

LA ZINCATURA A CALDO MIGLIORA LA RESISTENZA AL FUOCO DELL'ACCIAIO

di Associazione Italiana Zincatura



Studi condotti in Italia dall'Università "Federico II" di Napoli sotto la guida del Prof. Emidio Nigro, hanno dimostrato un'importante caratteristica della superficie della zincatura a caldo per la quale il rivestimento di zinco offre all'acciaio una resistenza aggiuntiva al fuoco, oltre alla caratteristica protezione dalla corrosione di lunghissima durata.

Agli stessi risultati sono giunti altri Istituti Europei come l'Università Tecnica di Monaco in Germania, l'Università Tecnica Ceca di Praga, L'Università di Tampere in Finlandia e il CTICM - Centre Technique Industriel de la Construction Metallique in Francia.

Con lo sviluppo di un incendio, come conseguenza dell'aumento di temperatura, si assiste alla riduzione nel tempo delle proprietà meccaniche di resistenza e rigidità dell'acciaio e, quindi, della capacità portante degli elementi strutturali. La zincatura a caldo è in grado di migliorare il comportamento dell'acciaio al fuoco, perché, modificando la superficie dell'acciaio, determina la riduzione alla metà della sua emissività.

Vediamo il meccanismo nel dettaglio: il flusso termico che investe l'acciaio è la somma di una componente radiativa ed una convettiva. La componente radiativa è fortemente dipendente dall'emissività relativa (ϵ) della superficie. In particolare, minore è questa emissività, più lentamente si sviluppa il riscaldamento dell'elemento strutturale a partire dalla sua superficie. Gli studi hanno mostrato che la zincatura a caldo, riducendo l'emissività della superficie di acciaio, riduce il flusso termico radiativo che lo investe ed è in grado di ritardarne il riscaldamento alle temperature critiche. Detto in altre parole, gli elementi strutturali di acciaio zincato hanno migliori prestazioni statiche in caso di incendio, grazie alla sola presenza della zincatura a caldo. Ciò è più evidente per determinati valori del rapporto superficie esposta all'incendio/volume di acciaio e del carico applicato in modo che, in assenza di altre protezioni al fuoco, comunque possano essere raggiunte resistenze da R15-R30 fino a R60.

Il riconoscimento della validità delle conclusioni degli studi ha alimentato una discussione anche in ambito normativo a livello europeo. L'Eurocodice 3 (EN1993-1-2) attualmente fornisce un unico valore costante di emissività $\epsilon = 0,70$ per l'acciaio strutturale.

Dato che l'analisi dei risultati sperimentali ne evidenzia per l'acciaio zincato una significativa diminuzione a temperature (θ) inferiori ai 500°C, nelle nuove bozze degli Eurocodici si prevede di considerare per esso una emissività variabile ($\varepsilon = 0,35$ per $\theta \leq 500^\circ\text{C}$ e $\varepsilon = 0,70$ per $\theta > 500^\circ\text{C}$). Ciò consente di non modificare in maniera sostanziale il processo progettuale e di godere a pieno degli effetti positivi della zincatura a caldo.

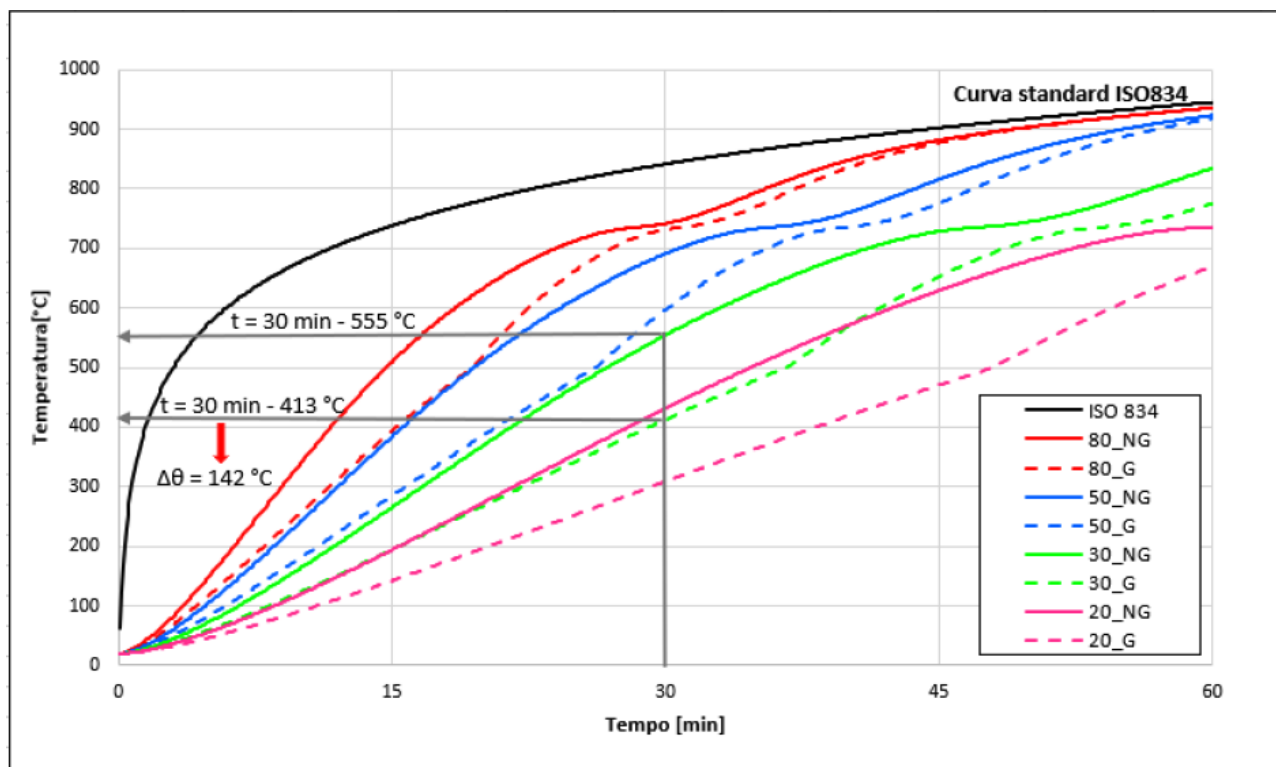
Poiché l'effetto della zincatura sulla riduzione delle temperature è più rilevante per livelli medio-bassi di temperatura, i benefici più significativi si hanno:

- quando, nell'applicazione dell'approccio prescrittivo alla sicurezza antincendio, si è poco distanti dal raggiungimento di un valore prefissato e non troppo elevato di tempo di resistenza al fuoco con riferimento alle curve di incendio nominali (variabile tra R15 e R45 in funzione della curva di incendio);
- quando l'elemento non presenta un riscaldamento repentino già dai primi minuti di esposizione all'incendio; ciò può capitare quando l'analisi termica viene eseguita con curve di incendio naturali, che, nell'applicazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, colgono in maniera più accurata proprio l'andamento delle temperature nella prima parte del riscaldamento dell'ambiente.

In questi casi, frequenti nelle costruzioni a cui è richiesto un livello di prestazione II, come ad esempio gli edifici industriali, l'utilizzo di elementi di acciaio zincati porta, dunque, ad un miglioramento delle prestazioni del materiale in caso di incendio, con una sostanziale ottimizzazione della progettazione strutturale antincendio.

A livello locale in Europa tutto ciò sta già trovando applicazione. In Germania, questi risultati sono stati integrati in diverse pubblicazioni, regolamenti e linee guida come *"DAST-Guideline 027 - Ermittlung der Bauteiltemperatur feuerverzinkter Stahlbauteile im Brandfall"*, nonché in software di progettazione dedicati. In Francia, il CTICM ha pubblicato, in collaborazione con Galvazinc, la brochure *"La galvanisation à chaud la protection anticorrosion au service de la protection incendie"* e ha reso disponibile sul proprio sito internet www.cticm.com un software di calcolo gratuito che tiene in conto i contributi positivi garantiti dalla zincatura alla resistenza al fuoco dei profili di acciaio. In UK, lo Steel Construction Institute ha pubblicato una linea guida dal titolo *"Fire Resistance of Steel Sections Galvanized to EN ISO 1461"*, con tabelle che permettono il calcolo della resistenza al fuoco di elementi strutturali di acciaio mostrando chiaramente dove l'uso dell'acciaio zincato a caldo mostra un incremento della resistenza al fuoco.

In queste applicazioni, la zincatura a caldo, evitando l'adozione di metodi di protezione passiva come, ad esempio, le vernici intumescenti, permette un'interessante riduzione dei costi da affrontare per la protezione antincendio e contribuisce a rendere competitive le strutture in acciaio e acciaio-calcestruzzo rispetto alle strutture in solo calcestruzzo.



In figura: Andamento della temperatura (θ) nel tempo per sezioni di acciaio con differenti valori del fattore di sezione (superficie esposta/volume), confrontando sezioni zincate (G) e sezioni non zincate (NG), utilizzando la curva di incendio nominale ISO384.

© Documento di proprietà di Associazione Italiana Zincatura.
Diritti di riproduzione riservati.
Redazione: luglio 2021



Associazione Italiana Zincatura
Via Luigi Lilio, 62 – 00142 Roma | 06 51964662 | info@aiz.it
www.aiz.it | www.zincatura.it



Il Marchio di Qualità della Zincatura a Caldo
www.hiqualizinc.it