

# Attrezzature a pressione in SICUREZZA

Ing. Massimo Rivalta  
presidente Animac

Esercizio in sicurezza delle attrezzature in pressione e dei controlli non distruttivi. In particolare dell'Esame Visivo, la cui valenza tecnica è molto importante per dare un primo indizio dello stato di fatto dell'attrezzatura e delle sue condizioni di mantenimento. In assenza di precise norme che ne regolino l'attuazione secondo un protocollo riconosciuto formalmente a livello nazionale e internazionale, alcune regole di indicazione generale.

**A** chiusura dell'evento di Verona - ci riferiamo al secondo convegno Animac sul tema: "Le novità normative, i chiarimenti e le applicazioni in un anno di aria compressa", tenutosi lo scorso ottobre a Veronafiere nell'ambito di VPC-Valvole Pompe Componenti - e in merito all'argomento di maggiore attualità, vale a dire il DM 11/04/2011 inerente le Verifiche Periodiche degli impianti non solo a pressione, vogliamo parlare dell'esercizio in sicurezza delle attrezzature in pressione e dei controlli non distruttivi. In particolare dell'Esame Visivo, la cui valenza tecnica è molto importante per dare un primo indizio dello stato di fatto dell'attrezzatura e delle sue condizioni di mantenimento. Soprattutto in assenza di precise norme che ne regolino l'attuazione secondo un protocollo riconosciuto formalmente a livello nazionale e internazionale, richiamiamo in questo spazio alcune regole di indicazione generale,

così da seguire un percorso di verifica strutturato, con caratteristiche di congruenza all'approccio ispettivo, tale da rendere il più possibile oggettiva la successiva fase interpretativa dei risultati conseguiti.

## **Esame visivo e spessimetria**

Qualsiasi contenitore a pressione rappresenta un potenziale pericolo a causa del livello di pressione in cui opera. Il modo migliore per salvaguardare utilizzatori e lavoratori che operano in prossimità di apparecchiature a pressione è quello di garantire che queste vengano utilizzate in un regime di sicurezza.

Le attrezzature a pressione devono essere progettate in modo tale che il loro esercizio avvenga in sicurezza a una determinata pressione. La pressione è, dunque, certamente il parametro operativo più importante, anche se non il solo. L'esame visivo riveste carattere di assoluta importanza nel campo della sicu-

rezza delle attrezzature a pressione: esso, infatti, consente di rilevare, con semplicità e rapidità, la maggior parte dei difetti superficiali e di formulare un giudizio generale sul livello di qualità costruttiva.

Non vi è dubbio che l'esame visivo e la spessimetria nella verifica d'integrità, come intesa dal legislatore, assumono una connotazione inequivocabile di accertamento della stabilità dell'attrezzatura a fronte di un periodo di esercizio (il cui limite massimo è, comunque, determinato nelle tabelle allegate ai citati strumenti legislativi o regolamentari).

Generalmente, nell'ambito delle attrezzature a pressione non a focolare, il meccanismo di danno dominante su materiali a matrice metallica è quello della corrosione in tutte le sue forme e, per alcuni casi, della erosione.

Di conseguenza, gli effetti del fenomeno sono noti, così come consolidate so-

Elenco non esaustivo delle discontinuità e delle anomalie codificate per tipologia con relativo valore del fattore di intensità

Codice	Tipologia	Breve descrizione	Fattore di intensità $I_i$
1	Abrasioni	Danneggiamento della superficie per asportazione meccanica di particelle metalliche.	1
2	Alterazione di forma	Variatione geometrica della forma del componente a seguito di deformazione plastica generalizzata.	3
3	Ammaccatura	Depressione accidentale della superficie a seguito di deformazione plastica localizzata.	2
4	Arrugginimento	Ossidazione superficiale del metallo (presenza di ruggine).	1
5	Assottigliamento	Riduzione di spessore locale o diffuso.	3
6	Bolla, vescichetta, bugne (Blister)	Sollevamento locale di uno strato di metallo con formazione in superficie di una protuberanza sotto la quale è rilevabile una cavità. Può essere causato da fenomeni di assorbimento e diffusione di idrogeno.	3
7	Chiazzeria	Macchiettatura che compare dopo un'operazione di finitura o pulizia con agenti chimici.	1
8	Chiazze da decapaggio, macchie di decapaggio	Zone nelle quali il decapaggio è risultato incompleto.	1
9	Cratere di corrosione	Cavità la cui profondità risulti del medesimo ordine di grandezza delle sue dimensioni trasversali.	3
10	Cricca affiorante	Discontinuità prodotta da un cedimento locale della matrice metallica che si manifesta con una sottile linea di frattura sulla superficie.	3
11	Filature, venature	Piccoli solchi longitudinali e sottili sulla superficie metallica.	1
12	Incrostazioni	Depositi di vario tipo che aderiscono alle superfici.	1
13	Macchie o imbrattamenti	Macchie o sporizia che ostacolano l'esame visivo.	1
14	Morchie	Impurità colloidali tipicamente oleose.	1
15	Pitting	Corrosione localizzata che può portare a perforazioni.	3
16	Pustola o Tubercolo	Accumulo di aspetto tondeggianti sulla superficie del materiale metallico di precipitati (ossidi) dovuti alla corrosione.	2
17	Rigonfiamento	Deformazione plastica locale dovuta all'azione di pressioni di prova o di esercizio (ad es. cedimento localizzato del mantello o dei fondi di un serbatoio o di tubazioni).	3
18	Rugosità	Stato della superficie presentante lievi depressioni e sporgenze di varia forma e dimensioni originate da cause diverse.	1
19	Sfogliatura	Distacco di frammenti dalla superficie, a volte accompagnati da corrosione degli strati superficiali.	3
20	Trafilamento	Fuoriuscita, perdita di fluido.	3
21	Ulcera di corrosione	Cavità prodotta dalla corrosione sulla superficie del materiale metallico, qualora la profondità della cavità stessa sia piccola in confronto alle rilevanti dimensioni trasversali.	2
22	Vaiolature	Tipo di corrosione localizzata che provoca cavità superficiali a forma di calotte sferiche.	3

no le metodiche di rilevabilità delle discontinuità prodotte. Per tale ragione, è pienamente condivisibile, per attrezzature che consentono una completa e diretta accessibilità alle membrane, utilizzare la combinazione dell'esame visivo, che, sotto il profilo qualitativo, fornisce una immediata percezione dell'estensione e della gravità del degrado, con il controllo spessimetrico, che ne è il complemento sotto quello quantitativo.

L'esame visivo può essere condotto sia sulle superfici esterne sia su quelle interne, su componenti o su elementi delle attrezzature a pressione, compatibilmente con gli oggettivi impedi-

menti di accessibilità. L'accessibilità interna all'attrezzatura a pressione dovrebbe essere generalmente possibile dall'apertura dei passi d'uomo, di testa o di mano, servendosi nel caso di idonei ponteggi e scale (fissi o mobili) e, dove necessario, anche rimuovendo eventuali ostacoli.

#### Occhio alla corrosione

Dal momento che la corrosione costituisce il più diffuso fenomeno di danneggiamento, si raccomanda una particolare attenzione nell'ispezione delle zone dove più probabili sono la formazione e il ristagno di condensa. Ciò dovrebbe essere tenuto presente anche

quando si esamina la coibentazione. Anche se non sono riscontrabili evidenti segni di deterioramento del rivestimento coibente, ne è consigliabile la rimozione mirata, anche per piccole zone, per accertare le condizioni del metallo sottostante. Qualora il metallo appaia danneggiato, è indispensabile rimuovere lo strato coibente per un'area sufficiente a delimitare l'estensione del danneggiamento.

Qualsiasi indicazione rilevata sulla superficie esaminata - e riconducibile ad anomalia o discontinuità - deve essere identificata e classificata per tipologia (interpretazione e classificazione) e valutata (individuazione dell'intensità del danneggiamento) in relazione alla sua severità e/o agli specifici criteri di accettabilità o di valutazione.

Nella tabella che pubblichiamo, sono riportati: un elenco non esaustivo delle più tipiche discontinuità e anomalie rilevabili su attrezzature a pressione mediante esame visivo, la corrispondente descrizione, un codice per una sintetica codifica utile alla compilazione del Rapporto di Esame Visivo e il fattore d'intensità necessario al calcolo del peso  $G_i$  della singola discontinuità.

#### Primaria azienda produttrice di compressori

CERCA

rivenditori per attività di vendita e manutenzione nella regione Marche. L'azienda offre una gamma completa, supporto tecnico e forme di garanzia innovative e desidera incontrare professionisti seri e motivati per collaborazione a lungo termine.

Inviare c.v. al seguente indirizzo: [ariacompressa@ariacompressa.it](mailto:ariacompressa@ariacompressa.it) oppure **telefax: 0290965779**.