "resinati" (*si ritiene che la "resina" non induca sollecitazioni significative*) sono completamente immersi nella soluzione.

Perché tre classi?

Recenti ricerche rivelano che la definizione delle classi in base al solo tipo di materiale non è sufficiente poiché alcuni ancoraggi realizzati con leghe a bassa resistenza alla SCC (ad es. 316L) potrebbero superare il test mentre altri ancoraggi realizzati con materiale resistente alla SCC di fascia alta non superano lo stesso test. Ciò è dovuto principalmente al fatto che le tensioni in ancoraggi di diversi produttori potrebbero essere diverse.

Per questi motivi, è stato deciso di avere tre classi, una delle quali con resistenza a SCC.

Tabella 1: UIAA 123 Rock Anchor V4_2020: Classi e loro Caratteristiche Ambientali

UIAA 123 Class	Significato	Resistenza a SCC	Resistenza generale alla corrosione	Caratteristiche ambientali	Considerazioni importanti
SCC	Alta resistenza alla SCC e alla Corrosione Generale	Alta	Alta	Favorevole alla SCC, per esempio(ma non sempre): Alta concentrazione di cloruri, temperature sopra 30°C, umidità fra 20% e 70%, sale marino e/o cloruri, e/o ambiente acido.	Sebbene la SCC sia comunemente associata alle scogliere sul mare, essa può anche verificarsi nell'entroterra e in altri luoghi, ad es. piscine coperte.
GC	Resistenza alla corrosione in generale	NON specificato	Alta	No SCC in evidenza e nessuna sospettata, Alcuni agenti corrosivi.	
LC	Bassa Resistenza alla Corrosione	NON specificato	Media	No SCC evidente e nessuna sospettata.	Collocazione in palestre chiuse e in prossimità di zone industriali, piscine o mare può richiedere l'uso di ancoraggi di classe SCC

Che cos'è la rottura da corrosione sotto stress?

La Stress Corrosion Cracking (SCC) è un tipo di corrosione molto virulento che potrebbe creare cricche molto rapidamente. Contrariamente alla corrosione generale, che genera quantità sufficienti di prodotti di corrosione ben visibili come la ruggine, la SCC di solito non può essere rilevata durante l'ispezione visiva in loco. Molti acciai inossidabili, leghe di alluminio e altri materiali metallici ne sono affetti.

La SCC è influenzata da molti fattori diversi, come presentato nella Tabella 2.

Tabella 2: Fattori che contribuiscono alla SCC in ancoraggi da arrampicata

Fattori	Il più critico	Note
Caratteristiche ambientali		
Concentrazione di cloruri	Cloruri di Magnesio e Calcio, sale marino	Si possono formare depositi di cloruri contenenti sali altamente solubili.
temperatura	NON c'è un chiaro margine di sicurezza, ma un chiaro peggioramento al di sopra dei 30 °C	La SCC potrebbe iniziare a 20 ° C, una temperatura più alta aumenta la velocità di propagazione; la temperatura di un infisso al sole può essere notevolmente superiore alla temperatura dell'aria ambiente.
umidità	bassa umidità relativa, fra 20% e 70%	L'umidità relativa vicina al punto di deliquescenza della soluzione di cloruro rappresenta un pericolo significativo di SCC. L'umidità relativa presso l'ancoraggio può essere significativamente diversa dall'umidità relativa dell'ambiente, ad es. se esposto al sole.
zone costiere / vento dal mare	In vicinanza del mare e tipicamente fino a 30 km dalla costa	Non c'è un chiaro limite; il vento dal mare con significativa concentrazione di sale può raggiungere zone molto distanti dalla costa
dilavamento da pioggia oppure no	non dilavato dalla pioggia	L'assenza di dilavamento può portare il cloruro ad alte concentrazioni sull'ancoraggio.
Tipo di roccia	non un tipo particolare, tutti possono essere influenzati	Alcuni tipi di roccia possono portare a condizioni peggiori che altri, dipendentemente dalle circostanze.
CARATTERISTICHE DELL'ANCORAGGIO		
sollecitazioni	alte sollecitazioni a tensione	- dalla produzione , a causa di laminazione, piegatura, taglio, foratura e saldatura - dall'installazione , ad es. a stringere, martellare - da deformazione plastica ; per esempio da molte cadute dure

Quali località sono interessate?

Potenzialmente tutte le aree costiere potrebbero essere interessate da SCC indotte dall'atmosfera, anche fino a diversi chilometri dalla costa. A oggi, non è ancora possibile distinguere chiaramente i luoghi colpiti da quelli sicuri. La variazione dei molti parametri, presentati nella tabella 2, può influenzare le condizioni di corrosione. Ad esempio, il vento può soffiare il sale per centinaia di km nell'entroterra e, oltre la portata delle brezze marine, la roccia stessa può contenere gli ioni che promuovono SCC.

La UIAA ha creato una Mappa delle località potenzialmente critiche per la corrosione. Questa mappa è intesa solo come riferimento per identificare le aree in cui sono stati registrati esempi di corrosione. È concepito solo come una guida informativa basata sui dati ricevuti e valutati. **Non è inteso come un riferimento completo ed è soggetto a modifiche al di fuori del controllo dell' UIAA.**

Per sostenere la Commissione per la Sicurezza dell'UIAA nella sua analisi e per contribuire ad aggiungere più aree alla mappa migliorando così le informazioni a disposizione degli scalatori sulle aree pericolose o potenzialmente pericolose per l'arrampicata, è disponibile un modulo finalizzato alla condivisione delle informazioni su ancoraggi corrosi o rotti

Che cosa dovrebbe sapere chi installa gli ancoraggi?

- **Utilizzare solo ancoraggi certificati UIAA123 - classe SCC. Questa è la classe per le località in cui la SCC è presente. In caso di dubbio e per aree con rara incidenza della SCC o aree in cui la SCC sia sospetta ma non è documentata, scegliere sempre la classe più alta.**
- **Non combinare bulloni, dadi, rondelle o ganci di metalli dissimili**, poiché la corrosione galvanica potrebbe essere iniziata a causa dei diversi potenziali elettrochimici.
- **Utilizzare una chiave dinamometrica calibrata** per il fissaggio del dado in modo da evitare la deformazione plastica del materiale e per mantenere la tensione assiale a livelli moderati, come suggerito dai produttori.
- Se possibile, **ispezionare regolarmente i materiali in situ.**
- **Se vengono rilevati ancoraggi corrosi, contattare l'UIAA. Le parti di ancoraggio rotte possono essere inviate all'UIAA o ad una delle sue federazioni nazionali per l'analisi:** <https://theuiaa.typeform.com/to/rlBZyc>
- **Anche gli ancoraggi "resinati" sono soggetti alla SCC poiché la loro parte esterna, contenente verosimilmente tensioni residue di lavorazione, non è protetta dalla resina.**

Che cosa controllare durante l'arrampicata?

La Norma UIAA123 V4_2020 afferma che gli ancoraggi devono essere contrassegnati con le lettere UIAA seguite dalla classe SCC, GC o LC come da Tabella 1.

La valutazione del rischio dovuto alla SCC è quasi impossibile per i singoli arrampicatori perché il degrado per SCC spesso non è visibile. Solo i test distruttivi possono confermare la presenza / assenza di SCC sugli ancoraggi installati. Anche gli ancoraggi che sono stati installati nei recenti mesi e / o sembrano nuovi di zecca potrebbero essere compromessi da SCC o da altre forme di corrosione.

La SCC è molto difficile da prevedere perché dipende da una serie complicata di fattori, in particolare temperatura elevata, bassa umidità e formazione di ricchi depositi di cloruro di magnesio - o calcio - in luoghi non dilavati (Tabella 2). Piccole differenze di microclima possono portare al degrado per SCC di alcuni ancoraggi, mentre altri ancoraggi sulla stessa linea di salita non sono interessati. La SCC è importante per l'arrampicata in riva al mare, ma può anche verificarsi nelle zone interne, dove sono presenti elementi corrosivi, sia contenuti naturalmente nella roccia stessa che depositati nell'entroterra dalle brezze marine.



Raccomandazioni per gli scalatori

Quando si pianifica dove arrampicare

- Considerare la SCC quando si valuta il rischio di arrampicare nella località prevista.
- Verificare con arrampicatori locali e / o organizzazioni di arrampicata la prevalenza di SCC e la resistenza alla corrosione degli infissi in quella zona.
- Esseri consapevoli della presenza di SCC, specialmente nelle località calde prossime al mare.

Durante l'arrampicata

- Considerare la SCC quando si valuta il rischio di arrampicare su una determinata linea.
- Assicurazione / discesa con ancoraggi ridondanti a più bulloni.
- In caso di dubbio, accettare la necessità di rafforzare i rinvii e le soste per assicurazione / discesa con dadi, dispositivi a camme, alberi e / o clessidre di roccia.
- Essere disposti ad abbandonare l'arrampicata in caso di infissi sospetti.

In caso di rottura di un ancoraggio (una volta che gli scalatori sono al sicuro e gli infortuni sono stati curati) :

- Raccogliere le parti di ancoraggio rotto; evitare di danneggiare la loro superficie di rottura o di tentare di metterne assieme i resti.
- Informare la comunità locale di arrampicata.
- **Contatta l'UIAA. Le parti di ancoraggio difettose / rotte possono essere inviate all'UIAA o a una delle sue federazioni nazionali per l'analisi: <https://theuiaa.typeform.com/to/rIBZyc>**

Che cosa dovrebbero sapere le organizzazioni di arrampicata

- La SCC e/o la corrosione e l'invecchiamento degli ancoraggi esistenti rappresentano, per la comunità di arrampicatori, problemi che non possono essere affrontate dai singoli arrampicatori.
- I principali ostacoli all'uso di ancoraggi resistenti alla SCC e/o alla corrosione sono il costo e la disponibilità. I singoli arrampicatori che volessero attrezzare una linea di salita possono essere a corto di fondi e in qualche modo riluttanti a spendere del denaro proprio. Qualora fossero disponibili finanziamenti, i "chiodatori" sarebbero sempre felici di utilizzare gli ancoraggi più resistenti.
- Ciò significa che la maggior parte della comunità di arrampicatori deve iniziare a pagare di più per gli ancoraggi, mentre in passato la maggior parte di loro aveva una "arrampicata gratis".
- Attrezzare nuove linee di salita e rivedere quelle esistenti per ridurre i rischi di corrosione generale e di SCC richiederà un investimento significativo di tempo e denaro per l'installazione di nuovi ancoraggi adeguatamente resistenti alla corrosione. Questo costo iniziale è compensato dalla maggiore durata degli ancoraggi risultanti e da un numero minore di incidenti e lesioni.

- Le misure di controllo della qualità sono necessarie per una gestione responsabile a lungo termine degli ancoraggi, in particolare la documentazione sia dei guasti degli ancoraggi sia delle date e dei tipi di ancoraggi usati.
- Il monitoraggio dell'integrità degli ancoraggi (prove di estrazione degli infissi fuori via) è altrettanto importante. La tenuta dei registri per queste misure di controllo qualità deve restare in vigore per oltre 50 anni.

La Commissione per la sicurezza dell'UIAA esorta le federazioni nazionali e le comunità di arrampicata locali a pianificare un futuro che includa una gestione responsabile della corrosione degli infissi e che richieda prodotti certificati UIAA 123 v4.

RIFERIMENTI

Jiří Lieberzeit, Tomáš Prošek, Alan Jarvis, Lionel Kiener, Atmospheric Stress Corrosion Cracking of Stainless Steel Rock Climbing Anchors, Part 1, CORROSION. 2019;75(10):1255-1271.

Tomáš Prošek, Jiří Lieberzeit, Alan Jarvis, Lionel Kiener, Atmospheric Stress Corrosion Cracking of Stainless Steel Rock Climbing Anchors, Part 2: Laboratory Experiments, CORROSION. 2019;75(11):1371-1382.

<https://www.theuiaa.org/safety-standards/>

