

I quaderni dell'  
**Aria**

NOVEMBRE / DICEMBRE 2010

# Compressa

11  
12

**Dossier**  
Energia  
& Ambiente

**Applicazioni**  
Quei detersivi  
molto sostenibili

**Normativa**  
Direttiva Macchine  
Guida aggiornata

**Tecnologia**  
Per sistemi  
più affidabili



UNA RIUSCITA ESPERIENZA DI UTILIZZO EFFICIENTE DELL'ENERGIA

# Se il rifiuto si chiama **RISORSA**



Realizzazione e gestione di un termovalorizzatore per la provincia di Piacenza. E' quanto ha fatto e sta facendo Tecnoborgo Spa. Così, per valorizzare quanto il rifiuto può ancora dare, anziché portarlo in discarica, se ne utilizza il potere calorifico residuo per produrre vapore che, fatto espandere in un turboalternatore, genera energia elettrica. Quanto all'aria compressa, tecnologia Boge.

Benigno Melzi d'Eril

**T**ecnoborgo Spa nasce nel 1996 con lo scopo di realizzare un termovalorizzatore dei rifiuti al servizio della provincia di Piacenza, voluto dal Comune della stessa città e dalla società municipalizzata dei servizi del capoluogo emiliano, oggi Iren. Con capitale sociale suddiviso tra il 51% del gruppo pubblico Iren e il 49% di una società privata francese specializzata nei servizi ambientali (Veolia Servizi Ambientali), scelta per caratteristiche finanziarie e gestionali ritenute adatte a tale tipo di impianto. Gestite le gare d'appalto e realizzato l'impianto, Tecnoborgo dal 2002 si occupa della sua gestione.

E proprio all'ingegner Claudio Mazzari, responsabile dell'impianto, abbiamo posto alcune domande.

*Cos'è, in due parole, un termovalorizzatore?*

Si tratta - ci dice Mazzari - di un impianto per valorizzare quanto il rifiuto può ancora dare: anziché portarlo in discarica, se ne utilizza il potere calorifico residuo per produrre vapore che, fatto espandere in un turboalternatore, genera energia elettrica. Così, il rifiuto va a sostituirsi ad altri combustibili nella produzione di energia elettrica.

*Possiamo quantificare, per farci un'idea più precisa, l'energia elettrica prodotta?*

L'impianto, fino ad oggi, non prevedeva tale tipo di utilizzo, ma stiamo studiando la cosa per sviluppi futuri. In passato, la città era sprovvista di una rete di teleriscaldamento.

La provincia di Piacenza ha una produzione di 190.000 tonnellate/anno di rifiuti di cui 120.000 vengono smaltite nel termovalorizzatore con una produzione di energia elettrica pari a 72.000 MW/h ceduta alla rete del Gse, il Gestore dei servizi energetici nazionale.

*Uno dei motivi più diffusi per dire no a questi impianti è l'inquinamento da fumi. Cosa risponde?*

In fatto di sicurezza, l'impianto segue le Direttive europee, come tutti gli impianti attuali, che possono essere definiti, quindi, come abbattitori e non produttori di diossine.

Se si fa, infatti, il bilancio di quanto entra con il rifiuto - e con l'aria usata per la combustione - e quanto esce dall'impianto, in realtà si ha una depurazione. Ma seguiamo tutto il ciclo di lavorazione dell'impianto, in modo da descrivere anche il sistema di abbattimento di fumi e polveri.

*E' quanto le stavo chiedendo...*

Il rifiuto viene conferito dai mezzi compattatori, che hanno effettuato la raccolta dopo la differenziata, e viene scaricato in una fossa/stoccaggio. Benne a ragno lo caricano in due tramogge che alimentano i due forni; da lì il rifiuto cade su una griglia sotto cui viene insufflata aria per mantenere la combustione. I fumi caldi percorrono la caldaia, che è costituita di tubazioni percorse da acqua demineralizzata; l'acqua vaporizza per effetto dello scambio termico ed entra nella turbina, cede la sua energia termica che si trasforma in energia meccanica, in pratica un albero che ruota, ed entra nell'alternatore, macchina che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. Il vapore scaricato dalla turbina passa in un condensatore ad aria che trasforma il vapore in acqua e questa ritorna in caldaia per ripetere il ciclo. Per avviare le caldaie, viene utilizzato un bruciatore a metano che le porta a una temperatura superiore agli 850 °C, livello cui è permesso di immettere i rifiuti, e questo per evitare la produzione di diossina. Una volta innescata, la combustione si autosostiene.

*E per l'abbattimento dei fumi?*

Per tale operazione è presente una doppia filtrazione: un filtro elettrostatico che, creando un campo elettrico a 15.000 volt, ionizza le polveri così da poterle rimuovere dal flusso, catturate da un elettrodo. Dopo l'elettrofiltro, avviene una iniezione di reagenti: bicarbonato di sodio, per abbattere le sostanze acide; e carbone attivo, che agisce sulle molecole organiche, come le diossine, e su alcuni metalli, come il mercurio. Quindi, un filtro a manica trattiene sia i prodotti delle reazioni, sia le polveri che sfuggono all'elettrofiltro. La normativa prevede un massimo di 10 milligrammi per Nm<sup>3</sup> di media giornaliera: questo impianto ha una media di 0,1 milligrammi.

*Quanto alle scorie...*

Le scorie sono ceneri pesanti, quello che cade dalla griglia dopo la combustione: si tratta di materiale inerte, classificato non pericoloso, consiste nel 20% in peso del rifiuto che entra nell'impianto e viene conferito a un cementificio per essere miscelato con la marna per produrre cemento. Le ceneri leggere, vale a dire quelle separate dall'elettrofiltro, classificate pericolose, l'1,8% del rifiuto trattato, vengono

inertizzate esternamente e poi portate in discarica. Quanto trattenuto dal filtro a manica, dopo l'immissione dei reagenti, è cloruro di sodio che viene riciclato, mentre un 5% è, invece, un residuo pericoloso, portato nelle apposite discariche.

*Quale la funzione dell'aria compressa nel ciclo di lavorazione del rifiuto?*

Innanzitutto, serve per la strumentazione e per le pulizie di cui il filtro a manica è il maggiore utente. Ma anche l'elettrofiltro riceve una periodica pulizia tramite aria compressa, come il catalizzatore che agisce in caldaia. Il catalizzatore è una massa di ossido di vanadio che accelera la reazione tra l'ammoniaca e gli ossidi di azoto della combustione, in modo da liberare azoto e acqua, mantenendo, così, gli ossidi di azoto sotto i limiti di legge.

Il nostro catalizzatore è del tipo cosiddetto high dust, cioè è inserito in caldaia, dove la presenza di polveri è notevole e deve quindi essere garantita la periodica pulizia mediante aria compressa. Il nostro impianto di produzione dell'aria compressa, da sempre Boge, era inizialmente costituito da 3 e poi da 4 compressori lubrificati da 75 kW, con un essiccatore heatless e una batteria di filtri per la rimozione dell'olio.

Nel 2009, è stata acquistata una macchina oil free da 160 kW per avere un'aria assolutamente senza olio, sia per la strumentazione, in particolare i pirometri per il controllo della combustione, sia per le pulizie. Boge ha offerto e venduto con questa macchina un essiccatore Coes ad allumina con rigenerazione effettuata sfruttando il calore del compressore così da risparmiare corrente elettrica nella soluzione con rigenerazione a caldo, o aria compressa nella soluzione heatless.



PNEUMATICA, UN METODO VOLTO A OTTIMIZZARNE LE PERFORMANCE

## Per sistemi più AFFIDABILI

Aumentare l'affidabilità dei componenti e del sistema pneumatico. Dotare la pneumatica di una diagnostica la più dettagliata possibile, per individuare rapidamente il guasto e, quindi, ridurre i tempi di fermo macchina. Ove possibile, monitorare i parametri critici del processo (condition monitoring). Questi i tre "percorsi" da seguire per accrescere l'affidabilità complessiva dei sistemi pneumatici. Un esempio di soluzione efficace.

Ing. Giorgio Guzzoni

Responsabile di prodotto

Metal Work

Nessuno accetta più che le macchine e gli impianti stiano fermi per guasti. Tantomeno che impianti grandi e costosi stiano fermi a causa di parti semplici ed economiche come sono i componenti pneumatici. Quindi è indispensabile aumentare l'affidabilità complessiva dei sistemi pneumatici.

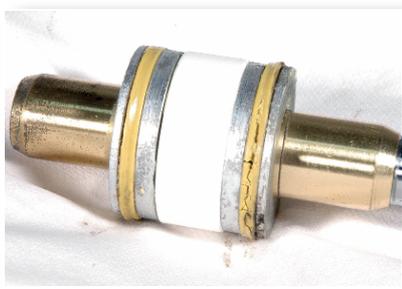


Fig. 1 - Esempio di un danneggiamento della guarnizione di un pistone di cilindro, dovuto al contatto con un olio incompatibile. Gli inquinanti presenti nell'aria compressa sono la causa più frequente dei guasti di componenti pneumatici.

Per raggiungere questo obiettivo, secondo noi, si deve lavorare in tre direzioni, che in ordine d'importanza sono:

- aumentare l'affidabilità dei componenti e del sistema pneumatico;
- dotare la pneumatica di una diagnostica la più dettagliata possibile, per individuare rapidamente il guasto e, quindi, ridurre i tempi di fermo macchina;
- ove possibile, monitorare i parametri critici del processo (condition monitoring).

### Aumentare l'affidabilità

L'aumento dell'affidabilità di componenti e sistemi è la cosa più importante. Negli anni, Metal Work, grazie al suo sistema di gestione della qualità sul mercato capillare e ben gestito, ha raccolto un numero elevato di dati. Risulta che la gran parte dei guasti avviene nella primissima fase di vita o all'avviamento. Essi sono dovuti a errori di montaggio o di progettazione,

o a qualche componente difettoso. Per eliminare questi difetti "di gioventù", conviene, prima dell'inizio della produzione vera e propria, prevedere un buon rodaggio del macchinario. In seguito, i guasti normalmente sono legati a un deterioramento di qualche elemento; la gran parte delle volte la causa è da individuare in sostanze estranee presenti nell'aria compressa. Tipicamente gli oli, usati nel compressore o provenienti dall'utilizzo, possono far rigonfiare le guarnizioni o essere incompatibili con parti in tecnopolimero, e portare a un peggioramento funzionale sino al blocco della valvola o del cilindro. Perciò è molto importante:

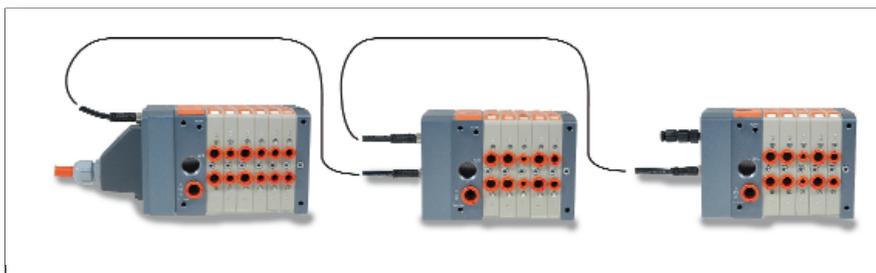
- verificare che l'impianto dell'aria compressa sia ben fatto, con essiccatori e disoleatori;
- prevedere un buon gruppo di trattamento dell'aria compressa, con filtro dotato di sistema di separazione della condensa. Ove si teme l'inquinamento di olio indesiderato, prevedere un depuratore a coalescenza.

### Diagnostica dettagliata

Riguardo alla diagnostica, in sintesi si tratta di accorgersi se un attuatore oppure una valvola si sono inceppati. Relativamente ai cilindri, è sufficiente prevedere sensori di posizione magnetici, meglio se



Fig. 2 - Il fattore più importante per ridurre i guasti di componenti pneumatici è l'impiego di aria pulita e controllata. Nella figura, il gruppo One, che, in un unico modulo, filtra, separa la condensa, regola la pressione, fa avviare con gradualità l'impianto, segnala il valore attuale della pressione.



del tipo elettronico rispetto al tipo a reed: se il movimento non avviene, il sensore non si eccita. Relativamente alle valvole, sarebbe auspicabile poter individuare facilmente eventuali guasti. Per rispondere a questa esigenza, Metal Work ha sviluppato una serie di elettrovalvole, chiamate

LED 14	LED 12	
OFF	OFF	Nessuna anomalia, EV1-EV2-OFF
ON (verde)	OFF	Nessuna anomalia, EV1-ON - EV2-OFF
ON (verde)	ON (verde)	Nessuna anomalia, EV1-EV2-ON
OFF	ON (verde)	Nessuna anomalia, EV1-OFF - EV2-ON
Rosso (lampeggiante)	OFF	Elettropilota EV1 interrotto o scollegato
OFF	Rosso (lampeggiante)	Elettropilota EV2 interrotto o scollegato
ON (rosso)	OFF	Elettropilota EV1 in cortocircuito
OFF	ON (rosso)	Elettropilota EV2 in cortocircuito
Verde (lampeggiante)	OFF	Time out aggiornamento dati, comunicazione difettosa

Fig. 4 - Ogni valvola CM è dotata di un sistema di diagnostica a Led per individuare immediatamente se un pilota è eccitato, se il contatto è interrotto, se c'è cortocircuito, se la comunicazione è efficiente.

CM (Clever Multimach), con una diagnostica veramente avanzata. Nelle isole di elettrovalvole CM, ogni singola valvola ha una schedina elettronica con un microchip, che provvede a interpretare e smistare i segnali di comando. Essa è in grado di capire se la bobina ha un'interruzione oppure se ha un cortocircuito. Inoltre, si accorge se il segnale è arrivato alla valvola successiva oppure no; in altre parole, se c'è un problema di comunicazione tra una valvola e quella successiva. Il difetto è segnalato sui Led della valvola e su quelli del terminale d'ingresso dell'i-

sola. Inoltre, viene trasmesso il messaggio di allarme al Plc/Pc. In questo modo, nel momento in cui si manifesta un guasto a una elettrovalvola, si può immediatamente sapere qual è la valvola interessata e che tipo di guasto è avvenuto. Questo vale sia per isole comandate con

cavi multipolari sia per isole di valvole comandate con un bus di campo. Evidenziamo un aspetto: spesso, si afferma che i bus di campo hanno una diagnostica; l'affermazione è incompleta, giacché la diagnostica degli slave dei bus è in grado solo di sapere se lo slave stesso è guasto, nulla sa e nulla comunica relativamente alle valvole. Ora, con le isole di valvole Metal Work serie CM si ha

una vera diagnostica su ogni uscita. Così, si ha un grande vantaggio nella ricerca guasti.

Supponiamo, ad esempio, che il sensore di un cilindro segnali il mancato movimento del pistone. Se contemporaneamente la diagnostica di CM segnala un guasto, si può direttamente orientarsi alla riparazione/sostituzione della elettrovalvola. Se, invece, non è segnalato guasto alla elettrovalvola, il manutentore si concentrerà su possibili problemi al cilindro o al sensore stesso.

Fig. 3 - Le isole di elettrovalvole Metal Work serie CM, modulari e flessibili, sono caratterizzate da un sistema di diagnostica molto sofisticato.

### Condition monitoring

Ora vediamo se è possibile fare, con la pneumatica, del "condition monitoring" in senso stretto. Come detto più sopra, i più frequenti guasti del sistema sono legati al deterioramento di alcuni componenti, ad esempio al rigonfiamento delle guarnizioni per incompatibilità con qualche sostanza. Spesso, in questi casi, il movimento del componente interessato rallenta. Oppure ritarda la commutazione, perché si deve vincere un aumentato attrito statico. Tenendo conto di questo fatto, si può prevedere il guasto monitorando i tempi di risposta dei componenti. Si tratta di rilevare, a macchina nuova, il tempo che intercorre dal comando elettrico all'avvenuto movimento. Prevedere una tolleranza su questo tempo e, quindi, impostare, su Plc, un temporizzatore che segnala allarme se questo tempo viene superato. Il manutentore potrà allora programmare una verifica dei componenti, valvola e cilindro, e gli interventi più opportuni (reingrassaggio, sostituzione ecc.).

La combinazione e applicazione ai casi concreti dei tre sistemi indicati (affidabilità, diagnostica, condition monitoring) possono ridurre significativamente le problematiche relative ai guasti dei sistemi pneumatici.

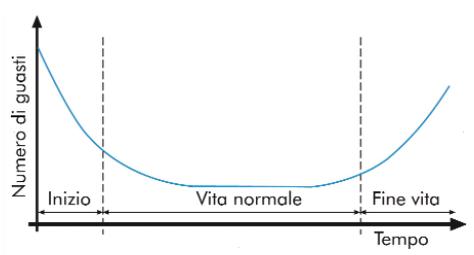


Fig. 5 - La classica curva "a vasca da bagno" della frequenza dei guasti vale anche per i componenti pneumatici. Il "condition monitoring" deve cercare di individuare il momento in cui il prodotto è a fine vita.

# Apparecchi a PRESSIONE

Ing. Massimo Rivalta  
presidente Animac

Il Dlgs n. 81/2008 ha riordinato il quadro normativo previgente in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, raccogliendo, in un unico provvedimento, disposizioni altrimenti disperse in leggi e decreti. E ha comportato una parziale revisione normativa anche in tema di controlli e verifiche riguardanti gli apparecchi a pressione, chiarendo pure il ruolo assegnato al datore di lavoro. Una puntuale analisi che pubblichiamo in due "puntate".

L'entrata in vigore del Dlgs 9 aprile 2008, n. 81, ha comportato una parziale revisione normativa anche in tema di controlli e verifiche riguardanti gli apparecchi a pressione.

Se, da un lato, è stato riconfermato il ruolo dell'organo di vigilanza quale soggetto incaricato delle verifiche periodiche finalizzate ad autorizzare l'utilizzo di queste macchine, dall'altro, è stato chiarito anche il ruolo assegnato al datore di lavoro.

A quest'ultimo soggetto spetta l'obbligo di predisporre un sistema articolato di controlli, avvalendosi di personale qualificato, e di documentare in modo adeguato l'attività svolta. In tal senso, risulta utile anche la lettura delle norme tecniche che si occupano in modo specifico dell'argomento.

#### Riordino normativo

Il Dlgs n. 81/2008 ha sicuramente riordinato il quadro normativo previgente,

raccogliendo, in un unico provvedimento, disposizioni altrimenti disperse in leggi e decreti, alcune delle quali, peraltro, datate e in parte superate dall'evoluzione tecnologica e organizzativa intervenuta sui luoghi di lavoro.

Questa azione ha riguardato anche il settore specifico degli apparecchi a pressione, già considerati nell'art. 241 del Dpr n. 547/1955.

Al momento dell'entrata in vigore del Dlgs n. 81/2008, la normativa vigente sugli apparecchi a pressione era la seguente:

- RD 12 maggio 1927, n. 824, sugli apparecchi a pressione, che è stato completamente sostituito dal Dlgs n. 93/2000 di recepimento della direttiva Ped, per la sola parte relativa alla costruzione degli apparecchi a pressione, e parzialmente sostituito;
- DM n. 329/2004, per la sola parte relativa alla pianificazione delle verifiche di esercizio;

- DM 21 maggio 1974, "Norme integrative del regolamento approvato con RD 12 maggio 1927, n. 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", il quale è stato parzialmente modificato dal DM 329/2004 nelle parti in contrasto con gli articoli di quest'ultimo;
- DM 1 dicembre 1975, "Norme per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", parzialmente modificato dal Dlgs n. 93/2000 di recepimento della direttiva Ped;
- DM 29 febbraio 1988 relativo ai serbatoi per Gpl, parzialmente modificato dal DM 23 settembre 2004, che ha introdotto il controllo delle emissioni acustiche;
- Dlgs n. 93/2000 relativo al recepimento della direttiva Ped e, in particolare, l'art. 19 per la regolamentazione dell'esercizio degli apparecchi a pressione;
- DM 1 dicembre 2004, n. 329, "Regola-

mento recante norme per la messa in servizio e utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93".

Il Dlgs n. 81/2008 non ha abrogato, né esplicitamente modificato, la regolamentazione nazionale relativa agli apparecchi a pressione poiché, ai sensi dell'art. 304, comma 1, lettera d), risultando abrogata "ogni altra disposizione legislativa e regolamentare nella materia disciplinata dal decreto legislativo medesimo incompatibile con lo stesso".

Soltanto i contenuti dei regolamenti sopra elencati, manifestamente in contrasto o diversamente elaborati negli articoli del TU stesso, devono essere considerati abrogati. Pertanto, i restanti contenuti e i relativi articoli e commi restano vigenti. In particolare, quei contenuti e articoli che avevano stabilito quali attrezzature a pressione devono essere soggette alle verifiche di primo impianto da parte degli enti di controllo.

### Principi comuni

Esaminando i contenuti del Dlgs 81/08, è necessario partire dall'analisi del Titolo I, "Principi comuni".

All'art. 15, comma 1, lettera z) del Dlgs n. 81/2008, infatti, è sottolineata l'importanza della manutenzione come una delle attività poste a salvaguardia delle condizioni di sicurezza presenti durante l'utilizzo di impianti, di attrezzature e di ambienti di lavoro.

Non di minore importanza è la conferma contenuta nell'art. 22, "Obblighi dei progettisti". Se, da un lato, è evidente che il tecnico incaricato della progettazione di una unità produttiva deve scegliere le macchine e gli impianti adatti per lo svolgimento dell'attività prevista, è pure evidente, dall'altro, che dovrà prestare la sua attenzione anche all'insieme delle problematiche emergenti nella fase successiva alla messa in funzione.

L'argomento della manutenzione è ripreso nel Titolo II, "Luoghi di lavoro".

L'art. 64, comma 1, lettera c), ha posto come obbligo per il datore di lavoro di garantire la regolare manutenzione dei luoghi di lavoro e degli impianti. L'uso del termine "regolare" ha indicato un preciso impegno di garantire, a intervalli definiti e nel tempo, l'intervento manutentivo, non accettando, quindi, in modo esplicito, una politica aziendale basata sulla chiamata al bisogno, episodica e centrata sul manifestarsi del guasto e/o dell'anomalia di funzionamento. La parte del Dlgs n. 81/2008 che interessa più da vicino gli impianti e gli apparecchi a pressione è senza dubbio quella contenuta nel Titolo III, "Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale".

Preso atto che gli apparecchi a pressione rientrano nel campo di applicazione della norma, sulla base della definizione di attrezzatura di lavoro indicata dall'art. 69, comma 1, è importante fare attenzione anche ai successivi due articoli e ai rinvii agli Allegati V e VII, in quanto costituiscono il corpo centrale di riferimento per la materia.

### Alcune definizioni

Agli effetti delle disposizioni di cui al presente titolo si intende per:

- a) *attrezzatura di lavoro*: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all'attuazione di un processo produttivo, destinato a essere usato durante il lavoro;
- b) *uso di una attrezzatura di lavoro*: qualsiasi operazione lavorativa connessa a una attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l'impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, il montaggio, lo smontaggio;
- c) *zona pericolosa*: qualsiasi zona all'in-

terno ovvero in prossimità di una attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso;

d) *lavoratore esposto*: qualsiasi lavoratore che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa;

e) *operatore*: il lavoratore incaricato dell'uso di una attrezzatura di lavoro.

### Attrezzature e sicurezza

#### • *Attrezzature CE e ante CE*

L'art. 70 ha distinto tra attrezzature CE e ante CE. Da un lato, infatti, al comma 1, ha prescritto che si debbano mettere a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi alle direttive comunitarie di prodotto, mentre, con il comma 2, ha salvaguardato la possibilità di utilizzo di attrezzature non dichiarate conformi, in quanto realizzate in epoca precedente all'adozione delle direttive comunitarie, purché siano rispettati i requisiti generali di sicurezza elencati nell'Allegato V al Dlgs n. 81/2008.

Nell'ambito di tutte le attrezzature certificate e marcate CE, la cui installazione è regolata dall'art. 71, è presente una particolare categoria denominata "attrezzature a pressione" normata dalla direttiva europea 97/23/CE, "direttiva Ped", recepita in Italia dal Dlgs n. 93/2000. La data che fa da spartiacque è quella del 29/05/2002

#### • *Requisiti di sicurezza*

1. Salvo quanto previsto al comma 2, le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto.
2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di nor-

me legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V.

3. Si considerano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 le attrezzature di lavoro costruite secondo le prescrizioni dei decreti ministeriali adottati ai sensi dell'articolo 395 del decreto Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547, ovvero dell'articolo 28 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626.

Inoltre, nell'Allegato V è stata ripresa buona parte delle prescrizioni di natura specifica (ovvero riguardanti particolari tipologie di macchine e/o di impianti) contenute nel Dpr n. 547/1955.

In particolare, nella parte seconda, vengono definite le Prescrizioni applicabili alle attrezzature in pressione che riepiloghiamo qui di seguito.

#### **Prescrizioni applicabili**

Le attrezzature, insieme e impianti sottoposti a pressione di liquidi, gas, vapori e loro miscele, devono essere progettati e costruiti in conformità ai requisiti di resistenza e idoneità all'uso stabiliti dalle disposizioni vigenti in materia, valutando, in particolare, i rischi dovuti alla pressione e alla temperatura del fluido nei riguardi della resistenza del materiale della attrezzatura e dell'ambiente circostante alla attrezzatura stessa.

Esaminando i contenuti degli artt. 9 e 71 del Dlgs n. 81/2008, si può constatare che le vigenti attribuzioni di compiti all'Ispesl sono state riconfermate.

Oltre ai controlli iniziali per assicurare la corretta installazione e il buon funzionamento, il datore di lavoro, per le attrezzature/insiemi riportate nell'Allegato VII, ha l'obbligo di predisporre (art. 71, comma 11) verifiche periodiche di con-

trollo da parte di enti di controllo; in particolare, la prima di queste verifiche è attribuita all'Ispesl e le successive alle Asl (Arpa) territoriali.

L'art. 71 ha disposto, come obbligo, per il datore di lavoro, di adottare adeguate misure tecniche e organizzative al fine di evitare che ciascuna attrezzatura di lavoro sia utilizzata non in conformità alle condizioni previste e, in ogni caso, perseguendo il fine generale di ridurre al minimo i rischi connessi con l'uso.

Trattandosi di un disposto che si riferisce alla totalità delle attrezzature, è evidente che le misure citate si debbano applicare senza alcuna distinzione tra prodotto costruito secondo le direttive comunitarie o precedente. Nella seconda parte vedremo più da vicino l'art. 71.

*(1 - continua)*

## Efficienti e risparmiati

Azienda di riferimento nella produzione, commercializzazione e assistenza di compressori d'aria rotativi a palette, gruppi elettrogeni e di cogenerazione, per uso industriale, Mattei (mattei.it) lancia la Serie Unica, un'innovativa gamma concepita per offrire, alle piccole-medie imprese e alle realtà artigianali, la medesima tecnologia di qualità richiesta dall'industria.

### Alta efficienza

Una soluzione ad alta efficienza, flessibile e affidabile, con potenze da 1,5 a 3 kW, portate da 160 a 320 l/min, con pressione di esercizio di 10 bar, disponibile sia con motore elettrico asincrono trifase sia monofase, in grado di erogare un'aria priva di impurità e di contenere i costi di gestione e di manutenzione. Dal design innovativo, i modelli sono proposti nella versione Unica senza serbatoio, e nella versione Unica S su serbatoi da 90, 200 e 270 litri.

### Meno energia

In termini di risparmio energetico, un'analisi comparativa dei consumi relativi alla Serie Unica rispetto ai pistoni monostadio di alta gamma, evidenzia lusinghieri risultati, a parità di potenza del compressore:

- potenza 1,5 kW, costi energetici con Unica: -7,02%;
- potenza 2,2 kW, costi energetici con Unica: -8,60%;
- potenza 3,0 kW, costi energetici con Unica: -9,40%.

### Molte caratteristiche...

In aggiunta, il funzionamento della Serie Unica in modalità automatico "start-stop", tramite l'ausilio di un pressostato e il particolare design costruttivo, consente un funzionamento continuo, ideale per tutte le applicazioni in cui la ri-

chiesta d'aria sia prolungata nel tempo. Inoltre, grazie alla bassa velocità di rotazione e alla tecnologia a palette, i compressori progettati da Mattei sono altamente efficienti e assicurano un uso più razionale delle risorse energetiche.

Questa caratteristica è di cruciale importanza, se si considera che la generazione di aria compressa può rappresentare fino al 10% dei costi globali di produzione.

Le dimensioni sono compatte in virtù di un unico albero motore allungato, che collega direttamente il motore elettrico al compressore, senza elementi di accoppiamento aggiuntivi. Questo conferisce una maggiore stabilità alla macchina e una sensibile riduzione delle vibrazioni e del rumore, fattori fondamentali di scelta per alcuni ambienti di lavoro, quali, ad esempio, negozi, laboratori di analisi e officine.



Il modello Dsc 0029 di Mattei.

### ...di tutta eccellenza

Un'ulteriore novità, per quanto concerne il raffreddamento, è rappresentata dall'alettatura, che sostituisce il radiatore olio ed elimina il rischio di intasamenti, rendendo le operazioni di manutenzione più facili e veloci.

Nello specifico, il calore generato dalla compressione viene disperso tramite un flusso d'aria prodotto da una ventola assiale calettata sulla sporgenza dell'albero motore, che lambisce le alette posizionate sull'esterno del compressore.

L'aria prodotta dalla Serie Unica possiede una temperatura più bassa rispetto a quella generata dai compressori alternativi. La qualità dell'aria, insieme alla durata del compressore nel tempo, è garantita, inoltre, da una separazione dell'olio di lubrificazione a più stadi e da un'esclusiva valvola anticondensa brevettata.

Quest'ultima favorisce il mantenimento della temperatura ottimale di esercizio, evitando la condensazione, all'interno dell'olio, dell'umidità contenuta nell'aria.

La Serie Unica è conforme a tutte le normative in materia di

Il modello Dsc 0048 di Mattei.



sicurezza e protezione. Tutti i compressori sono, infatti, muniti di un circuito elettrico ausiliario, in bassa tensione, di un termostato per l'arresto automatico del motore in caso di sovra-temperatura della miscela aria-olio, di una valvola di sicurezza per lo scarico dell'aria prodotta in eccesso e di una protezione termica per l'arresto in caso di surriscaldamento del motore.

WIKAI

vetrina

## Manometro differenziale

Per i requisiti specifici dell'industria della refrigerazione e del condizionamento, Wika (wika.de) ha realizzato un nuovo manometro differenziale con scala di temperatura integrata. Questo strumento della serie 73x.18, disponibile anche con doppio sistema di misura (duplex), è stato presentato in occasione della fiera Chillventa tenutasi a Norimberga ed è disponibile nei diametri 80 e 100 millimetri.

### Multifunzione...

Con questo strumento multifunzione, gli utilizzatori possono controllare i parametri di processo con un semplice sguardo. Oltre alle pressioni sui lati positivo e negativo, la pressione differenziale può essere visualizzata simultaneamente su una terza scala.

Attraverso le scale dei diversi refrigeranti è, poi, possibile visualizzare la pressione e la risultante temperatura di vaporizzazione.



Nuovo manometro differenziale 73x.18 di Wika.

### ...e versatile

Il nuovo manometro differenziale può essere installato in diversi modi - a parete o a pannello - ed è idoneo per tutti i refrigeranti più comuni. Tutte le parti a contatto sono costruite in acciaio inossidabile per garantire una lunga durata. In opzione, è disponibile anche la versione con riempimento di liquido.

**DAL 2010  
TUTTA LA RIVISTA  
ANCHE ON LINE!**

**abbonati  
e sar  tua**

con un semplice click avrai a disposizione i numeri arretrati dell'anno; un archivio utile e immediato

ogni mese

**I Quaderni dell'Aria Compressa**  
Tel. 0290988202 - Fax 0290965779  
E-mail: [ariacompressa@ariacompressa.it](mailto:ariacompressa@ariacompressa.it)

# Apparecchi a PRESSIONE

Ing. Massimo Rivalta  
presidente Animac

Il Dlgs n. 81/2008 ha riordinato il quadro normativo previgente in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, raccogliendo, in un unico provvedimento, disposizioni altrimenti disperse in leggi e decreti. E ha comportato una parziale revisione normativa anche in tema di controlli e verifiche riguardanti gli apparecchi a pressione, chiarendo pure il ruolo assegnato al datore di lavoro. Una puntuale analisi che pubblichiamo in due "puntate".

L'entrata in vigore del Dlgs 9 aprile 2008, n. 81, ha comportato una parziale revisione normativa anche in tema di controlli e verifiche riguardanti gli apparecchi a pressione.

Se, da un lato, è stato riconfermato il ruolo dell'organo di vigilanza quale soggetto incaricato delle verifiche periodiche finalizzate ad autorizzare l'utilizzo di queste macchine, dall'altro, è stato chiarito anche il ruolo assegnato al datore di lavoro.

A quest'ultimo soggetto spetta l'obbligo di predisporre un sistema articolato di controlli, avvalendosi di personale qualificato, e di documentare in modo adeguato l'attività svolta. In tal senso, risulta utile anche la lettura delle norme tecniche che si occupano in modo specifico dell'argomento.

#### Riordino normativo

Il Dlgs n. 81/2008 ha sicuramente riordinato il quadro normativo previgente,

raccogliendo, in un unico provvedimento, disposizioni altrimenti disperse in leggi e decreti, alcune delle quali, peraltro, datate e in parte superate dall'evoluzione tecnologica e organizzativa intervenuta sui luoghi di lavoro.

Questa azione ha riguardato anche il settore specifico degli apparecchi a pressione, già considerati nell'art. 241 del Dpr n. 547/1955.

Al momento dell'entrata in vigore del Dlgs n. 81/2008, la normativa vigente sugli apparecchi a pressione era la seguente:

- RD 12 maggio 1927, n. 824, sugli apparecchi a pressione, che è stato completamente sostituito dal Dlgs n. 93/2000 di recepimento della direttiva Ped, per la sola parte relativa alla costruzione degli apparecchi a pressione, e parzialmente sostituito;
- DM n. 329/2004, per la sola parte relativa alla pianificazione delle verifiche di esercizio;

- DM 21 maggio 1974, "Norme integrative del regolamento approvato con RD 12 maggio 1927, n. 824 e disposizioni per l'esonero da alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi a pressione", il quale è stato parzialmente modificato dal DM 329/2004 nelle parti in contrasto con gli articoli di quest'ultimo;
- DM 1 dicembre 1975, "Norme per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione", parzialmente modificato dal Dlgs n. 93/2000 di recepimento della direttiva Ped;
- DM 29 febbraio 1988 relativo ai serbatoi per Gpl, parzialmente modificato dal DM 23 settembre 2004, che ha introdotto il controllo delle emissioni acustiche;
- Dlgs n. 93/2000 relativo al recepimento della direttiva Ped e, in particolare, l'art. 19 per la regolamentazione dell'esercizio degli apparecchi a pressione;
- DM 1 dicembre 2004, n. 329, "Regola-

mento recante norme per la messa in servizio e utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93".

Il Dlgs n. 81/2008 non ha abrogato, né esplicitamente modificato, la regolamentazione nazionale relativa agli apparecchi a pressione poiché, ai sensi dell'art. 304, comma 1, lettera d), risultando abrogata "ogni altra disposizione legislativa e regolamentare nella materia disciplinata dal decreto legislativo medesimo incompatibile con lo stesso".

Soltanto i contenuti dei regolamenti sopra elencati, manifestamente in contrasto o diversamente elaborati negli articoli del TU stesso, devono essere considerati abrogati. Pertanto, i restanti contenuti e i relativi articoli e commi restano vigenti. In particolare, quei contenuti e articoli che avevano stabilito quali attrezzature a pressione devono essere soggette alle verifiche di primo impianto da parte degli enti di controllo.

### Principi comuni

Esaminando i contenuti del Dlgs 81/08, è necessario partire dall'analisi del Titolo I, "Principi comuni".

All'art. 15, comma 1, lettera z) del Dlgs n. 81/2008, infatti, è sottolineata l'importanza della manutenzione come una delle attività poste a salvaguardia delle condizioni di sicurezza presenti durante l'utilizzo di impianti, di attrezzature e di ambienti di lavoro.

Non di minore importanza è la conferma contenuta nell'art. 22, "Obblighi dei progettisti". Se, da un lato, è evidente che il tecnico incaricato della progettazione di una unità produttiva deve scegliere le macchine e gli impianti adatti per lo svolgimento dell'attività prevista, è pure evidente, dall'altro, che dovrà prestare la sua attenzione anche all'insieme delle problematiche emergenti nella fase successiva alla messa in funzione.

L'argomento della manutenzione è ripreso nel Titolo II, "Luoghi di lavoro".

L'art. 64, comma 1, lettera c), ha posto come obbligo per il datore di lavoro di garantire la regolare manutenzione dei luoghi di lavoro e degli impianti. L'uso del termine "regolare" ha indicato un preciso impegno di garantire, a intervalli definiti e nel tempo, l'intervento manutentivo, non accettando, quindi, in modo esplicito, una politica aziendale basata sulla chiamata al bisogno, episodica e centrata sul manifestarsi del guasto e/o dell'anomalia di funzionamento. La parte del Dlgs n. 81/2008 che interessa più da vicino gli impianti e gli apparecchi a pressione è senza dubbio quella contenuta nel Titolo III, "Uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale".

Preso atto che gli apparecchi a pressione rientrano nel campo di applicazione della norma, sulla base della definizione di attrezzatura di lavoro indicata dall'art. 69, comma 1, è importante fare attenzione anche ai successivi due articoli e ai rinvii agli Allegati V e VII, in quanto costituiscono il corpo centrale di riferimento per la materia.

### Alcune definizioni

Agli effetti delle disposizioni di cui al presente titolo si intende per:

- a) *attrezzatura di lavoro*: qualsiasi macchina, apparecchio, utensile o impianto, inteso come il complesso di macchine, attrezzature e componenti necessari all'attuazione di un processo produttivo, destinato a essere usato durante il lavoro;
- b) *uso di una attrezzatura di lavoro*: qualsiasi operazione lavorativa connessa a una attrezzatura di lavoro, quale la messa in servizio o fuori servizio, l'impiego, il trasporto, la riparazione, la trasformazione, la manutenzione, la pulizia, il montaggio, lo smontaggio;
- c) *zona pericolosa*: qualsiasi zona all'in-

terno ovvero in prossimità di una attrezzatura di lavoro nella quale la presenza di un lavoratore costituisce un rischio per la salute o la sicurezza dello stesso;

d) *lavoratore esposto*: qualsiasi lavoratore che si trovi interamente o in parte in una zona pericolosa;

e) *operatore*: il lavoratore incaricato dell'uso di una attrezzatura di lavoro.

### Attrezzature e sicurezza

#### • *Attrezzature CE e ante CE*

L'art. 70 ha distinto tra attrezzature CE e ante CE. Da un lato, infatti, al comma 1, ha prescritto che si debbano mettere a disposizione dei lavoratori attrezzature conformi alle direttive comunitarie di prodotto, mentre, con il comma 2, ha salvaguardato la possibilità di utilizzo di attrezzature non dichiarate conformi, in quanto realizzate in epoca precedente all'adozione delle direttive comunitarie, purché siano rispettati i requisiti generali di sicurezza elencati nell'Allegato V al Dlgs n. 81/2008.

Nell'ambito di tutte le attrezzature certificate e marcate CE, la cui installazione è regolata dall'art. 71, è presente una particolare categoria denominata "attrezzature a pressione" normata dalla direttiva europea 97/23/CE, "direttiva Ped", recepita in Italia dal Dlgs n. 93/2000. La data che fa da spartiacque è quella del 29/05/2002

#### • *Requisiti di sicurezza*

1. Salvo quanto previsto al comma 2, le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori devono essere conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto.
2. Le attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di cui al comma 1, e quelle messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente all'emanazione di nor-

me legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, devono essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V.

3. Si considerano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 le attrezzature di lavoro costruite secondo le prescrizioni dei decreti ministeriali adottati ai sensi dell'articolo 395 del decreto Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547, ovvero dell'articolo 28 del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626.

Inoltre, nell'Allegato V è stata ripresa buona parte delle prescrizioni di natura specifica (ovvero riguardanti particolari tipologie di macchine e/o di impianti) contenute nel Dpr n. 547/1955.

In particolare, nella parte seconda, vengono definite le Prescrizioni applicabili alle attrezzature in pressione che riepiloghiamo qui di seguito.

#### **Prescrizioni applicabili**

Le attrezzature, insieme e impianti sottoposti a pressione di liquidi, gas, vapori e loro miscele, devono essere progettati e costruiti in conformità ai requisiti di resistenza e idoneità all'uso stabiliti dalle disposizioni vigenti in materia, valutando, in particolare, i rischi dovuti alla pressione e alla temperatura del fluido nei riguardi della resistenza del materiale della attrezzatura e dell'ambiente circostante alla attrezzatura stessa.

Esaminando i contenuti degli artt. 9 e 71 del Dlgs n. 81/2008, si può constatare che le vigenti attribuzioni di compiti all'Ispesl sono state riconfermate.

Oltre ai controlli iniziali per assicurare la corretta installazione e il buon funzionamento, il datore di lavoro, per le attrezzature/insiemi riportate nell'Allegato VII, ha l'obbligo di predisporre (art. 71, comma 11) verifiche periodiche di con-

trollo da parte di enti di controllo; in particolare, la prima di queste verifiche è attribuita all'Ispesl e le successive alle Asl (Arpa) territoriali.

L'art. 71 ha disposto, come obbligo, per il datore di lavoro, di adottare adeguate misure tecniche e organizzative al fine di evitare che ciascuna attrezzatura di lavoro sia utilizzata non in conformità alle condizioni previste e, in ogni caso, perseguendo il fine generale di ridurre al minimo i rischi connessi con l'uso.

Trattandosi di un disposto che si riferisce alla totalità delle attrezzature, è evidente che le misure citate si debbano applicare senza alcuna distinzione tra prodotto costruito secondo le direttive comunitarie o precedente. Nella seconda parte vedremo più da vicino l'art. 71.

*(1 - continua)*