

COR-TEN: CORrosion resistance - TENSil strenght

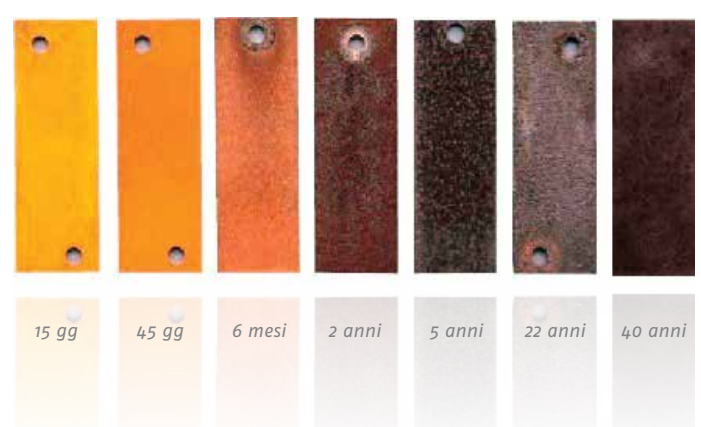
A cura di:
Arch. N. Ruggeri,
Officine Ghidoni SA

Cenni storici

Già negli anni 30, negli USA, venne sviluppato un acciaio basso legato brevettato dalla United States Steel Corporation. L'obiettivo era quello di avere un acciaio con elevata resistenza meccanica e una bassa corrodibilità, per questo è stato definito acciaio patinabile. La principale caratteristica di questo tipo di acciaio è che, dopo un certo periodo di esposizione agli agenti atmosferici, assume una colorazione tipica dell'ossido di acciaio, mantenendola stabile nel tempo. Sostanzialmente nei primi due anni di esposizione si percepisce un cambiamento di colorazione dipendente dagli agenti atmosferici, che conferiscono al materiale una sorta di metamorfosi connessa con l'ambiente. Determinante per un corretto "funzionamento" del sistema ossidante è una libera esposizione agli agenti atmosferici. Lo strato di ossido formato nel passare degli anni è stabile e conferisce al materiale uno strato di autoprotezione che conduce ad una drastica riduzione dei costi di manutenzione. Le capacità di resistenza nel tempo del COR-TEN, sono servite a sottolinearne il valore soprattutto per le struttura portanti di viadotti. Le strutture miste così ottenute sfruttano al meglio le caratteristiche dei materiali.

Oltre agli elementi strutturali il COR-TEN ha attratto parecchi architetti che ne hanno fatto un metallo "vivente" che paradossalmente mantiene nel tempo l'immagine di ambiguo degrado, tipico del ferro. Le caratteristiche cromatiche, la resistenza meccanica alle intemperie e la riciclabilità, fanno del COR-TEN un metallo interessante e sempre più utilizzato in ambito costruttivo.

Degrado del COR-TEN A nel tempo.



i fornitori, poiché i quantitativi minimi dipendono fortemente dal tipo di profilo e dal momento della richiesta. Gli acciai patinabili sono lavorabili con tutti i processi tipici della lavorazione dell'acciaio, compresa la verniciatura, dopo apposita preparazione delle superfici.

L'auto protezione superficiale del COR-TEN è la caratteristica saliente che lo protegge, contrariamente all'acciaio normale, dalla corrosione elettrochimica. La formazione di una patina di ossido superficiale si stabilizza dopo circa 5 anni di esposizione agli agenti atmosferici. La

colorazione passa dall'arancio al marrone testa di moro. Dopo questo periodo lo strato di ossido risulta stabile e quindi protegge il materiale di base. La durata media di vita di elementi strutturali è di 30-50 anni a dipendenza dell'ambiente circostante. Ambienti clorurati o con presenza di acqua di mare indeboliscono lo strato di autoprotezione. Raggiunto il grado di ossidazione è possibile stabilizzare con delle lacche la superficie, mentre il processo di "invecchiamento" può essere accelerato con appositi trattamenti chimici.

Durante la fase iniziale di esposizione agli agenti atmosferici il materiale rilascia delle piccole quantità di ossido di ferro, per garantire un corretto meccanismo di protezione, è importante separare galvanicamente il COR-TEN da materiali più nobili come lo zinco.

Gli acciai COR-TEN sono inclusi nella norma EN 10025-5. La lettera finale W indica la lega tipo COR-TEN. Quindi sostanzialmente la sigla caratteristica può essere per esempio: S355J0W.

Esistono tre tipi di COR-TEN: tipo A, B e C. Il tipo A, legato al fosforo, è prevalentemente impiegato nell'architettura. Il tipo B, legato al vanadio, che gli conferisce una particolarmente elevata resistenza meccanica a scapito di una riduzione della resistenza dello strato protettivo; anche il tipo C è caratterizzato da un' elevata resistenza meccanica. Ogni tipo di COR-TEN è caratterizzato anche dalla disponibilità di specifici semilavorati.



New River Gorge Bridge - Fayetteville
West Virginia - US - 1977

CARATTERISTICHE

Il CORTEN è un acciaio, cioè una lega ferro carbonio, con l'aggiunta di rame Cu (0.2-0.5%), cromo Cr (0.5-1.5%), fosforo P (0,04%) e nichel Ni (0.4%) oltre a piccoli tenori di altri elementi che ne migliorano la resistenza meccanica. Il limite di snervamento, che varia da 400 - 750 N/mm², permette una riduzione degli spessori, dove la resistenza meccanica è determinante. Il materiale grezzo, sotto forma di lamiera, è facilmente reperibile sul mercato; qualche difficoltà si riscontra nel reperire profili in piccole quantità. La scelta di profilati va quindi verificata con

LAVORABILITÀ

Il COR-TEN è praticamente lavorabile come l'acciaio comune, quindi può essere tagliato, piegato, forato e saldato. Per piccoli cordoni di saldatura si può procedere con materiale d'apporto tradizionale, visto che la zona termicamente alterata è ridotta, quindi, il bagno di saldatura assume le caratteristiche simili al materiale di base. Per cordoni più importanti il materiale d'apporto deve avere le stesse caratteristiche del materiale base. I processi di saldatura impiegabili sono quelli tipici cioè E, Mig-Mag e Tig. Come detto, la buona disponibilità di lamiere, permette di sopperire alla scarsa disponibilità di profili, che possono essere composti, partendo dalla lamiera piana o pressopiegata. Ovviamente questa soluzione ha la sua validità se i quantitativi sono ridotti, poiché i costi sono ovviamente elevati, ma permettono l'utilizzo di questo interessante materiale.



Saldatura con apporto di materiale.



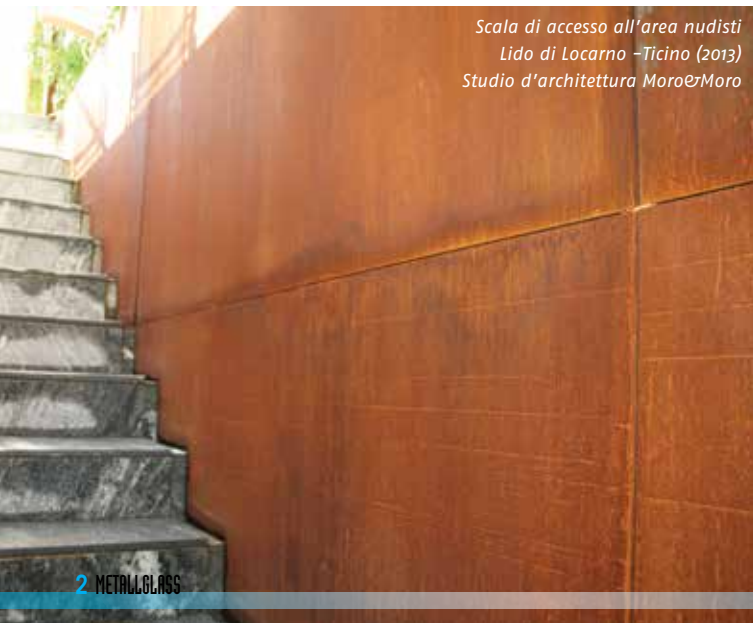
Costruzione di profili con lamiera COR-TEN A.

CONCLUSIONI

Il COR-TEN è un materiale metallico indubbiamente intrigante, anche grazie alla dinamica di auto protezione, che attraverso un cambiamento di colorazione, conferisce al metallo una sorta di vita e di adattamento all'ambiente. Il fatto di autoprotettersi, con uno strato di ossido stabile, permette di ridurre i costi di produzione ma soprattutto di mantenimento. Il costo della materia prima di base è di circa il 40 % più cara dell'acciaio classico; nonostante ciò, nella durata di vita, richiede pochissima manutenzione quindi rappresenta, oltre che un'interessante variante architettonica, anche una buona soluzione per elementi strutturali.

Un'altra tipologia di assemblaggio è la bullonatura, che implica l'utilizzo di bulloni classici, neri o zincati, visto che non sono facilmente reperibili bulloni in COR-TEN. In ogni caso risulta importante mantenere separati galvanicamente i materiali più nobili.

Nella messa in opera si deve garantire una ciclicità ambientale che favorisca la creazione di un adeguato strato protettivo, costituito da uno strato esterno leggermente poroso e da un micro strato interno ricco di rame, che costituisce il vero strato protettivo del metallo di base.



*Scala di accesso all'area nudisti
Lido di Locarno - Ticino (2013)
Studio d'architettura Moro&Moro*



*Area nudisti Lido di Locarno - Ticino (2013)
Studio d'architettura Moro&Moro*