

# Misure di ottimizzazione delle operazioni per le aziende: Aria compressa



# Indice dei contenuti

## **Aria compressa**

Eliminare le perdite nella rete dell'aria compressa .....	3
Spegnere l'impianto .....	5
Ridurre la pressione .....	7
Scollegare le parti di rete inutilizzata .....	9

# Le fughe d'aria compressa vi costano denaro prezioso

Anche se in perfetto stato, i sistemi ad aria compressa possono presentare difetti di tenuta e vanno perciò revisionati regolarmente per ovviare ad eventuali fughe d'aria – almeno annualmente, o immediatamente se il compressore dovesse partire senza motivo durante la notte, mentre è a riposo.

## Misura

Controllare annualmente che i tubi dell'impianto non presentino fughe di aria compressa. Contrassegnare le perdite e sigillarne il maggior numero possibile.

## Premessa

Impianto di aria compressa in funzione per almeno 4 ore al giorno.

**Senza un'adeguata manutenzione, una rete di aria compressa perde facilmente il 40% dell'aria a causa delle fughe.**

## Modo di procedere

### 1. Identificazione delle perdite

- Con un rilevatore di perdite, controllate sistematicamente i tubi, i collegamenti e gli impianti. La maggior parte delle perdite si trova negli ultimi metri, presso gli utenti finali.
- Annotate le perdite individuate in un apposito verbale (trovate un modello nel «Controllo in quattro punti per l'ottimizzazione del sistema di aria compressa», vedi «Ulteriori informazioni»).

### 2. Riparazione delle perdite

Eliminate le perdite identificate:

- se possibile, sigillate immediatamente le perdite serrando, ad esempio, i raccordi allentati;
- contrassegnate con un'etichetta colorata le perdite che non possono essere riparate immediatamente. Annotate la posizione della fuga d'aria e il materiale necessario per ripararla;

- ordinate il materiale necessario per riparare la perdita;
- non appena ricevete il materiale, provvedete a sigillare le perdite.

### 3. Verifica annuale

Il sistema di aria compressa va controllato ogni anno, poiché è inevitabile che si presentino regolarmente nuove perdite.

## Costi e tempo di lavoro

- Onere proprio (individuare le perdite, sigillarle):
  - 1 giornata di lavoro all'anno per i piccoli impianti
  - da 3 a 5 giornate di lavoro all'anno per gli impianti di dimensioni maggiori
- Schiuma cercafughe: ca. 20 franchi a bomboletta
- Rilevatore di perdite, acquisto: da 1000 franchi
- Rilevatore di perdite, noleggio settimanale: ca. 150 franchi

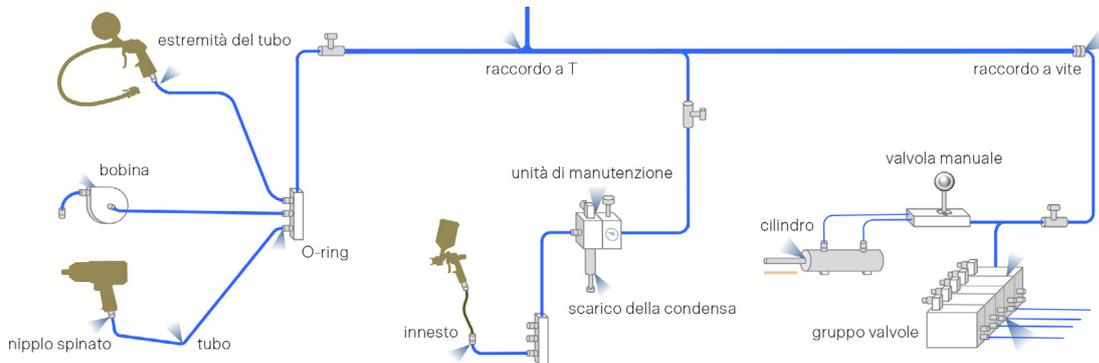
## Regole da seguire

- L'aria compressa è una forma di energia universalmente applicabile, ma anche molto costosa.
- È difficile quantificare la portata delle perdite. Il rumore dell'aria che fuoriesce (rumore della fuga) non dipende dal volume di aria persa.
- Non vale la pena sigillare le perdite che si verificano solo per pochi minuti al giorno, come le guarnizioni difettose di un cilindro di apertura di una porta allo stato aperto se la porta rimane aperta solo per 15 minuti al giorno.

# Spiegazioni supplementari

## Tipici punti deboli

La maggior parte delle perdite si trova nei pressi degli utenti finali. È qui che vale particolarmente la pena di dare un'occhiata:



## Tenuta perfetta: non sempre possibile

Solo in rari casi si riesce ad eliminare tutte le perdite; ci sono fughe d'aria che sarebbero troppo onerose da tamponare. Concentratevi quindi sulle perdite che possono essere sigillate facilmente e rapidamente.

## Come eliminare le perdite

- Stringete i raccordi allentati e sostituite i vecchi raccordi che perdono.
- Installate correttamente gli O-ring, sostituite gli O-ring danneggiati.
- Sostituite gli innesti e i nippoli spinati non ermetici.
- Stringete o sostituite le fascette stringitubo.
- Accorciate o sostituite i tubi flessibili fragili e non ermetici.
- Fate riparare o sostituire da uno specialista le valvole e i cilindri che perdono.
- Nel caso di elementi non ermetici come le unità di manutenzione, sostituite le guarnizioni o l'intera unità.

## Raccordi con fibra di canapa

I raccordi di tubazioni sigillati con fibra di canapa sono particolarmente a rischio di perdite. Infatti, con il tempo la pasta di canapa si essicca compromettendo l'ermeticità. Per sigillare i raccordi a vite che perdono spesso basta del nastro di teflon. Valutate se conviene sostituire gradualmente il sistema di tubi con pasta di canapa con un sistema di distribuzione moderno senza soluzione di continuità.

## Come individuare le perdite

**Ad orecchio:** quando tutte le utenze sono spente, molte perdite risultano udibili. Questo metodo non funziona in stabilimenti con emissioni foniche o in funzione 7/24 – e nemmeno per le fuoriuscite al di fuori della gamma udibile.

**Con schiuma cercafughe:** metodo semplice per piccoli impianti con pochi utenti finali. Inoltre, la schiuma cercafughe consente di localizzare esattamente perdite altrimenti impossibili da identificare con precisione (ad esempio in gruppi di valvole).

**Con rilevatore di perdite a ultrasuoni:** questo apparecchio permette di localizzare le fughe d'aria durante la produzione, anche in locali d'esercizio particolarmente rumorosi. I modelli dotati di cono concentrano più efficacemente le onde sonore, rendendo più precisa la localizzazione. Grazie alle cuffie, le perdite sono anche udibili. Esistono anche modelli in grado di calcolare la perdita in litri/minuto e di quantificare in franchi il potenziale di risparmio annuo.

## Ulteriori informazioni

- [Guida all'ottimizzazione dell'aria compressa: misure e consigli](#)
- [Controllo in quattro punti per l'ottimizzazione del sistema di aria compressa](#)
- [Piattaforma sull'efficienza dell'aria compressa](#)

# Spegnere l'impianto dell'aria compressa durante la notte

Quando la produzione è ferma durante la notte o nei fine settimana e nessuna unità di consumo di aria compressa deve essere alimentata, è possibile spegnere l'intero impianto dell'aria compressa.

## Misura

Un meccanismo di avvio automatico spegne l'impianto dell'aria compressa e lo riaccende. Nello spegnimento scollega la rete di tubazioni con una valvola a sfera azionata elettricamente e spegne il compressore e l'asciugatrice.

## Presupposto

Assicuratevi che l'impianto non debba alimentare alcuna unità di consumo permanente di aria compressa come alette di ventilazione, pompe a membrana, valvole a cassetto per condutture dell'acqua ecc.

## Procedimento

- Acquistate dal vostro fornitore un meccanismo di avvio automatico e una valvola a sfera che sia controllabile con un timer. La valvola a sfera dovrebbe presentare le stesse dimensioni dell'inizio della tubazione dell'aria compressa dopo l'asciugatrice.
- Installate la valvola a sfera dopo l'asciugatrice.
- Fate installare il meccanismo di avvio automatico dal fornitore.
- Programmate il meccanismo di avvio automatico in modo tale che
  - con la valvola a sfera spenga la rete di tubazioni, il compressore e l'asciugatrice 30 minuti dopo la fine della giornata lavorativa.
  - E che accenda l'asciugatrice e il compressore 30 minuti prima dell'inizio della giornata lavorativa. La valvola a sfera viene impostata in modo tale che si apra lentamente 15 minuti più tardi.



## Costi - Oneri

- L'installazione di un meccanismo di avvio automatico con una valvola a sfera costa da 2 000 a 3 000 franchi a seconda delle dimensioni dell'impianto.
- Il periodo di ammortamento dell'investimento è di 1 anno e ½ negli impianti più grandi con tante perdite. Negli impianti più piccoli con poche perdite il periodo di ammortamento è un po' più lungo.

## Fare attenzione a quanto segue

- Il controllo necessita di un interruttore manuale che consenta una semplice messa in funzione dell'impianto dell'aria compressa al di fuori degli orari d'esercizio programmati.
- Importante: è necessario impiegare una valvola a sfera ad apertura lenta. Le valvole elettromagnetiche si aprono troppo velocemente e pertanto non sono adatte a spegnere e ad accendere interi impianti o fasci parziali. Infatti un'accensione rapida porta ai cosiddetti colpi d'ariete, che possono causare notevoli danni (lacerazione del filtro, presenza di acqua nella rete dell'aria compressa ecc.).

# Spiegazioni integrative

## Accensione e spegnimento manuale dell'impianto dell'aria compressa

L'impianto dell'aria compressa può essere spento e riacceso anche manualmente. Assicurarsi che nell'accensione e nello spegnimento manuale non vengano fatti errori. Perché se nell'accensione la valvola a sfera viene lacerata anziché aperta lentamente, l'impianto può danneggiarsi. I filtri possono lacerarsi, acqua o olio possono penetrare nella rete di tubazioni e causare gravi danni alle macchine. Inoltre l'esperienza dimostra che lo spegnimento manuale viene molto spesso dimenticato. L'impianto dell'aria compressa resta in funzione nonostante non siano attivi utenze di aria compressa.

Istruzioni sull'accensione e lo spegnimento manuale sono disponibili nella [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#) di Svizzera-Energia (in lingua tedesca).

## Compressori a vite

Il compressore a vite deve «continuare a funzionare» dopo lo spegnimento e pertanto non deve essere spento tramite l'allacciamento alla rete. Lo spegnimento e l'accensione devono essere effettuati tramite il controllo interno e il collegamento deve essere effettuato correttamente da uno specialista.

## Scollegamento automatico della distribuzione dell'aria compressa dalla produzione

Il 95% delle perdite risiede nella rete dell'aria compressa e nelle unità di consumo di aria compressa. Solo il 5% delle perdite si deve alla produzione di aria compressa (compressore, trattamento). Se la distribuzione dell'aria compressa viene separata dalla produzione, è possibile evitare gran parte delle perdite.

Una variante un po' più economica è data dalla separazione della distribuzione dell'aria compressa dalla produzione. A tal proposito viene installata solo una valvola a sfera temporizzata dopo il trattamento. Dato che di notte il trattamento dell'aria compressa è ancora in funzione, con questa soluzione si risparmia un po' meno energia. Nella [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#) di SvizzeraEnergia questa variante è descritta nel dettaglio (in lingua tedesca).

## Maggiori informazioni

- Breve filmato: [Efficienza energetica nelle aziende - Spegnimento dell'aria compressa](#)



- [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#), Informazioni per il responsabile dell'aria compressa
- [Controllo in 4 fasi per l'ottimizzazione dell'impianto dell'aria compressa](#), strumento di lavoro per il responsabile dell'aria compressa (in lingua tedesca)
- [Guida Aria compressa](#), Incremento dell'efficienza nei sistemi ad aria compressa (in lingua tedesca)

# Ottimizzazione della pressione di rete

Una pressione troppo elevata nella rete dell'aria compressa aumenta i costi dell'aria compressa ed energetici senza vantaggi aggiuntivi. Inoltre le perdite aumentano e gli utensili ad aria compressa si usurano più rapidamente.

## Misura

Adeguare la pressione di rete del compressore al fabbisogno effettivo.

## Presupposto

Se la pressione di rete è inferiore ai 5 bar, ci sono scarse possibilità di ottimizzazione. La pressione di rete deve essere superiore ai 7 bar, affinché (finanziariamente) valga la pena ottimizzarla.

## Procedimento

- Leggete sul compressore la pressione impostata (ad es. 9 bar)
- Annotate la pressione di esercizio prima di ogni uso (macchina, utensile ad aria compressa, impianti).
- Gli usi principali (90% del consumo) determinano la pressione nominale necessaria nella rete dell'aria compressa (ad es. 6 bar). La pressione impostata sul compressore deve essere di circa 1 bar in più (ad es. 7 bar) in base a una regola empirica. In questo modo le perdite di pressione nelle condutture vengono compensate.
- Per gli usi che necessitano di una pressione superiore (9 bar), potete installare un booster di pressione o compressore booster. Se la pressione elevata è necessaria a causa delle dimensioni troppo piccole dei cilindri ad aria compressa, si potrebbe sostituirli anche con cilindri più grandi.
- Se le grandi unità di consumo necessitano di una pressione bassa (ad es. 2 bar) verificare un secondo sistema ad aria compressa.



## Costi - Oneri

- Una pressione più elevata di 1 bar nel sistema di tubazioni aumenta i costi energetici del 7% - senza ulteriori vantaggi.

## Fare attenzione a quanto segue

- Una pressione troppo elevata sull'utensile riduce la sua durata di vita, aumenta l'usura e i costi di esercizio.
- L'ottimizzazione della pressione di rete in impianti complessi con più compressori è impegnativa e richiede esperienza. In caso di dubbi si consiglia di consultare uno specialista.
- Più elevata è la pressione, maggiori sono le perdite. Pertanto una pressione minore riduce automaticamente le perdite.
- Spesso si ha una pressione elevata anche perché si ha una maggiore energia di riserva nel serbatoio dell'aria compressa. Se si ha bisogno dell'energia di riserva, è possibile installare anche un serbatoio supplementare più grande e ridurre pertanto la pressione.

# Spiegazioni integrative

## Accessori di collegamento - Riduzioni delle perdite di pressione

Sostituite i vecchi tubi flessibili per le unità di consumo di aria elevato in modo coerente e continuo con moderni flessibili in PU. Osservate i seguenti principi:

- flessibili corti e dritti
- grandi diametri interni dei flessibili
- utilizzare i tubi flessibili a spirale solo per gli ultimi 3 fino a 5 metri prima del luogo di lavoro
- nessun metro di tubo flessibile inutilizzato nell'avvolgitubi
- giunti secondo la norma europea con diametro di 7.2 mm, anziché giunti con norma svizzera e solo 5.5 mm di diametro.

Ulteriori informazioni sono disponibili nella [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#) di SvizzeraEnergia (in lingua tedesca).



Utilizzare i tubi flessibili a spirale solo per gli ultimi metri.

## Ugelli soffiatori con pressione elevata

Per gli ugelli soffiatori che richiedono una pressione elevata occorre verificare se potrebbe essere utilizzato un ugello con un diametro maggiore e una pressione inferiore.

## Verificare il coinvolgimento dell'officina

Quasi ogni officina utilizza aria compressa. Un pezzo viene verniciato, al tornio vengono soffiati via i trucioli, i pneumatici del furgone aziendale vengono gonfiati o i supporti filtranti vengono soffiati via dall'impianto d'aerazione. A tale scopo, spesso per comodità l'officina viene collegata direttamente alla rete dell'aria compressa della produzione.

In pratica gli esperti si imbattono però molto spesso in impianti impostati con una pressione di 6.3 bar (o superiore) solo per il fabbisogno dell'officina, nonostante l'impianto di produzione potrebbe lavorare senza problemi con 4.9 bar. La pressione «più elevata» di 2 bar causa costi energetici aggiuntivi del 14% e anche di più in presenza di una percentuale di perdita elevata.

Verificate pertanto se l'officina deve essere davvero collegata alla rete dell'aria compressa. Spesso un piccolo compressore decentralizzato è una soluzione molto più sensata per l'officina.

## Maggiori informazioni

- Breve filmato: [Efficienza energetica nelle aziende - Utensile ad aria compressa](#)



- [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#), Informazioni per il responsabile dell'aria compressa
- [Controllo in 4 fasi per l'ottimizzazione dell'impianto dell'aria compressa](#), strumento di lavoro per il responsabile dell'aria compressa
- [Guida Aria compressa](#), Incremento dell'efficienza nei sistemi ad aria compressa (tutte le informazioni in tedesco)

# Scollegate le parti di rete inutilizzata e risparmiate sui costi

Il 95 per cento delle perdite si verifica nella rete di tubazioni. Vale dunque la pena scollegare dalla rete dell'aria compressa le parti di rete senza unità di consumo permanenti di notte e nei fine settimana, quando la produzione è ferma.

## Misura

Scollegate dalla produzione di aria compressa le parti di rete e le macchine, se l'aria compressa non è necessaria.

## Presupposto

Occorre garantire che nelle parti di rete in questione non siano inserite unità di consumo permanenti di aria compressa come alette di ventilazione, pompe a membrana, valvole a cassetto per condutture dell'acqua ecc.

## Procedimento

- Cercate nella vostra distribuzione dell'aria compressa parti di rete nei quali dopo la fine della giornata lavorativa non sia necessaria aria compressa.
- Acquistate dal vostro fornitore una valvola a sfera che sia controllabile con un timer. La valvola a sfera dovrebbe presentare le stesse dimensioni della tubazione dell'aria compressa nel punto in cui viene installata.
- Programmate il timer in modo tale che la valvola a sfera si chiuda 30 minuti dopo la fine della giornata lavorativa e si riapra 30 minuti prima dell'inizio della giornata lavorativa.



## Costi - Oneri

- Una valvola a sfera elettrica è disponibile presso il fornitore a partire da 350 franchi. A ciò si aggiungono i costi per l'installazione.
- Il periodo di ammortamento dell'investimento dipende dalle dimensioni dell'impianto e dalle perdite. Valori empirici mostrano che l'investimento viene ripagato in circa un anno.

## Fare attenzione a quanto segue

- Se volete scollegare l'intera rete dell'aria compressa con questa soluzione, installate la valvola a sfera laddove la tubazione dell'aria compressa lascia l'area del compressore.
- Importante: è necessario impiegare una valvola a sfera ad apertura lenta. Le valvole elettromagnetiche non sono adatte, dato che si aprono troppo velocemente. Ciò porta ai cosiddetti colpi d'ariete, che possono causare notevoli danni (lacerazione del filtro, presenza di acqua od olio nella rete di tubazioni).

# Spiegazioni integrative

## Scollegamento dalla rete dell'aria compressa di macchine con una valvola elettromagnetica.

Molte macchine funzionano con utenze di consumo permanenti di aria compressa non controllate e hanno delle perdite. Queste ricevono aria compressa anche quando la macchina è ferma.

Pertanto nella maggior parte dei casi la macchina può essere scollegata dall'alimentazione dell'aria compressa se non è in funzione. A tale scopo, una valvola elettromagnetica viene installata nella tubazione di alimentazione dell'aria compressa prima della macchina. La valvola si apre non appena la macchina è in funzione e si chiude quando la macchina viene spenta. In caso di dubbi chiedete al fornitore della macchina se la macchina può essere scollegata al di fuori degli orari di esercizio.

Nella [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#) di SvizzeraEnergia trovate ulteriori informazioni al riguardo (in lingua tedesca).



La valvola elettromagnetica si scollega automaticamente dalla rete dell'aria compressa.

## Accensione e spegnimento manuale di parti di rete o dell'intero impianto di aria compressa.

Singole parti di rete o anche l'intero impianto dell'aria compressa possono essere anche spenti e riaccesi manualmente.

Assicurarsi che nell'accensione e nello spegnimento manuale non vengano fatti errori. Perché se nell'accensione la valvola a sfera viene lacerata anziché aperta lentamente, l'impianto può danneggiarsi. I filtri possono lacerarsi, acqua o olio possono penetrare nella rete di tubazioni e causare gravi danni alle macchine.

Inoltre l'esperienza dimostra che lo spegnimento manuale viene molto spesso dimenticato. L'impianto dell'aria compressa resta in funzione nonostante non siano attive unità di consumo di aria compressa.

Istruzioni sull'accensione e lo spegnimento manuale sono disponibili nella [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#) di SvizzeraEnergia (in lingua tedesca).

## Maggiori informazioni

- Breve filmato: [Efficienza energetica nelle aziende - Spegnimento dell'aria compressa](#)



- [Guida Ottimizzazione dell'aria compressa](#), Informazioni per il responsabile dell'aria compressa
- [Controllo in 4 fasi per l'ottimizzazione dell'impianto dell'aria compressa](#), Strumento di lavoro per il responsabile dell'aria compressa
- [Guida Aria compressa](#), Incremento dell'efficienza nei sistemi ad aria compressa (tutte le informazioni in tedesco)

SvizzeraEnergia  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Pulverstrasse 13  
CH-3063 Ittigen  
Indirizzo postale: CH-3003 Berna

Infoline 0848 444 444  
infoline.svizzeraenergia.ch

svizzeraenergia.ch  
energieschweiz@bfe.admin.ch  
twitter.com/energieschweiz