

FASCICOLO TECNICO CE

Armadi rack refrigerati – Serie T-RACKS

Sistema di controllo e supervisione elettronica

Rev. 1.0 – 2026

1. DATI DEL FABBRICANTE

Campo	Dettaglio
Ragione Sociale	Cybertechno Group S.r.l.
Sede Legale	Via dei Mille, 59 – 80121 Napoli (NA)
Partita IVA	IT08357401218
CEO	Andrea Iaquinto
CTO / Responsabile Tecnico	Giulio Avella / Marcello Cozzolino
Telefono	[Inserire]
Email	[Inserire]

2. DENOMINAZIONE DEL PRODOTTO

Campo	Dettaglio
Prodotto	T-RACKS
Tipologia	Armadi rack refrigerati
Descrizione Sintetica	Sistema integrato per il controllo della temperatura e dell'umidità all'interno di armadi tecnici mediante refrigerazione e supervisione elettronica.

3. DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

Gli armadi della serie T-RACKS sono progettati per il mantenimento delle condizioni ambientali controllate all'interno di rack tecnici.

Componenti integrati:

- Gruppo frigorifero commerciale Rivacold
- Sistema di controllo basato su Raspberry Pi
- Modulo relè di comando
- Sensori di temperatura DS18B20
- Sensore di temperatura e umidità DHT11
- Sistema di calcolo del punto di rugiada
- Illuminazione interna a LED 24V
- Carpenteria metallica realizzata da STI S.r.l.

Finalità del sistema:

- Controllo della temperatura
- Controllo dell'umidità relativa
- Prevenzione della formazione di condensa
- Supervisione e registrazione dati

4. CAMPO DI APPLICAZIONE

Ambiente	Note
Ambienti industriali	Installazione in aree protette
Sale server	Rack per apparati ICT
Locali tecnici	Quadri di automazione / PLC
Applicazioni di automazione	Controllo ambientale di processo

 Il sistema è progettato per funzionare esclusivamente in ambienti interni protetti.

5. CARPENTERIA E ISOLAMENTO TERMICO

L'armadio T-RACKS è realizzato con carpenteria metallica fornita da STI S.r.l., caratterizzata da:

5.1 Tenuta stagna e coibentazione

- **Pareti coibentate:** tutta la carpenteria è coibentata con pannelli isolanti per garantire l'isolamento termico

- **Tenuta stagna:** la struttura è progettata per essere completamente stagna, impedendo infiltrazioni d'aria dall'esterno
- **Portelli e accessi:** dotati di guarnizioni perimetrali per garantire la tenuta

5.2 Ingressi cavi

Caratteristica	Descrizione
Sistema di ingresso	Pressacavi / strozzacavi con guarnizione
Isolamento	Spugna coibentata integrata nei passacavi
Funzione	Impedire lo scambio d'aria con l'esterno, mantenere la tenuta stagna

5.3 Ventilazione

 **Unica apertura controllata:** la parte superiore dell'armadio, dove è installato il gruppo frigorifero Rivacold, è dotata di griglie di ventilazione per il corretto funzionamento del sistema di refrigerazione.

Tutte le altre superfici dell'armadio sono completamente chiuse e isolate.

6. EMISSIONI SONORE

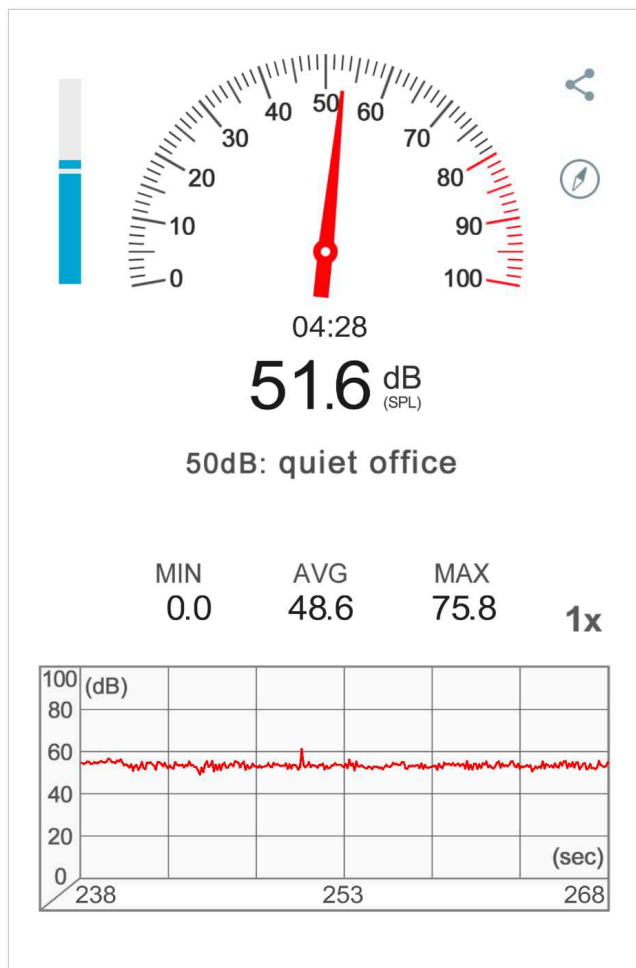
Il sistema T-RACKS è stato progettato per garantire **bassi livelli di rumorosità**, rendendolo idoneo per l'installazione in ambienti interni quali uffici, sale server e locali tecnici.

6.1 Livelli di pressione sonora misurati

Distanza di misurazione	Livello dB(A)	Valore medio	Riferimento
3 metri	51.6 dB(A)	48.6 dB(A)	Ambiente: ufficio silenzioso
1 metro	54.4 dB(A)	46.4 dB(A)	Ambiente: ufficio silenzioso

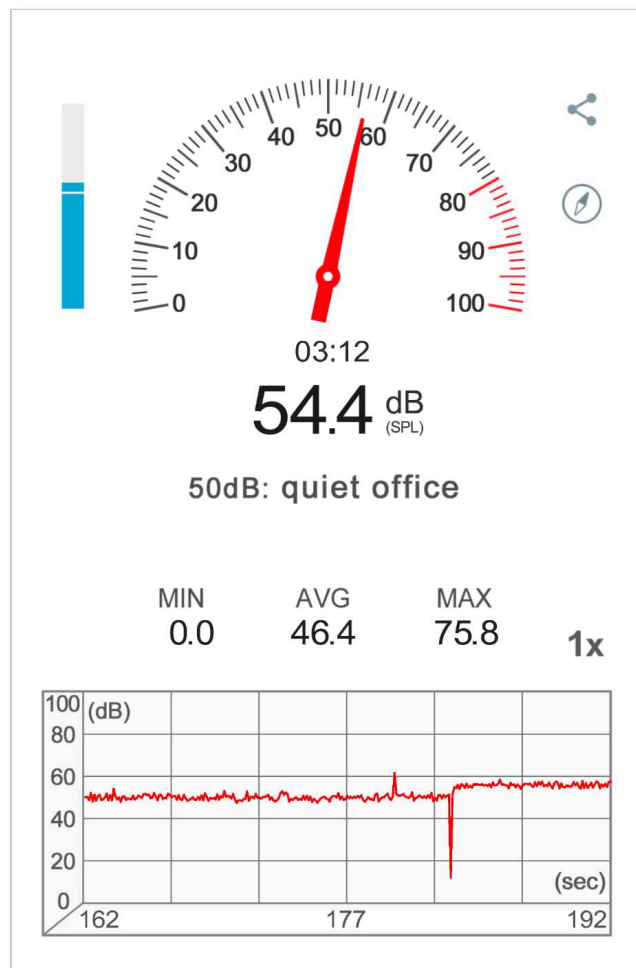
6.2 Documentazione fotografica delle misurazioni

Misurazione a 3 metri



Livello rilevato: 51.6 dB(A) - Media: 48.6 dB(A)

Misurazione a 1 metro



Livello rilevato: 54.4 dB(A) - Media: 46.4 dB(A)

6.3 Condizioni di misurazione

- **Strumentazione:** Fonometro digitale calibrato (App Ok Sigma)
- **Ambiente:** Ambiente interno controllato
- **Riferimento normativo:** Misurazioni effettuate in condizioni di funzionamento normale del gruppo frigorifero
- **Livello di riferimento:** 50 dB(A) = ufficio silenzioso

✓ **Nota:** I livelli di rumore rilevati sono compatibili con l'installazione in ambienti di lavoro interni e non richiedono particolari misure di protezione acustica aggiuntiva.

7. STRUTTURA ELETTRICA E ALIMENTAZIONE

Il sistema è dotato di due linee di alimentazione elettrica separate e indipendenti.

7.1 Linea gruppo frigorifero

- Alimentazione diretta al gruppo Rivacold
- Nessuna modifica alle protezioni originali
- Funzionamento autonomo garantito

7.2 Linea sistemi elettronici

Alimenta: Raspberry Pi, modulo relè, sensori, illuminazione LED 24V.

7.3 Sezionamento

Requisito	Implementazione
Sezionatori	Indipendenti per linea
Identificazione circuiti	Etichettatura conforme CEI
Accesso	Riservato a personale qualificato

7.4 Protezione elettrica

Le parti in tensione sono protette mediante:

- Pannello in PETG
- Contenitori isolanti in PETG
- Accesso riservato a personale qualificato

8. PROTEZIONE DEI COMPONENTI

Componente	Contenitore	Funzioni
Raspberry Pi	Contenitore dedicato in PETG	Isolamento elettrico, protezione meccanica, sicurezza manutenzione
Scheda relè	Contenitore dedicato in PETG	Isolamento elettrico, protezione meccanica, sicurezza manutenzione

9. CONNESSIONI E MANUTENZIONE

Caratteristica	Descrizione
Tipo connettori	Connettori plug-in a sgancio rapido

Vantaggi	Sostituzione senza utensili, manutenzione semplificata, riduzione errori operativi
Accessibilità	Predisposta per interventi rapidi e sicuri

10. FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

Il sistema opera attraverso:

- Acquisizione temperatura (DS18B20)
- Acquisizione umidità (DHT11)
- Calcolo del punto di rugiada
- Controllo relè
- Monitoraggio continuo
- Registrazione dati

✓ Il gruppo frigorifero mantiene tutte le protezioni originali.

11. SOFTWARE DI CONTROLLO

Caratteristica	Dettaglio
Piattaforma	Raspberry Pi
Tipo	Software proprietario sviluppato internamente
Funzioni	Lettura sensori, calcolo dew point, gestione relè, logging dati, supervisione sistema
Sicurezza	Il software NON interviene sui dispositivi di sicurezza del gruppo frigorifero. Logiche fail-safe integrate.

12. FUNZIONAMENTO IN CASO DI GUASTO

Scenario	Comportamento del sistema
Guasto sistema elettronico	Disponibile comando manuale del gruppo frigorifero
Continuità refrigerazione	Il gruppo frigorifero continua a funzionare autonomamente
Protezioni originali	Tutte attive e inalterate

Perdita controllo punto di rugiada	NON comporta condizioni di pericolo. Comporta esclusivamente una riduzione delle prestazioni.
------------------------------------	--

13. ANALISI DEI RISCHI

Rif.	Descrizione Rischio	Misure di Mitigazione	Stato
R1	Rischio elettrico	Isolamento, protezioni in PETG, accesso controllato	✓ Mitigato
R2	Rischio termico	Monitoraggio continuo, ventilazione	✓ Mitigato
R3	Rischio meccanico	Struttura adeguata e fissaggi certificati	✓ Mitigato
R4	Movimentazione pannelli coibentati	Utilizzo DPI, movimentazione a più operatori	✓ Mitigato
R5	Condensa / superfici bagnate	Monitoraggio umidità, calcolo punto di rugiada, controllo ambientale	✓ Mitigato
R6	Rumore	Livelli sonori inferiori a 55 dB(A), compatibili con ambienti di lavoro	✓ Mitigato

14. DOCUMENTAZIONE TECNICA ALLEGATA

N.	Documento	Formato	Revisione	Stato
01	CAD Armadio T-RACKS	DWG / PDF	Rev. []	✓ Allegato
02	Schema elettrico unifilare – Alimentazioni	PDF	Rev. []	✓ Allegato
03	Schema a blocchi – Sistema termostato/controllo	PDF	Rev. []	✓ Allegato
04	Dichiarazione CE di Conformità – Gruppo frigorifero Rivacold	PDF	Originale	✓ Allegato
05	Manuali componenti (Raspberry Pi, sensori, relè)	PDF	[]	✓ Allegato
06	Documentazione fotografica assemblaggio	JPG / PDF	[]	✓ Allegato
07	Rapporto di misurazione emissioni sonore	PDF	[]	✓ Allegato

15. NORMATIVE E DIRETTIVE APPLICATE

Direttive Europee

Riferimento	Titolo	Campo di Applicazione
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione (LVD)	Sicurezza apparecchiature elettriche
2014/30/UE	Compatibilità Elettromagnetica (EMC)	Immunità ed emissioni
2011/65/UE	RoHS	Restrizione sostanze pericolose
2000/14/CE	Emissioni acustiche	Rumore delle apparecchiature

Norme Tecniche

Norma	Titolo	Riferimento nel Fascicolo
EN 60204-1	Sicurezza elettrica delle macchine	Sez. 7
EN ISO 12100	Analisi dei rischi	Sez. 13
EN 60529	Gradi di protezione (IP)	Sez. 7.4
EN 61439	Quadri e apparecchiature di distribuzione	Sez. 7, 8
ISO 3744	Determinazione livelli di potenza sonora	Sez. 6

16. CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA

Il sistema T-RACKS è classificato come:

- ◆ **Sistema di integrazione di componenti marcati CE.**

Non costituisce macchina autonoma ai sensi della Direttiva Macchine. L'integrazione rispetta i limiti di uso previsto e non modifica le condizioni di sicurezza originali dei componenti.

17. CONSERVAZIONE DEL FASCICOLO

Il presente fascicolo tecnico è conservato per un periodo minimo di:

 **10 anni** dalla data di ultima immissione sul mercato.

È disponibile su richiesta delle autorità competenti.

18. FIRMA E VALIDAZIONE

Campo	Dettaglio
Luogo	Napoli
Data	_____
Firma del Responsabile Tecnico (CTO)	Giulio Avella / Marcello Cozzolino _____
Firma del Legale Rappresentante (CEO)	Marcello Cozzolino _____
Timbro Aziendale	[Spazio riservato]

Documento generato a supporto della conformità CE. La validazione definitiva spetta al fabbricante o a organismo competente secondo le direttive vigenti.