



EUROPEAN COMMISSION
DIRECTORATE-GENERAL ENERGY AND TRANSPORT
New Energies & Demand Management
Promotion of Renewable Energy Sources & Demand Management

Brussels, 01 Gennaio 2003

IL PROGRAMMA EUROPEO MOTOR CHALLENGE

Modulo: Sistemi Aria compressa



Indice

| | |
|--|---|
| 1. Introduzione | 1 |
| 2. Inventario dei componenti e dei sistemi funzionanti relativi all'aria compressa ... | 1 |
| A. Descrizione base dei sistemi | 1 |
| B. Documentazione e misura dei parametri di funzionamento del sistema | 2 |
| C. Indicatori generali di prestazione del sistema | 2 |
| 3. Valutazione delle misure di risparmio energetico | 3 |
| 4. Piano di azione | 5 |
| 5. Rapporto annuale | 7 |

1. Introduzione

Questo documento è sussidiario alle Linee Guida per i Partecipanti del Programma Motor Challenge (MCP). Esso definisce i punti principali che dovrebbero essere affrontati nel Piano di Azione realizzato da un Partecipante del MCP¹ se l'impegno del Partecipante include i sistemi aria compressa. In particolare, spiega che cosa un Partecipante deve fare per ciascuno dei seguenti punti del programma di partecipazione al Motor Challenge:

- **Inventario** dei componenti dei sistemi relativi all'aria compressa,
- **Valutazione** dell'applicabilità di possibili misure di risparmio energetico
- **Piano di Azione**, presentato alla Commissione, che definisce che cosa il Partecipante ha deciso di fare per ridurre i costi di gestione migliorando l'efficienza energetica
- **Rapporto Annuale** di avanzamento del Piano di Azione.

Si noti che il documento concernente l'Inventario e la valutazione sono documenti confidenziali e non è richiesto che vengano diffusi all'esterno, mentre il Piano di Azione e il Rapporto Annuale devono essere presentati alla Commissione

2. Inventario dei componenti e dei sistemi funzionanti relativi all'aria compressa

Come primo passo per identificare misure applicabili di risparmio di energia, un Partecipante al MCP dovrebbe effettuare un **Inventario** dei componenti e dei parametri dei sistemi funzionanti più significativi relativi all'aria compressa. L'inventario si articola in 3 fasi.

A. Descrizione base dei sistemi

Ciò consiste nel consultare gli archivi della società o effettuare semplici misure, per raccogliere le seguenti informazioni:

¹ Per la spiegazione dei termini quali, Partecipante, Piano di Azione e Impegno si rimanda al documento: Linee Guida dei Partecipante

1. Lista delle apparecchiature e loro disposizione: tipo e taglia dei compressori, principali utilizzi dell'aria compressa, età dei componenti del sistema
2. Pressione all'utilizzo finale (ai punti di utilizzo, valore minimo)
3. E' richiesta più di una pressione?
4. Pressione al compressore
5. Pressione a valle del trattamento dell'aria
6. Ore annue di funzionamento
7. Profilo della domanda: variazioni stimate durante il giorno/settimana
8. Qualità dell'aria richiesta
9. Il sistema è spento quando non necessario?
10. Dimensione del/i serbatoio/i

In molte aziende, la maggior parte di questi dati o tutti potrebbero essere raccolti dal personale dell'azienda.

B. Documentazione e misura dei parametri di funzionamento del sistema

La documentazione o la misura dei seguenti elementi è consigliabile per tutti i sistemi ed essenziale per i grandi sistemi (oltre 200 kW). La raccolta di questi dati potrà essere eseguita da personale tecnico qualificato interno all'azienda, o da terzi, come un Sostenitore del MCP.

11. Valore totale delle perdite incluse quelle relative ai separatori di condensa (test di spurgo o installando un misuratore di portata.)
12. Temperatura dell'aria entrante in relazione alla temperatura dell'aria ambiente
13. Pressione prima del lubrificatore
14. Differenziale carico/scarico
15. Tipo e funzionamento del sistema di controllo e dei singoli controlli dei compressori
16. Potenza assorbita: dal sito di produzione, dal sistema di aria compressa
17. E' usato un sistema di distribuzione ad anello? Ci sono dei sistemi di sezionamento per la parte del sistema non utilizzata?
18. C'è acqua nella rete di distribuzione al punto di utilizzo?
19. Gli apparecchi di utilizzo finale sono spenti se non utilizzati?
20. Per i grandi sistemi si dovrebbe utilizzare un registratore di dati e appropriati strumenti di inserimento dati (probabilmente installati solamente per il periodo di valutazione) per misurare: pressione, temperatura, portata, potenza/corrente e umidità relativa. Per i sistemi più piccoli, si possono usare i dati disponibili: stabilire i periodi di marcia e arresto del compressore, l'assorbimento di potenza, e la pressione alla mandata del compressore e ai principali punti di utilizzo.

C. Indicatori generali di prestazione del sistema

Sulla base dei dati raccolti, possono essere calcolati o stimati i seguenti indicatori generali di prestazione del sistema di aria compressa.

| | | | | | | |
|--|----------|--|--------------------------------------|--|-------------------|--|
| Costi annuali: | Capitale | | Manutenzione | | Energia | |
| Ore annue di funzionamento | | | Portata media (Nm ³ /ora) | | Qualità dell'aria | |
| Quantità di aria compressa prodotta per unità di prodotto (000 Nm³/Q-Prod.) ⁽¹⁾ | | | | | | |
| Costo indicativo dell'aria compressa (Euro/000 Nm³) | | | | | | |

(1) Il termine Q-Prod. Si riferisce al volume dei prodotti del sito di produzione. Esso può essere espresso in tonnellate, metri, numero di pezzi,

Si noti che per i sistemi di bassa potenza (inferiori a 200 kW) il risparmio potenziale non giustificherebbe una raccolta di dati complessa e costosa necessaria per stabilire valutazioni precise. In tali casi, le valutazioni possono essere basate su regole pratiche come per esempio:

- i costi di capitale annualizzati (ammortamento, maggiori potenziamenti, etc.) possono essere stimati al 7% dell'intero costo di sostituzione del sistema;
- il costo di manutenzione può essere il 4% - 5% del costo di sostituzione del sistema;
- i costi energetici possono essere valutati in base alla potenza nominale e alle ore di funzionamento.

3. Valutazione delle misure di risparmio energetico

Risparmi di energia sono possibili in:

- Produzione e trattamento aria compressa
- Rete di distribuzione aria compressa
- Apparecchiature utilizzatrici aria compressa
- Progetto e funzionamento dell'intero sistema.

Naturalmente, l'applicabilità di misure particolari e la loro capacità di far risparmiare denaro, dipende dalla dimensione e dalla natura specifica dell'utilizzo. Soltanto una valutazione del sistema e dei bisogni dell'azienda può determinare quali misure sono applicabili e vantaggiose. Ciò potrebbe essere fatto da un fornitore di servizi qualificato nel campo dei servizi di aria compressa (che potrebbe essere un Sostenitore del MCP) o da personale qualificato interno all'azienda.

Il risultato della valutazione sarà l'identificazione di misure che sono applicabili all'azienda ed includeranno una valutazione del risparmio, l'entità dell'investimento, come pure il tempo di ritorno. I risultati delle valutazioni sono confidenziali e non sono da riportare alla Commissione.

Le seguenti tabelle mostrano potenziali misure di risparmio di energia applicabili al sistema. In ciascuna tabella, le misure sono presentate a cominciare da quelle che hanno forti potenzialità e sono più facili da realizzare.

Tavola 1: Produzione aria compressa

| |
|--|
| Ottimizzazione del funzionamento del sistema: aggiustamenti dei controlli e regolazione della pressione, spegnimento in caso di non utilizzo |
| Ottimizzazione della pressione dell'aria del sistema: Questa è legata alle apparecchiature finali |
| Temperatura dell'aria di ingresso più bassa attraverso la movimentazione dell'aria stessa (assicurare una buona filtrazione in ingresso) |
| Modificare o incrementare il sistema di controllo del compressore |
| Ottimizzare il cambio del filtro sull'uscita dell'aria (in funzione della caduta di pressione, ...) |
| Filtraggio e essiccazione dell'aria adeguati alle richieste minime del sistema (se possibile installare a livello locale filtri e/o essiccatori per scopi specifici) |
| Recupero ed utilizzo del calore di scarto |
| Incrementare la dimensione del serbatoio di stoccaggio |
| Installare variatori di velocità |
| Prendere in considerazione un sistema con diversi livelli di pressione, o utilizzare elevatori di pressione locali |
| Sostituire i motori con motori ad alta efficienza |
| Sostituire il/i compressore/i con macchine più moderne o più adatte, ottenendo un consumo specifico di energia più basso, adattato ai consumi del sistema. |

Tabella 2: Rete di distribuzione

| |
|--|
| Istituire un programma per il costante controllo delle perdite. Ridurre le perdite di aria: raccorderia a basse perdite, innesti rapidi di alta qualità,.... |
| Dividere il sistema in zone, con appropriate valvole di controllo della pressione o intercettazione. Chiudere le linee non utilizzate. |
| Utilizzare separatori di condensa "senza perdite di aria" |
| Installare serbatoi supplementari vicini ai carichi variabili. |
| Migliorare la rete di distribuzione: layout (creare una rete ad anello,), dimensionamento delle tubazioni |

Tabella 3: Utilizzatori finali

| |
|--|
| Eliminare l'uso non corretto dell'aria compressa |
| Riparare o sostituire le apparecchiature con perdite |
| Chiudere l'aria quando una macchina non è funzionante |
| Verificare i consumi (e ottimizzare) per regolatori di pressione, filtri, essiccatori. |

Per ciascuna delle misure di tabella 1, 2 e 3 si dovrebbe valutare l'applicabilità e la convenienza. I risultati sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 4: Risultati della valutazione

| Misure di risparmio energetico | Azione proposta | Risparmio energetico annuale stimato (1) | Modifiche nei costi O&M annuali (2) | Costi di investimento aggiuntivi (2) | Tempo di ritorno stimato (mesi) |
|--|-----------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Produzione di aria compressa | | | | | |
| Ottimizzazione dell'utilizzo del sistema | | | | | |
| ... | | | | | |
| Rete di distribuzione | | | | | |
| Ridurre le perdite di aria | | | | | |
| ... | | | | | |
| Utilizzatori finali | | | | | |
| Eliminare l'uso non corretto dell'aria compressa | | | | | |
| ... | | | | | |

Legenda

(1) Quando il risparmio di energia non può essere misurato con precisione (caso frequente) esso può essere stimato attraverso una valutazione dei risultati e mediante coefficienti validi in generale.

(2) Si dovrà considerare solo la variazione degli investimenti e dei costi operativi e di manutenzione generati dall'adesione al Motor Challenge. Questi potrebbero essere, per esempio: investimenti aggiuntivi per apparecchiature con migliori prestazioni; aumento/diminuzione dei costi di manutenzione; risparmi associati alla migliore qualità o affidabilità, etc.

4. Piano di azione

Il Piano di azione dell'azienda, come proposto nella forma qui sotto, dovrebbe indicare:

- per le misure che si è deciso di implementare: il relativo programma di implementazione
- per le misure che si è deciso di non implementare: i motivi.

Il Piano di Azione è presentato alla Commissione. Dopo l'approvazione, l'organizzazione sarà riconosciuta come Partecipante del MCP.

| Misure di risparmio energetico | Fattibilità ⁽¹⁾ | Azioni specifiche ⁽²⁾ | Estendibilità % | Programma ⁽⁴⁾ | Risparmi attesi (MWh/year) |
|--|----------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Produzione aria compressa | | | | | |
| Ottimizzazione dell'utilizzo del sistema | | | | | |
| Ottimizzazione della pressione dell'aria del sistema | | | | | |
| Abbassamento della temperatura dell'aria di ingresso | | | | | |
| Modifica o miglioramento del sistema di controllo del compressore | | | | | |
| Ottimizzare il cambio dei filtri allo scarico | | | | | |
| Il filtraggio e l'essiccazione dell'aria adeguati alle minime richieste del sistema | | | | | |
| Recupero ed utilizzo del calore di scarto | | | | | |
| Incremento delle dimensioni dei serbatoi di accumulo | | | | | |
| Installazione di variatori di velocità | | | | | |
| Considerare un sistema a più livelli di pressione | | | | | |
| Sostituzione di motori con motori ad alta efficienza | | | | | |
| Sostituire compressori con macchine più nuove e più adatte | | | | | |
| Rete di distribuzione | | | | | |
| Ridurre le perdite di aria | | | | | |
| Dividere il sistema in zone | | | | | |
| Utilizzo di separatori di condensa senza perdite di aria | | | | | |
| Installare serbatoi di accumulo supplementari | | | | | |
| Migliorare la rete: layout, dimensione delle tubazioni | | | | | |
| Utilizzi finali | | | | | |
| Eliminazione dell'uso improprio dell'aria compressa | | | | | |
| Riparazione o sostituzione delle apparecchiature con perdite | | | | | |
| Verifica dei consumi (e ottimizzazione) per regolatori di pressione, filtri, essiccatori | | | | | |

Legenda:

(1) **Fattibilità.** Indica gli ostacoli all'applicazione di uno o più dei seguenti codici:

- NA Non applicabile per ragioni tecniche
- NP Non vantaggioso

NC Non considerato, perché la valutazione sarebbe troppo costosa
Se questo campo è lasciato in bianco, la misura è considerata sia applicabile che vantaggiosa.

(2) **Azioni Specifiche.** Più azioni specifiche possono essere adottate per implementare una misura di risparmio energetico. Per esempio, acquistare un rilevatore di fughe e sostituire attacchi rapidi di bassa qualità possono essere azioni corrispondenti alla misura "Riduzione delle perdite di aria".

(3) **% Copertura.** Se l'impegno proposto si estende a diversi sistemi ad aria compressa, questa colonna dovrebbe essere usata per indicare la proporzione dei sistemi per i quali le azioni specifiche saranno effettuate. Ciò può essere valutato secondo l'indicatore più conveniente: numero di sistemi; potenza; consumo di energia. Specificare l'indicatore usato: "%"; "%kW", %kWh"

(4) **Programma temporale.** Indica il programma temporale con cui l'azione sarà effettuata. Ciò potrebbe essere un periodo specifico o una data, o potrebbe dipendere da altre azioni, per esempio "quando il compressore è sostituito."

(5) **Risparmio previsto** in MWh/anno. Questo sarà spesso una valutazione, basata su una pratica generalmente accettata.

5. Rapporto annuale

Il rapporto Annuale alla Commissione specifica lo stato di avanzamento di esecuzione del Piano di Azione, e commenterà ogni iniziativa nuova o modificata. Il seguente formato del rapporto dovrebbe essere usato per i progressivi aggiornamenti su base annuale. Le due colonne di sinistra sono copiate dal Piano di Azione del Partecipante approvato dalla Commissione.

| Piano di Azione Approvato | | Rapporto Annuale per l'anno 20xx |
|--|--------------------------------|---|
| Azioni approvate per implementare misure di risparmio energetico | Scadenza concordata per azione | Avanzamento in percentuale e commenti se necessari ⁽¹⁾ |
| <i>Produzione di aria compressa</i> | | |
| Azione 1 | | |
| Azione 2 | | |
| ... | | |
| <i>Rete di distribuzione</i> | | |
| ... | | |
| <i>Utilizzi finali</i> | | |
| ... | | |

(1) La percentuale raggiunta potrebbe riferirsi a un indicatore come la proporzione dei sistemi definiti nello scopo del Piano di Azione per il quale la specifica azione è stata completata.

I Partecipante possono trovare utile produrre la seguente Sintesi dei risultati dell'impegno al Motor Challenge. Essi sono invitati (ma non è obbligatorio) a presentare la sintesi alla Commissione.

| <i>Sintesi rapporto annuale</i> | | |
|---|--------------|---------------|
| | Dall'impegno | Anno corrente |
| Percentuale delle azioni del Piano di Azione completate | | |
| Investimenti totali stimati (000 EUR) ⁽¹⁾ | | |
| Variazione costi operativi e manutenzione (000 EUR) ⁽¹⁾ | | |
| Risparmi di energia stimati (MWh) ⁽²⁾ | | |
| Energia elettrica utilizzata dagli azionamenti confrontata con i beni prodotti (kWh/Q-Prod.) ⁽³⁾ | | |
| Costo indicativo dell'aria compressa (Euros/000 Nm ³) | | |

(1) Si veda la legenda di tabella 4

(2) Il termine Q-Prod. può essere riferito al volume dei prodotti del sito di produzione. Esso può essere espresso in tonnellate, metri, numero di pezzi,