



Analisi energetica - misura della portata - calcolo delle perdite

DS 500 portatile - analisi energetica secondo DIN EN 50001

Negli impianti aria compressa, quando si parla di costi d'esercizio si parla in realtà di costi energetici. I costi di corrente costituiscono infatti circa il 70-80% di costi totali di un impianto aria compressa. A seconda della dimensione dell'impianto, si tratta di costi considerevoli.

In impianti di piccole dimensioni tali costi ammontano a 10.000 - 20.000 € all'anno. Un importo che potrebbe essere ridotto, soprattutto negli impianti con buona gestione. Sarà sicuramente lo stesso per il tuo impianto ad aria compressa!

A quanto ammontano effettivamente i costi di corrente per m³ di aria prodotto? Quanta energia si risparmia con il recupero del calore? Come è il conto delle partite correnti dell'impianto?





A quanto ammonta la pressione differenziale di singoli filtri? A quanto ammonta l'umidità (punto di rugiada)? Quanta aria compressa viene consumata?

Sebbene l'aria compressa rappresenti una delle forme di energia più care, in questo ambito ci si trova spesso a far fronte a enormi perdite energetiche,

Causate principalmente dai seguenti fattori:

- **Non utilizzo dello scarico termico**
- **Perdite fino al 50%**
- **Mancanza di controllo del compressore**
- **Perdite di aria compressa**

Molti impianti non sono adattati al fabbisogno effettivo o hanno bisogno di riparazioni. Con la riparazione delle perdite è possibile risparmiare annualmente circa 1,7 milioni di tonnellate di emissioni di anidride carbonica. (Fonte: Fraunhofer Institute, Karlsruhe).

Nelle reti di aria compressa di numerose aziende si nasconde quindi un prezioso potenziale di risparmio di energia. Per poter sfruttare tale potenziale sarebbe necessario utilizzare durante la produzione di aria compressa, lo scarico termico per il riscaldamento di locali e per l'approvvigionamento di acqua calda.

È inoltre decisivo ottimizzare il controllo degli impianti di aria compressa per ottenere evidenti risparmi di energia. Si potrà anche prendere in considerazione il risanamento di una linea di distribuzione di aria compressa malandata o non utilizzabile. Perdite nella rete di condotte possono causare costi alti.

La presente tabella mostra i costi energetici annuali che possono insorgere a causa di perdite sugli impianti:

Diametro foro mm	Perdita aria con		Perdita energetica con		Costi con	
	6 bar (1/s)	12 bar (1/s)	6 bar (kWh)	12 bar (kWh)	6 bar (€)	12 bar (€)
1	1,2	1,8	0,3	1,0	144,00	480,00
3	11,1	20,8	3,1	12,7	1.488,00	6.096,00
5	30,9	58,5	8,3	33,7	3.984,00	16.176,00
10	123,8	235,2	33,0	132,0	15.840,00	63.360,00

(Fonte: Druckluft-Effizient, kW x 0.06 € x 8000 ore operative all'anno)

Generalmente il consumo di altri tipi di fonti energetiche quali corrente, acqua, gas costituisce un aspetto trasparente in tutti gli impianti.

Contatori per il consumo dell'acqua rivelano, ad esempio, il consumo esatto. A differenza dell'aria compressa, le perdite di acqua sono immediatamente visibili e quindi si può subito ricorrere ai ripari. Le perdite nella rete di aria compressa sono invece difficili da notare anche durante il fine settimana e gli arresti degli impianti.

I compressori continuano a funzionare anche durante tali periodi solo per mantenere una pressione costante nella rete. In reti ad aria compressa sviluppate, le perdite possono ammontare tra il 25 e il 35 per cento. Sono i consumatori più attivi, che lavorano 365 giorni all'anno.

Tali considerazioni non includono i costi per la "produzione di aria compressa pulita e secca". Essiccatori a ciclo frigorifero e ad adsorbimento seccano l'aria con elevati costi di gestione che vengono quindi "sprecati".

Con costi energetici in aumento costante anche il potenziale di risparmio dovrà essere migliorato per rimanere competitivi. Solo quando il consumo di singoli macchinari o impianti diventerà ovvio sarà possibile considerare il potenziale di risparmio.

Con l'introduzione di sistemi di gestione dell'energia secondo DIN EN 16001 dovranno essere prima di tutto inclusi tutti i fattori di portata. In questo modo l'operatore avrà una panoramica di ciò che viene consumato. Potrà prendere provvedimenti mirati e risparmiare energia. Negli impianti aria compressa si tratta di individuare le perdite e ripararle.

Per un monitoraggio e un'analisi completa del consumo di un'impianto di compressione e della rete di distribuzione dell'aria, abbiamo sviluppato una valigetta di misura portatile, il DS 500 portatile che soddisfa tutte le esigenze al fine di analizzare gli impianti di aria compressa.

Oltre all'analisi di sensori standard come:

- **Sensori di portata**
- **Sensori punto di rugiada**
- **Sensori di pressione**
- **Pressione differenziale**
- **Pressione assoluta**
- **Sensori di temperatura**

è possibile connettere altri sensori di terze parti come:

- **Pt 100**
- **Pt 1000**
- **0/4...20 mA**
- **0-1/10 V**
- **Impulsi**
- **RS 485 Modbus ecc.**

Uno dei vantaggi principali del DS 500 portatile è la possibilità di connettere, oltre alle sonde di corrente, contatori di corrente esterni, contatori idraulici o contatori della quantità di calore. In questo modo i costi correnti possono essere aggiunti in modo accurato all'analisi.



Con DS 500 portatile sarà possibile eseguire un'analisi energetica in modo semplice e rapido. I dati vengono subito visualizzati sul display.

Verranno aggiunti i costi in € per kWh (tenendo conto della notte e del giorno).

Grazie a una funzione matematica sarà possibile svolgere tipici calcoli come:

- **Costi in € per m³ di aria compressa prodotta**
- **Uscita specifica in kWh/m³**
- **Portata delle singole utenze di aria compressa inclusa somma delle stesse**
- **Visualizzazione dei valori min.-max., valori intermedi**

Se i valori minimi aumentano nel corso degli anni significa che le perdite diventano più grandi. È facile da constatare con l'esecuzione di monitoraggi a periodi regolari.

Analisi del consumo e statistica con il semplice utilizzo di un pulsante

In questa analisi è possibile includere, oltre all'aria compressa, altri costi energetici relativi a corrente, acqua, vapore, ecc. Questo crea trasparenza.

In questo modo sarà possibile registrare e valutare tutti i contatori di portata per aria compressa, gas, acqua, corrente, quantità di calore, vapore, ecc. Il cliente visualizzerà i costi in Euro.

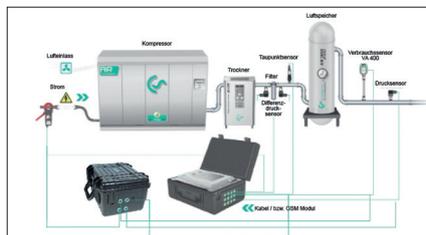
Con il display touch a colori da 7" è possibile visualizzare tutte le informazioni a colpo d'occhio. Con il software di analisi CS Soft Basic tutti i dati possono essere valutati sul PC tramite chiave USB o Ethernet.

Oltre all'analisi di portata con report giornalieri/settimanali/mensili, i superamenti dei valori di soglia possono essere segnalati tramite e-mail e SMS.

I dati sono disponibili a livello mondiale tramite il web server GSM Modul. Come funziona in pratica?

Fase 1: Misura

Un vantaggio particolare risiede nel fatto che è possibile connettere fino a 12 compressori al DS 500 portatile contemporaneamente.



Fase 2: Analisi

2.1) Analisi del compressore (misura corrente/potenza)

In questa fase viene misurato l'assorbimento di energia di singoli compressori. La quantità d'aria compressa prodotta viene calcolata tramite software grazie ai dati di prestazione del compressione da inserire.

- **Viene inoltre calcolato:**
- **Portata di energia in (kWh),**
- **Tempo di caricamento,**
- **Tempo di inattività,**
- **Tempo di arresto,**
- **Saturazione compressore in %,**
- **Prestazione specifica in kWh/m³**
- **Costi in €/m³**

2.2) Analisi impianto (misura corrente e misura della portata)

L'analisi dell'impianto ha la stessa funzionalità dell'analisi del compressore ma offre in più la possibilità di misurare effettivamente la quantità di aria compressa prodotta e consumata tramite sensore di portata VA 500.

Con l'aggiunta di una "reale misura del lawe portata" è possibile stabilire le perdite e i costi totali in €.

2.3) Calcolo delle perdite

Con il calcolo delle perdite viene misurata la portata reale tramite sensore di portata VA 500 durante i periodi di arresto della produzione (inattività, fine settimana, vacanza). Il compressore produce in questi periodi di tempo l'aria compressa per mantenere una pressione costante.

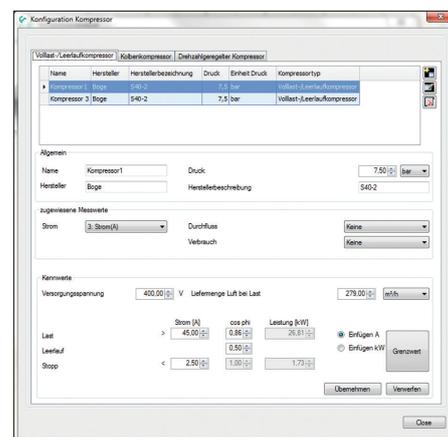
In base ai dati statistici anche in casi di produzione su 24 ore, vi sono comunque dei brevi periodi durante i quali i carichi vengono spenti. Sulla base di questi dati, il software individua le perdite e calcola i relativi costi in €.

Fase 3: Analisi al PC con grafico e statistica

3.1) inserimento di parametri necessari

Prima dell'analisi vengono inseriti dati specifici:

- **Scelta del tipo di compressore (tempo di caricamento/di inattività, velocità variabile)**
- **Inserimento di dati di prestazione secondo scheda dati**
- **Periodo di misura**
- **Costi in € per 1 kWh**

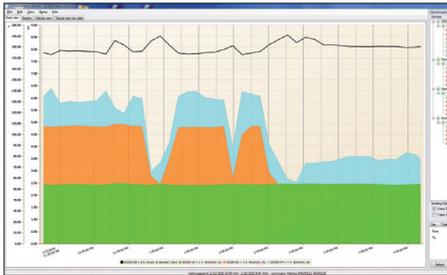




3.2) Analisi grafica con visualizzazione giornaliera e settimanale

Tutto a colpo d'occhio

Mediante semplice selezione sullo schermo, l'operatore può avere una visualizzazione giornaliera e settimanale di tutti i dati di misura registrati con il logo della propria azienda (può essere integrato). Con la funzione di ingrandimento e mirino possono essere individuati i valori di picco.



3.3) Costi aria compressa in €

Fino ad oggi questo comportava un grande dispendio di energia, ora l'operatore riceve tutti i dati importanti tramite pulsante, ad es.:

- Costi dell'elettricità
- Costi aria compressa
- Costi delle perdite in €
- Dati del compressore con tempi di caricamento/di inattività
- Prestazione specifica in kWh/m³
- Costi per m³ in €

Energie- und Kostenauswertung													
Zeitspanne:		12.01.2010 10:39 - 15.01.2010 09:44		Tariff 1:		06:00 - 19:59		0,15 Euro <th colspan="4"></th>					
Zeitspanne in Stunden:		167,1		Tariff 2:		20:00 - 06:00		0,11 Euro					
Durchfluss Gesamt:		Summe ausgehender Kompressoren											
Leckagegrenzwert:		128,00											
Kompressor	Auslastung (%)		Schaltzeiten		Temper.		Durchfluss		Kosten (Euro)		Leckage		
	Leak	Control	Stop	Start	Leak (m³/min)	Control (m³/min)	Stop (m³/min)	Start (m³/min)	Leak	Control	Stop	Start	
01 Kompressor	98,8	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
02 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
03 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
04 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
05 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
06 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
07 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
08 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
09 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
10 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
11 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
12 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
13 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
14 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
15 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
16 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
17 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
18 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
19 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
20 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
21 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
22 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
23 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
24 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
25 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
26 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
27 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
28 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
29 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
30 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
31 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
32 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
33 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
34 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
35 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
36 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
37 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
38 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
39 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
40 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
41 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
42 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
43 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
44 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
45 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
46 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
47 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
48 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
49 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	
50 Kompressor	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	98,2	93,2	

4) Misure

In base alle analisi verranno prese delle misure per ottimizzare l'impianto aria compressa. Tali misure possono differire a seconda del sistema. Esistono tuttavia le seguenti possibilità:

- **Esaminare se ci sono perdite nell'impianto aria compressa e localizzarle. Le perdite compaiono di norma in prossimità di saldature e giunzioni. (50 perdite per un diametro minore di 1 mm possono comportare costi pari a 11.000 € all'anno).**
- **Grazie all'analisi di caricamento/inattività e il profilo di pressione, sarà possibile ottimizzare la regolazione e l'impostazione del compressore. Mediante moderni sistemi operativi per compressori è possibile minimizzare i tempi di inattività. (Durante il tempo di scarico, il compressore consuma circa il 30%, comunque non rilascia aria.)**
- **Ridurre la pressione se possibile (una riduzione di 100 kPa può portare a risparmio dell'8% del costo energetico)**
- **Ridurre la temperatura di entrata (una riduzione della temperatura di circa 10°C può far risparmiare energia del 3%).**
- **Ottimizzare il sistema di conduttore evitando perdite di carico.**