

0	08/10/2025	Preliminare	Ing. F. Giacomet	A. Zanet	Ing. D. Cadel
Rev.	Data	Oggetto revisione	Emesso	Controllato	Validato
 www.evtechitaly.com PROGETTAZIONE IMPIANTI TERMOTECNICI, ANALISI ENERGETICHE E SISTEMI DI TELECONTROLLO E TELEGESTIONE THERMAL AND INDUSTRIAL PLANTS DESIGN, REMOTE CONTROL SYSTEMS		Documento	P250111 - PRA - AMB - 08 - 0 - REL		
		Cliente	Nestlè Italiana S.p.A.		
		Impianto	Via E. Mattei, 12 -30026 Portogruaro (VE) - Italy		
		Oggetto	Revamping delle centrali di produzione aria compressa Relazione descrittiva modifiche impianto aria compressa		 SGQ conforme a ISO 9001:2015 N. 16088b-A
					Progettazione di impianti termotecnici, elaborazione di analisi energetiche e sviluppo sistemi di acquisizione dati con finalità di telecontrollo e telegestione
					CART. EVT 0/21
EV Tech s.r.l. si riserva a termini di legge la proprietà di questo elaborato con divieto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi senza la sua autorizzazione					

<u>1 INFORMAZIONI GENERALI.....</u>	3
1.1 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO	3
1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	3
<u>2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO</u>	4
2.1 STATO DI FATTO.....	4
2.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	6
<u>3 STIMA DEI CONSUMI ATTESI</u>	8
3.1 POTENZA ELETTRICA INSTALLATA E CONSUMI	8
3.2 RECUPERO TERMICO.....	9
<u>4 CONCLUSIONI</u>	10
<u>5 ALLEGATO – LAYOUT NUOVA SALA COMPRESSORI DISEGNO DI INGERSOLL RAND ..</u>	11

1 INFORMAZIONI GENERALI

1.1 LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DELL'INTERVENTO

La presente relazione tecnica illustrativa descrive l'intervento di revamping delle centrali di produzione di aria compressa dello stabilimento di Purina Nestlé (Figura 1), sito in Via E. Mattei 12, 30026 Portogruaro (VE).

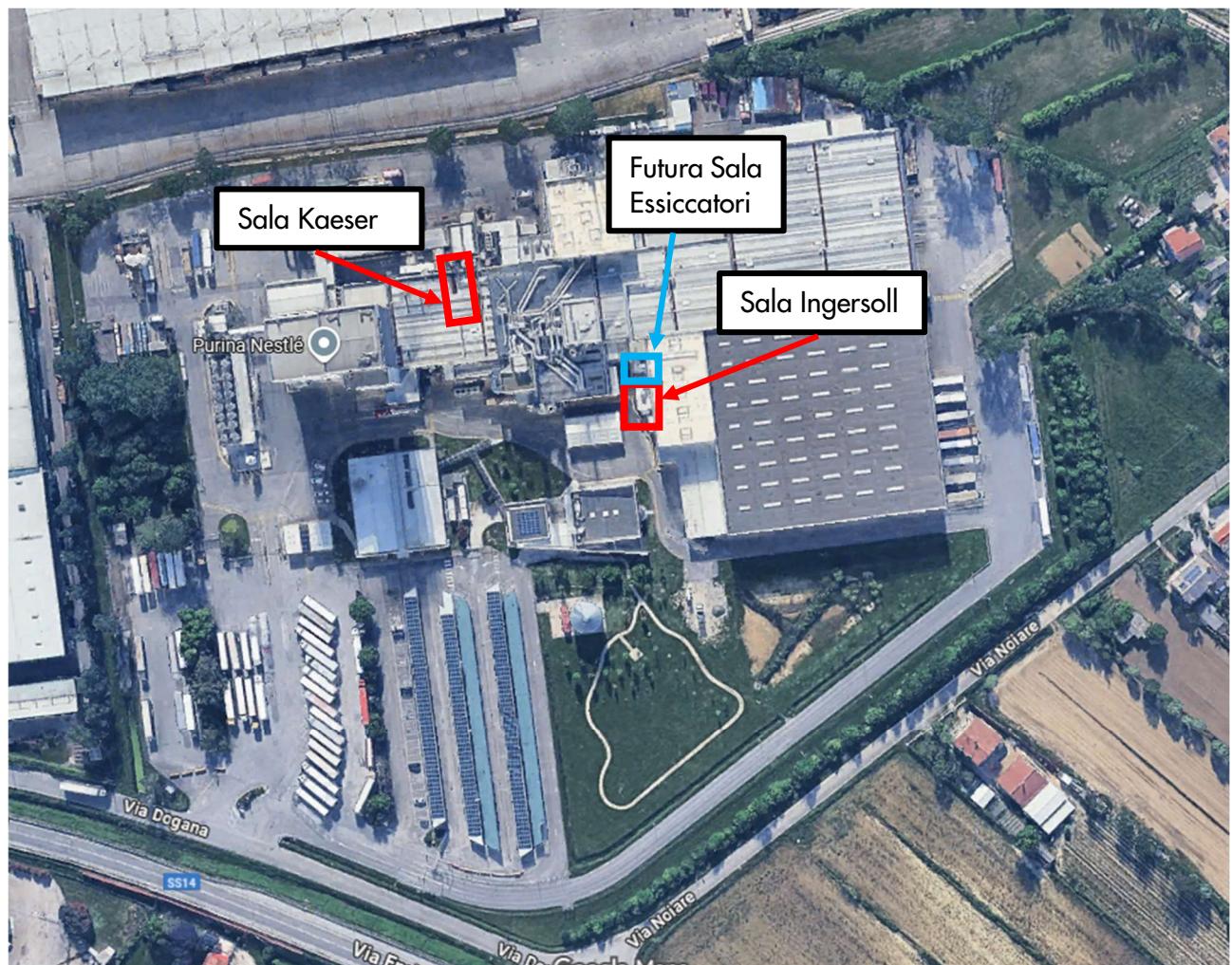


Figura 1

1.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento di revamping del sistema di produzione dell'aria compressa di stabilimento mediante la dismissione dei componenti obsoleti, l'unificazione delle due centrali aria compressa esistenti, modifiche del layout con revisione e potenziamento della rete e l'introduzione di nuovo sistema di regolazione.

2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

2.1 STATO DI FATTO

Allo stato attuale nello stabilimento di Purina Nestlé sono presenti due sale di produzione dell'aria compressa.

Nella prima sala, denominata "sala Kaeser", sono installati 3 compressori a vite, marca Kaeser, a giri fissi, due essiccatori più recenti, marca Ingersoll Rand, serbatoi, filtri e componenti accessori.

La seconda sala, di recente realizzazione contiene un compressore, marca Ingersoll Rand, del tipo a vite "oil-free" con motore a velocità variabile, un essiccatore marca Atlas Copco, un accumulo da 5000 lt, filtri e accessori.

I consumi di aria compressa dello stabilimento arrivano fino a picchi di 4.880 m³/h, la portata media su base annuale generata dalle due sale compressori è di circa 3.220 m³/h. Entrambe le sale sono esercite con una pressione di mandata tra i 7,5 e gli 8,0 bar

La seguente tabella riassume i principali componenti delle centrali aria compressa dello stabilimento

Sala Kaeser		
Componente	Caratteristiche	Note
Compressore Kaeser DSD 171	Potenza = 90 kW Portata = 960 m ³ /h ; 7,9 bar A vite, giri fissi	Accesso sempre per il carico di base della sala Kaeser
Compressore Kaeser DSD 241	Potenza = 132 kW Portata = 1.440 m ³ /h ; 7,9 bar A vite, giri fissi	Accesso 3 gg/settimana + copertura picchi
Compressore Kaeser DSD 241	Potenza = 132 kW Portata = 1.440 m ³ /h ; 7,9 bar A vite, giri fissi	Accesso 3 gg/settimana + copertura picchi
Essiccatore Ingersoll Rand DA4800 EC-A	Potenza = 6,8 kW Portata = 4.800 m ³ /h Refrigerante = R513 A	
Essiccatore Ingersoll Rand DA4800 EC-A	Potenza = 6,8 kW Portata = 4.800 m ³ /h Refrigerante = R513 A	
Serbatoio	Volume = 3.000 lt	
Serbatoio	Volume = 2710 lt	

Sala Ingersoll Rand		
Componente	Caratteristiche	Note
Compressore Ingersoll Rand E160ne – 10A	Potenza = 160 kW Portata = 1440 m ³ /h, 7,6 bar A vite, Oil-free, A giri variabili	Sempre in funzione al carico massimo
Essiccatore Atlas Copco FD2000 VSD	Potenza 19,5 kW Portata max = 7.200 m ³ /h	
Serbatoio	Volume = 6.000 lt	

Le due sale compressori sono collocate nello stabilimento come indicato in figura. Viene indicato anche il locale adiacente alla nuova centrale aria compressa Ingersoll, attualmente occupato da una UTA, che verrà destinato come sala per l'installazione degli essiccatori d'aria.

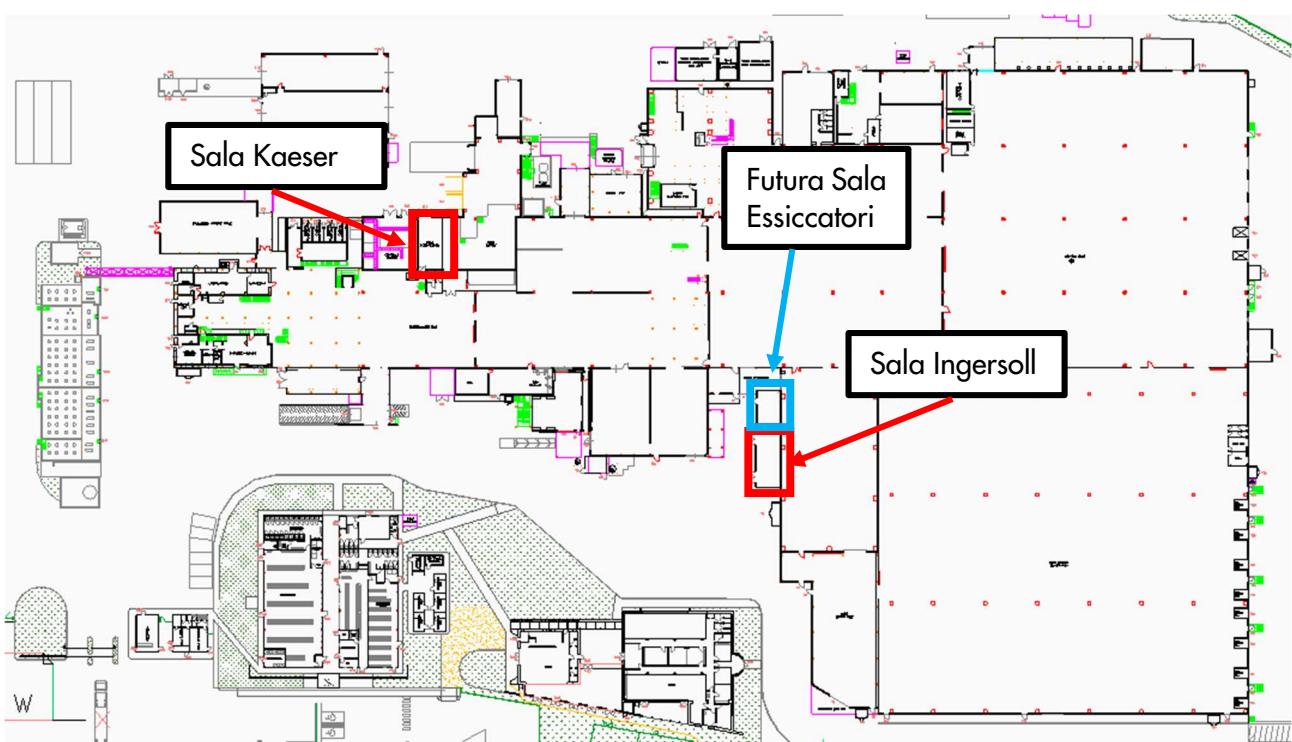


Figura 2

2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto di revamping prevede l'unificazione delle due centrali ed in particolare:

- **Dismissione** dei tre compressori Kaeser presenti in sala vecchia
- **Ricollocazione** degli essiccatori Ingersoll Rand, installati attualmente in sala Kaeser, nel locale adiacente alla nuova sala compressori adibito a futura sala essiccatori
- **Installazione** di n. 3 nuovi compressori Ingersoll Rand con pari caratteristiche a quello esistente, all'interno della sala Ingersoll
- **Ricollocazione** dell'essiccatore Atlas Copco, attualmente installato in sala Ingersoll, nel locale adiacente (futura sala essiccatori)
- **Installazione** di nuovi filtri in sala essiccatori.
- **Ricollocamento** di serbatoio di accumulo da 6.000 lt e nuovo layout tubazioni di collegamento in sala Ingersoll.
- **Installazione** separatore d'olio in sala essiccatori

Nello scenario futuro quindi la conformazione del sistema di produzione dell'aria compressa è riassunto come segue:

Sala Compressori (attuale sala Ingersol)		
Componente	Caratteristiche	Note
Compressore Ingersoll Rand E160ne – 10A	Potenza = 160 kW Portata = 1440 m ³ /h, 7,6 bar A vite, Oil-free, A giri variabili	
Compressore Ingersoll Rand E160ne – 10A	Potenza = 160 kW Portata = 1440 m ³ /h, 7,6 bar A vite, Oil-free, A giri variabili	
Compressore Ingersoll Rand E160ne – 10A	Potenza = 160 kW Portata = 1440 m ³ /h, 7,6 bar A vite, Oil-free, A giri variabili	
Compressore Ingersoll Rand E160ne – 10A	Potenza = 160 kW Portata = 1440 m ³ /h, 7,6 bar A vite, Oil-free, A giri variabili	
Serbatoio	Volume = 6.000 lt	

Sala Essiccatori (attuale locale UTA)		
Componente	Caratteristiche	Note
Essiccatore Ingersoll Rand DA4800 EC-A	Potenza = 6,8 kW Portata = 4.800 m ³ /h Refrigerante = R513 A	
Essiccatore Ingersoll Rand DA4800 EC-A	Potenza = 6,8 kW Portata = 4.800 m ³ /h Refrigerante = R513 A	
Essiccatore Atlas Copco FD2000 VSD	Potenza = 19,5 kW Portata max = 7.200 m ³ /h	A valle, in serie ai primi due
Filtri, separatore d'olio		

L'accentramento in un unico punto tutta la produzione di aria compressa, consente l'utilizzo di un regolatore in grado di armonizzare il carico di lavoro tra i diversi compressori a velocità variabile, che quindi lavorano in condizioni di maggiore efficienza. Possono inoltre essere equalizzate le ore di funzionamento tra i vari compressori, per ottimizzare anche le manutenzioni e i fermi macchina.

3 STIMA DEI CONSUMI ATTESI

3.1 POTENZA ELETTRICA INSTALLATA E CONSUMI

Da un punto di vista della potenza elettrica installata, analizzando solamente le macchine oggetto di sostituzione, si evince quanto segue:

- Nella **situazione attuale** la potenza installata complessiva dei compressori esistenti è di **514 kW**, con una **producibilità massima** ottenibile di **5.280 m³/h**
- Nello **scenario futuro** la potenza installata complessiva dei compressori esistenti è di **640 kW**, con una **producibilità massima** ottenibile di **5.760 m³/h**

La potenza installata aumenta circa del 25% a fronte di un aumento della producibilità del 10%. Questa discrepanza è dovuta dal fatto che nei compressori tradizionali, l'olio agisce come lubrificante e sigillante, riducendo gli attriti meccanici interni e migliorando la tenuta tra i rotori e le pareti del compressore.

I compressori oil-free, per definizione, non usano olio all'interno della camera di compressione. Rispetto a un compressore tradizionale ciò comporta:

- **Attriti meccanici maggiori.**
- **Minor efficienza volumetrica**, perché l'assenza di olio comporta perdite di tenuta.
- Maggiore necessità di raffreddamento.

Tutto questo comporta **un consumo energetico leggermente superiore** per ottenere la stessa portata e pressione se confrontato con un compressore lubrificato. Di seguito vengono messi a confronto i consumi specifici, espressi in kWh per m³ di aria compressa prodotta, calcolati per i compressori Kaeser (consumo medio di sala) e per il compressore Ingersoll Rand alle condizioni nominali di funzionamento:

- Kaeser DSD (medio di sala) → 0,092 kWh/m³
- Ingersoll Rand E160ne-10A → 0,111 kWh/m³

Analizzando i consumi elettrici dei compressori Kaeser misurati su base annua è possibile fare una stima del possibile aumento degli stessi al seguito della sostituzione con gli Ingersoll Rand E160ne -10°, a **parità di produzione di aria compressa**.

- Consumo compressori Kaeser nel periodo ottobre 2024 – settembre 2025: **1.603,7 MWh**
- **Stima** consumi annuali compressori Ingersoll in sostituzione ai Kaeser: **1.934,9 MWh**

Aumento stimato dei consumi elettrici: **331,2 MWh/anno**

Questo aumento non tiene conto della migliore regolazione della produzione data dalla centralizzazione e dal controllo dei compressori con motori a velocità variabile.

Sebbene ci sia un aumento dei consumi, il principale vantaggio di utilizzare i compressori oil-free risiede in una purezza dell'aria compressa prodotta molto più alta, che va a favore dei processi produttivi. Inoltre, anche nelle condense, opportunamente scaricate e convogliate, sono presenti minori impurità, semplificandone il trattamento e la gestione come rifiuto.

3.2 RECUPERO TERMICO

I compressori Ingersoll Rand E160ne –10A possono essere equipaggiati con un sistema di recupero termico, che se opportunamente sfruttato, può compensare parzialmente l'aumento di consumi elettrici, introducendo un risparmio nella generazione di calore. Nei compressori E160ne il lubrificante/refrigerante che lubrifica le parti del compressore esterne alla camera di compressione (e quindi non in contatto con l'aria, che non viene contaminata) è caratterizzato da alta conducibilità termica e dalla possibilità di impiego anche ad alte temperature. Il sistema di recupero termico consiste in uno scambiatore a piastre che consente di recuperare il calore dal lubrificante per la produzione di acqua calda, utilizzabile per altri processi.

Per fare una stima dell'energia termica recuperabile su base annua, si possono utilizzare i dati di consumo di aria compressa misurati nel periodo maggio 2024 – aprile 2025, ipotizzando che il fabbisogno venga coperto interamente da compressori Ingersoll E160ne –10A, con consumo specifico di 0,111 kWh/m³.

Con una portata media nell'anno di 3.220 m³/h, si ottiene una stima di consumo complessivo della nuova sala compressori di **3.131 MWh/anno**. In base alla temperatura di impiego, la frazione dell'energia termica recuperabile in acqua calda può variare significativamente. Nelle condizioni di progetto il valore del recupero termico è di circa 125kW sui 160kW di potenza elettrica massima del compressore, con acqua in entrata a 40°C e 60°C in uscita. In queste condizioni l'efficienza del sistema di recupero termico è di circa il 78%, l'energia termica recuperabile su base annua è di circa **2.442 MWh**.

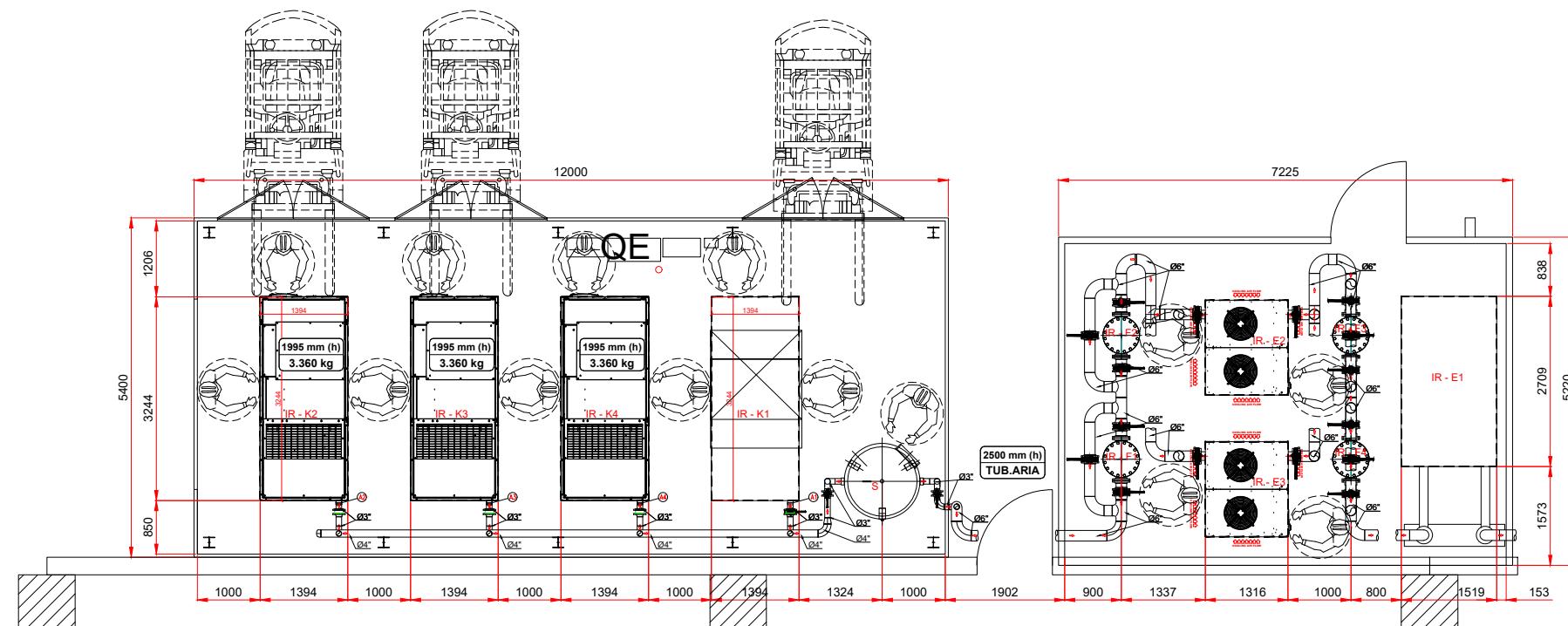
4 CONCLUSIONI

L'intervento oggetto della presente relazione ha come obiettivo principale la razionalizzazione del sistema di produzione dell'aria compressa, con i seguenti risultati attesi:

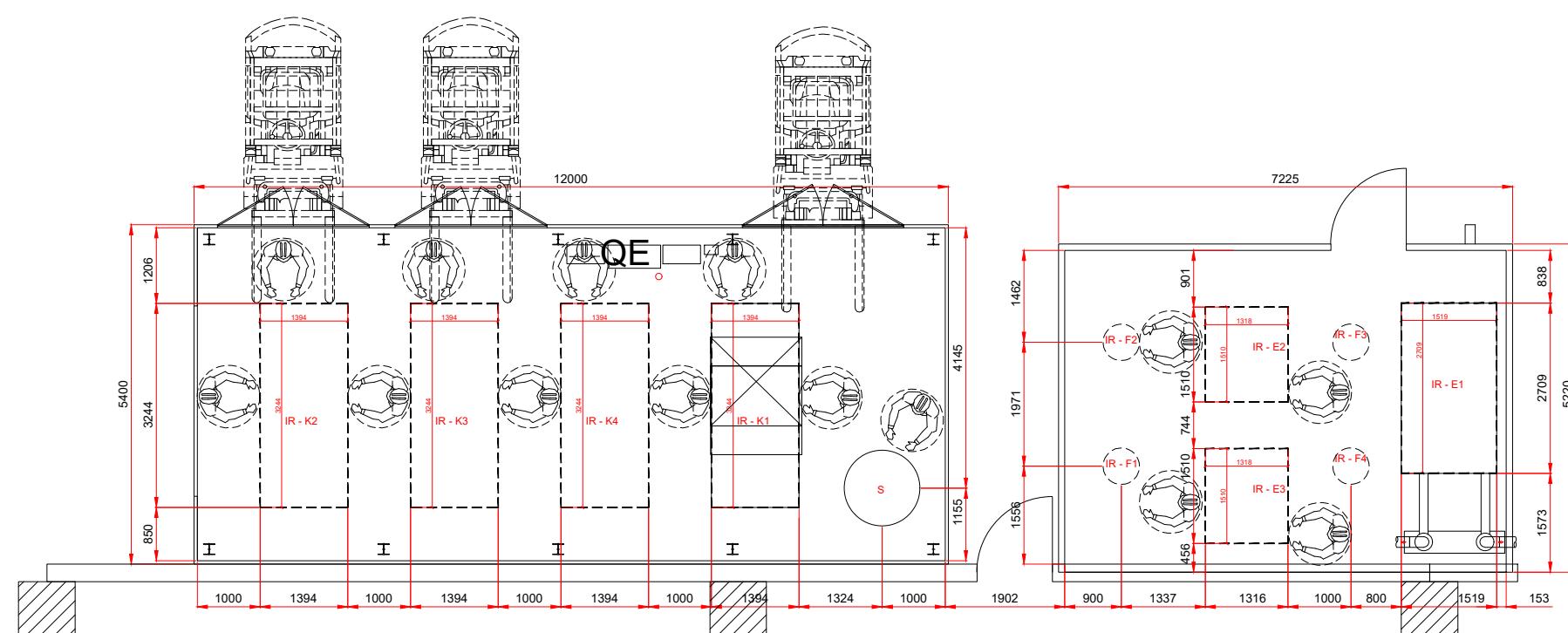
	Attuale	Futuro
Aumento della potenza elettrica installata (soli compressori)	514 kW	640 kW
Aumento della producibilità massimo di aria compressa	5.280 m ³ /h	5.760 m ³ /h
Aumento dei consumi elettrici (stima a parità di produzione di aria compressa)	-	+ 331,2 MWh elettrici / anno
Energia termica recuperabile (stima)	-	2.442 MWh termici / anno

5 ALLEGATO – LAYOUT NUOVA SALA COMPRESSORI

DISEGNO DI INGERSOLL RAND



PIANTA



FONDAZIONI

Nota:

- 1) Prevedere supporti per filtri aria e tubazioni aria
- 2) Prevedere canaline elettriche per la linea di potenza.
- 3) Il disegno preliminare, non vincolante, da discutere durante allineamento tecnico.
- 4) Verrà emesso l'AS-BUILD dopo le ultime attività svolte in campo.

I.R. CUSTOMER

PRELIMINARY
FOR
INFORMATION
ONLY

ITEM	QUANT.	DESCRIPTION	PART NUMBER	MATERIAL	WT
DADOS: CON: - DRW: -					
DRAW: LACANNA R. DATE: 12/08/25					
CHECKED: LACANNA R. DATE: 12/08/25					
APPROVED: ANTONELLI E.	DATE: 12/08/25	SIZE: -	CODE IDENT. CODE: -	DWG. NO.: I.S.C. 17-2025	REV: A
ENG-APP: _____	DATE: _____	SCALE: 1:50	DERIVED FROM: _____	SHEET 1 OF 1	

Ingersoll Rand®

LAYOUT NUOVA SALA COMPRESSORI
COMPRESSOR MODEL 3xE160n-AC