

TURBOALGOR CO2

LA MASSIMA EFFICIENZA PER
IMPIANTI FRIGORIFERI TRANSCRITICI A CO2

UNICAM - 26 GIUGNO 2024

LIFE INFO DAY REGIONALE 2024 – MARCHE



LIFE TURBOALGOR CO2 – LEGENDA

- IL PROGETTO LIFE TURBOALGOR CO2 IN PILLOLE
- SINTESI: MERCATO – PROBLEMA - SOLUZIONE TURBOALGOR CO2
- IL MERCATO DELLA REFRIGERAZIONE
- IL PROBLEMA
- LA SOLUZIONE TURBOALGOR CO2
- LE TECNOLOGIE COMPETITOR OGGI PRESENTI SUL MERCATO
- QUANTO FATTO FINO AD OGGI E QUANTO RIMANE DA FARE NEI 2 ANNI RIMANENTI DEL PROGETTO
- IL CONTRIBUTO DEI PARTNERS
- IL TEAM TURBOALGOR E LE ASPETTATIVE COMMERCIALI / ECONOMICHE
- GLI IMPATTI AMBIENTALI / SOCIALI DEL PROGETTO TURBOALGOR CO2



LIFE TURBOALGOR CO2 – IL PROGETTO

Numero progetto: **101113796**

Titolo progetto: **Efficiency solutions: a new booster for CO2 transcritical refrigerant plants and GHG reduction**

Acronimo progetto: **LIFE22-CCM-IT-LIFE-TURBOALGOR CO2**

Call: LIFE-2022-SAP-CLIMA

Topic: LIFE-2022-SAP-CLIMA-CCM

Data di inizio: **1 Luglio 2023**

Data di fine: **30 Giugno 2026**

Durata: **36 mesi**

Budget: **2.960.962,85 €** Percentuale di finanziamento: 60%

Finanziamento EU: **1.776.577,64 €**



SINTESI: MERCATO-PROBLEMA-SOLUZIONE

Refrigerazione, Aria Condizionata e Pompe di Calore

- rappresentano ca. il **20%** del **CONSUMO MONDIALE di Elettricità** e delle **EMISSIONI di CO2 correlate** (a seconda della fonte energetica utilizzata)
- il mercato è in crescita, guidato dall'aumento della popolazione mondiale, dalla richiesta di nuovi servizi e livelli di qualità della vita, da fattori ambientali di surriscaldamento
- il **SETTORE INDUSTRIA** (potenze > 10 kW elettrici) rappresenta ca. la **META' del Mercato**

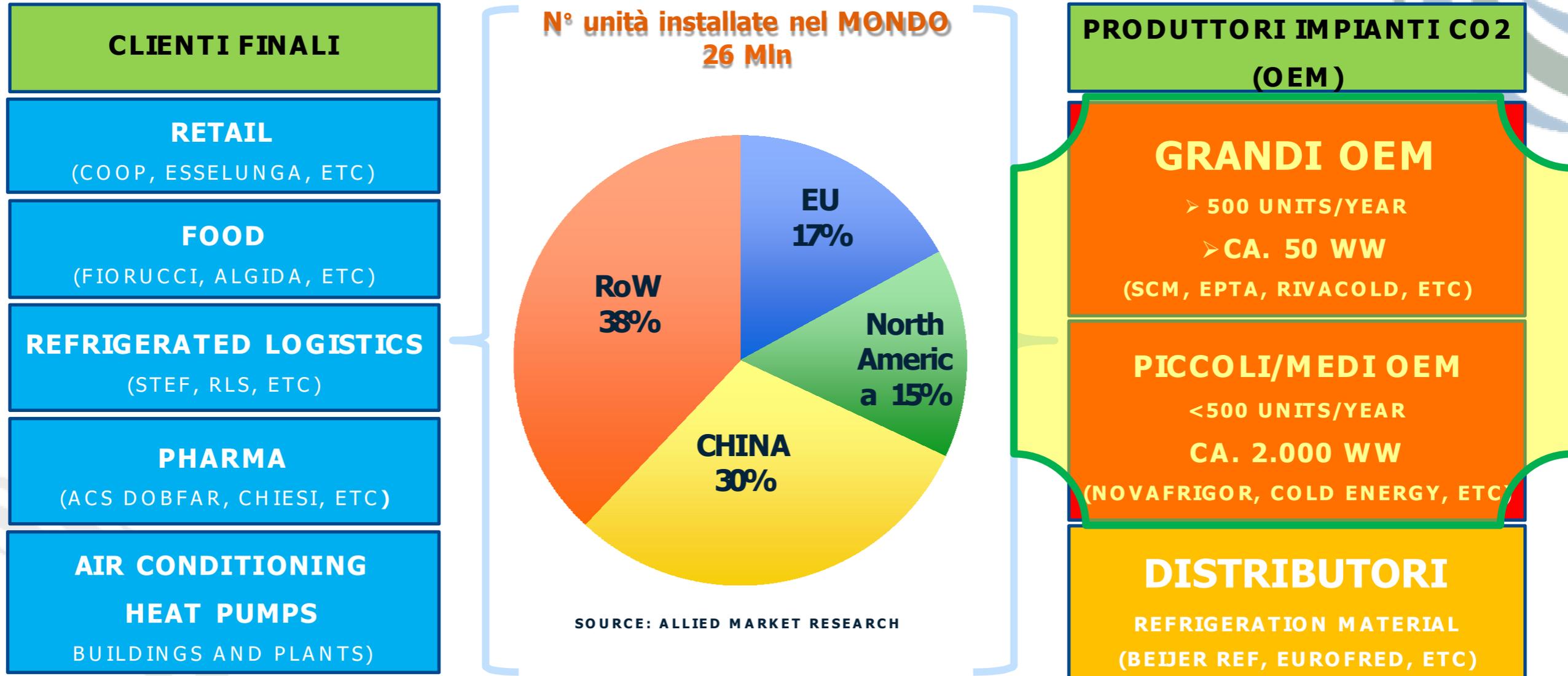
Problema

- la **normativa europea F-gas** richiede la sostituzione degli attuali refrigeranti HFC ad alto impatto ambientale (GWP)
- la **CO2** ha un **GWP=1** ma è **MOLTO DISEFFICIENTE**

Turboalgor – la soluzione

- **Turboalgor CO2** è una **innovazione disruptive** (non incrementale) per il settore della refrigerazione industriale CO2, tale da **incrementare l'efficienza di questo refrigerante fino a valori degli HFC**

IL MERCATO DELLA REFRIGERAZIONE



- **Mercato Refrigerazione Industriale** (> 10 kW potenza elettrica) nel **2022: 26 Mln unità installate**, di cui il **90%** usa refrigeranti **HFC**
- **OEM** rappresentano i **Clienti Turboalgor** e sono ca. **2.000 aziende** nel mondo: **50** di queste costituiscono **più del 50% del mercato CO2**

IL MERCATO DELLA REFRIGERAZIONE CO2



	2023	2028
Installed Units	112.224	487.768
TAM (Yearly New Units)	41.704	104.223
SAM (New Units > 20Kw)	12.511	31.267

- Il Mercato della Refrigerazione crescerà con un CAGR del **4%** dal **2023 al 2028**, ma la **CO2** crescerà del **38%**
- Schecco (www.schecco.com) stima **41.000 nuove unità a CO2** nel 2023 e **> 100.000** nel 2028: **Turboalgor SAM Market** sarà il **30%** del Mercato TAM
- Nonostante questo CAGR, le installazioni di impianti CO2 nel 2028 saranno **500.000 unità**, ma le installazioni HFC nel 2022 erano **ca. 26,0 Milioni di unità**; dopo 6 anni le unità a CO2 rappresenterebbero ancora solo il **2% del Mercato Totale**
- **l'EU** guida questo aumento grazie alla normativa F-Gas, ma il Giappone e gli USA stanno introducendo normative simili e la Cina non sta tanto lontana

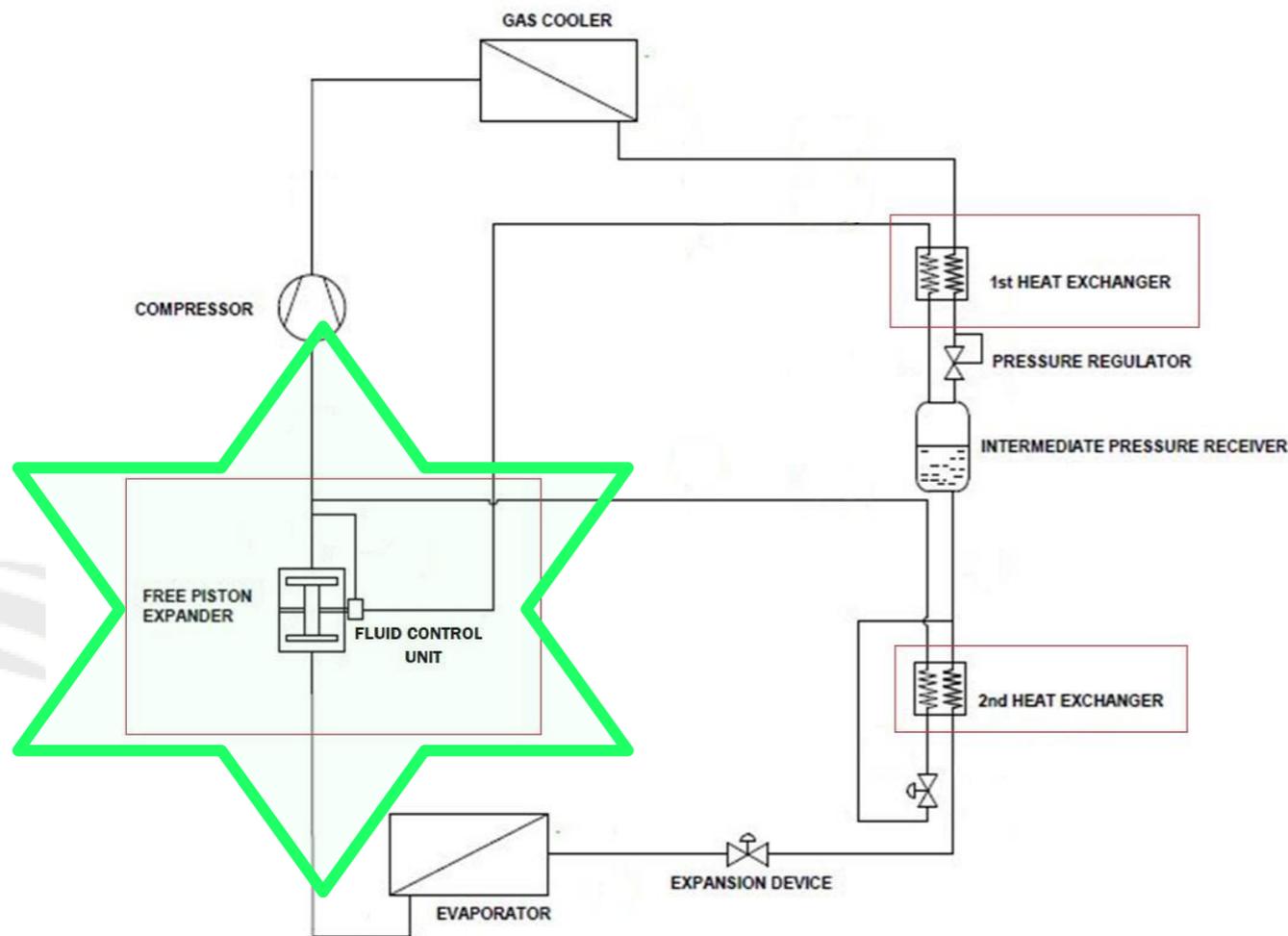
TAM Total Available Market
 SAM Service Available Market:
 • unità > 20kW = 50% x TAM
 • unità munite di compressione parallela: 60%

IL PROBLEMA

- i refrigeranti hanno anche un altro impatto: quando fuoriescono dagli Impianti frigoriferi (e ciò succede spesso) le loro molecole nell'atmosfera hanno un effetto simile a quello della CO₂, ma moltiplicato per migliaia di volte (**GWP =Global Warming Potential**)
- i refrigeranti ad oggi più presenti negli impianti frigoriferi di tutto il mondo (gli HFC_Idro Fluoro Carburi) possono arrivare a GWP anche di oltre 10.000
- la normativa **Europea F-gas** (nuovo regolamento 2024/573, entrato in vigore l'11 Marzo 2024) richiede l'eliminazione totale degli HFC entro il 2050 ed una più rapida sostituzione degli HFC con altri refrigeranti a minor impatto ambientale nel periodo 2024-2049
- l'alternativa degli HFO (Idro Fluoro Olefine), che hanno GWP più bassi, hanno però altri impatti, regolamentati dalla normativa **P-FAS**: le sostanze alchiliche perfluorurate e polifluorurate sono dei composti chimici artificiali che nel corso del tempo si accumulano negli esseri umani e nell'ambiente e possono avere effetti negativi sulla salute, come danni al fegato, malattie della tiroide, obesità, problemi di fertilità e cancro
- a tendere rimarranno quindi pochi refrigeranti utilizzabili: tra questi sta avendo notevole sviluppo negli ultimi anni la CO₂ in Impianti transcritici
- la CO₂ è stata uno dei primi refrigeranti utilizzati oltre 100 anni fa: fu abbandonata perchè complessa da gestire (alte pressioni fino a 100 bar negli Impianti) e molto disefficiente

LA SOLUZIONE TURBOALGOR CO2

CO2 CYCLE WITH FPE



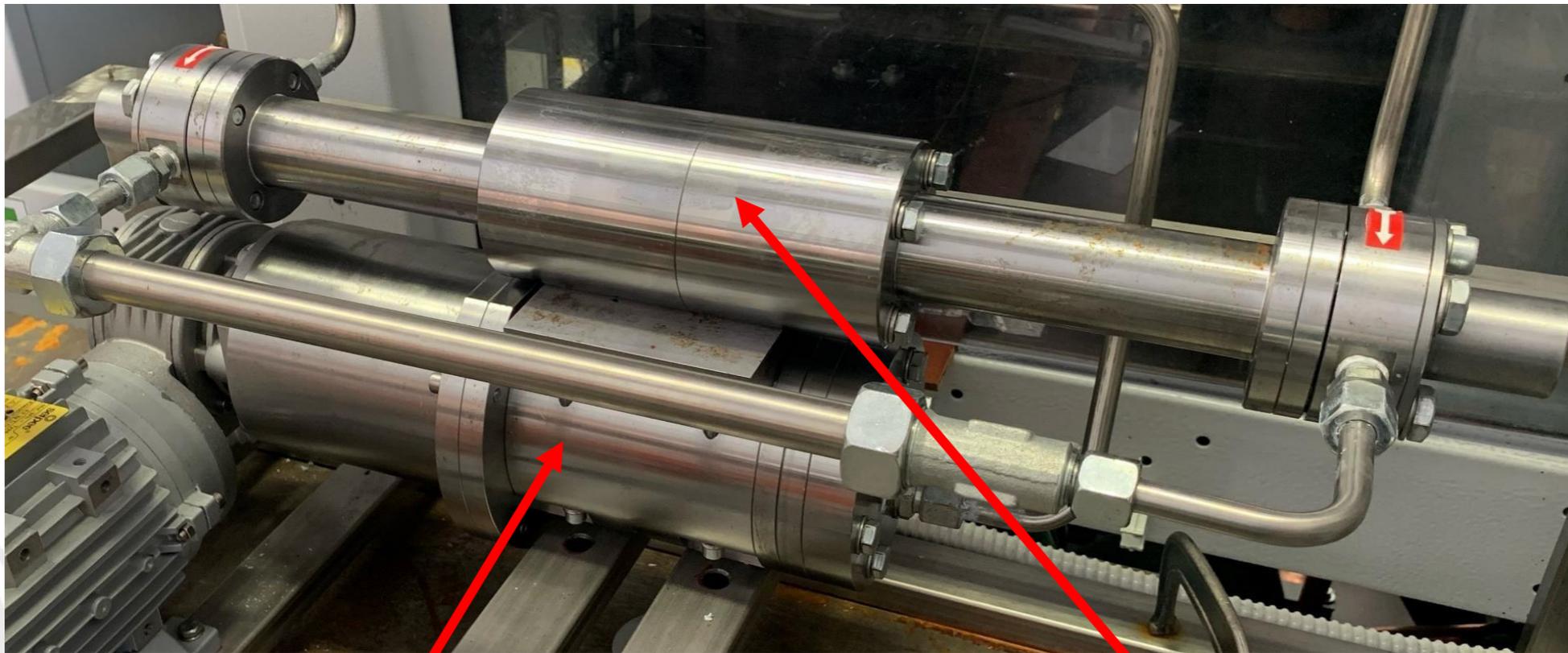
disruptive innovation

IRISULTATI PIU' IMPORTANTI DELL'INNOVAZIONE:

- **saving energia** fino al **19%**, ma può essere ancora incrementato
- aumento della Potenza Frigorifera fino al **42%**, con lo stesso compressore
- possibilità di **evaporare** -10°C sotto il limite inferiore della CO₂, quindi a **-30°C** , anzichè -20°C
- **affidabilità e facilità d'utilizzo**



CO₂ FREE PISTON EXPANDER:



FLUID CONTROL UNIT (FCU)

FREE PISTON EXPANDER (FPE)

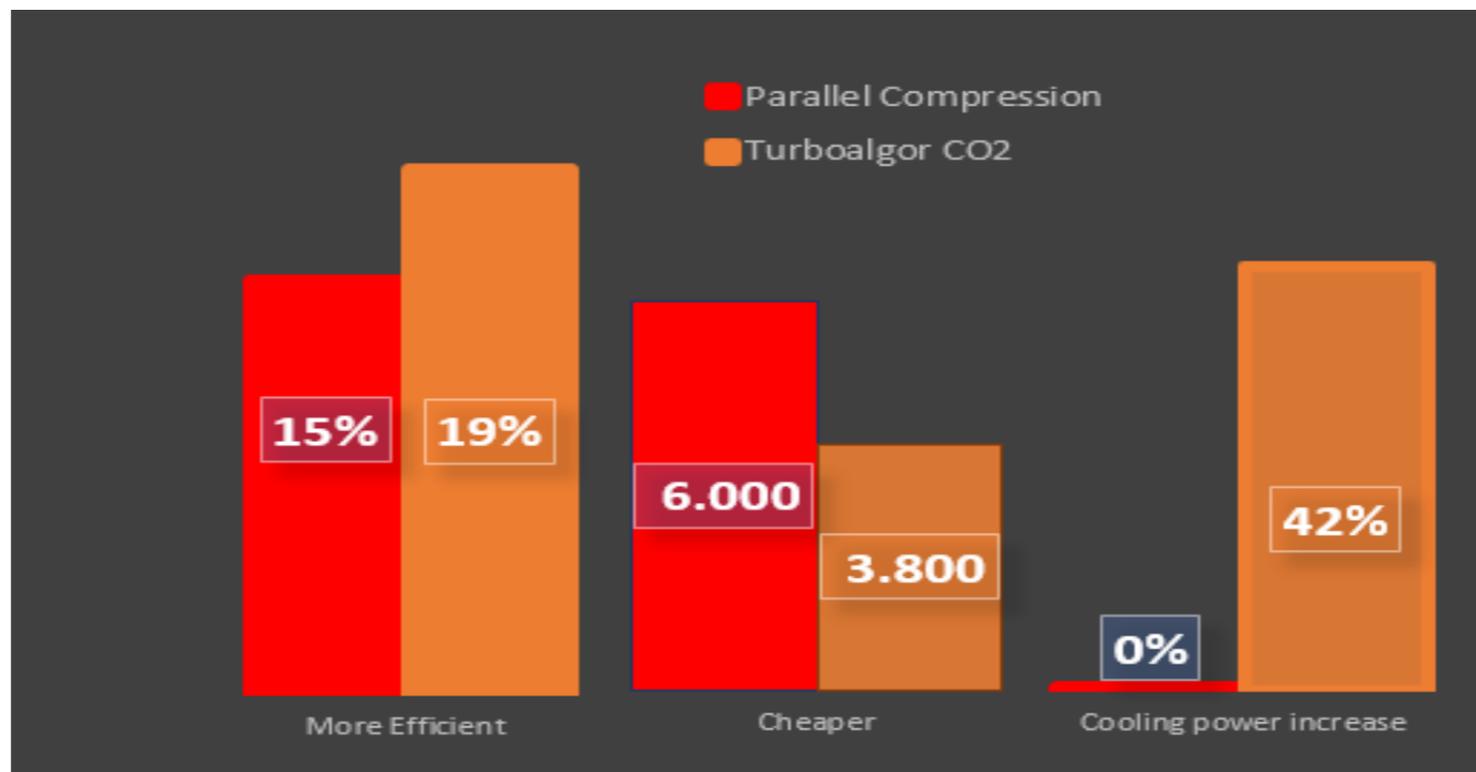
LA SOLUZIONE TURBOALGOR CO2

2 BREVETTI INTERNAZIONALI



LE TECNOLOGIE COMPETITOR

- Oggi ci sono 3 DISPOSITIVI DI EFFICIENTAMENTO per impianti CO2: **EIETTORE, BOOSTER e COMPRESSIONE PARALLELA**
- La **COMPRESSIONE PARALLELA** è il dispositivo con l'efficienza più alta (ed il miglior rapporto efficienza/costo) ed è usato su ca il **60% degli impianti CO2**
- **Turboalgor CO2**, rispetto alla COMPRESSIONE PARALLELA, è:
 - **Più efficiente**
 - **Meno costoso**: minor pay back period
 - **Dà un Incremento di Potenza frigorifera** con lo stesso compressore
 - **Più facile da utilizzare**
 - **Non usa altra fonte di elettricità** (come nel caso del secondo compressore per la Compressione Parallela)

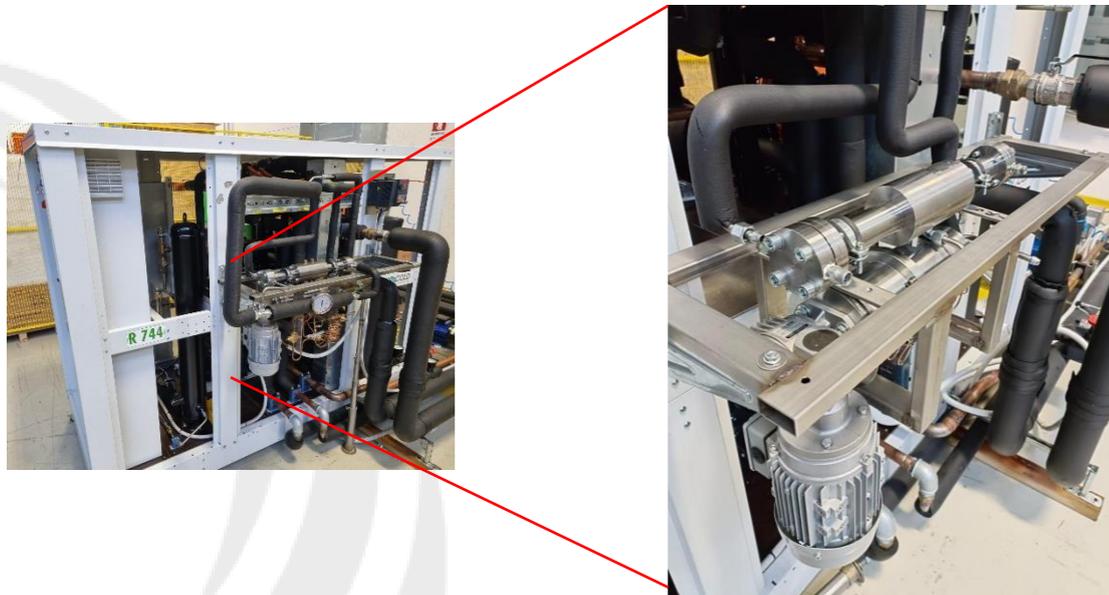


QUANTO FATTO – QUANTO DA FARE

- Dopo il deposito del Brevetto nel 2018, Turboalgor è arrivata ad un TRL 6 dopo 4 anni di R&D, durante i quali è stato sviluppato il primo prototipo (7,5kW), testato al Banco Test costruito su disegno Turboalgor, e sono state raggiunte performances > 90% di quelle teoriche ed una elevata affidabilità (si ricorda che il FPE si sposta con una frequenza di 13Hz spinto da 50bar di pressione)
- A Ottobre 2022 Turboalgor presenta il Progetto LIFE, il cui contratto parte dal 1 Luglio 2023 e dura 3 anni, fino al 30 Giugno 2026
- Il Progetto ha l'obiettivo di:
 - sviluppare la gamma di FPE ed FCU dai 7 fino ai 100 kW elettrici, che possono equipaggiare oltre l'80% degli Impianti CO2 oggi presenti sul mercato, portando il TRL da 6 a 9
 - consentire il test della tecnologia sia sui Banchi Test Turboalgor, sia su Banchi Test di OEM (Epta), sia su Impianti CO2 c/o Clienti Finali di settori diversi (es. Retail e Logistica) ed in condizioni operative diverse (Latitudini diverse)
 - iniziare la commercializzazione del FPE/FCU attraverso alcuni OEM con cui saranno stati avviati contratti commerciali
 - promuovere l'utilizzo del FPE/FCU attraverso un piano di marketing che contenga un mix di azioni commerciali, promozionali e marketing e in cui rientri anche lo sviluppo di un Brand, Logo e Pay-off di prodotto (Freæex)

QUANTO FATTO – QUANTO DA FARE

- Nel Corso del primo anno (30 Giugno 2024) del Progetto LIFE:
 - Sono stati realizzati gli altri due prototipi della gamma di FPE (22,5 kW e 37,5 kW), con cui sarà possibile realizzare tutte le taglie fino ai 100 kW elettrici
 - E' stata realizzata la seconda FCU che gestisce i FPE > 20kW elettrici
 - E' stato realizzato il Banco Test fino a 100kW elettrici di Potenza
 - E' stato fatto il co-engineering del primo Banco Test c/o Epta (dei tre in totale, funzioni delle taglie di FPE), dove verranno verificati i risultati in condizioni operative più "reali", prima di essere installati presso client finali. Il Banco inizierà la fase di test nel III Q 2024

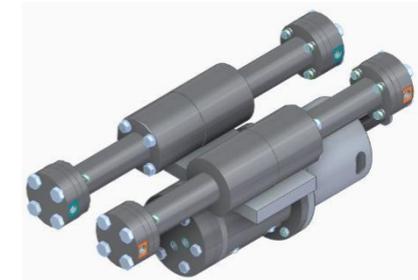


Turboalgor CO2 Test Bench with FPE + FCU

3 FPE (and 3 FCU)
for the whole Product Range



Power Product Range
15kW = 2 x 7,5kW FPE



IL CONTRIBUTO DEI PARTNERS

EPTA è il PARTNER INDUSTRIALE.



EPTA è un Gruppo di bn 1,4 €, tra i Leader a livello Mondiale nella ingegnerizzazione e costruzione di impianti frigoriferi transcritici a CO2

Il suo ruolo nel progetto è quello di testare il FPE/FCU su propri impianti frigoriferi nelle REALI CONDIZIONI DI UTILIZZO, prima presso il loro Centro R&D e poi presso un paio di Clienti in Settori finali diversi ed in condizione operative diverse (es. diversa latitudine)

LC3 è il Partner per le attività di LCA (Life Cycle Analysis)

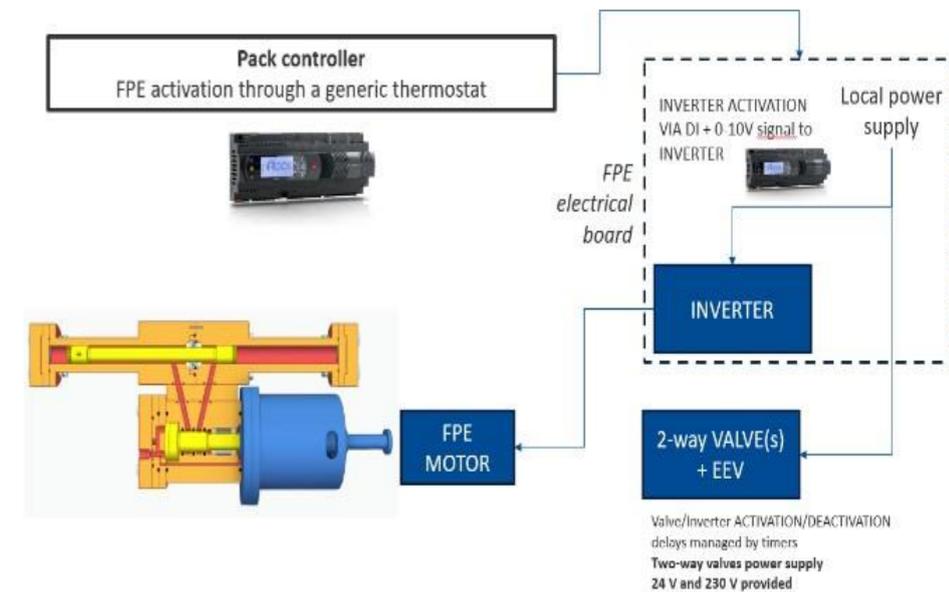
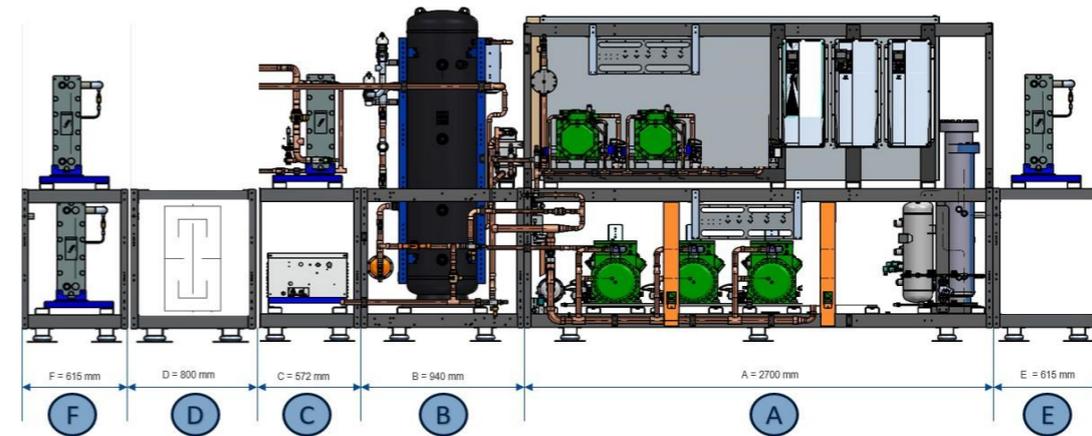
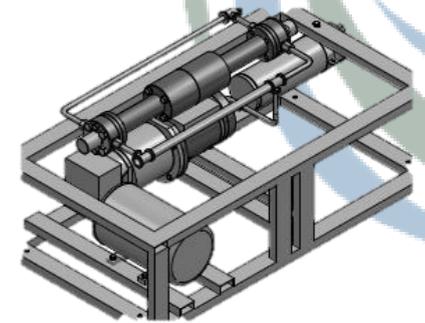
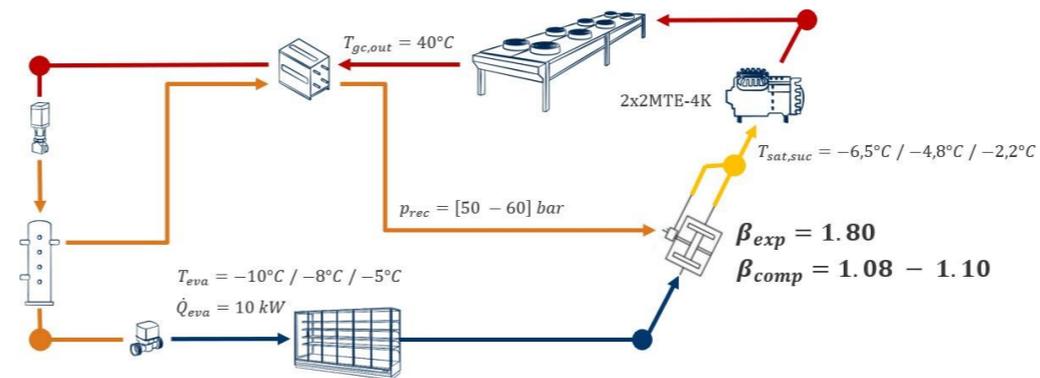
NOESIS è il Partner Coordinatore e di Project Management del Progetto verso le istituzioni del LIFE



IL CONTRIBUTO DEI PARTNERS

LIFE TURBOALGOR CO₂ – ATTIVITÀ EPTA PRIMO ANNO

- simulazione cicli frigoriferi transcritici con inserimento del Free Piston Expander (FPE) → identificati **due** scenari di funzionamento
- identificazione limiti operativi e di funzionamento
- progettazione della centrale di refrigerazione per la campagna di test interna ai laboratori EPTA:
 - selezione componenti
 - modifica interfacce meccaniche per accoppiamento con FPE
 - modifica interfacce elettriche per comando FCU
 - progettazione quadro elettrico dedicato al modulo FPE+FCU
- predisposizione laboratorio per attività di test (riprogettazione spazi, permessi, modifiche strutturali, ...)



IL TEAM TURBOALGOR

Un team motivato e tecnicamente all'avanguardia di 8 people

- Mr. Ascani e Mr. Margherita sono azionisti e fondatori di Turboalgor
- Mr. Ascani è il Dir. Tecnico e R&D del Gruppo Angelantoni e dal 2016 è passato a guidare il team tecnico Turboalgor. Maurizio ha oltre 30 anni di esperienza nel settore della refrigerazione e 9 brevetti nel suo track record.
- Mr. Margherita ha gestito lo sviluppo di quattro (4) gruppi industriali privati di medio-grande dimensione nei suoi 25 anni di esperienza, di cui ne ha curato lo sviluppo e l'espansione internazionale



MAURO MARGHERITA
SOLE ADMINISTRATOR
SHAREHOLDER



ANTONIO SCERBO
PART TIME
MANAGEMENT CONTROL



MAURIZIO ASCANI
HEAD OF R&D
SHAREHOLDER



FRANCESCO FOGLIETTI
MECHANICAL ENGINEER



GIANNI PAGNOTTELLA
MANUFACTURING



PAMELA SCIMMI
MECHANICAL ENGINEER



ILARIA PALATUCCI
MECHANICAL ENGINEER



ALION ADUSHI
MANUFACTURING

TECHNICAL TEAM

LA PROPOSTA COMMERCIALE

- il Kit Turboalgor CO2 Kit include due component innovativi:
 - **Free Pistone Expander**
 - **Fluid Control Unit**

} fabbricati sul know-how Turboalgor
- questi component sono degli **"add-on"** da essere **integrati** nei **Nuovi** Impianti a CO2 degli OEM
- maggiore saranno le unità di FPE/FCU costruite, maggiore sarà la riduzione di costo di questi componenti, rendendoli competitivi anche per taglie < 20 kW, consentendo quindi di entrare anche nell'altro 50% del TAM Market

LA STRATEGIA COMMERCIALE

2025 → ITALIA

- l'Italia è il paese leader in EU nella refrigerazione
- i principali OEM in Italia: EPTA, ARNEG, SCM, Rivacold

2026 → GERMANIA E PAESI EU NORDICI

- l'Europa del Nord è più orientata alla CO2, sia per motivi "green", sia per le minori temperature, che ne favoriscono l'utilizzo
- i principali OEM in Germania: AHT, HENGST, BITZER

2026/2027 → FRANCIA, SPAGNA E UK

- Principali OEM in Francia, Spagna e UK

2028 → ALTRI PAESI EU + USA E GIAPPONE

- Principali OEM in tutti questi paesi



l'Espansione richiederà:

- un Team Commerciale Turboalgor
- un importante investimento in Marketing

LIFE TURBOALGOR CO2 – GLI IMPATTI

ENERGY SAVINGS

	< 2 years LIFE period	5 years after LIFE	
Efficienza	18,7%	22,8%	
N. impianti	3	7.700	
Energy Saving	0,34	706,51	GWh
Potenza media	50	50	kW



LIFE TURBOALGOR CO2 – GLI IMPATTI

EMISSIONI GHG

	< 2 years	5 years	
	LIFE period	after LIFE	
GHG emissions / 1 kWh	289,9	289,9	grCO2eq
N. impianti	3	7.700	
GHG emissions	98	205.231	tnCO2eq
Potenza media	50	50 kW	



LIFE TURBOALGOR CO2 – GLI IMPATTI

IMPIEGATI

	3 years LIFE period	5 years after LIFE	
Impiegati	9	26	persone



TURBOALGOR CO2

CONTACT: ING. MAURO MARGHERITA
MAURO.MARGHERITA@ANGELANTONI.IT

