

	Documento collegato alla IOI RIC 03 Standardizzazione e gestione documenti	Coll. 02 A_Rev.04
	RELAZIONE TECNICA	del 15/11/2018
		Pag. 1 di 6

Div/Dir/Dip/A/Po/F/E/UO: P&SE/Presidio Poli 4/5	Iniziativa:
Documento: 18 088 2 15 001 0	Lavoro: 18 088
Unità Operativa: U.O. Foggia	Progetto: PR 2018

Rapporto di prova
CNHI FOGGIA
EFF 16/02
Installazione pannelli adiabatici su GF
"Smart Cooling™ " PRO 10

CONTROLLO SPECIALISTI / PN								
	0	18/06/2019	EMISSIONE	D. Agnese	D. Mosso	E. Rubicondo	D. Agnese	D. Manta
	Rev	Data	Descrizione	<input type="checkbox"/> PN	<input type="checkbox"/> Chimico Acque	<input type="checkbox"/> Automazione Strumentazione	<input type="checkbox"/> Termofluidico Edile	<input type="checkbox"/> Elettrico

CONTROLLO DI FUNZIONE							
	0	18/06/2019	PRIMA EMISSIONE	F.Chiapparino	G. Gallu	V.Grassia	G. De Paoli
	Rev	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Verificato	Approvato

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

INDICE DELLE REVISIONI

Rev.	Data	Pagina	Paragrafo	Descrizione

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

SOMMARIO

1.0	PREMESSA, SITUAZIONE ATTUALE E OBIETTIVI	4
2.0	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI REALIZZATI E DELLE MODALITA' DI TEST	5
3.0	RISULTATI.....	6
4.0	CONCLUSIONI.....	8

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

1.0 **PREMESSA, SITUAZIONE ATTUALE E OBIETTIVI**

Nel settembre del 2018 è stata effettuata l'installazione del sistema intelligente di pre-raffreddamento adiabatico SMART COOLING™ su un gruppo frigorifero RC Group mod. Glider 920 V2 F10 impiegato nello stabilimento FPTi di Foggia per il raffrescamento della Sala Prova Motori.

Caratteristica principale del sistema SMART COOLING™ è il principali il miglioramento delle prestazioni frigorifere dei gruppi condensati ad aria attraverso un processo adiabatico in cui vengono controllati e gestiti i seguenti parametri:

1. controllo ed eliminazione del calcio presente nell'acqua usata;
2. sanificazione acqua (contro batteri compresa legionella) attraverso la sterilizzazione della stessa;
3. gestione della quantità di acqua nebulizzata per ottenere la migliore efficienza;
4. protezione delle batterie condensanti attraverso membrane i cui compiti sono
 - evitare che l'acqua nebulizzata raggiunga le batterie,
 - operare una filtrazione dell'aria per evitare che le impurità presenti nell'aria intasino le batterie ed
 - operare una corretta distribuzione dell'aria trattata in maniera da evitare eventuali punti caldi o disomogeneità nelle temperature dell'aria che raggiunge la batteria;
5. drenaggio filtrazione e ricircolo dell'acqua non evaporata atto a minimizzare i consumi della stessa.

Non appena le condizioni climatiche lo hanno reso possibile, è stato effettuato l'avviamento del sistema per la stagione estiva. Con l'occasione, è stato condotto un test con l'obiettivo di verificare l'effettivo incremento dell'EER del sopra citato gruppo frigorifero.

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

2.0 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI REALIZZATI E DELLE MODALITA' DI TEST

Il test è stato effettuato in data 12/06/2019 alla presenza di:

- FENICE (committente)
- Ing. Colangelo - CMA (installatore)
- Ing. Gallarate - BLUE-ENERGY GLOBAL (produttore sistema SMART COOLING™)

Per effettuare il test è stato utilizzato un contabilizzatore di energia ad ultrasuoni mod.



RIF 600 W prodotto dalla RIELS. Il RIF 600 W funziona grazie ad un segnale ultrasonico inviato e ricevuto attraverso il fluido in transito da una coppia di trasduttori collocati sulla tubazione in posizione definita dallo strumento stesso in funzione dell'applicazione.

La differenza nel tempo che impiega il segnale ad attraversare il fluido in una direzione e poi in quella opposta è proporzionale alla sua velocità e quindi

alla portata volumetrica. L'apparecchiatura è stata collegata alle tubazioni del gruppo frigorifero al fine di verificarne l'efficienza sia con il sistema di pre-raffreddamento adiabatico acceso che spento.

I dati dell'assorbimento elettrico sono stati rilevati dalla strumentazione presente nella cabina elettrica.

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

3.0 **RISULTATI**

Criticità

Il Gruppo frigorifero RC GLIDER EVO 910 V2 F12 oggetto dell'implementazione con il sistema SMART COOLING™ presentava alcune criticità che potevano diminuire i benefici di tale implementazione:

- A. È stata apportata una modifica negli anni passati che tramutava il controllo di velocità dei ventilatori da VARIABILE IN FUNZIONE DELLA PRESSIONE DI CONDENSAZIONE ad ON-OFF. Tale modifica ha due effetti sul sistema:
 - a. dovendo trattare con il sistema adiabatico una portata di aria fissa non è possibile ottimizzare il consumo di acqua,
 - b. a basso utilizzo del gruppo frigorifero (potenza erogata vicino o inferiore al 30%) l'influenza del consumo dei ventilatori (circa 20 kW) e del sistema SMARTCOOLING (circa 2 kW) riducono il potenziale SAVING ottenibile.
- B. Il gruppo frigorifero installato sembra SOVRADIMENSIONATO sulle esigenze delle utenze servite :
 - a. Durante il test eseguito, il gruppo frigorifero lavorava al 100% per un'ora dal 100% al 50% per un'altra ora e poi si stabilizzava su consumi tra il 50% ed il 30%.

Dati grezzi

La seguente tabella riporta i dati, così come rilevati dalla strumentazione impiegata per la conduzione del test

	Data	Ora	Temperatura Aria esterna (°C)	Temperatura aria al condensatore (°C)	Potenza assorbita (kWe)	Capacità frigorifera (kWf)	EER (ex COP)
SC SPENTO	12.06.2019	11:00	37	37	275	753	2,738181818
	12.06.2019	12:00	36	36	168	395	2,351190476
	12.06.2019	12:14	35	35	136	400	2,941176471
	12.06.2019	12:30	34	34	166	390	2,34939759
	12.06.2019	12:45	34	34	164	420	2,56097561
	12.06.2019	13:00	35	35	137	380	2,773722628
SC ACCESO	12.06.2019	14:40	34	22,7	149	722	4,845637584
	12.06.2019	14:50	35	21,9	295	1190	4,033898305
	12.06.2019	14:57	35	22,3	196	816	4,163265306
	12.06.2019	15:21	34	21,2	165	760	4,606060606
	12.06.2019	15:53	37	25	152	485	3,190789474
	12.06.2019	16:20	36	24,9	158	586	3,708860759
	12.06.2019	16:46	37	25,8	146	478	3,273972603
	12.06.2019	17:00	35	27	129	380	2,945736434

Mentre di seguito vengono riportati i dati di funzionamento del gruppo frigorifero con 2 compressori al 100% e con un solo compressore al 100%, sia con il sistema adiabatico spento che acceso

A. SISTEMA SPENTO – ENTRAMBI I COMPRESSORI AL 100%

Ora	Temperatura Aria esterna (°C)	Temperatura aria al condensatore (°C)	Potenza assorbita (kWe)	Capacità frigorifera (kWf)	EER (ex COP)
11:00	37	37	275	753	2,738181818

B. SISTEMA SPENTO – UN COMPRESSORE SPENTO, L'ALTRO AL 100%

Ora	Temperatura Aria esterna (°C)	Temperatura aria al condensatore (°C)	Potenza assorbita (kWe)	Capacità frigorifera (kWf)	EER (ex COP)
12:14	35	35	136	400	2,941176471

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

C. SISTEMA ACCESO – ENTRAMBI I COMPRESSORI AL 100%

Ora	Temperatura Aria esterna (°C)	Temperatura aria al condensatore (°C)	Potenza assorbita (kWe)	Capacità frigorifera (kWf)	EER (ex COP)
14:50	35	21,9	295	1190	4,033898305

D. SISTEMA SPENTO – UN COMPRESSORE SPENTO, L'ALTRO AL 100%

Ora	Temperatura Aria esterna (°C)	Temperatura aria al condensatore (°C)	Potenza assorbita (kWe)	Capacità frigorifera (kWf)	EER (ex COP)
15:21	34	21,2	165	760	4,606060606

4.0 CONCLUSIONI

È stato calcolato sia l'incremento ponderato del EER sia il risparmio energetico in percentuale ponderato secondo i criteri esposti nel paragrafo Criticità. I risultati sono i seguenti:

Incremento medio COP 1,9
Risparmio tempo medio su funzionamento 23%
Risparmio energia medio su funzionamento 21%

Ipotizzando

- Giorni lavorativi alla settimana: 5
- Ore operative al giorno: 10
- Settimane operative sistema SMART COOLING all'anno: 20
- Costo medio acqua: 1,30 €/m³
- Costo medio energia elettrica: 0,12 €/kW

Saving riscontrato durata test 470 kW
Consumo acqua durata test 0,61 m³

Si ha il seguente risultato:

kW risparmiati: 141.000

m³ acqua usati: 183

RISPARMIO ECONOMICO: € 16.000,00

L'installazione del sistema SMARTCOOLING sul gruppo frigo in oggetto ha dimostrato la sua validità, provvedendo inoltre a incrementare la "vita" dei compressori

	Tipo documento	Documento n.	Data
	RELAZIONE TECNICA	18 088 2 15 001 0	18/06/2019

- mantenendo una pressione di condensazione uniforme anche al variare della temperatura esterna e
- mantenendo la pulizia delle batterie condensanti operando come filtro aria.

Certamente un installazione su un gruppo frigorifero a servizio di un processo produttivo o tecnologico (con coefficiente di funzionamento vicino al 80%) avrebbe dato risultati in termini di SAVING molto più elevati (la media dei SAVING riscontrati nelle nostre zone climatiche si aggira intorno al 39-40%) ma anche in questa installazione si può considerare un ROI (*return of investment*) intorno ai 8 mesi operativi.