

**ARIA COMPRESSA: TRA EFFICIENZA E  
SICUREZZA**

**TECNOLOGIE MANUTENZIONE  
NORMATIVE**

Ing. Massimo Rivalta  
Presidente ANIMAC

## **INDICE**

Introduzione	Pag. 03
Manutenzione	Pag. 09
Monitoraggio e Analisi	Pag. 22
I Risultati del monitoraggio	Pag. 33
Strumenti di misura	Pag. 40
La politica energetica	Pag. 42
AC nel settore industriale	Pag. 50
Il costo dell'AC	Pag. 55
Esempio Impianto	Pag. 64
Ottimizzazione dei consumi	Pag. 69
Ottimizzazione dell'efficienza	Pag. 107
Tabella sinottica "causa-effetti"	Pag. 130

Ing. Massimo Rivalta  
Presidente ANIMAC

## **INTRODUZIONE**

Nell'attuale contesto socio-economico e culturale, centrale è la questione della gestione e ottimizzazione delle risorse.

La tematica della sicurezza non può non deve essere un argomento secondario.

E' indispensabile, anche nel mondo dell'aria compressa, prendere considerazione degli aspetti normativi e giuridici che caratterizzano la sicurezza negli impianti.

E' quindi opportuno prevedere, individuare ed attuare delle strategie adatte volte a contestualizzare ed aggiornare, a favore degli innovativi parametri tecnico-legislativi, gli impianti di aria compressa.

Operativamente si devono intraprendere azioni mirate che vanno dalla approfondita conoscenza della normativa di riferimento fino all'applicazione delle modalità esecutive richieste, anche in funzione della trasformazione dell'attuale quadro legislativo.

Le fasi che ci proietteranno nel nuovo modo di concepire la sicurezza degli impianti di aria compressa non possono prescindere della reciproca conoscenza ed applicazione di adeguate tecnologie in stretta armonia con l'ottimizzazione dell'energia.

L'obiettivo fondamentale è, quindi, l'applicazione delle nuove tecnologie di risparmio energetico e rispetto della sicurezza, cominciando dalle normative e procedendo con l'ottimizzazione degli impianti.



## MANUTENZIONE

### Tipi di manutenzione

Le tecniche che si possono applicare alla manutenzione di macchinari sono molteplici.

## **Alcuni tipi di manutenzione**

- Manutenzione ad Evento
- Manutenzione Preventiva
- Manutenzione Predittiva

## Evento

La manutenzione "ad evento" interviene in seguito alla segnalazione di un malfunzionamento del macchinario o ad un evento ben più grave col conseguente arresto dello stesso.

## **Evento**

La manutenzione "ad evento" molte volte comporta dei costi molto elevati,

sia per mancata produzione che per la riparazione del  
macchinario stesso:

classico è l'esempio del cuscinetto che per effetto del suo  
bloccaggio danneggia anche albero e supporti trasformando  
un intervento di minore entità in un intervento impegnativo in  
termini di costi e di tempi.

## **Preventiva**

La manutenzione "preventiva" o "calendariale" individua i componenti critici di un macchinario e secondo uno scadenzario si provvede a sostituire parti o componenti indipendentemente dalle loro condizioni.

## Preventiva

La manutenzione "preventiva" molte volte interviene su dei componenti che sono ancora ben lontani dalla fine della loro vita operativa: non vi è di solito un aggravio dei costi della manutenzione ma parte di questi quattrini potrebbero essere risparmiati.

## **Predittiva**

La manutenzione "predittiva", per mezzo di misure ed analisi effettuate sul macchinario, intende determinarne col massimo grado di affidabilità possibile le reali condizioni di funzionamento, sia globali, sia dei singoli componenti.



## **Predittiva**

La manutenzione "predittiva" permette di riconoscere con relativo anticipo i componenti che iniziano a degradarsi o l'insorgere di malfunzionamenti permettendo di pianificare gli interventi compatibilmente con la produzione e dando tempo di approvvigionarsi di quanto necessario.

... e quindi?

La soluzione migliore è un compromesso tra la manutenzione predittiva e quella preventiva,

applicando quest'ultima, e calibrandola anche grazie alle misure effettuate, ai componenti che per motivi specifici, per scelta o per sicurezza

si continuerà a sostituire su base **calendariale** mentre al resto del macchinario si applica una manutenzione su **condizione**.

L'efficacia della manutenzione predittiva dipende anche dalla quantità di dati raccolti, dalla frequenza delle misure e dai dati costruttivi dei macchinari che si hanno a disposizione.

Norme riconosciute a livello internazionale forniscono linee guida per la valutazione del livello di vibrazione

Attualmente molti costruttori di macchinari forniscono loro stessi dei dati, intesi come limiti massimi di vibrazione, che sono di riferimento per la corretta valutazione delle condizioni di funzionamento delle loro apparecchiature.

**Criteria e metodi per la definizione e l'ottimizzazione  
delle  
attività manutentive**

## **MONITORAGGIO E ANALISI**

**Il monitoraggio del rischio nei progetti:**

**processi e strumenti**

Ottimizzazione delle ispezioni e riduzione dei costi

Il sistema Live Loading

Metodo per la allocazione del Safety Integrity Level (SIL)

Valutazione del rischio applicata alla scelta delle politiche manutentive

Processi di manutenzione e certificazione delle competenze

## **IL PROCESSO DI MONITORAGGIO E ANALISI**

- Monitoraggio del vapor d'olio residuo nell'aria compressa
- Rilevamento portate e perdite



## IL PROCESSO DI MONITORAGGIO E ANALISI

- Misurazione temperatura umidità relativa e punto di rugiada in pressione
- Misurazione assorbimento e consumo energetico
- Ricerca ed identificazione delle perdite
- Analisi

Esistono soluzioni intelligenti per l'efficienza e il risparmio energetico

partendo dal servizio di monitoraggio fino ad arrivare all'ottimizzazione dei consumi.

## L'efficienza energetica

Per un'Azienda l'utilizzo razionale dell'energia può generare un risparmio con concrete ricadute economiche sui bilanci d'impresa.

## L'efficienza energetica

Per raggiungere questo obiettivo è necessario operare delle scelte e per farlo in maniera corretta occorre avere una visione chiara e dettagliata dei propri consumi.

## Perché gestire ed ottimizzare il consumo di energia elettrica

- Aumento del costo dell'energia elettrica
- Contenere i costi del prodotto per avere maggior competitività sul mercato
- Maggior responsabilità ecologica

## Ottimizzare i propri consumi agendo su:

- contratto acquisto energia
- scelta fasce orarie / picco fuori picco
- riqualificazione impianti
- efficienza motori elettrici
- Illuminazione ad alta efficienza

**Ottimizzare i propri consumi agendo su:**

- attribuzione costi energia a centri di costo
- manutenzione preventiva
- individuazione anomalie
- ottimizzazione modalità d'uso degli impianti
- coinvolgimento del personale all'uso razionale dell'energia

**Ottimizzare significa: attuare una politica energetica**

**pianificare-attuare-verificare-agire**

- Stabilire gli obiettivi
- Elaborare ed Attuare
- Sorvegliare e misurare i processi rispetto agli obiettivi e ai traguardi
- Intraprendere azioni per migliorare in continuo la prestazione del sistema di gestione dell'energia



## **I RISULTATI DEL MONITORAGGIO**

L'audit energetico:

Dalla verifica dell'esistente al monitoraggio dei consumi

- Verifica del contratto di fornitura in essere
- Verifica dei consumi degli anni precedenti
- Verifica degli schemi impiantistici e sopralluogo
- Individuazione carichi più energivori
- Installazione degli strumenti di monitoraggio

## Dall'analisi dei report agli interventi di ottimizzazione

Successivamente, i risultati del monitoraggio verranno analizzati e condivisi con il cliente per pianificare e valutare gli interventi necessari:

- Acquisizione dati e compilazione report
- Analisi del report con il cliente
- Verifica di eventuali interventi di ottimizzazione e loro pay back

## L'analisi del consumo per singolo punto di misura

è il più importante valore aggiunto per soddisfare le diverse esigenze del mercato, dal settore industriale al terziario avanzato.

Sono possibili tre tipologie di audit energetico:

- OneTime
- FollowUp
- Custom

**Altri servizi:**

- Monitoraggio singola macchina di produzione
- Comparazione tra tecnologie e macchinari diversi (nuovo/vecchio)
- Monitoraggio impianto luci

## **Altri servizi:**

- Monitoraggio impianto luci
- Verifica perdite impianti ad aria compressa
- Associazione dei costi energetici al ciclo di produzione
- Recupero dati e sua analisi da contatori già installati nell'impianto

## **Altri servizi**

Dalle analisi mirate su singoli macchinari alla comparazione delle tecnologie e dei costi

con la possibilità di monitorare singoli elementi per ottenere delle analisi comparative e qualitative in grado di orientare scelte e investimenti:

## **STRUMENTI DI MISURA**

### **Strumenti di misura - Famiglia prodotti 1**

#### Contatori energia:

Adatti per una gestione efficiente dei consumi energetici secondo la norma EN50470 e la certificazione MID

#### Applicazioni:

Contabilizzazione e fatturazione dei consumi  
Ripartizione interna dei consumi  
Misura dell'energia generata da fonti rinnovabili

#### Analizzatori di rete:

Adatti per monitorare il consumo di energia e dei principali parametri elettrici

#### Applicazioni:

Quadri di controllo  
Sistemi di monitoraggio  
Monitoraggio del singolo carico macchina



## **Strumenti di misura - Famiglia prodotti 2**

### Analizzatori di rete:

Adatti per monitorare il consumo di energia in tempo reale e successive analisi

Con la possibilità di memorizzare i valori rilevati

- Profili di consumo
- Eventi allarmi
- Monitoraggio armoniche
- Qualità dell'energia

### Applicazioni:

- Quadri di controllo
- Sistemi di monitoraggio
- Monitoraggio del singolo carico macchina

## LA POLITICA ENERGETICA

Politica energetica: «Stabilire gli obiettivi»

- Pianificazione
- Elaborare ed
- Attuare
- Sorvegliare e misurare

## Valutazione dei costi di investimento

- VAN (valore attuale netto)
- Con i dati a disposizione, calcolare sempre il ritorno dell'investimento

## Gli obiettivi di un audit energetico

- fotografare lo stato dei consumi dell'azienda
- individuare le principali attività energivore
- focalizzare le possibilità di ottimizzazione dei consumi

## Gli obiettivi di un audit energetico

- razionalizzare l'uso dell'energia
- migliorare le politiche di acquisto dell'energia
- valutare eventuali tecnologie innovative o sistemi di autoproduzione
- ridurre l'impatto ambientale

## **Politica Energetica - Obiettivi**

Nella definizione di una strategia aziendale integrata che ottemperi ai principi di

- crescita,
- qualità,
- soddisfazione del cliente
- sostenibilità del business,

grande importanza rivestono i concetti, le finalità e gli obiettivi declinati nella Politica Energetica d'azienda.

In modo particolare, per una realtà che ha nella **gestione efficiente e sostenibile** dei consumi energetici dei clienti il proprio core-business, è fondamentale riconoscere il proprio ruolo e l'impatto delle proprie attività verso le comunità e l'ambiente in cui si opera, nonché nei confronti dei collaboratori d'azienda e dei soggetti coinvolti nella filiera produttiva.

In tale ottica bisognerebbe porgersi nel  
declinare quelli che sono gli

**aspetti imprescindibili della Politica  
Energetica di un'azienda**

finalizzata a:



- Essere **conforme ai requisiti legislativi**, attuali e futuri, in materia energetica, siano essi obbligatori o volontari.
- Dotarsi di un **Sistema di Gestione dell'Energia**, conforme ai requisiti previsti dalle norme, teso al miglioramento continuo delle proprie prestazioni energetiche.
- **Identificare le attività e/o le aree responsabili dei consumi energetici** al fine di individuare potenziali interventi che consentano un miglioramento dell'efficienza energetica.
- **Diffondere le best-practices aziendali in tema di efficientamento energetico**, anche sotto forma di attività di consulenza.

## **ARIA COMPRESSA NEL SETTORE INDUSTRIALE**

L'aria compressa nel settore industriale e dei servizi è pratica comune, data la semplicità e la sicurezza della sua produzione, gestione ed utilizzo.

## **Aria compressa nel settore industriale**

l'aria compressa rappresenta spesso una voce di costo non sempre del tutto valutata.

l'efficienza energetica della maggior parte degli impianti è piuttosto bassa.

La sottovalutazione delle fughe, delle perdite di carico e delle impurità in un impianto ad aria compressa, rappresentano costi in termini di energia e manutenzione e,

laddove sia un fattore discriminante,

possono intaccare i livelli qualitativi del prodotto finito.

## Benefici delle tubazioni in alluminio a confronto con il ferro zincato o nero:

- Più portata a pari diametro
- Assenza di perdite
- Minore caduta di pressione
- Maggiore efficienza

L'Alluminio è

- Riciclabile
- Riusabile
- A tenuta perfetta
- Efficiente

## **IL COSTO DELL'ARIA COMPRESSA**

Ridurre il costo della  
distribuzione dell'aria compressa

- Costo dell'energia
- Costo delle perdite
- Costo delle modifiche
- Costo della manutenzione

## Il potenziale risparmio deriva da:

- Minore attrito (tecnologia dei materiali)
- Perdite minimizzate
- Modularità (minor costo delle modifiche)
- Opportuna Progettazione dell'impianto
- Utilizzo di Materiali di qualità
- Standard produttivi di livello elevato



## Qualche elemento importante:

- La tubazione dell'aria è una **utility fissa**
- Compressori, filtri ed essicatori possono essere sostituiti in qualsiasi momento.
- La scelta del sistema di distribuzione dell'aria compressa per un sito produttivo è **fondamentale**.

L'analisi dei casi reali, rilevata sul campo, mostra che sono possibili delle sensibili riduzioni dei costi energetici che si aggirano mediamente tra il 25% ed il 50%.

Le prestazioni di un impianto d'aria compressa dipendono da quelle dei suoi singoli elementi, ma ancora di più dal progetto e dall'esercizio dell'impianto nel suo complesso.

## **Interventi per il risparmio energetico**

Gli interventi di risparmio energetico ritenuti fattibili da un punto di vista tecnico ed economico, in grado di garantire un ritorno d'investimento su uno scenario temporale relativamente breve sono:

- riduzione delle perdite d'aria compressa (fughe)
- riduzione delle perdite di carico
- miglioramento del progetto dell'impianto
- miglioramento della qualità dell'aria compressa

**Difficoltà nell'attuazione in quanto non compresi a fondo a causa di:**

**Mancanza di una voce di spesa specifica per l'aria compressa.**

Il consumo di energia elettrica è “invisibile” per il top management.

Il consumo elettrico è generalmente contabilizzato globalmente nel bilancio analitico di un'azienda: ridurre tale costo non rientra solitamente nelle responsabilità di uno specifico manager.

**Scarsa consapevolezza dei risparmi ottenibili.**

Il top management, responsabile per la politica degli acquisti e degli investimenti, non è consapevole dei possibili risparmi energetici.

Non sono pertanto previste procedure o strumentazioni per il controllo costante dei costi energetici specifici.

## Complessità della struttura decisionale.

La responsabilità di possibili provvedimenti di ottimizzazione è diffusa tra varie funzioni decisionali:

- Produzione,
- Manutenzione,
- Acquisti,
- Amministrazione.

E' difficile raggiungere un accordo ad alto livello, trasversale rispetto alle responsabilità dei vari settori.

## ESEMPIO IMPIANTO

Ipotesi di impianto:

- Sala compressori costituita da n.° 3 macchine da 90 Kw di potenza ognuna
- Ogni compressore da 90 Kw può produrre in media 16 m<sup>3</sup>/min di aria compressa



## ANIMAC – VERONA 2011

- potenza installata totale: 270 Kw portata totale dell'impianto: 48 m<sup>3</sup>/min
- percentuale di utilizzo dei compressori: 85%
- ore lavorative annue: 8.000
- consumo energetico (costo attuale): 0,12 Euro/Kw (fonte il Bigino dell'Aria Compressa)

### Costo del consumo energetico su base annua:

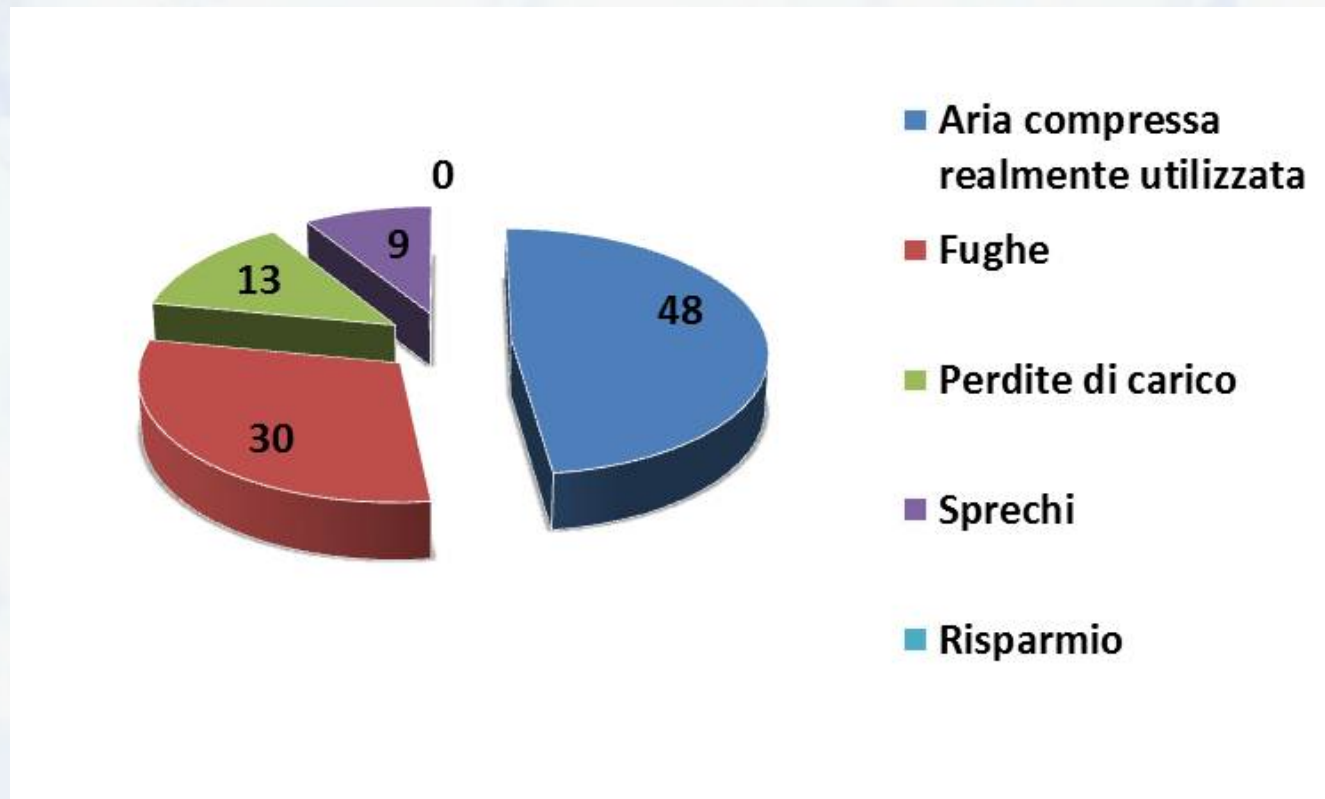
$$(270 \times 85\%) \times 8.000 \times 0,12 = 220.320 \text{ Euro}$$

## ANIMAC – VERONA 2011

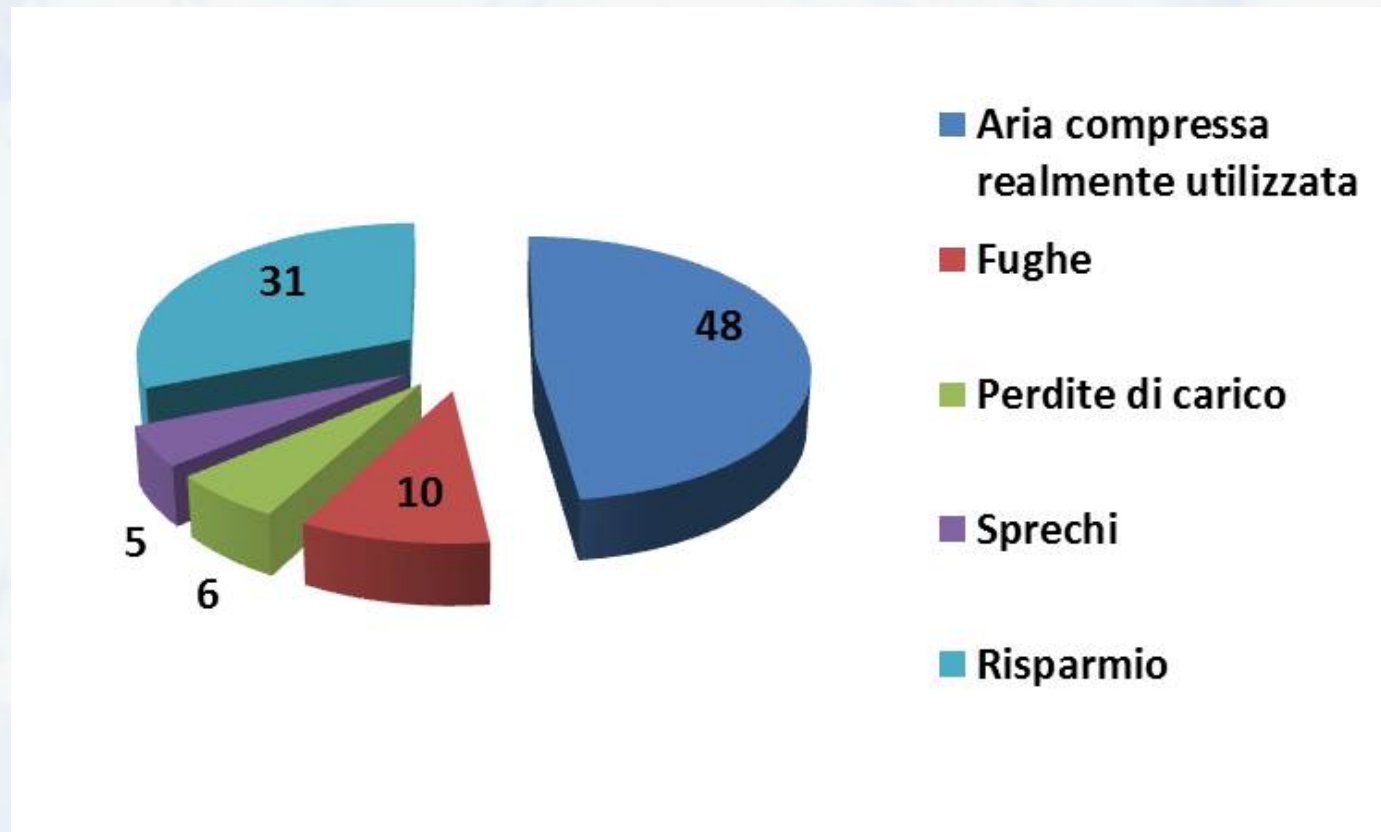
Ripartizione costi aria compressa necessaria al funzionamento dell'impianto in percentuale:

<b>Costi aria compressa</b>	<b>% prima</b>	<b>% dopo</b>	<b>Euro</b>	<b>Risparmio Euro</b>
Aria compressa realmente utilizzata	48	48	105.754	105.754
Fughe	30	10	66.096	22.032
Perdite di carico	13	6	28.641	13.219
Sprechi	9	5	19.829	11.016
<b>Totali</b>	<b>100</b>		<b>220.320</b>	<b>68.299</b>

**Ripartizione costi dell'aria compressa necessaria al funzionamento degli impianti in percentuale**



**Ripartizione costi dell'aria compressa necessaria al funzionamento degli impianti in percentuale**



## **OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI**

Disporre di un efficiente impianto di produzione aria consente di ottenere nell'immediato e nel lungo termine tutta una serie di importanti vantaggi che consentono all'impresa di:

- Aumentare la produttività
- Risparmiare sull'assistenza e sui ricambi
- Ottimizzare la catena produttiva
- Diminuire gli sprechi energetici e minimizzando le cadute di pressione lungo la rete
- Reimpiegare l'energia dispersa

La progettazione degli impianti ad aria  
compressa

La progettazione di impianti ad aria compressa  
deve perseguire degli obiettivi chiari e precisi:

- Massima efficienza nella progettazione,
- Qualità ed efficienza nella realizzazione,
- Personalizzazione dell'impianto che deve essere a misura del cliente,
- Garantire un efficace servizio di manutenzione e post-vendita.



## **La manutenzione degli impianti ad aria compressa**

La manutenzione di impianti ad aria compressa deve essere organizzata e articolata:

- Manutenzione programmata,
- Manutenzione a guasto,
- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione straordinaria

E' utile stipulare un contratto di manutenzione con il fornitore per una migliore efficienza ed ottimizzazione dell'impianto e, conseguentemente, dei costi.

## **Il noleggio dei compressori ad aria compressa**

Il noleggio dei compressori è pratica ormai assai diffusa in particolari contesti aziendali o cantieristici. Soprattutto permette di monitorare i costi e di non avere problemi di funzionamento e/o manutenzione.

In più c'è il discorso detraibilità fiscale che non è indifferente (deducibilità 100% degli impianti).

**L'OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI SI ATTUA**  
**PER FASI SUCCESSIVE CHE OTTIMIZZANO**  
**LA POLITICA ENERGETICA**  
**A LIVELLO DI IMPIANTO**

**IL POTENZIALE RISPARMIO DALL'ANALISI**

**DELL'ARIA COMPRESSA**

**Ridurre le spese e le emissioni**

IL PROBLEMA ENERGIA: COME CONTENERE I COSTI?

L'aria compressa è una forma di energia dai molteplici impieghi, ma anche costosa.

I costi energetici, calcolati sull'intero ciclo di vita, costituiscono il 70-80 per cento dei costi complessivi di un impianto ad aria compressa.

Visti gli enormi potenziali di ottimizzazione in quest'ambito, i costi possono essere ridotti significativamente con una serie di accorgimenti semplici ed economici.

## **ACCORGIMENTI: CHIUSURA FUGHE D'ARIA**

**Tra questi, la chiusura delle fughe nel sistema ad aria  
compressa.**

Il vertiginoso aumento delle tariffe elettriche e l'evidente cambiamento climatico impongono contromisure rapide ed efficaci.



## ACCORGIMENTI: EFFICIENZA ENERGETICA

Attualmente solo l'aumento dell'efficienza energetica delle macchine e dei processi sembra rappresentare buona parte della soluzione del problema, ed in questo scenario la tecnica moderna applicata ai compressori può certamente dare un valido e positivo contributo.

## STRUMENTI: ANALISI DEL SISTEMA

Un'analisi dell'aria compressa è uno strumento economico che aiuta ad individuare il potenziale di risparmio racchiuso in un sistema d'aria compressa per uso aziendale.

## IL RISPARMIO

Le chance di risparmio sono buone: grazie ad un'adeguata ottimizzazione del sistema, gli impianti d'aria compressa potrebbero risparmiare in media ca. il 33% dei costi ed in taluni casi fino al 71%.

IL RISPARMIO

**Il principale fattore di spesa è rappresentato dal consumo  
di energia.**

Affinché l'ottimizzazione risulti efficace, non si può comunque prescindere dall'analisi del sistema d'aria compressa.

Grazie a procedimenti computerizzati come ad es. l'Analisi della Domanda d'Aria tutto ciò è possibile con un buon rapporto costi/benefici.

Con la misurazione della portata è possibile definire anche il consumo d'aria di diversi settori operativi.

Ciò consente sia di stabilire l'efficienza dei singoli compressori che di esaminare i punti deboli dell'intero sistema.

Dal confronto di queste varianti e di un calcolo di ammortamento risulta quindi all'analisi degli esperti la portata della modernizzazione necessaria.

Riconfigurazione dell'impianto, sostituzione parziale o completa.

Destinata agli investitori, alle direzioni e ai pianificatori, nonché ai responsabili dell'energia e dell'aria compressa nelle aziende dell'industria e dell'artigianato, sarebbe utile promuovere una campagna «**Aria compressa efficiente**».



Presentando un sistema per il controllo degli impianti esistenti e fornendo informazioni sulle principali misure di ottimizzazione, consigli sugli investimenti per la sostituzione e l'acquisto di nuovi impianti, nonché indicazioni per un benchmarking finalizzato a verificare le loro condizioni.

## **OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI: UN ESEMPIO**

### **Verifica impianto Aria Compressa: Quali i vantaggi?**

La verifica condotta dell'impianto di aria compressa permette di gestire in modo più efficiente l'impianto nel suo complesso.

**Non si può gestire ciò che non si misura.**

I vantaggi derivanti sono:

**Riduzione dei costi operativi** eliminando le perdite costose di aria i costi operativi possono essere ridotti del 50%.

**Miglioramento della produttività con azioni  
quali:**

**Stabilizzare** la pressione di aria in tutte le  
condizioni ed in tutti i punti di utilizzo.

**Miglioramento della produttività con azioni quali:**

**Eliminare** l'umidità, l'olio o i problemi di contaminazione sia che la causa fondamentale possa essere l'apparecchiatura o l'applicazione.

**Miglioramento della produttività con azioni quali:**

**Risolvere** i problemi di produzione e di processo. L'aria compressa potrebbe essere "invisibile", ma ciò non significa che non possa essere la causa di problemi del processo quando applicata erroneamente.

**Riduzione delle spese capitali in caso di nuovo investimento** evitabile con la verifica delle reali necessità produttive ed aziendali.

**L'aria è gratuita . . . ma l'aria compressa non lo è!**

**I sistemi computerizzati**  
**per la rilevazione, l'analisi e**  
**l'ottimizzazione dei consumi**



La sempre maggiore necessità da parte delle industrie di avere sotto controllo i consumi di stabilimento implica una gestione attenta dei servizi.

L'importanza crescente per le risorse dedicate ai servizi e la capacità degli applicativi software per la raccolta dati di fornire soluzioni flessibili e continuamente implementabili, hanno permesso di realizzare applicazioni rivolte al soddisfacimento di queste esigenze nel campo dei diversi settori industriali.

Il controllo dei consumi quindi diventa molto importante in un mondo sempre più globale e competitivo.

I consumi da tenere in considerazione sono quelli relativi all'energia elettrica, gas, acqua gelida, glicole, aria e tutti quegli elementi fondamentali per poter produrre.

Tutte le trasformazioni richiedono comunque consumi di energia di diverso tipo e, poter tenere sotto controllo questi consumi linea per linea,

permette di comprenderne l'incidenza sul costo del prodotto, sapere quanto e dove è stato consumato, controllare impianti non presidiati, registrare i valori e individuare tempestivamente l'intervento di un allarme.

**IL SISTEMA DI RACCOLTA DATI: OBIETTIVI E FINALITA'**

La condizione ideale è quella di poter disporre dei dati necessari per poter effettuare un'analisi e poter mettere in atto azioni correttive attraverso l'ausilio di uno strumento informatico che permetta di gestire in rete tutti i dati dei consumi e di poter fare confronti e statistiche sui vari parametri rilevati.

Gli obiettivi di un sistema di raccolta dati sono quindi:

- Conteggio dei consumi,
- Rilevazione degli allarmi inerenti ai consumi,

Gli obiettivi di un sistema di raccolta dati sono quindi:

- Archiviazione su grafici delle variabili,
- Elaborazione di statistiche – medie - calcoli,
- Proiezioni e creazione di un database accessibile on-line.

**LA REALIZZAZIONE DEL CONTROLLO DEI SERVIZI DI**  
**STABILIMENTO**

Il sistema dovrà essere orientato ai manutentori, di facile utilizzo ed ampliamento e permettere un controllo centralizzato degli impianti con conseguente riduzione delle attività di manutenzione e ripristino in caso di guasto: identificazione tempestiva dei problemi senza dover intervenire sul posto.



Le funzionalità più richieste sono:

- Rilevazione e memorizzazione degli allarmi;
- Generazione chiamate al manutentore reperibile via SMS/modem;
- Lettura valori analogici con min. e max. del giorno ed archiviazione su tabella e grafico (temperatura, portata, energia, ecc...);

## ANIMAC – VERONA 2011

- Lettura conteggi con archiviazione ed azzeramento a tempo impostabile;
- Lettura “stati” degli impianti con memorizzazione su storico ed eventuale abbinamento ai grafici;
- Facile impostazione degli indirizzamenti con possibilità di modifica e ampliamento da parte del manutentore;
- Controllo degli allarmi a distanza: assorbimento corrente, pressione olio, temperatura olio, temperatura fluido, livello separatore, livello vasche, massimo assorbimento motore.

## **OTTIMIZZAZIONE DELL'EFFICIENZA**

**Ottimizzare l'uso di risorse energetiche**

in un'ottica di risparmio mantenendo inalterato  
l'output derivante dal loro utilizzo

(sia esso produzione di beni/servizi o comfort  
per i collaboratori d'azienda).

Al fine di perseguire tali obiettivi/traguardi ci si deve impegnare a:

Esercitare un **controllo costante sull'impatto energetico** di ogni operazione in azienda,

dalle decisioni strategiche  
fino alle attività operative

svolte in proprio o tramite terzi.

**Adottare, ove economicamente conveniente,  
le migliori tecniche disponibili sul mercato per  
migliorare le performances energetiche.**

**Minimizzare l'impatto energetico nella fase di progettazione**

di nuovi prodotti/servizi.

**Formare e responsabilizzare in maniera continua e costante il personale**

nella direzione di un uso responsabile ed efficiente dell'energia.

Con la misurazione della portata è possibile definire anche il consumo d'aria di diversi settori operativi.

Ciò consente sia di stabilire l'efficienza dei singoli compressori che di esaminare i punti deboli dell'intero sistema.



## **Sensibilizzare i fornitori**

dichiarando che, in fase di valutazione delle forniture, verranno presi in considerazione anche

parametri di sostenibilità energetica-ambientale

unitamente a quelli economici.

## Comunicare e diffondere

in maniera sistematica, puntuale ed affidabile i dati sulle performances energetiche d'azienda.

## **Azione**

Per fare questo è necessario installare, nei punti strategici dell'impianto, strumenti di misura che raccolgano i dati relativi ai consumi di aria compressa, all'efficienza dei sistemi di trattamento, ai consumi energetici ed all'entità delle fughe.

Tali strumenti, ubicati permanentemente sull'impianto, consentono in un primo momento di valutare quali siano le misure correttive più urgenti da apportare, ed in un secondo tempo di verificare i benefici ottenuti e di conseguenza di adeguare e migliorare continuamente l'efficienza dell'impianto stesso.

# Installazione in permanenza di contatori energia sulle linee principali dello stabilimento

Quali i vantaggi?

Vantaggi ottenuti dal sistema di misura  
in permanenza

- Analisi consumi per scelta contratto di fornitura
- Quale scegliere, meglio fasce orarie o picco fuori picco?
- Verifica consumi in base ai turni di lavoro
- Contabilizzazione ed attribuzione costi ai vari centri

- Controllo in tempo reale delle anomalie come le interruzioni, armoniche, valori bassi di cosfi, sbilanciamento fasi.
- Ottimizzazione carichi per linea (utile per eventuali nuove installazioni di macchine di produzione energivore)
- Verifica dell'efficacia degli interventi di ottimizzazione

## **Case study**

### **Uffici**

Monitoraggio dei consumi elettrici nei maggiori carichi negli uffici:

#### **1. Illuminazione**

Sostituzione lampade con modelli ad alta efficienza, LED

#### **2. Condizionatori**

Monitorare consumi e temperatura

#### **3. Sala Server**

HW: acquisto di componenti poco energivori

SW: utilizzo di programmi per la corretta gestione dei processi

Corretta gestione impianto condizionatore



**4. PC**

Uso dello stand-by

Sostituzione pc con Thin Client

Si passa da 39,6€ anno a 5,7€ anno

(considerando 8 ore/giorno, 220 giorni/anno)

**5. Monitor**

Sostituzione con monitor LCD retroilluminazione LED

**6. Stampanti, Fotocopiatrici**

Utilizzo dello stand-by

Utilizzo di apparecchi in rete per tutti gli utenti

**7. Macchine bevande**

Utilizzo dello stand-by

Verifica temperatura, efficienza frigorifero

## Case study

Audit energetico che evidenzia i consumi di  
“compressori aria”

48.000 €/anno spesi durante il fermo produzione

375kWh consumo orario durante il fermo  
produzione

27 ore di fermo produzione settimanali  
48 settimane anno

## **Gestione dell'Energy Management**

Consiste nella pianificazione delle migliori soluzioni tecnologiche per ottimizzare l'efficienza energetica,

## Gestione dell'Energy Management

partendo dall'analisi delle problematiche proprie  
dei diversi processi produttivi

per giungere all'orientamento decisionale  
sull'implementazione degli strumenti più idonei  
e convenienti.

L'interesse per lo sviluppo di progetti ed apparati tendenti a migliorare l'equilibrio tra vantaggi delle nuove tecnologie, produttività e rispetto degli ecosistemi ambientali,

rappresentano il corollario di sinergici strumenti multifunzione per la dinamica gestione dell'energy management.

L'aria compressa, considerata come risorsa, viene creata e distribuita internamente senza alcuna informazione circa le quantità consumate e le aree di impiego.

Senza questi dati, non esiste alcuna motivazione per eliminare le perdite né ridurre i consumi.

I misuratori di aria compressa consentono un rilevamento continuo delle perdite, che rappresentano il 35% del consumo totale di aria compressa.

## **Architettura di sistema - Audit Aria Compressa**

Calcolo del rapporto kW/m<sup>3</sup> e del conseguente costo energetico per ogni m<sup>3</sup> di aria consumata

Verifica reali e quantificabili vantaggi in termini di risparmio energetico, tramite simulazioni comportamento compressori

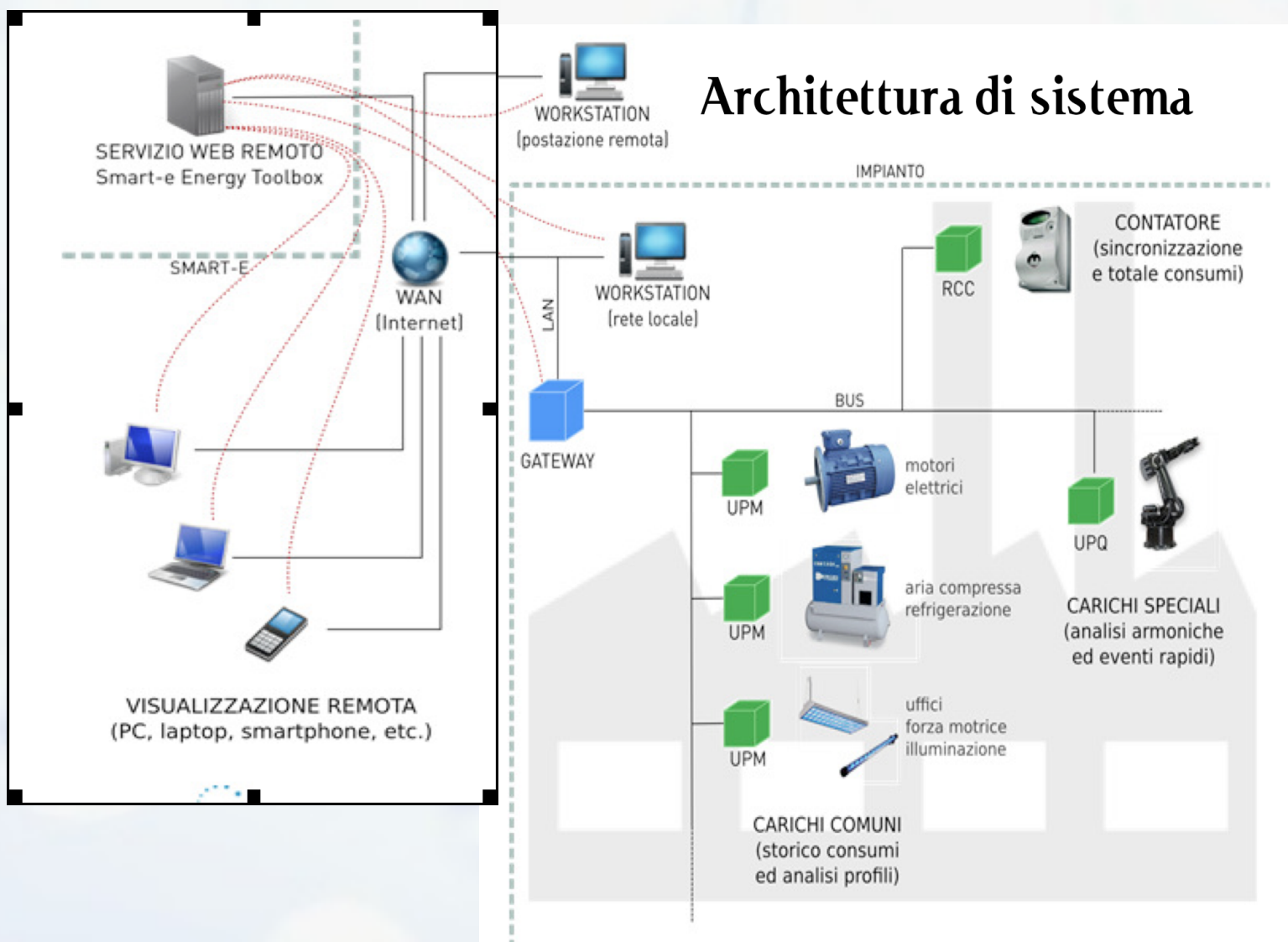
## **Architettura di sistema - Audit Aria Compressa**

Individuazione possibili interventi per migliorare l'efficienza dei sistemi

Creazione lista di criticità, costruzione piano di investimenti

Verifiche progettuali degli impianti di produzione/distribuzione Energia Pneumatica





**TABELLA SINOTTICA CAUSE-EFFETTI-RIMEDI**

<b>CAUSE</b>	<b>EFFETTI</b>	<b>RIMEDI</b>
Impianti obsoleti Impianti non controllati	Fughe di aria Perdite di carico Impurità	Nuove tecnologie per tubi e sistemi di monitoraggio degli impianti,  Conoscenza normativa tecnica  Progettazioni adeguate redatte da professionisti,  Installazioni secondo la regola dell'arte
Mancanza o inefficiente politica energetica	Inefficienza energetica e generale del sistema	Attuazione di politica energetica adeguata
Mancanza spesa specifica per l'Aria Compressa	Inefficienza energetica e generale del sistema	Previsione a bilancio di spesa per l'Aria Compressa

Grazie  
per l'attenzione