

LA CORROSIONE

1) IL FENOMENO DELLA CORROSIONE

1.1. Cos' è la corrosione

La corrosione è il consumo o l'alterazione del metallo dovuto a reazione galvanica (elettrochimica) o ad attacco chimico diretto. La maggior parte dei metalli non è stabile nell'atmosfera tendendo a formare, in presenza di umidità e ossigeno, soluzioni chimiche stabili come l'ossido sull'acciaio (ruggine).

1.2. La corrosione per attacco diretto

La corrosione per attacco chimico diretto più comune è la corrosione atmosferica, dovuta a ossigeno, diossido di carbonio, vapore d'acqua, zolfo e composti del cloro.

La presenza d'acqua o di umidità dell'aria è determinante per il fenomeno di attacco diretto.

La rapidità della corrosione è poi tanto maggiore quanto più sono presenti gli elementi inquinanti tipici delle atmosfere industriali o anche nebbia salina, correnti elettriche vaganti e molti altri fattori.

1.3. La corrosione elettrochimica

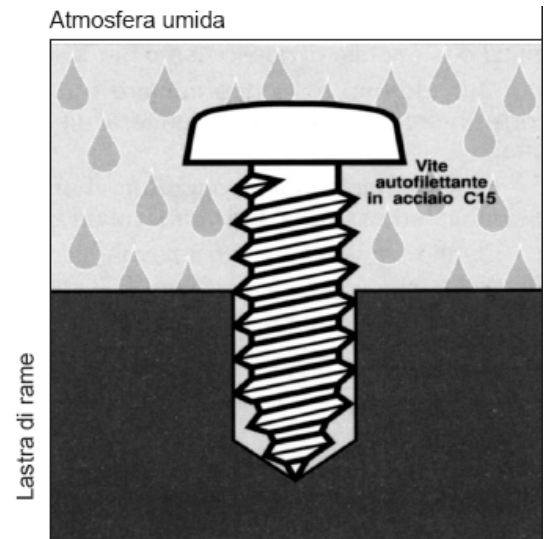
La corrosione elettrochimica è un fenomeno di corrosione accelerata che si verifica quando si accoppiano metalli diversi. E' del massimo interesse, proprio perchè spesso si verifica in pratica, che le viti siano di materiale diverso da quello che devono collegare.

Il fenomeno chimico merita di essere ricordato:

quando due metalli di diverso potenziale elettrico vengono accoppiati in presenza di un terzo elemento (elettrolito) si genera un leggero flusso di elettroni che vanno dal metallo meno nobile, avente maggior potenziale (anodo o polo positivo +), a quello meno nobile, avente minor potenziale (catodo o polo negativo -).

Gli elettroni che abbandonano il materiale meno nobile per avviarsi, più o meno rapidamente (dipende dal tipo di elettrolito che favorisce questa reazione), verso il materiale più nobile, impoveriscono così il metallo da cui si spostano, deteriorandolo irreparabilmente.

Vediamo cosa succede in un esempio pratico, illustrato nella figura, quando si usa una vite autofilettante di acciaio su una lamiera di rame, con presenza della sola umidità atmosferica che agisce da elettrolito: le particelle positive dell'acciaio si spostano verso l'atmosfera, assorbendo ossigeno e idrogeno e diventano così ioni di ferro; gli elettroni (particelle negative) passano attraverso l'acciaio al rame e all'atmosfera, dove si combinano con ossigeno e acqua diventando ioni idrossili. Questi ultimi, combinandosi con gli ioni di ferro producono l'ossido di ferro, meglio conosciuto come "ruggine". Ecco nascere così per il semplice effetto di un accoppiamento inadeguato di metalli diversi, il classico prodotto della corrosione.



Esaminiamo invece un esempio opposto: Sia la vite in acciaio C15 e la lamiera di zinco, sempre in presenza di atmosfera con vapor d'acqua come indicato in figura.

Sarà la lamiera di zinco a corrodersi mentre la vite resta inalterata e su di essa si andranno ad addensare le molecole di idrogeno che tenderanno a bloccare dopo un certo tempo la reazione.

E' quindi importante conoscere il potenziale dei metalli da accoppiare.

A tale scopo riportiamo di seguito una serie galvanica dei metalli, ordinati secondo il loro potenziale.

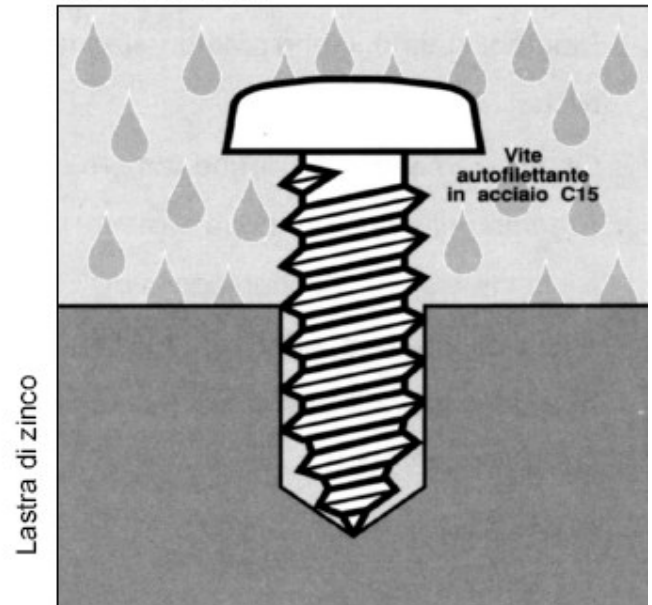
Le frecce ricordano il senso della corrente e quindi che il materiale soggetto a corrosione, tra i due che partecipano all'assemblaggio, è sempre quello più in alto nella scala galvanica, ossia quello più vicino all'anodo (+).

E' anche opportuno puntualizzare che il maggior danno si verifica proprio quando la superficie del metallo attaccato è più piccola di quella del metallo che riceve la corrente.

L'alta densità di flusso di elettroni che abbandonano il metallo meno nobile per raggiungere il più nobile, non trova resistenza quando lo raggiunge. Il processo di disgregazione è quindi rapido.

Ne consegue che, quando invece l'area del metallo attaccato è più grande di quella del metallo nobile che riceve la corrente, il problema della corrosione sarà assai meno sentito.

Atmosfera umida



POTENZIALE ELETTRICO DI ALCUNI METALLI SCALA GALVANICA

+ ANODO

↓ Senso della corrente	MAGNESIO, leghe di Magnesio
	ZINCO
	ALLUMINIO 99%
	CADMIO
	Alluminio leghe
	Acciaio al carbonio, ferro, ghisa
	Acciai al cromo, attivi (es. AISI 430)
	Acciai inossidabili austenitici (al cromo-nichel) attivi
	Piombo, stagno, leghe piombo-stagno per saldare
	Nichel (attivo), inconel
	Ottone, rame, bronzo, leghe rame-nichel, monel
	Argento per saldatura (lega argento)
	Nichel (passivo), inconel (passivo)
	Acciai al cromo, passivi (es. AISI 430)
	Acciai inossidabili austenitici (al cromo-nichel) passivi (18/8 A2 - 18/8 A4)
ARGENTO	
TITANIO	
GRAFITE, ORO, PLATINO	

- CATODO