

Casi nello stabilimento Solvay di Rosignano

Descrizione di alcuni casi di efficace applicazione del metodo nello stabilimento Solvay di Rosignano

Partendo da queste premesse, da alcuni anni la società di chi scrive ha sviluppato, in collaborazione con il gruppo Solvay Chimica Italia, sede di Rosignano, un progetto di monitoraggio delle macchine strategiche, pertinenti ai diversi cicli produttivi aziendale, come vengono definite al suo interno. L'azienda chimica, installata nel territorio da oltre un secolo, è risultata particolarmente sensibile alle tematiche della prevenzione del danno e della sicurezza in generale. Per pianificare gli interventi tecnici, è nata la Ust, ingegneria di manutenzione, un organo consultivo, con personale specializzato, a cui fanno capo le diverse aziende interne, per tutte le esigenze di manutenzione, non solo su condizione. Questo perché, per la criticità di alcuni impianti, si è ritenuto da tempo insufficiente la semplice manutenzione ciclica e si è deciso di rivolgere l'attenzione progressivamente verso la manutenzione predittiva, confidando che questa, oltre a evitare l'improvviso e costoso insorgere del danno durante l'impiego dei sistemi, con conseguenti prolissi interventi di manutenzione correttiva, potesse consentire di effettuare detti interventi non solo a scadenze fisse, predefinite, bensì sulla base del verificarsi di determinate condizioni, e il manifestarsi di sintomi in grado di preannunciare l'imminenza di un guasto. Fra i target a cui deve mirare un corretto programma di manutenzione su condizione (o prognostica, come sempre più spesso viene chiamata questa disciplina) alcuni sono relativamente semplici da raggiungere, e tra questi, i principali:

- creazione di un archivio macchine e oli, al fine di programmare per tempo i cicli di intervento, evitando le più comuni cause di anomalia. Una volta codificati, i meccanismi saranno oggetto di controllo e di eventuali reintegri del lubrificante, evitando errori o scambi di prodotto;
- in macchine vitali, operanti a ciclo continuo, sarà opportuno provvedere ad installare dei punti di prelievo per il campionamento olio e dei sensori vibrazionali, per il monitoraggio on-line dei principali parametri;

Questa fase richiede una conoscenza storica approfondita delle macchine su cui si opera, per essere certi di individuare i punti focali del sistema. In fig. 3 viene riportato uno schema di prelievo raccomandato. L'ingegneria di manutenzione di Solvay Chimica Italia già disponeva di un avanzato programma informatico di gestione dei controlli e interventi sulle macchine. Da molti anni i tecnici provvedevano ad effettuare ispezioni periodiche, mediante strumentazione SPM, sugli spettri dei cuscinetti delle macchine più critiche. È stato quindi relativamente semplice implementare questo livello di conoscenza, con ulteriori approfondimenti esami tribologici sugli oli lubrificanti. Sono state costruite assieme, mediante visite sul campo e seminari, le procedure del campionamento, che trovano proprio nel prelievo del fluido il punto critico per poter ottenere informazioni attendibili dal meccanismo esaminato. Non tutte le tipologie di meccanismo si comportano omogeneamente, per quanto riguarda la rappresentatività del campione. I grossi riduttori, con oli molto viscosi e lubrificazione a sbattimento, sono molto ostici da questo punto di vista. Talvolta le particelle più cospicue, fondamentali per segnalare all'analista in laboratorio l'insorgere della anomalia, sfuggono in fase di prelievo e il dato finale può risultare falsato. Nasce da qui l'esigenza di rendere complementari le diverse forme di indagine, affidandosi ora all'una o all'altra, secondo lo schema riportato in fig. 4. Le risultanze analitiche venivano inoltrate per fax nei casi di urgenza, via posta o consegnate a mano nei casi di routine. Nel 1999, venendo incontro alle richieste dell'azienda, è stato messo a punto un particolare certificato elettronico, in un formato compatibile, che viene inviato per e-mail e inserito in una apposita finestra del programma gestionale Solvay. Le risposte, e conseguentemente gli interventi, sono quindi gestite dai tecnici con estrema tempestività. Riportiamo di seguito alcuni casi particolarmente significativi di integrazione fra metodiche e fattiva collaborazione fra tecnici e laboratorio, proprio come auspicato dalle più recenti procedure, finalizzate al raggiungimento della qualità totale. Nel novero delle macchine strategiche sottoposte a controllo periodico, mediante analisi tribologiche, se ne citano alcune, comprese tra compressori, riduttori di estrusori:

PE-F881-1B. In particolare il PE-F881-1B, un grosso estrusore del ciclo del polietilene, il cui principale cuscinetto reggispira è sottoposto a notevole affaticamento, proprio per la disomogeneità del prodotto trattato e delle conseguenti variazioni di carico. È stato selezionato un punto di prelievo, subito a valle del cuscinetto (del diametro di circa 1000 mm), per essere sicuri di "catturare" le particelle di grandi dimensioni che eventualmente si fossero formate. Le cadenze di prelievo/analisi sono state concordate su base bimestrale; il trend rilevato, a partire dal mese di gennaio 1998, (incremento dei principali parametri metallici, della classe ISO/NAS, e le evidenze ferrografiche) faceva presumere l'insorgere di un danno a carico della pista e dei rulli. I ripetuti interventi di sostituzione della carica lubrificante avevano prevedibilmente (come evidenziato dalle analisi di spettro...) un effetto di temporaneo miglioramento delle condizioni operative; salvo poi, a intervalli sempre più brevi, ritornare al precedente stato di allerta. Tale situazione è stata mantenuta sotto attento controllo, con analisi SPM di supporto a quelle tribologiche dell'olio, e si è così potuto giungere a un fermo programmato, durante il quale si è proceduto alla revisione generale del complessivo.

Fex-E6725. Si tratta di un compressore alternativo, destinato all'Azoto; dalle analisi, l'olio risultava contaminato da grafite, oltre a presentare una concentrazione di "metallo bianco" ben al di sopra della norma, per un probabile danneggiamento delle bronzine e dei labirinti di tenuta. La frequenza di campionamento è stata ravvicinata, allo scopo di prevenire la rottura catastrofica; i risultati dei controlli preannunciavano un aggravarsi della situazione, e quindi in data 11 febbraio '99 si procedeva allo smontaggio del compressore, constatando quanto segue:

- forte consumo degli anelli di tenuta in graffite;
- usura anelli raschiaolio;
- danneggiamento cuscinetti del piede e testa di biella;

La tempistica dell'intervento ispettivo, a seguito dei controlli tribologici, avendo a disposizione i componenti di ricambio necessari, evitando ulteriori conseguenze sulla linea di produzione.

PE-F881/5. È un grosso riduttore/estrusore, con potenza impiegata, pari a circa 1.500 Kw. Nonostante le impressionanti dimensioni della macchina e la complessità del processo in cui è impiegata, la storia analitica, protrattasi per diversi anni, non segnalava che uno scarsissimo apporto metallico, indice di un accurato allineamento dei suoi rotismi. Nel maggio '99 si denotava un brusco incremento, nell'olio, del particolato di natura ferrosa, notevole sia per quantità che per dimensioni. Le altre tipologie di indagine diagnostica non rilevavano dati allarmanti, né si evidenziavano altri output patologici. Le successive analisi tribologiche di controllo evidenziavano un ulteriore aggravamento dei principali parametri. L'unità servizi tecnici decideva di intervenire con un'ispezione visiva, attraverso un portello: in tale occasione risultava evidente la rottura di alcuni denti degli ingranaggi elicoidali. Veniva deciso quindi il fermo prolungato, per risolvere il danno constatato. Dopo la riparazione si è continuato a monitorare l'olio, ricavando dati estremamente tranquillizzanti, a indicazione del fatto che il danno traumatico era stato limitato ai soli componenti (ingranaggi e cuscinetti radiali riduttore) oggetto dell'intervento di sostituzione e non si era esteso ad altri particolari. Molte altre indicazioni di carattere più generale vengono fornite quasi mensilmente al personale dell'ingegneria di manutenzione, allo scopo di migliorare la gestione delle macchine in esercizio, e in particolare la lubrificazione. Si tratta molto spesso di raccomandazioni sulla pulizia dei fluidi (elevata contaminazione ISO/NAS rilevata nell'olio circolante, ma anche nei contenitori impiegati per i reintegri), sulla contaminazione da acqua nei compressori frigo (tracce di H₂O, gelando, possono innalzare il punto di scorrimento del lubrificante, compromettendone la circolazione nei cuscinetti), sulla presenza di Silicio o polveri che in generale causano forte abrasione delle bronzine lisce. L'insieme di queste informazioni è col tempo diventato un indispensabile bagaglio culturale dai tecnici preposti alla manutenzione. Questo grazie all'evoluzione continua degli apparecchi (non solo hardware, ma anche software) dedicati alla ricerca di questi parametri, un tempo appannaggio dei soli laboratori militari o inseriti in grosse strutture per lo più dedicate alla ricerca, che ha trasformato un complesso strumento diagnostico in un agile supporto alla manutenzione produttiva.