AIRSTAHL

BUILT TO NEVER STOP

Documento di esempio: cliente, sito, persone e cifre fittizi

RAPPORTO DI AUDIT ARIA COMPRESSA

Audit completo dell'impianto (livello 3) · 45 punti di controllo

CLIENTE **Esempio Industria S.r.l.**	RIFERIMENTO **AUD-2026-EX-001**
SITO VERIFICATO **Stabilimento di pezzi lavorati a macchina Zona industriale Esempio, 00000 Esempiopoli**	REFERENTE **Responsabile manutenzione del sito**
MISURE **da lunedì 5 a domenica 11 ottobre 2026 (7 giorni, fine settimana compreso)**	RAPPORTO CONSEGNATO IL **23 ottobre 2026**
ESEGUITO DA **Tecnico AIRSTAHL formato all'audit**	VERSIONE **1.0, consultabile in «Il mio account»**

1. Sintesi
2. L'impianto verificato
3. Misure su 7 giorni
4. I 45 punti di controllo
5. Ricerca perdite
6. Piano d'azione per priorità
7. Macchina consigliata
8. Metodo e ipotesi di calcolo

1. SINTESI

CONSUMO ELETTRICO DELLA SALA COMPRESSORI

240.700

kWh/anno, misurati e riportati all'anno

COSTO ANNUO DELL'ARIA COMPRESSA

43.330 €

€/anno IVA esclusa a 0,18 €/kWh

PERDITE TROVATE ED ETICHETTATE

27

650 l/min in totale, cioè 7.170 €/anno

RISPARMI INDIVIDUATI

18.120 €/anno

42 % della bolletta elettrica della sala

Risultato dei 45 punti



CONFORME 14 DA SORVEGLIARE 21 DA CORREGGERE 10

Cosa ricordare

- La sala compressori funziona **24 ore su 24, 7 giorni su 7**, mentre la produzione si ferma di notte e nel fine settimana: fuori produzione consuma ancora 0,71 m³/min, quasi tutti in perdite.
- Sono state trovate ed etichettate **27 perdite** (da F-01 a F-27). Perdono 650 l/min, cioè **7.170 € all'anno**. Quattro perdite di priorità 1 rappresentano da sole il 40 % della portata persa.
- La pressione impostata è di **8,5 bar**, mentre la postazione più esigente ha bisogno di **6,0 bar**. La rete perde 1,4 bar fino all'edificio B, per una diramazione da 25 mm troppo stretta.
- Il compressore C1 (37 kW, velocità fissa) gira **a vuoto per il 31 % del tempo di marcia**: circa 77.000 kWh/anno pagati senza produrre aria.
- L'essiccatore non essicca più abbastanza: punto di rugiada di **+11 °C** invece di +3 °C. Può arrivare acqua alle postazioni di lavorazione.

Le azioni proposte al capitolo 6 permettono di risparmiare circa **100.700 kWh/anno**, cioè **18.120 € IVA esclusa all'anno** (il 42 % del consumo della sala). Le prime tre non richiedono investimenti in macchine.

2. L'IMPIANTO VERIFICATO

Produzione d'aria

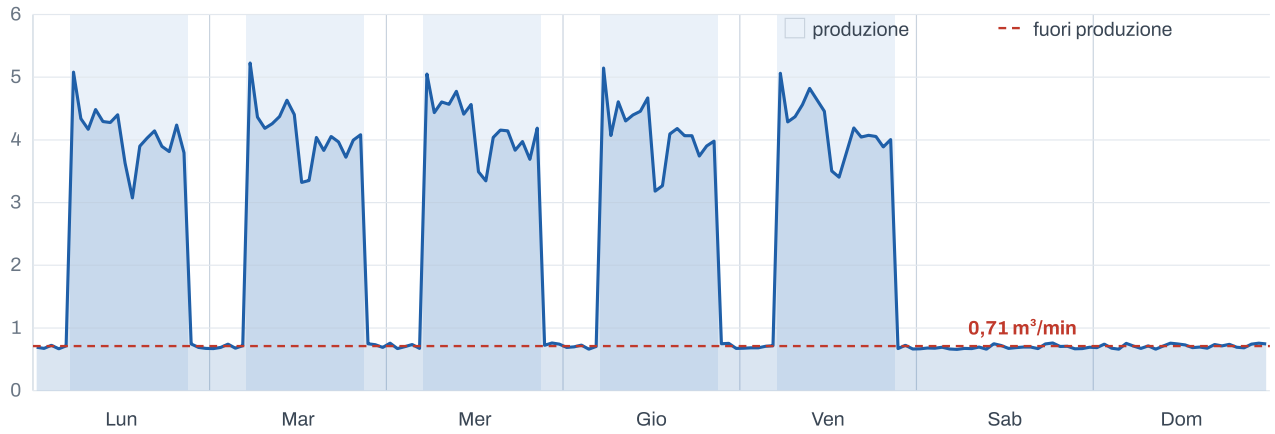
SIGLA	TIPO	POTENZA	MESSA IN SERVIZIO	ORE TOTALI / A CARICO	REGOLAZIONE	PRESSIONE IMPOSTATA
C1	Compressore a vite	37 kW	2012	41.200 h / 29.800 h	Carico/vuoto, velocità fissa	7,8–8,5 bar
C2	Compressore a vite	22 kW	2016	18.400 h / 9.100 h	Carico/vuoto, velocità fissa	7,5–8,2 bar
C3	Compressore a pistoni	7,5 kW	2009	non rilevato	Pressostato, riserva	spento

Trattamento, accumulo e rete

ELEMENTO	DESCRIZIONE	OSSERVAZIONE
Essiccatore	Frigorifero, 6,5 m³/min	Punto di rugiada +11 °C (condensatore sporco)
Filtrazione	Prefiltro 1 µm + filtro 0,01 µm	Prefiltro intasato
Scarichi	3 scarichi temporizzati	≈ 60 l/min persi di continuo
Serbatoi	1.000 L in sala, 500 L in officina	Verifica del serbatoio principale entro 03/2027
Rete	Anello in acciaio da 50 mm, diramazioni da 25 a 40 mm	≈ 380 m di tubazioni, senza valvole di zona
Funzionamento	2 turni, 5 – 21, dal lunedì al venerdì	Rete in pressione 8.760 h/anno

3. MISURE SU 7 GIORNI

Portata d'aria consumata, ora per ora (m³/min)

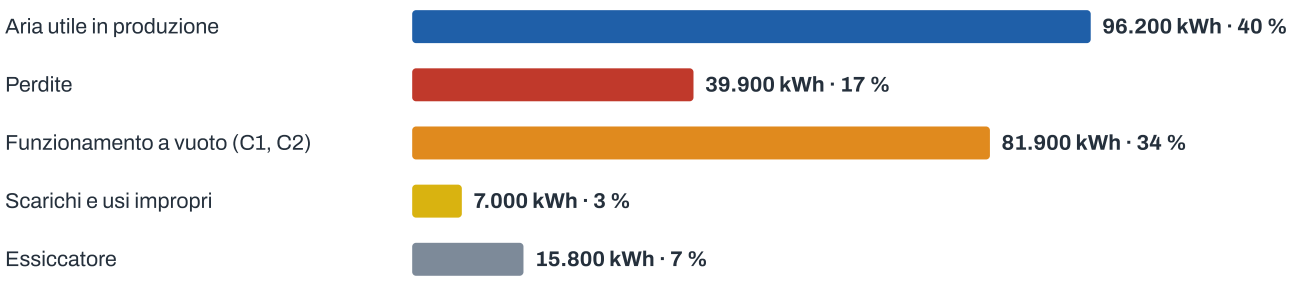


Registratori di portata all'uscita della sala e pinze di potenza su C1, C2 e sull'essiccatore, dal 5 all'11 ottobre 2026. Il consumo non scende mai sotto 0,7 m³/min, nemmeno la domenica: sono le perdite e gli scarichi.

Principali valori misurati

MISURA	VALORE	NOTA
Portata media in produzione	4,2 m³/min	picchi di 5,4 m³/min alle 5
Portata media fuori produzione	0,71 m³/min	perdite + scarichi
Pressione all'uscita della sala	8,3 bar	impostazione 8,5 bar
Pressione alla postazione più lontana (lavaggio)	6,9 bar	perdita di 1,4 bar
Pressione necessaria alla postazione più esigente	6,0 bar	avvitatura, montaggio
Punto di rugiada in pressione	+11 °C	atteso: +3 °C
Tempo a vuoto di C1	31 %	del tempo di marcia
Costo del m³ d'aria	0,036 €/m³	solo energia

Dove va l'energia della sala (kWh/anno)



4. I 45 PUNTI DI CONTROLLO

Ogni punto è classificato conforme, da sorvegliare o da correggere. I numeri corrispondono alla griglia pubblicata sulla nostra pagina «Audit aria compressa».

Produzione: i compressori (8)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
1	Inventario del parco: marca, modello, potenza, età, pressione massima.	CONFORME	Tre compressori: C1 a vite 37 kW (2012), C2 a vite 22 kW (2016), C3 a pistoni 7,5 kW di riserva, spento durante la misura.
2	Ore totali e ore a carico di ogni macchina.	DA SORVEGLIARE	C1: 41.200 h di cui 29.800 h a carico. C2: 18.400 h di cui 9.100 h a carico. C1 si avvicina alla revisione del gruppo vite.
3	Potenza elettrica assorbita, misurata a carico e a vuoto.	DA CORREGGERE	C1: 39,8 kW a carico, 13,5 kW a vuoto. A vuoto il 31 % del tempo di marcia: energia pagata senza produrre aria.
4	Modo di regolazione (carico/vuoto, velocità variabile) e pressione impostata.	DA CORREGGERE	Le due viti in carico/vuoto, impostazioni 7,8–8,5 e 7,5–8,2 bar: pressione più alta del necessario.
5	Funzionamento con più macchine: ordine di avvio, macchine che si ostacolano.	DA SORVEGLIARE	Nessun sequenziatore: C2 parte sui picchi e poi gira a lungo a vuoto.
6	Temperatura di mandata e raffreddamento (radiatori puliti, ventilazione).	CONFORME	Temperatura di mandata 82 °C (C1) e 79 °C (C2) a carico. Radiatori puliti.
7	Stato di manutenzione: filtri, olio, separatore, ultimi tagliandi.	DA SORVEGLIARE	Filtro aria di C1 sporco (indicatore sul rosso). Ultima revisione di C1 14 mesi fa.
8	Rumori, vibrazioni e allarmi anomali.	CONFORME	Nessun allarme attivo, vibrazioni normali.

La sala compressori (5)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
9	Temperatura della sala, d'estate e d'inverno.	DA SORVEGLIARE	31 °C con le macchine a carico e 17 °C fuori. Rischio di superare 40 °C d'estate.
10	Arrivo di aria fresca e pulita all'aspirazione.	DA SORVEGLIARE	Presa d'aria di 0,4 m², troppo piccola per due macchine.
11	Evacuazione dell'aria calda delle macchine.	DA CORREGGERE	Aria calda scaricata nella sala senza canalizzazione: le macchine la riaspirano.
12	Polvere, umidità e pulizia.	CONFORME	Sala pulita e asciutta.
13	Accesso per la manutenzione e sicurezza intorno alle macchine.	CONFORME	Accesso libero, macchine sezionabili, estintore presente.

Trattamento dell'aria (7)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
14	Tipo e dimensionamento dell'essiccatore rispetto alla portata.	CONFORME	Essiccatore frigorifero 6,5 m³/min, adatto al picco misurato di 5,4 m³/min.
15	Punto di rugiada misurato all'uscita dell'essiccatore.	DA CORREGGERE	+11 °C misurati invece di +3 °C: condensatore sporco. Rischio di acqua nella rete.
16	Perdita di carico dell'essiccatore e dei filtri.	DA SORVEGLIARE	0,45 bar tra l'uscita dei compressori e l'uscita dei filtri (obiettivo: meno di 0,3 bar).

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
17	Stato dei filtri e dei loro indicatori di intasamento.	DA SORVEGLIARE	Prefiltro intasato, indicatore nella zona rossa: da sostituire.
18	Scarichi della condensa: tipo, regolazione, funzionamento, aria persa.	DA CORREGGERE	3 scarichi temporizzati (10 s ogni 2 min): circa 60 l/min d'aria persi di continuo.
19	Trattamento della condensa oleosa (separatore acqua-olio).	CONFORME	Separatore acqua-olio presente, cartuccia cambiata a maggio 2026.
20	Qualità dell'aria ottenuta secondo la ISO 8573-1, confrontata con quella richiesta dalle vostre postazioni.	DA SORVEGLIARE	Le postazioni di lavorazione richiedono la classe [4:4:4]. Oggi l'acqua è in classe 6; torna in classe 4 dopo il ripristino dell'essiccatore.

Accumulo: i serbatoi (5)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
21	Volume dei serbatoi rispetto alla portata e ai picchi di consumo.	DA SORVEGLIARE	1.000 L in sala + 500 L in officina: un po' scarsi per i picchi del mattino.
22	Stato visivo: corrosione, urti, raccordi.	CONFORME	Nessuna corrosione visibile, raccordi in buono stato.
23	Valvola di sicurezza e manometro.	CONFORME	Valvola di sicurezza tarata a 11 bar e piombata, manometri leggibili.
24	Scarico della condensa dai serbatoi.	DA SORVEGLIARE	Serbatoio d'officina scaricato a mano, in modo irregolare: acqua presente all'apertura.
25	Adempimenti di legge: date delle verifiche, documentazione del serbatoio.	DA SORVEGLIARE	Serbatoio principale: verifica da fare entro marzo 2027. Documentazione del serbatoio d'officina incompleta.

Rete di distribuzione (7)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
26	Pressione all'uscita della sala e pressione realmente disponibile alle postazioni.	DA CORREGGERE	8,3 bar all'uscita della sala, 6,9 bar alla postazione più lontana. Fabbisogno massimo misurato: 6,0 bar.
27	Perdite di carico lungo la rete.	DA SORVEGLIARE	1,4 bar di perdita fino all'edificio B, di cui 0,6 bar nella diramazione da 25 mm.
28	Diametri e materiali delle tubazioni.	DA SORVEGLIARE	Anello da 50 mm adeguato; diramazione dell'edificio B da 25 mm, troppo stretta per 1,8 m^3/min.
29	Architettura: rete ad anello o a pettine, lunghezze.	CONFORME	Anello principale attorno alla lavorazione, diramazioni verso montaggio e spedizione.
30	Pendenze e punti bassi scaricati, stacchi presi dall'alto.	DA SORVEGLIARE	Due stacchi presi dal basso nel montaggio: arriva acqua agli utensili.
31	Valvole di sezionamento per zona.	DA CORREGGERE	Nessuna valvola di sezionamento per zona: impossibile chiudere montaggio e spedizione fuori produzione.
32	Tubi flessibili, innesti rapidi e regolatori alle postazioni.	DA SORVEGLIARE	Innesti rapidi usurati nel montaggio: 9 delle 27 perdite sono su innesti.

Perdite (4)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
33	Ricerca delle perdite con rilevatore a ultrasuoni, zona per zona.	CONFORME	Rete completa ispezionata con rilevatore a ultrasuoni, zona per zona, in produzione.

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
34	Etichetta numerata su ogni perdita trovata.	CONFORME	27 etichette numerate applicate sul posto, da F-01 a F-27 (dettagli al capitolo 5).
35	Portata e costo annuo stimati di ogni perdita.	DA CORREGGERE	650 l/min persi in totale, circa 7.170 € all'anno.
36	Consumo dello stabilimento a produzione ferma (notte, fine settimana).	DA CORREGGERE	0,71 m³/min consumati la domenica a produzione ferma: perdite e scarichi.

Utilizzo dell'aria (5)

N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
37	Pressione realmente necessaria a ogni postazione.	DA SORVEGLIARE	Fabbisogno massimo di 6,0 bar (avvitatura nel montaggio). L'impostazione può scendere a 7,0 bar.
38	Pistole di soffiaggio e ugelli: numero, uso, portata.	DA SORVEGLIARE	14 pistole di soffiaggio con ugello aperto: passare a ugelli a risparmio d'aria.
39	Usi impropri: raffreddamento, pulizia, agitazione ad aria compressa.	DA CORREGGERE	Raffreddamento dei pezzi al lavaggio con un tubo forato: circa 120 l/min quando il lavaggio è in funzione.
40	Picchi di domanda e macchine che li provocano.	CONFORME	Picchi di 5,4 m³/min alle 5, all'avvio simultaneo dei centri di lavoro: individuati.
41	Postazioni e zone che potrebbero essere chiuse fuori produzione.	DA SORVEGLIARE	Montaggio e spedizione (circa il 40 % della portata persa) possono essere chiusi fuori produzione.

Energia e costi (4)

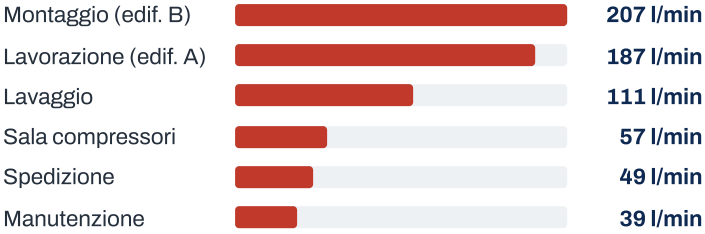
N.	PUNTO CONTROLLATO	STATO	RILIEVO E COMMENTO
42	Consumo elettrico annuo della sala compressori.	CONFORME	240.700 kWh/anno per la sala (compressori ed essiccatore), misurati su 7 giorni e riportati all'anno.
43	Costo del m³ di aria compressa nel vostro stabilimento.	DA SORVEGLIARE	Circa 0,036 € per m³ d'aria prodotta (solo energia), appesantito da perdite e funzionamento a vuoto.
44	Potenziale della velocità variabile, simulato sul vostro profilo reale.	DA SORVEGLIARE	Profilo molto variabile tra giorno e notte: forte potenziale per la velocità variabile (vedi capitolo 7).
45	Potenziale di recupero del calore (riscaldamento, acqua calda).	DA SORVEGLIARE	C1 cede circa 30 kW di calore in produzione: abbastanza per riscaldare d'inverno parte dell'edificio B.

5. RICERCA PERDITE

Ricerca con ultrasuoni, zona per zona, con la rete in produzione. Ogni perdita riceve sul posto un'etichetta numerata; la portata è stimata dal livello ultrasonoro, dalla pressione e dal tipo di perdita. Costo annuo calcolato per una rete in pressione 8.760 h/anno.

ETICH.	ZONA	COMPONENTE	L/MIN	€/ANNO	PRIO.
F-01	Sala compressori	Raccordo filettato all'uscita dell'essiccatore	35	390	2
F-02	Sala compressori	Flangia della valvola di intercettazione C2	22	240	2
F-03	Lavorazione (edif. A)	Innesto rapido, postazione 3	18	200	2
F-04	Lavorazione (edif. A)	Tubo flessibile crepato, centro HSM 2	70	770	1
F-05	Lavorazione (edif. A)	Gruppo FRL, postazione 6	12	130	3
F-06	Lavorazione (edif. A)	Elettrovalvola di bloccaggio, CL 4	28	310	2
F-07	Lavorazione (edif. A)	Innesto rapido, postazione 9	15	170	2
F-08	Lavorazione (edif. A)	Raccordo di stacco sull'anello	8	90	3
F-09	Lavorazione (edif. A)	Guarnizione stelo, cilindro porta CL 1	20	220	2
F-10	Montaggio (edif. B)	Innesto rapido, postazione 1	24	260	2
F-11	Montaggio (edif. B)	Innesto rapido, postazione 2	16	180	2
F-12	Montaggio (edif. B)	Avvolgitubo, tubo forato	78	860	1
F-13	Montaggio (edif. B)	Innesto rapido, postazione 5	14	150	3
F-14	Montaggio (edif. B)	Raccordo d'ingresso avvitatore	10	110	3
F-15	Montaggio (edif. B)	Manicotto sulla diramazione da 25 mm	54	600	1
F-16	Montaggio (edif. B)	Innesto rapido, postazione 7	11	120	3
F-17	Lavaggio	Premistoppa di valvola manuale	30	330	2
F-18	Lavaggio	Raccordo di soffiaggio, tunnel di lavaggio	26	290	2
F-19	Lavaggio	Scarico filtro bloccato aperto	55	610	1
F-20	Spedizione	Innesto rapido, avvolgitrice	13	140	3
F-21	Spedizione	Tubo dell'avvolgitrice	21	230	2
F-22	Spedizione	Innesto rapido, banchina 2	9	100	3
F-23	Spedizione	Raccordo del manometro	6	70	3
F-24	Manutenzione	Innesto rapido, banco di lavoro	12	130	3
F-25	Manutenzione	Valvola della pistola di gonfiaggio	17	190	2
F-26	Manutenzione	Raccordo girevole, lavapezzi	10	110	3
F-27	Lavorazione (edif. A)	Guarnizione tubo in alluminio	16	180	2
Totale			**650**	**7.170**	

Portata persa per zona



Priorità 1: da 40 l/min in su, riparare entro 15 giorni. Priorità 2: da 15 a 39 l/min, entro 2 mesi. Priorità 3: meno di 15 l/min, al prossimo intervento.

6. PIANO D'AZIONE PER PRIORITÀ

PRIO.	AZIONE	PUNTI	RISPARMIO KWH/ANNO	RISPARMIO €/ANNO	TEMPI
1	Riparare le 27 perdite etichettate, prima quelle di priorità 1 (obiettivo: −80 % della portata persa)	da 33 a 36	31.900	**5.740**	entro 2 mesi
1	Sostituire i 3 scarichi temporizzati con scarichi a rilevamento di livello (senza perdita d'aria)	18	3.700	**660**	entro 1 mese
1	Abbassare l'impostazione da 8,5 a 7,0 bar, dopo aver allargato la diramazione dell'edificio B (25 → 40 mm)	da 26 a 28, 37	20.500	**3.690**	entro 3 mesi
2	Arresto programmato della sala di notte e nel fine settimana, elettrovalvole di intercettazione su montaggio e spedizione	31, 41	21.000	**3.780**	entro 3 mesi
2	Installare un compressore a velocità variabile come base (S 220 PM), C2 come integrazione, C1 di riserva	da 3 a 5, 44	18.000	**3.240**	entro 6 mesi
2	Eliminare il raffreddamento con tubo forato al lavaggio, dotare le 14 pistole di soffiaggio di ugelli a risparmio d'aria	38, 39	5.600	**1.010**	entro 2 mesi
1	Ripristinare l'essiccatore (pulizia del condensatore) e sostituire il prefiltro	da 15 a 17, 20	—	**qualità**	entro 15 giorni
2	Canalizzare all'esterno l'aria calda dei compressori, allargare la presa d'aria	da 9 a 11	—	**affidabilità**	prima dell'estate
3	Studiare il recupero di calore di C1 per riscaldare l'edificio B	45	—	**da quantificare**	da studiare
	Totale dei risparmi individuati		**100.700**	**18.120**	**42 %**

I risparmi sono calcolati nell'ordine della tabella: ogni azione è stimata sul consumo rimasto dopo le precedenti, per non contare due volte lo stesso risparmio.

7. MACCHINA CONSIGLIATA



S 220 PM: compressore a vite a velocità variabile, motore a magneti permanenti, 22 kW

Riparate le perdite, la domanda in produzione scende a circa 3,5 m³/min in media, con picchi intorno a 4,9 m³/min. Il C1 da 37 kW a velocità fissa diventa troppo grande: passa gran parte del tempo a vuoto.

Consigliamo un **S 220 PM** a velocità variabile come macchina di base: segue la domanda senza girare a vuoto. Il C2 (22 kW) resta come integrazione per i picchi del mattino, il C1 di riserva. Le tre macchine sono gestite in cascata.

Da prevedere con questo impianto: un serbatoio aggiuntivo da 1.000 L in sala per assorbire i picchi. Il preventivo dettagliato vi viene consegnato a parte, senza obbligo di acquisto.

8. METODO E IPOTESI DI CALCOLO

1. Misure: registrazione di portata, pressione e potenza elettrica per 7 giorni consecutivi, fine settimana compreso, riportata a 52 settimane di funzionamento.
2. Prezzo dell'elettricità: 0,18 € IVA esclusa/kWh (bolletta del sito). Potenza specifica della sala: 7,0 kW per m^3/min, misurata.
3. Costo di una perdita: 1 l/min su una rete in pressione 8.760 h/anno = 61,3 kWh/anno, cioè circa 11,04 € all'anno.
4. Riduzione della pressione: circa il 7 % di energia in meno per ogni bar in meno di impostazione, applicato al consumo restante.
5. I risparmi sono stime: dipendono dalla produzione futura e dalla realizzazione dei lavori. Un audit di verifica dopo i lavori misura il guadagno reale.
6. Questo rapporto non sostituisce la diagnosi energetica obbligatoria, svolta con il nostro studio tecnico partner se la vostra azienda vi è soggetta.

Il vostro rapporto online
Questo rapporto e i vostri audit precedenti sono consultabili e scaricabili in qualsiasi momento nella vostra area «Il mio account» su www.airstahl.com. Si consiglia un audit di verifica da 3 a 6 mesi dopo i lavori.

Il tecnico auditor
Tecnico AIRSTAHL formato all'audit

Esempio

Per il cliente, ricevuto il
Responsabile manutenzione del sito

Esempio