



ITA

Monitoraggio della temperatura
per la qualità del cibo

ENG

Temperature monitoring
for food quality



the one solution

CASE STUDY

L'esigenza del cliente

EPTA ha identificato in CAREL un partner affidabile, in grado di assicurare, con le sue soluzioni, la piena rispondenza ai requisiti richiesti dall'ipermercato E. Leclerc Conad di Modena, che ha la necessità di monitorare la temperatura in 64 banchi frigo, per la registrazione e conservazione dei dati secondo le normative vigenti, con registro storico allarmi, senza dovere necessariamente sostituire la regolazione elettronica nelle unità frigorifere presenti, e senza dovere subire grossi lavori di ristrutturazione con stesura dei cavi per la comunicazione seriale. Trattandosi di un punto vendita già aperto al pubblico, i lavori devono svolgersi celermente e nessuna parte del supermercato deve essere chiusa al pubblico per lavori durante l'installazione dei dispositivi.



La soluzione

La proposta CAREL è basata su una nuova gamma di sensori wireless, abbinato al sistema di monitoraggio e supervisione PlantvisorPRO. Complessivamente, il sistema si compone dei seguenti moduli:

- nr. 40 **Sensori** wireless da posizionare sui banchi frigo, codice WS00W02M0 (ogni sensore legge due sonde di temperatura NTC);
- nr. 1 **Access Point** (dispositivo che riceve il segnale radio ZigBee dalle sonde wireless, e lo converte in protocollo Modbus® verso la comunicazione seriale del supervisore) codice WS00AB2M20 (potenzialmente possono essere collegati fino a 60 sensori per ogni Access Point);
- nr. 3 **Ripetitori** (da interporre tra le sonde e Access Point per amplificare il segnale radio) codice WS00RB2M20;
- nr. 1 Sistema di Supervisione PLANTVISORPRO LOCALE codice PPSTD00BE0

Tutti i sensori sono stati pre configurati in CAREL e associati alla comunicazione radio con l'Access Point specifico, ed etichettati con l'indicazione del numero seriale, visibile sul contenitore esterno.

I sensori wireless sono stati installati in ogni banco frigo secondo lo schema visibile nel layout del negozio in seguito riportato, e fissati con del velcro sul banco frigo, con il cavo della sonda NTC messo all'interno del banco frigo con il sensore posizionato nel punto dove si vuole monitorare la temperatura.

Alcuni sensori gestiscono la temperatura di due banchi grazie alle caratteristiche del prodotto in grado di leggere due sonde di tipo NTC.

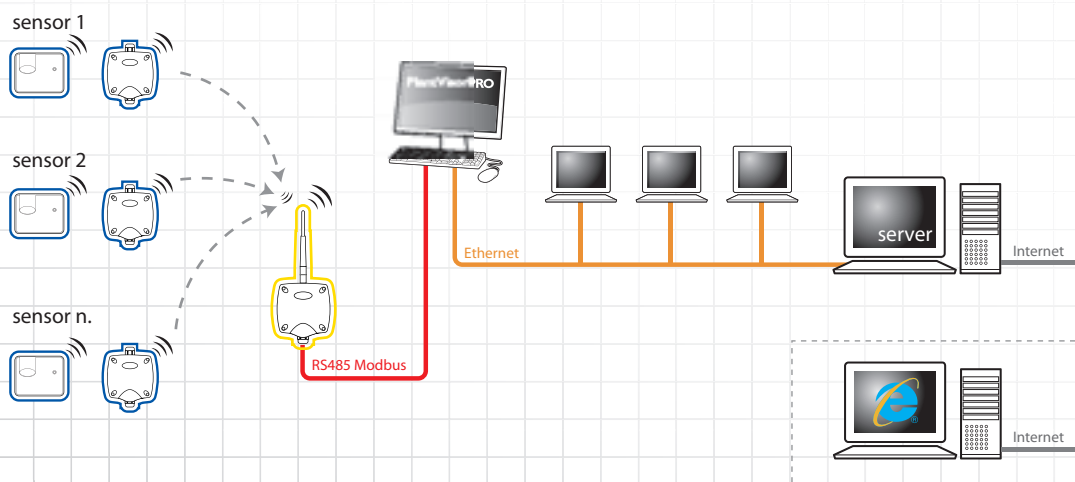
Il sensore rileva la temperatura del banco frigo con un campionamento definito dal parametro e attiva la connessione radio con l'Access Point. Maggiore è l'intervallo di campionamento, e maggiore è la durata della batteria che mediamente con i settaggi di default di 15 min. ha una durata media di 5 anni.

L'Access Point successivamente trasmette i dati, raccolti dalle sonde in campo, al supervisore via seriale RS485 con protocollo Modbus®.

L'Access Point è stato installato in una zona centrale dell'area del supermercato, dove sono presenti i banchi frigo da monitorare.

Sono stati installati inoltre 3 ripetitori con lo scopo di aumentare la copertura del segnale radio anche nelle zone più periferiche.

Il sistema di supervisione PlantvisorPRO è stato collegato alla rete ethernet del supermercato dando la possibilità a tutti gli utenti locali di accedere alla supervisione dell'impianto se dotati di password di accesso. Tramite un collegamento VPN è possibile accedere al sistema via web da remoto, dando la possibilità a Costan, e CAREL di monitorare ogni singolo dispositivo l'impianto.



L'ultima fase dell'installazione è stata la configurazione del sistema PlanvisorPRO per memorizzare le temperature secondo quanto richiesto dalle norme HACCP, poter vedere grafici delle stesse, e poter realizzare report giornalieri in formato pdf.



Sono stati programmati gli utenti del sistema con diversi diritti di accesso e password. È stata poi definita la lista delle persone interessate a ricevere le notifiche di allarme che grazie alle potenzialità del sistema possono essere inviate via e-mail, fax, SMS.

Il sistema permette a EPTA Costan di monitorare l'impianto in qualsiasi momento desideri, avendo la possibilità di collegarsi da remoto via web.

Questi sono alcuni dei vantaggi offerti dal sistema installato:

- parametri sensori Wireless configurabili da supervisione, sia nel sito che da remoto;
- tempi programmabili per il campionamento della temperatura;
- controllo soglie di temperature con segnalazione allarmi di alta-bassa temperatura;
- controllo del livello batteria e carica residua (mAh);
- segnalazione del livello segnale radio;
- ingressi digitali per monitoraggio "porta aperta" e "Sbrinamento".

L'uso dei sensori wireless per refrigerazione su banchi PLUG IN (a spina) consente il monitoraggio della temperatura di questi banchi che sono utilizzati solo durante le varie promozioni stagionali e altri eventi, rispondendo anche in questo caso alle norme di registrazione temperature secondo standard HACCP:



sonda



seniore

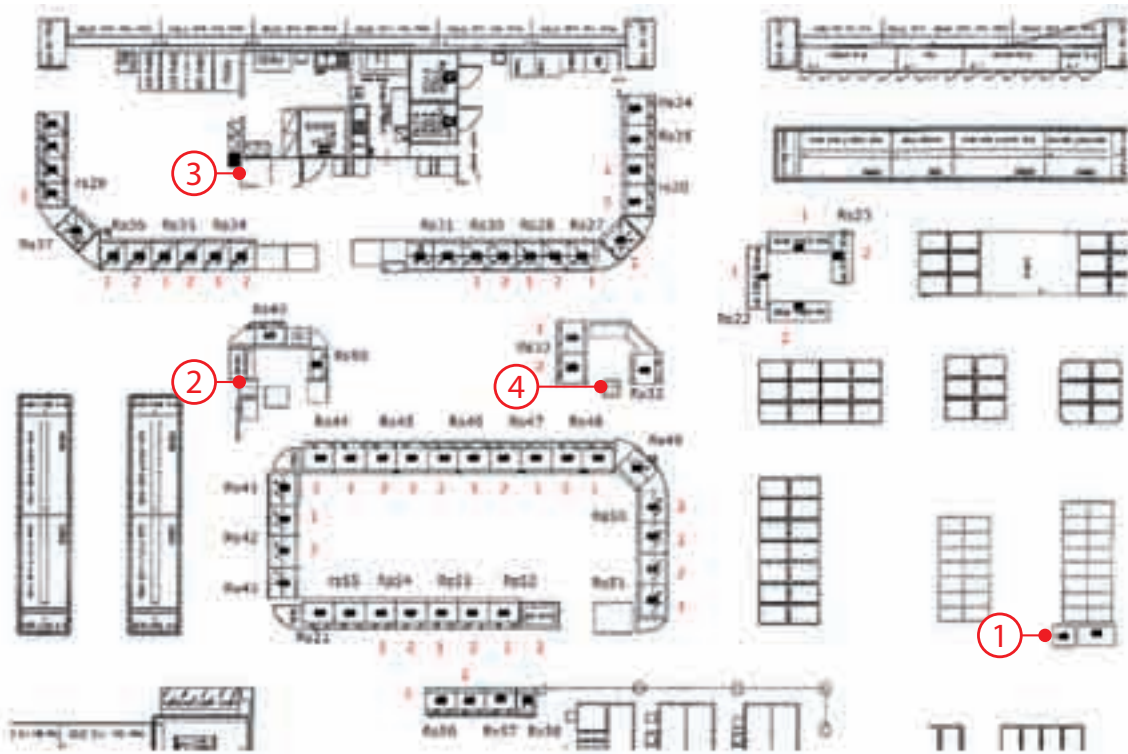
La semplicità d'uso di configurazione e di installazione "plug & play" del sistema Sonde Wireless e PlantvisorPRO, ha permesso di completare l'installazione in un giorno lavorativo. Paragonandola con l'installazione di una classica soluzione cablata, i tempi sono dell'ordine dei 10...20 volte minori, con notevole riduzione dei costi senza il minimo inconveniente per il supermercato e la sua clientela.

Questa soluzione, ha permesso di ottenere i seguenti vantaggi:

1. mantenere la regolazione esistente nelle utenze frigorifere;
2. garanzia di una supervisione con sistema diverso da quello di controllo che introduce un'ulteriore sicurezza;
3. sistema di monitoraggio conforme alla normativa;
4. gestione degli allarmi di alta/bassa temperatura con invio di notifiche di allarme via e-mail, SMS, Fax.

Il sistema si presta bene al mercato retrofit, con costi di intervento contenuto, e spese di installazione ridotte, con evidenti vantaggi in termini di prestazioni.

Schema di layout del supermercato



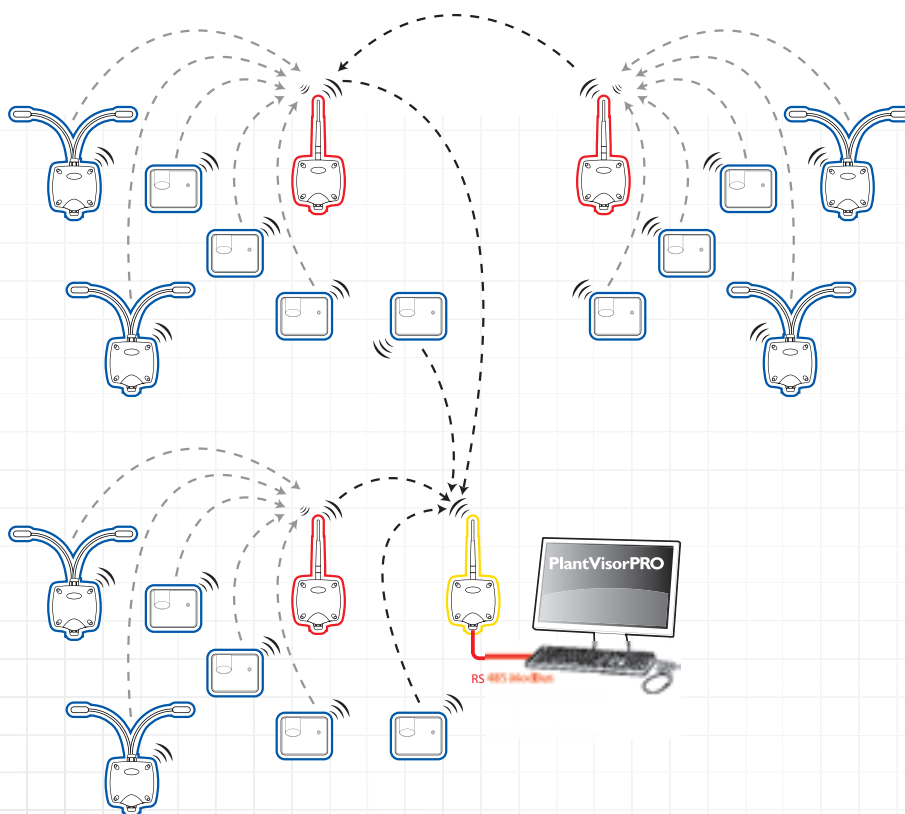
Legenda:

Rs	radiosonda n°	numerazione sonde controllori che leggono 2 banchi
1	ripetitore 1	
2	ripetitore 2	
3	ripetitore 3	
4	access point	

Principali caratteristiche del sistema sensori wireless

- distanza massima tra Access Point/Router-Bridge e Sensori in condizioni di visibilità ottica (interno): 30 m circa;
- frequenza di trasmissione: selezionabile da 2405 a 2480 Mhz;
- numero canali selezionabili: 16;
- protocollo radio: ZigBee™ con tecnologia Mesh;
- normativa standard: 802.15.4;
- numero massimo dispositivi rete wireless:
 - 60 per Access Point;
- numero massimo dispositivi su rete RS485 Modbus®:
 - 7 Access Point;
 - 111 Sensori;
 - Su rete Modbus® in abbinamento con altri dispositivi fino ad un max di 199 unità.

Esempio:



- Due versioni di sensori;
 - Versione BP;
 - Versione EP.

Sensore BP

- Condizioni di funzionamento: -40T50 °C
- Condizioni di stoccaggio: -20T60 °C
- Range umidità: <80% U.R. non condensante
- Grado di protezione contro gli agenti atmosferici: IP65.



Sensore EP

- Condizioni di funzionamento: 0T50 °C
- Condizioni di stoccaggio: -20T60 °C
- Campo di lettura della temp. sensori NTC1 e 2 -50T90 °C
- Grado di protezione contro gli agenti atmosferici: IP55;



Caratteristiche generali Access Point

- Alimentazione: 24 Vac +/-10%
- Connettore RS485
- 4 Dip-Switches per settaggio indirizzo di rete
- 3 LED per visualizzazione stati
- Pulsante per operazioni di servizio
- Antenna orientabile da 19 cm
- Grado di protezione: IP55
- Montaggio a muro



Funzioni

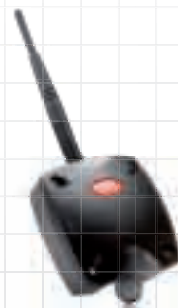
- Apertura/Chiusura del dominio wireless manuale (pulsante) o via software per l'associazione di dispositivi (sensori o Router-Bridge);
- Conteggio dei sensori associati alla rete radio;
- Selezione automatica del canale wireless da utilizzare;

Caratteristiche generali Router-Bridge:

- Alimentazione: 24Vac +/-10%
- Non necessita di indirizzamento
- 3 LED per visualizzazione stati
- Pulsante per operazioni di servizio
- Antenna orientabile da 19 cm
- Grado di protezione: IP55
- Montaggio a muro

Funzioni:

- Se distanza tra Access Point e Sensore è superiore ai 30 m;
- Non esiste visibilità tra Access Point e Sensori;
- Se i sensori associati all'Access Point sono maggiori di 30pz.



Ringraziamo lo staff R&D di Epta Costan per la preziosa collaborazione nel realizzare questo case study.



NOTE



The customer's requirements

EPTA identified CAREL as a reliable partner that could ensure complete compliance with the requirements set by the E. Leclerc Conad hypermarket in Modena, which required temperature monitoring on 64 showcases, recording and storing the data according to the standards in force, including alarm log, without necessarily having to replace the existing electronic controllers on the refrigeration units and having to lay serial communication cables as part of the renovation work. Being a store that was already open to the public, the work had to be completed quickly, and no part of the supermarket was to be closed to the public for the installation of the devices.



The solution

The CAREL proposal is based on a new range of wireless probes, combined with the PlantVisorPRO monitoring and supervisory system. Overall, the system consists of the following modules:

- 40 wireless **probes** installed on the showcases, code WS00W02M0 (each probe reads two NTC temperature sensors);
- 1 **Access Point** device that receives the ZigBee signal from the wireless sensors, and converts this to the Modbus® protocol for serial communication to the supervisor) code WS00AB2M20 (potentially up to 60 probes can be connected to each Access Point);
- 3 **Repeaters** (to be installed between the probes and the Access Point to amplify the wireless signal) code WS00RB2M20;
- 1 PLANTVISORPRO LOCAL supervisory system, code PPSTD00BE0

All the probes were pre-configured by CAREL, associated with the specific Access Point, and labelled with the serial number visible on the outside of the case.

The wireless probes were installed on every display case, according to the store layout diagram shown below, and fastened to the display case with Velcro; the NTC sensor cable was placed inside the display case with the sensor placed in the position where the temperature needs to be monitored.

Some probes manage the temperature of two showcases, as the device can read two NTC sensors.

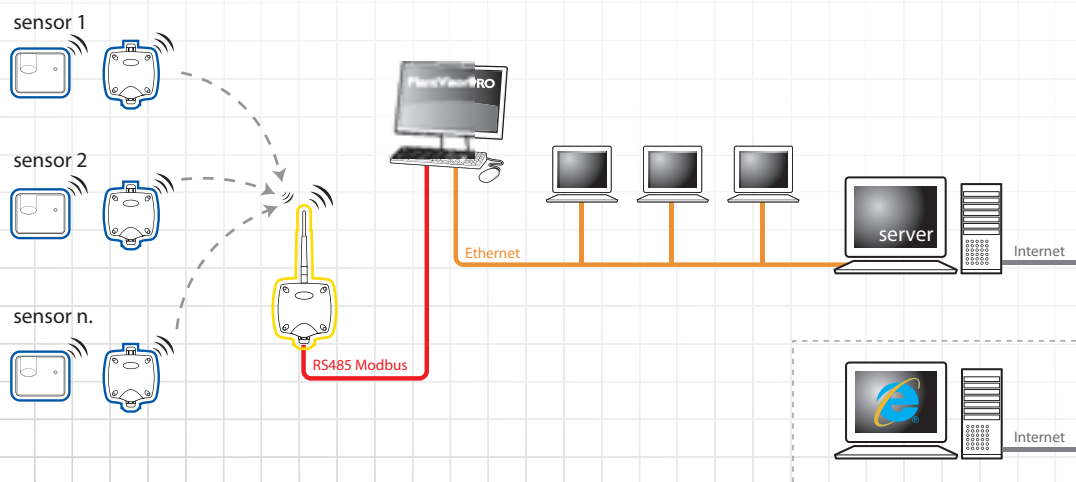
The probe measures the refrigerated display case temperature at a sample interval set by parameter, and then activates wireless connection to the Access Point. The higher the sampling interval, the longer the life of the battery that, on average, with the default setting of 15 minutes, lasts an average of five years.

The Access Point then sends the data acquired in the field over a RS485 serial connection with the Modbus® protocol to the supervisor.

The Access Point is installed in a central area of the supermarket containing the display cases being monitored.

In addition, three repeaters were installed for the purpose of increasing wireless signal coverage in the peripheral areas.

The PlantVisorPRO supervisory system is connected to the supermarket Ethernet network so as to offer all local users the possibility to access the supervision of the installation, with password protection. A VPN connection moreover allows the system to be accessed via web, over a remote connection. The last phase of the installation involved the configuration of the PlantVisorPRO system, so that Costan, and CAREL, can monitor each individual device in the installation.



The last phase of the installation involved the configuration of the PlantVisorPRO system, so as to record the temperature based on the requirements of the HACCP standards, with temperature graphs and daily reports in PDF format.



The users of the system were programmed with different access rights and passwords. The list of people designated to receive alarm notifications was then defined; the power of the system means such notifications can be sent via e-mail, fax and SMS.

The system allows EPTA Costan to monitor the installation at any time, thanks to the remote connection via web.

Benefits of the system installed include:

- wireless probe parameters can be set from the supervisor, both on site that via the remote connection;
- programmable temperature sampling times;
- control temperature thresholds with high-low temperature alarm signals;
- battery level and residual charge (mAh) monitoring;
- wireless signal level;
- digital inputs for monitoring "door open" and "defrost".

The use of wireless probes for refrigeration on PLUG IN showcases allows temperature monitoring on these showcases even when used during seasonal promotions and other events, in this case too complying with the HACCP temperature recording standards:



probe



sensor

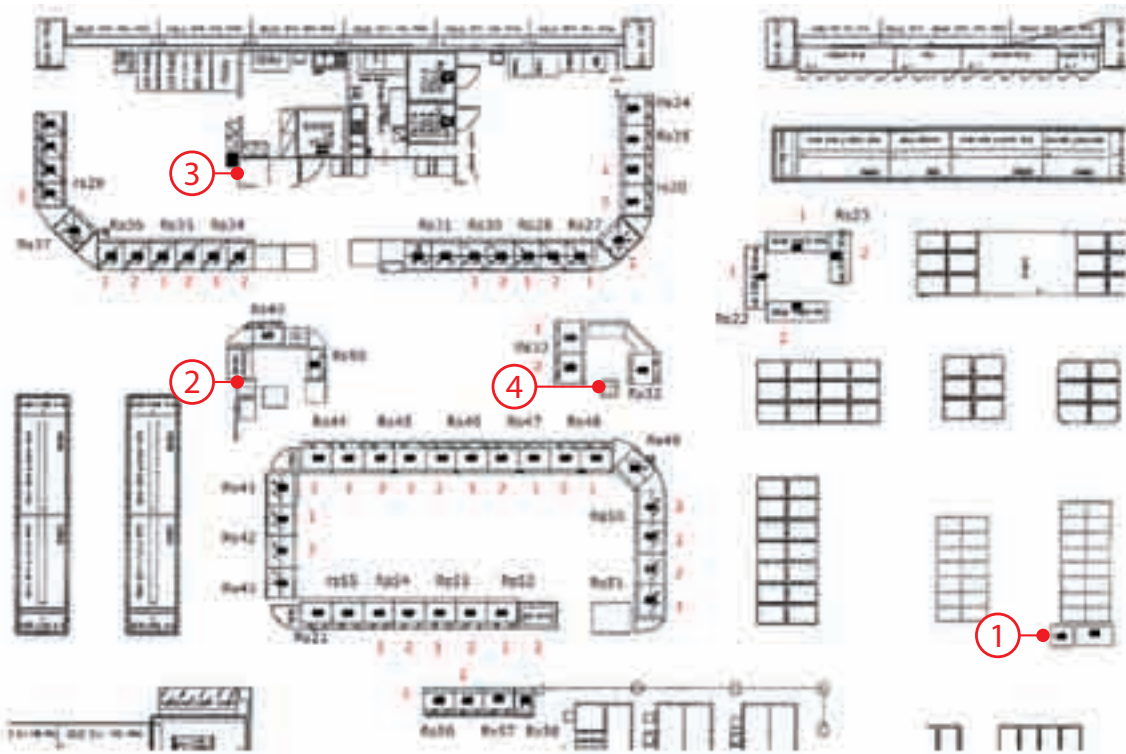
Thanks to the simple configuration and “plug & play” installation of the wireless probes and PlantVisorPRO system, installation was completed in just one working day. Comparing this against the installation of a classic wired solution, the time required is in the order of 10 to 20 times lower, with significant cost reductions and without even minimum inconvenience for the supermarket and its customers.

This solution has brought the following advantages:

1. maintain existing controllers on the refrigeration units;
2. guarantee supervision using a system other than the controller itself, introducing further safety;
3. monitoring system compliant with standards;
4. high/low temperature alarm management, with alarm notifications sent via e-mail, SMS and fax.

The system is ideal for the retrofit market, with low costs for both the work and installation, and evident advantages in terms of performance.

Supermarket layout diagram



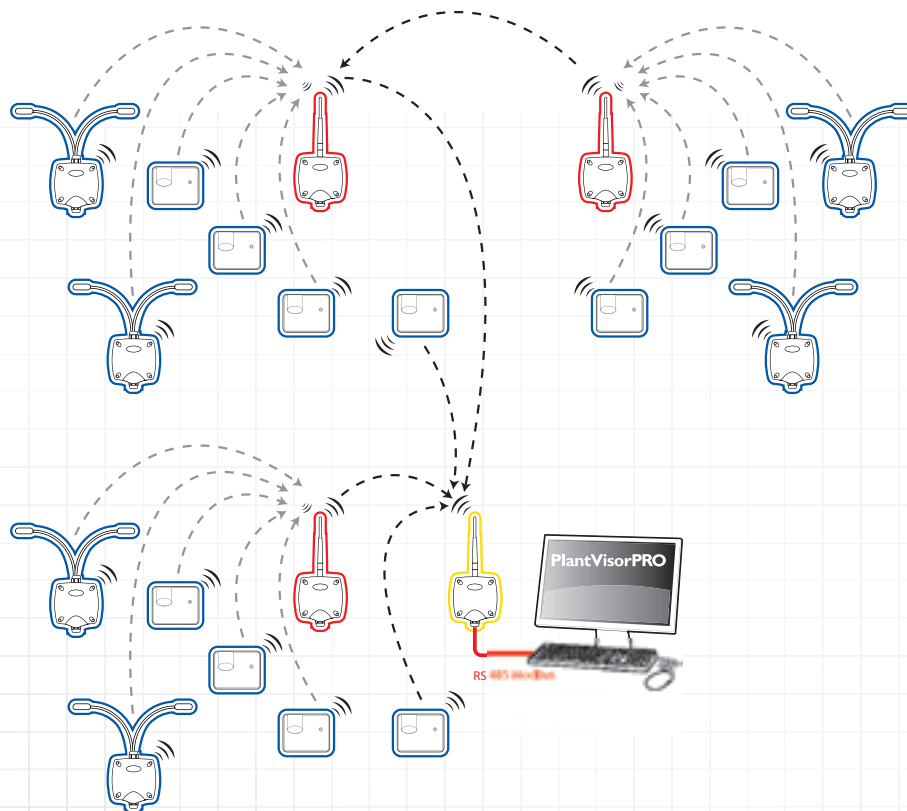
Key:

Rs	wireless probe no.	numbering of probes that read two showcases
1	repeater 1	
2	repeater 2	
3	repeater 3	
4	access point	

Main features of the wireless probe system

- maximum distance between Access Point/Router-Bridge and Probes in line of sight (inside): around 30 m;
- transmission frequency: selectable from 2405 to 2480 MHz;
- number of channels available: 16;
- wireless protocol: ZigBee™ with mesh technology;
- standard: 802.15.4;
- maximum number of wireless network devices:
- 60 for each Access Point;
- maximum number of devices on Modbus® RS485 network:
 - 7 Access Points;
 - 111 Probes;
 - On Modbus® network in combination with other devices up to a maximum of 199 units.

Example:



- Two versions of probes;
 - BP version;
 - EP version.

BP probe

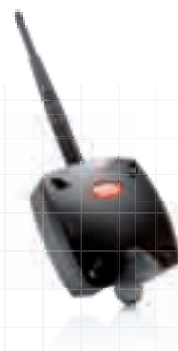
- Operating conditions: -40T50 °C
- Storage conditions: -20T60 °C
- Humidity range: <80% rH non-condensing
- Index of protection: IP65.

**EP probe**

- Operating conditions: 0T50 °C
- Storage conditions: -20T60 °C
- Range of temp. reading NTC sensor 1 and 2: -50T90 °C
- Index of protection: IP55;

**Access Point general features**

- Power supply: 24 Vac +/-10%
- RS485 connector
- 4 dipswitches for setting the network address
- 3 status indication LEDs
- Button for service operations
- Adjustable 19 cm antenna
- Index of protection: IP55
- Wall mounting

**Functions**

- Manual opening/closing of the wireless domain (button) or via software for device binding (Probes or Router-Bridge);
- Count of probes bound to wireless network;
- Automatic selection of the wireless channel to be used;

Router-Bridge general features:

- Power supply: 24 Vac +/-10%
- No address setting required
- 3 status indication LEDs
- Button for service operations
- Adjustable 19 cm antenna
- Index of protection: IP55
- Wall mounting

**Functions:**

- If the distance between the Access Point and Probe exceeds 30 m;
- No direct visibility between Access Point and Probes;
- If there are more than 30 Probes associated with the Access Point.

We would like to thank the R&D personnel at EPTA Costan for their precious collaboration in completing this case study.



NOTE





Headquarters ITALY

CAREL S.p.A.

Via dell'Industria, 11 - 35020 Brugine - Padova (Italy)
Tel. (+39) 0499 716611 - Fax (+39) 0499 716600
carel@carel.com - www.carel.com

Sales organization

CAREL Asia

www.carel.com

CAREL Australia

www.carel.com.au

CAREL China

www.carel-china.com

CAREL South Africa

CAREL Controls S.A. (Pty)
www.carelcontrols.co.za

CAREL Deutschland

www.carel.de

CAREL France

www.carelfrence.fr

CAREL Ibérica

Automatización y Control ATROL S. L.
www.carel.es

CAREL India

CAREL ACR Systems India (Pvt) Ltd.
www.carel.com

CAREL Sud America

www.carel.com.br

CAREL U.K.

www.careluk.co.uk

CAREL U.S.A.

www.carelusa.com

Affiliates

CAREL Korea

www.carel.co.kr

CAREL Ireland

FarrahVale Controls & Electronics Ltd.
www.carel.com

CAREL Czech & Slovakia

CAREL spol. s r.o.
www.carel-cz.cz

CAREL Thailand

www.carel.co.th

CAREL Turkey

CFM Sogutma ve Otomasyon San. Tic. Ltd.
www.carel.com.tr