

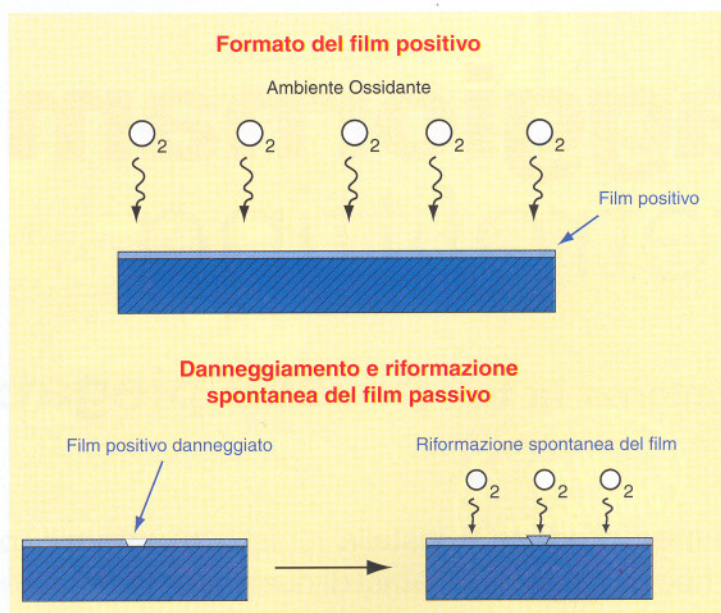
TEST PORTATILI SULL'ACCIAIO INOX

un aiuto per conoscerli più a fondo

Una piccola guida per sapere se un acciaio inox è nelle migliori condizioni di "passività" per resistere alle aggressioni dell'ambiente

Per chi non lo conosce approfonditamente, l'inossidabile è un particolare tipo di acciaio in grado di resistere alla corrosione. In realtà di acciai inox ne esistono diversi: è una famiglia di materiali che, in base alla composizione chimica, possiedono specifiche proprietà fisiche e meccaniche. Una è che il termine "inossidabili" non corrisponde alla vera natura di questi metalli; sono infatti ossidabilissimi, dato che la composizione chimica consente un processo di "passivazione" spontanea, per cui l'ossido formato sotto forma di "film passivo", sottilissimo e aderente alla superficie, costituisce una barriera protettiva per il metallo sottostante (fig. 1). Pur spontaneo, il processo necessita di due condizioni fondamentali. La prima è che l'acciaio abbia nella composizione chimica un tenore di cromo in lega superiore all'11% circa (l'ossido protettivo superficiale è principalmente di cromo: ecco perché occorre una certa quantità nella matrice metallica). La seconda è che il materiale sia in contatto con una sufficiente quantità di ossigeno, cioè in grado di promuovere quel fenomeno di ossidazione spontanea che rende l'inox resistente agli agenti aggressivi. L'ossigeno è, in un certo senso, la linfa vitale per questo materiale.

Fig. 1
Il meccanismo della passivazione spontanea dell'acciaio inossidabile.
Spontaneous passivation mechanism in stainless steel.



VITTORIO BONESCHI
PAOLO VIGANÒ

Va sottolineato che la passivazione dell'acciaio inox ha un connotato di dinamicità; se anche il film passivo venisse rimosso o danneggiato, il materiale reagisce con l'ossigeno ambientale e ripristina spontaneamente il film protettivo, recuperando così la sua resistenza agli agenti aggressivi. Il tenore in cromo e la presenza in lega di elementi come nichel e molibdeno dà al materiale maggior nobiltà. Così si dispone di un'ampia gamma di acciai inox adatti alle varie applicazioni, in vari ambienti aggressivi. Da queste poche righe, risulta evidente perché è spesso utile sapere se l'acciaio inox si trova nelle sue migliori condizioni di "passività" per resistere alle aggressioni dell'ambiente o se contiene elementi che aumentano la resistenza alla corrosione; ad esempio nella fig. 2 si nota l'andamento del pH di depassivazione per un acciaio inox con tenori di cromo tra il 17 e il 18% in funzione del tenore di molibdeno in lega, in una soluzione 2M di cloruro di sodio. Per tali motivi, sono stati messi a punto dei test rapidi e portatili.

Una prima verifica che si può fare è lo stato della superficie, per valutare la presenza dello stato di passività. Con appositi reagenti si può verificare se il film passivo si trova nelle condizioni ideali per proteggere il materiale sottostante. Ciò avviene facendo reagire per almeno un minuto una sostanza particolare con la superficie del manufatto in acciaio inossidabile, e quindi assorbendola a mezzo di carta filtro sulla quale si depone un reagente. A seconda del colore assunto dalla carta è possibile determinare se l'acciaio inossidabile si trova allo stato passivo o meno: se la carta rimane bianca la superficie è passiva, mentre non lo è nel caso assuma un colore rosato. Un'altra importante verifica che a volte occorre eseguire è quella relativa alla presenza del molibdeno, che viene aggiunto agli acciai inossidabili per ottenere un innalzamento della resistenza alla corrosione localizzata, rendendo più stabile il film passivo. In generale questa viene utilizzata, in caso di dubbio, per verificare se l'acciaio inossidabile sia del tipo EN 1.4401 (AISI 316), caratterizzato dalla presenza in lega del molibdeno o del tipo EN 1.4301 (AISI 304), la cui composizione chimica normata non lo prevede. Anche qui semplici test compiuti a mezzo di appositi reagenti permettono di chiarire la situazione. Si può quindi applicare una sostanza rivelatrice di molibdeno (celmo) in una zona pulita con carta smeriglio, avendo cura di stenderla bene. Il celmo è tixotropico, proprietà che gli consente di essere applicato anche su superfici verticali. La reazione si completa in 1-3 minuti: il viraggio del liquido verso il colore marrone indica la presenza del molibdeno.

PORTABLE TESTS FOR STAINLESS STEEL

in support of an extended knowledge

A small guide to know whether a stainless steel is in optimal passivity conditions to resist environmental attacks

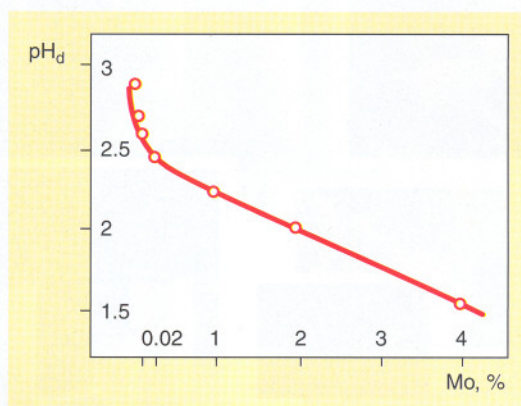


Fig. 2

Andamento del pH di depassivazione per un acciaio inossidabile contenente tenori di cromo tra il 17 e il 18% in funzione del tenore di molibdeno in lega, in una soluzione 2M di NaCl.

Passivation pH relevant to a stainless steel with a chromium content in between 17% and 18%, as a function of the molybdenum content in the alloy, in a 2M solution of NaCl.

Un metodo alternativo è l'impiego di reagenti elettrochimici. In questo caso, dopo aver pulito la zona (piana, verticale o anche soprastata) con carta abrasiva, si pone nel punto una carta filtro imbevuta con una goccia di reagente, quindi si posiziona l'elettrodo nel punto preparato, agganciando l'altro polo al metallo nei pressi del punto in esame. Il circuito viene tenuto chiuso per 10-15 secondi. Rimossi gli elettrodi si aggiungono sulla carta una goccia del secondo reagente e nuovamente 2-3 gocce del primo. Dal colore assunto dalla carta si desume l'esito del test: la colorazione rosa attorno allo spot centrale indicherà la presenza del molibdeno, il bianco la sua assenza. In entrambi i casi, bisogna comunque ricordare che i risultati che si ottengono sono qualitativi, e che per conoscere esattamente la quantità di molibdeno presente nell'acciaio inossidabile è necessario ricorrere ad analisi differenti. Resta comunque il fatto che si tratta di test rapidi, facilmente eseguibili ed interpretabili, che consentono di analizzare qualitativamente l'acciaio e di fugare eventuali dubbi sulla passività o sulla composizione del materiale. **L**