



*Cambiamenti climatici: i ghiacciai si ritraggono, l'acqua diminuisce, i raggi solari intrappolati aumentano l'effetto serra*



# **L'INTERNET DELLE COSE PER GLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, VENTILAZIONE, CONDIZIONAMENTO E REFRIGERAZIONE**

**C. BLANC  
ASERCOM**



# L'INTERNET DELLE COSE PER GLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, VENTILAZIONE, CONDIZIONAMENTO E REFRIGERAZIONE

Christian Ellwein, CEO KRIWAN Industrie-Elektronik GmbH  
Claude Blanc, Presidente ASERCOM

## Astratto

ASERCOM ha avviato un nuovo gruppo di lavoro, "Control and Communication", che si occupa delle soluzioni offerte dall'Internet delle cose per gli impianti riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione. Si prevede che dati e connettività contribuiranno a ridurre il dispendio energetico e ad ottimizzare la manutenzione. Inoltre l'utilizzo di componenti interconnessi aumenterà la disponibilità degli impianti e ridurrà il rischio di guasti e malfunzionamenti. Il rovescio della medaglia sono i potenziali rischi in termini di cybersicurezza, che devono essere analizzati per proteggere da possibili malware i circuiti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione. Questo articolo elenca le opportunità che l'Internet delle cose può offrire per gli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione, presentando inoltre un'analisi dei rischi effettuata su di un gruppo condensante.

## 1. Introduzione

Nel suo articolo intitolato "The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond"[1], il fondatore e direttore del World Economic Forum Klaus Schwab descrive le caratteristiche perturbatrici dei recenti cambiamenti introdotti da Internet, dalle stampanti 3D e dalla comunicazione mobile. Gli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione sono parte della nostra vita quotidiana: condizionano infatti le nostre abitudini alimentari (catena del freddo per i prodotti alimentari), il clima all'interno delle case o dei mezzi di trasporto come macchine, treni o aerei (condizionatori) e il modo in cui ordiniamo prodotti online tramite smartphone o computer (raffreddamento dei centri dati). Naturalmente questi impianti che troviamo installati un po' in tutto il pianeta influenzano notevolmente la nostra vita quotidiana. C'è da aspettarsi che l'Internet delle cose, il megatrend di collegare sempre più macchine ad Internet, finisca per influenzare anche sistemi distribuiti d'importanza cruciale.

Oggi miliardi di macchine come pompe, compressori o ventilatori sono operanti senza connettività. Non è possibile misurarne lo stato di salute corrente, né utilizzare i loro dati per aggiornare gli algoritmi di controllo in ottica di risparmio energetico. Queste macchine sono alla base dei nostri sistemi di automazione civili e industriali, tra cui pompaggio dei fluidi, compressione dei refrigeranti o soffiaggio dell'aria. Si tratta di macchine che assorbono gran parte dell'energia elettrica che produciamo, e quando subiscono guasti la nostra vita ne risente direttamente. Per questo sarebbe importante riuscire a sfruttare i dati forniti da queste macchine, con l'obiettivo di migliorare le operazioni di manutenzione, evitare fermi macchina e risparmiare energia.

## 2. La connettività come chiave per il successo

### 2.1 Mettere in rete tecnologia e persone

Questi potenziali vantaggi potranno tramutarsi in realtà solo se le macchine verranno dotate di interfacce per lo scambio dati e di funzioni di connettività. Ciò solleva tutta una serie di questioni tecniche legate a connettori fisici e cavi, parametri informatici come baudrate o algoritmi di cifratura. Ma la connettività non è solo un tema puramente tecnico: significa anche consentire a componenti prodotti da diverse aziende di comunicare tra loro. Di conseguenza, anche i dipendenti di queste aziende devono poter interagire tra loro. In qualità di associazione professionale, ASERCOM mira a sostenere e facilitare questo tipo di interazione nel settore degli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione. Per fare un esempio, sarebbe probabilmente utile da un punto di vista tecnico riuscire a comunicare la temperatura del motore di un compressore all'inverter che lo pilota. L'utilizzo di questi dati nell'inverter potrebbe infatti consentire una riduzione dei fermi macchina e un'ottimizzazione del risparmio energetico. In molti casi motore e inverter saranno sviluppati e prodotti da aziende diverse. Il nuovo gruppo di lavoro ASERCOM offre la possibilità di condividere idee, definire le interfacce dati e mettere le idee in pratica.

### 2.2 Risparmio energetico

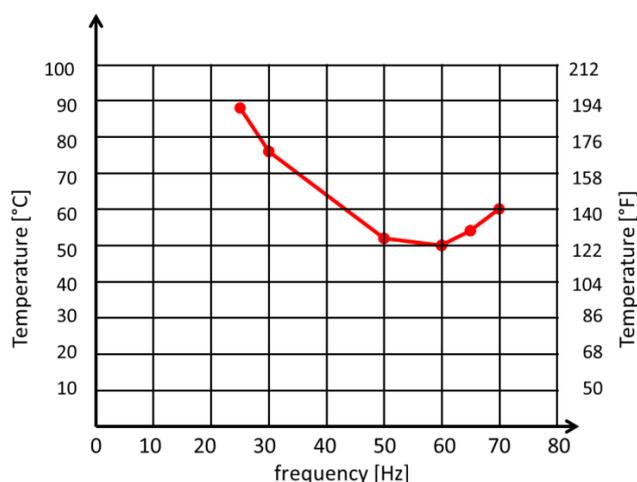


Figura 1: Temperatura del motore di un compressore azionato da inverter [2]

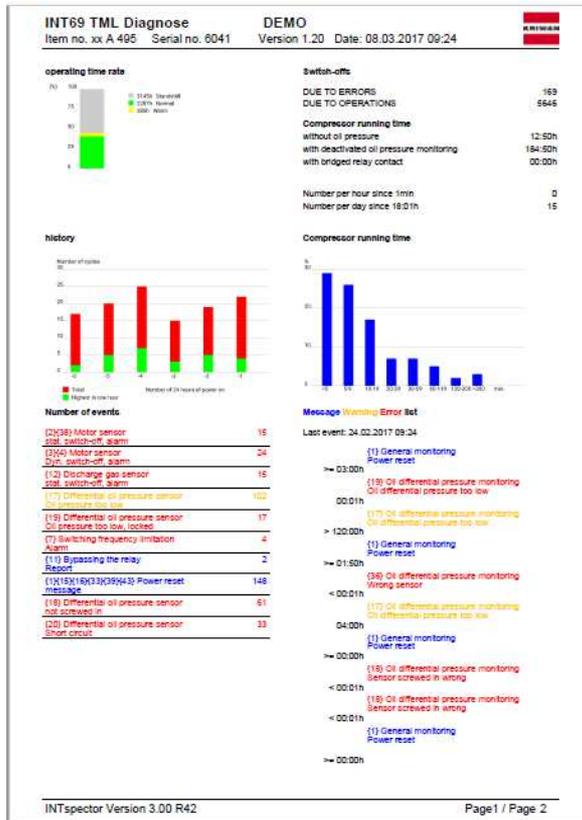
La Figura 1 mostra la temperatura del motore di un compressore azionato da un inverter nella gamma di frequenza dell'inverter. Ad alte frequenze (>50/60Hz) si nota un significativo aumento: qui il motore è in modalità di deflussaggio. Ad oggi la massima frequenza possibile non è individuabile con precisione, laddove per ragioni di sicurezza è impostata ad un valore relativamente basso. Per poter risparmiare energia sarebbe utile

conoscere il limite reale. In questi casi potrebbero essere utilizzati compressori a minor consumo. Si può notare un aumento della temperatura anche a frequenze più basse (<50/60Hz): la riduzione del flusso di refrigerante si traduce in una minor capacità di raffreddamento degli avvolgimenti. Ciò comporta un rischio di surriscaldamento. Se si conoscesse la temperatura del motore, sarebbe possibile prevenire spegnimenti imprevisti del compressore. Il compressore potrebbe tornare in modalità start-stop a 50/60Hz fino al raggiungimento di una temperatura non più critica. In questo caso, l'utilizzo dei dati potrebbe incrementare la disponibilità del sistema di raffreddamento.

### 2.3 Ottimizzazione della manutenzione

I dati sono necessari anche per i tecnici del servizio di assistenza e manutenzione. Visualizzare lo stato corrente della macchina, lo storico dei guasti e la cronologia degli allarmi può essere di grande aiuto per velocizzare l'individuazione dei guasti e ripristinare

le funzionalità della macchina. In diversi casi sono stati evidenziati i grandi vantaggi di un collegamento tra smartphone e macchina, per esempio un compressore, e si possono scaricare i dati e visualizzarli sul telefono o addirittura inviarli in formato PDF al costruttore della macchina (vedi esempio alla Figura 2). Questa forma di “connettività”, intesa non solo in senso tecnico ma anche come modalità di collegamento tra persone e



organizzazioni, consente di ottimizzare la manutenzione e di aumentare la disponibilità delle macchine.

Figura 2: Relazione in formato PDF dello stato di salute di un compressore

### 3. Rischi e cybersicurezza

L'internet delle cose e la connettività promettono importanti vantaggi per le nostre attività quotidiane. Dietro a queste potenzialità potrebbero però nascondersi delle insidie. Il rischio più grave è probabilmente quello di attacchi informatici che potrebbero danneggiare o mettere fuori servizio da remoto macchine come compressori, pompe o ventilatori.

Uno dei compiti principali del gruppo di lavoro ASERCOM è quello di effettuare un'analisi e valutazione di questi rischi. È già stata

effettuata un'analisi dei rischi su di un gruppo condensante generico. L'analisi segue le linee guida VDI/VDE 2182 *Sicurezza informatica per l'automazione industriale*.

La Figura 3 mostra la topologia di rete di un gruppo condensante generico. Lo schema è parte dell'analisi dei rischi sulla cybersicurezza effettuata dal gruppo di lavoro ASERCOM. Per prepararsi contro attacchi cibernetici è necessario fornire raccomandazioni utili agli installatori e proprietari degli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione, quali supermercati e tecnici manutentori. In parte la sicurezza dev'essere delegata a firewall e antivirus, di competenza appunto del cliente. Tuttavia una grossa fetta di responsabilità ricade sui produttori degli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione, che devono essere infatti potenziati per prevenire il più possibile rischi evitabili. Bisogna poi vagliare l'affidabilità di sistemi molto diffusi, come il protocollo Modbus RTU. Il gruppo di lavoro ASERCOM dovrebbe aiutare a chiarire se questo sistema bus, del tutto privo di funzioni di sicurezza, sia ancora in grado di soddisfare i requisiti odierni o debba essere sostituito con tecnologie più moderne.

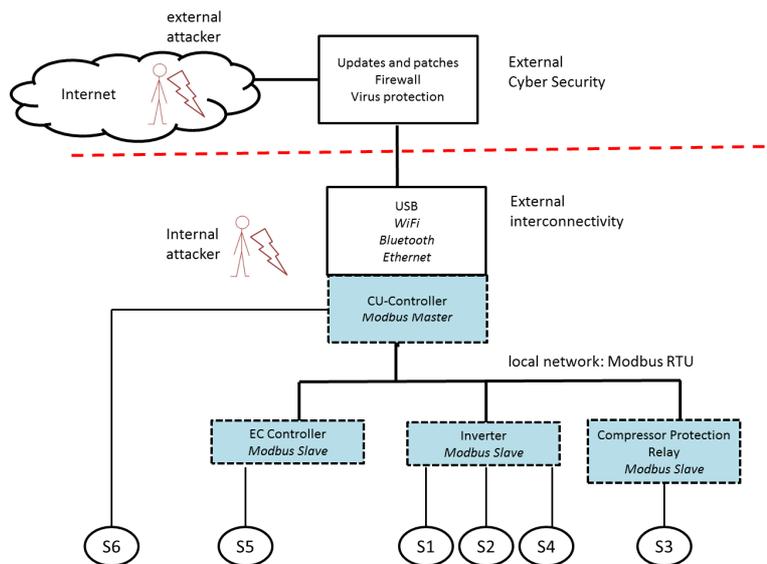


Figura 3: Topologia di rete di un gruppo condensante generico.

#### 4. Sintesi

L'internet delle cose offre grandi opportunità in termini di risparmio energetico ed ottimizzazione della manutenzione. Tuttavia, assieme a queste opportunità, esistono difficoltà e rischi. La cybersicurezza è di grande importanza per gli impianti di riscaldamento, ventilazione, condizionamento e refrigerazione, sistemi ormai fondamentali per la nostra vita di tutti i giorni. Queste opportunità e sfide possono essere affrontate solo nel caso in cui le aziende coinvolte decidano di collaborare. Nell'era di internet, il termine *connettività* non indica solo una tecnologia, ma anche una modalità di collaborazione. Con il nuovo gruppo di lavoro *Control and Communication*, ASERCOM vuole supportare questa transizione.

#### 5. Bibliografia

- [1] Schwab, Klaus: *The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond*; Foreign Affairs; December 12, 2015
- [2] Bouchareb, M., Gibson, J.P. and Lubich, F. 2003. Drehzahlregulierung von Kälteverdichtern mit intelligenten Frequenzumrichtern. KI Luft- Klimatechnik; p. 25:30

i Reg. 517/2014, Annex V

ii Reg. 517/2014, Annex V

iii European Environmental Agency, *Fluorinated Greenhouse Gases 2014: Summary of Data Reported by Companies on the Production, Import and Export of Fluorinated Greenhouse Gases in the European Union* (EEA Technical Report No 22/2015), pp. 30-31; *Si veda inoltre Cooling Post, Europe Sits on Huge HFC Stockpile* (20 January 2016), disponibile su <http://www.coolingpost.com/world-news/europe-sits-on-huge-hfc-stockpile/>.

iv *Si veda ad esempio Cooling Post, R404A Will Be Scarce and More Expensive* (4 April 2017), disponibile su <http://www.coolingpost.com/world-news/r404a-will-be-scarce-and-more-expensive/>; *Cooling Post, R404A Price Rises 62% in a Month* (3 April 2017), disponibile su <http://www.coolingpost.com/world-news/r404a-price-rises-62-in-a->

- 
- month/; Cooling Post, *High GWP Gases Face 30% Price Increase* (20 March 2017), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/high-gwp-gases-face-30-price-increase/>.
- v Cooling Post, *Honeywell to Stop Sales of R404A* (10 April 2017), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/honeywell-to-stop-sales-of-r404a/>.
- vi Cooling Post, *Europe within Phase-Down Quota in 2015* (23 November 2016), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/europe-within-phase-down-quota-in-2015/>.
- vii *Si veda* Cooling Post, *10m Tonnes of Illegal F-Gas Enter Europe* (1 May 2016), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/over-10m-tonnes-of-illegal-f-gas-enters-europe/>; Cooling Post, *HFCs Flood Europe Despite Phase Down* (19 October 2016), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/hfcs-flood-europe-despite-phase-down/>; Cooling Post, *Europe Within Phase-Down Quota 2015* (23 November 2016), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/europe-within-phase-down-quota-in-2015/>.
- viii Cooling Post, *Fluorspar Price to Impact Refrigerants* (14 May 2017), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/fluorspar-price-to-impact-refrigerants/>.
- ix Cooling Post, *Fluorspar Price to Impact Refrigerants* (14 May 2017), *disponibile su* <http://www.coolingpost.com/world-news/fluorspar-price-to-impact-refrigerants/>.