



TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013

ANIE
AUTOMAZIONE



**“Intelligenza” ed infrastruttura di
comunicazione: i benefici dei sistemi di
controllo e di
comunicazione intelligenti ed evoluti
nell’evoluzione verso la Smart Community**

Ing. Marco Caliarì
PHOENIX CONTACT S.p.A.
Product Manager Control & Industry Solutions - Automotive Specialist
www.phoenixcontact.it



- Le tecnologie del Telecontrollo hanno dimostrato i benefici derivanti dalla loro adozione in diversi ambiti applicativi della Smart Community:
- **Trattamento acque** (Collegamento a serbatoi e stazioni di pompaggio, ecc.);
- **Energia** (Misurazione della qualità dell'alimentazione, segnalazione di problemi legati a cortocircuiti o di masse nelle sottostazioni, collegamento di sottostazioni di trasformazione al sistema di controllo centrale; Smart Grid);
- **Traffico e Infrastrutture** (Sistemi di pedaggio, sistemi di segnaletica variabile, semafori, ecc.).



Si possono rilevare due elementi chiave per il Telecontrollo:

- la rete;
- il controllore.



Gli impianti e le reti sono sempre più una risorsa critica e eventuali modifiche devono essere applicabili anche senza il rifacimento dell'infrastruttura in impianti esistenti.

Ethernet, già utilizzata come rete di alto livello e su distanze estese, può oggi essere utilizzata fino a livello di campo grazie a protocolli come Profinet: un'infrastruttura integrata e flessibile consente di ridurre costi di progettazione e gestione.

Le tecnologie wireless consentono di evitare la stesura di cavi, sfruttando tecnologie come GPRS/EDGE/3G (adatte per grandi distanze) o Bluetooth, WLAN o proprietarie (in banda ISM, per distanze "brevi").

Il Controllore

Il Controllore, cioè “l’intelligenza”, deve essere al servizio della rete.

Sono essenzialmente possibili due diversi tipi di approccio di controllo:

- Centralizzato;
- Decentralizzato.



In un approccio centralizzato, il PLC che gestisce l’impianto si interfaccia anche verso il sistema di supervisione, tramite protocollo IEC 60870-5-104.

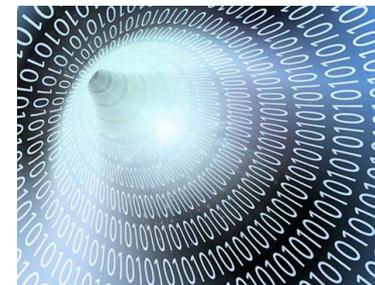
In un approccio decentralizzato, PLC più piccoli con interfaccia Ethernet e modem integrato sono stazioni intelligenti che inviano al centro dati e SMS di allarme, fungono da data logger (file system integrato) e da sistema di visualizzazione (web server integrato accessibile anche tramite smartphone o tablet), consentendo di ridurre i costi.

Introduzione



Cyber security

Crescenti obblighi di legge
Maggiore necessità di informazioni



**ENTSORGUNGSBETRIEBE
DER STADT WARENDORF**



North
Westphalia



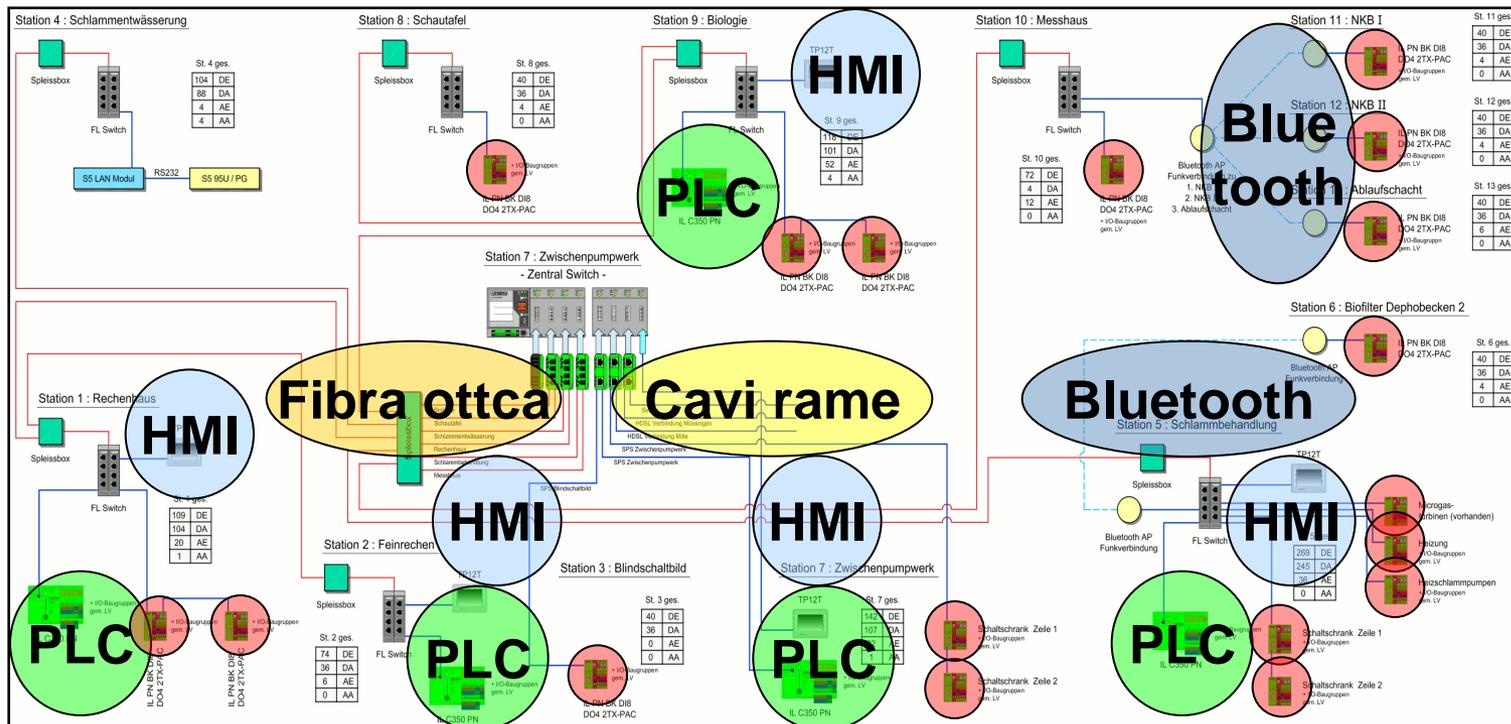
Warendorf è la capitale
dell'omonimo distretto e
conta circa 40.000 abitanti

L'applicazione e le problematiche



- Uso di un unico protocollo (per controllo e I/O remoti) sia a livello di impianto centrale che di stazioni decentrate;
- Introduzione di Ethernet Industriale e di sistemi di comunicazione di tipo “wireless” per i segnali provenienti dal raschiatore rotante (trasmessi attraverso anelli collettori e contatti striscianti);
- Gestione via GPRS o 3G (con protocollo IEC 60810-5-104) del sistema di comunicazione di 21 stazioni di pompaggio decentrate (prima gestite attraverso un collegamento di tipo telefonico una volta al giorno).





5 PLC

5 HMI (Touch Screen)

18 Nodi PROFINET

Mezzo fisico: fibra ottica, cavi in rame e wireless (Bluetooth)

I vantaggi



- Uso di un protocollo (Profinet) non proprietario e rispondente allo “stato dell’arte”;
- Decentralizzazione dei sistemi di controllo;
- Semplice integrazione con sistemi di comunicazione di tipo wireless e con sistemi di interfaccia uomo-macchina (terminali Touch Screen);
- Elevata flessibilità dell’impianto, anche nell’ottica di future espansioni dello stesso;
- Sistema di monitoraggio remoto allo stato dell’arte (GPRS e 3G, VPN, IEC 60870-5-104);
- Riduzione dei costi ed incremento dell’efficienza.

L'applicazione e le problematiche

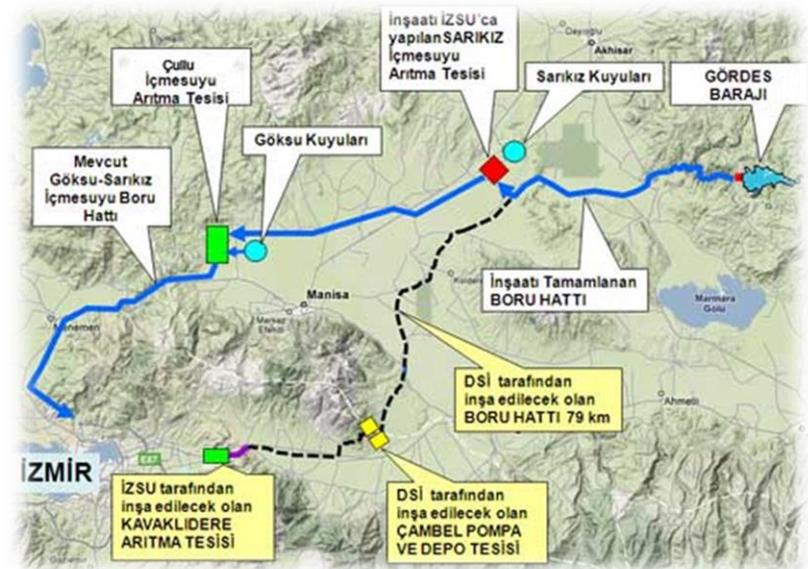


- Bacino idrico di raccolta acqua sul fiume Görders;
- L'acqua viene portata all'impianto di trattamento tramite 35 Km di condotte;
- Gestione giornaliera: 135.000 m³;
- Fino a 5.000 m³/h di acqua potabile;
- 18 stazioni (3 centrali e 15 sottostazioni);
- Garanzia della robustezza della rete;
- Infrastruttura di rete unica ed integrata tra sottostazioni e sistema centrale.



La soluzione

- Dorsale di rete Profinet ridondata in fibra ottica di vetro;
- Infrastruttura Ethernet in rame tra sottostazioni e sistema centrale;
- 3 PLC Profinet IO Controller centrali;
- 15 PLC decentrati nelle sottostazioni;
- Stazioni I/O IP20 decentrate;
- Software SCADA di supervisione;
- 15 HMI touch screen.



I vantaggi

- Uso di un protocollo realtime (Profinet) non proprietario e rispondente allo “stato dell’arte” per infrastruttura e sottostazioni;
- Decentralizzazione dei sistemi di controllo;
- Elevata flessibilità dell’impianto, anche nell’ottica di future espansioni dello stesso;
- Elevata affidabilità grazie ad architettura di rete ridondante basata su Ethernet;
- Riduzione dei costi ed incremento dell’efficienza.



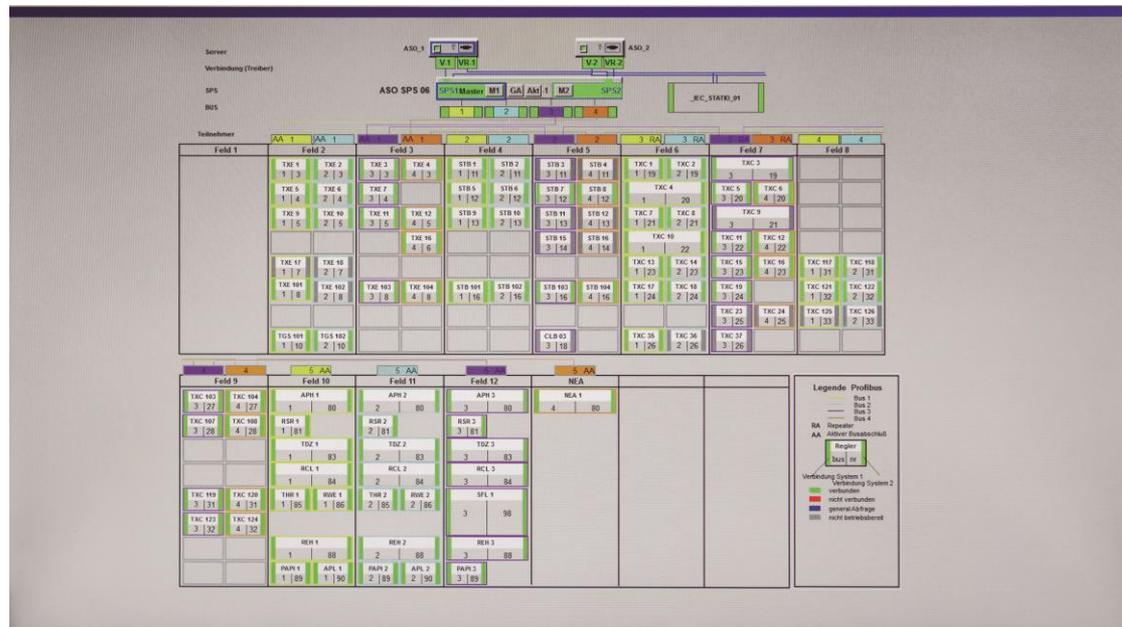
L'applicazione

- Controllo delle luci di pista dell'aeroporto di Francoforte;
- Nel 2012, l'aeroporto di Francoforte è stato il secondo aeroporto in Europa per numero di voli ed il terzo per numero di passeggeri.



Le problematiche

- Il sistema di illuminazione di terra deve essere costantemente monitorato al fine di garantire che gli aerei possano decollare ed atterrare in sicurezza;
- Necessità di garantire elevata affidabilità e funzionamento continuo;
- Necessità di interfacciare sistemi di illuminazione, con interfaccia Profibus DP, in una rete dati che possa ridondata;
- Necessità di supervisionare e monitorare da remoto l'intero sistema.

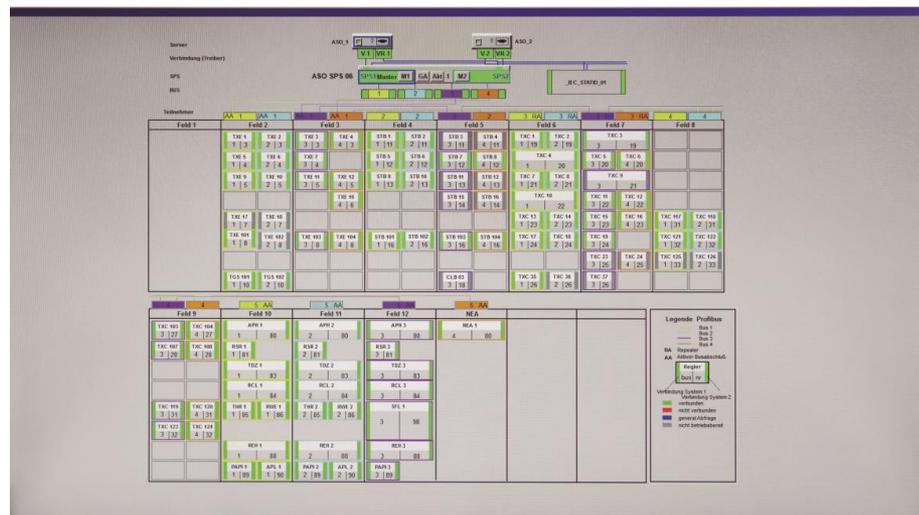


La soluzione



- Infrastruttura di rete Profinet;
- 2 PLC (Profinet IO Controller) ridondati gestiscono anche l'interfacciamento verso il sistema di supervisione centrale (tramite protocollo di comunicazione IEC 60870-5-104);
- Switch (Profinet IO device) e proxy (Profinet IO Device e Profibus DP master) per l'infrastruttura di rete e l'interfacciamento ai sistemi di illuminazione;
- Suddivisione del sistema di illuminazione di pista in 4 gruppi, ognuno con un proprio sistema di alimentazione di emergenza controllato da un PLC (Profinet IO Controller e Device) dedicato.

I vantaggi



- Sistema di illuminazione di pista:
 - Costantemente monitorato al fine di garantire che gli aerei possano decollare ed atterrare in sicurezza;
 - Molto affidabile;
 - Garanzia di funzionamento continuo;
- Possibilità di supervisionare e monitorare da remoto l'intero sistema, consentendo allo stesso tempo di interfacciare sistemi di illuminazione (con interfaccia Profibus DP) in un'unica rete dati ridondata;
- Sistema di alimentazione di emergenza gestito da PLC dedicato, interfacciato alla rete „d'impianto“.



- Controllo remoto di stazioni di trasformazione tramite protocollo IEC 60870-5-104;
- Rilevamento di cortocircuiti;
- Controllo di magnetotermici;
- Comunicazione ridondante tramite 2 PLC master ridondati;
- Comunicazione e parametrizzazione via GPRS;
- Monitoraggio della rete di alimentazione.

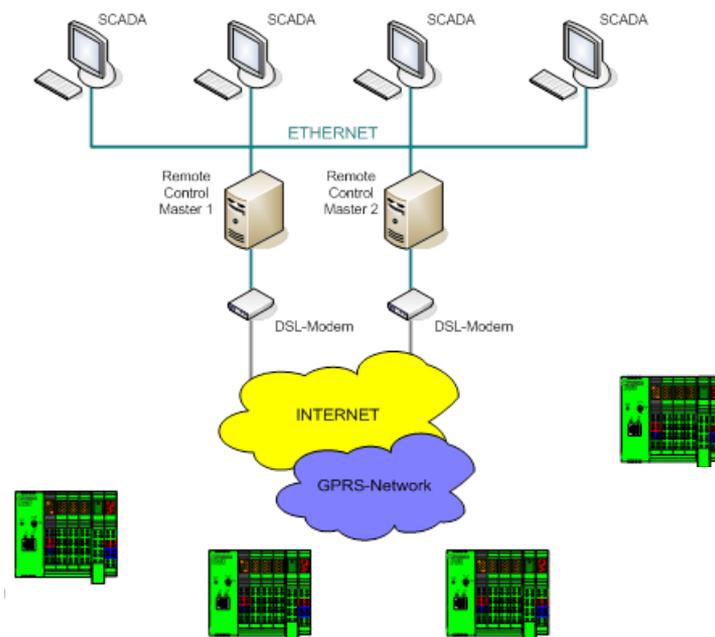
La soluzione

- 500 PLC con modem GPRS integrato;
- 500 Alimentatori;
- 1000 batterie da 4,2 A;
- 500 UPS;
- 2000 relè.



I vantaggi

- Uso di un protocollo (IEC 60870-5-104) standard nel mondo dell'energia;
- Decentralizzazione dei sistemi di controllo;
- Elevata flessibilità dell'impianto, anche nell'ottica di future espansioni dello stesso;
- Elevata affidabilità grazie a soluzione ridondata;
- Utilizzo di PLC con modem GPRS integrato (riduzione dei costi, minore numero di apparecchiature, ingombri ridotti, nessuna necessità di cavi di rete dedicati);
- Riduzione dei costi ed incremento dell'efficienza e del livello di servizio;
- Monitoraggio sistema UPS e corpo batterie a livello di PLC.





Toshiba Transmission & Distribution Europe S.p.A.

- Impianto destinato alla generazione di energia elettrica da fonte solare mediante tecnologia fotovoltaica;
- Impianto situato all'interno delle aree di sottostazione elettrica di Terna nel modenese;
- L'impianto, che ha una collocazione a terra ed una potenza di 2,5 MWp garantita da 10.660 moduli fotovoltaici, è costituito da 4 cabine elettriche, 5 inverter e 533 stringhe;
- In un anno la struttura è in grado di fornire circa 3.000 MWh, risparmiando l'equivalente di 1.500 tonnellate di emissioni di CO₂.



I problemi

- Gli impianti precedentemente messi in funzione avevano evidenziato con chiarezza la complessità di gestione di una “pesante” infrastruttura di rete, conseguenza dei sistemi precedentemente adottati, unita a problematiche di acquisizione delle grandezze analogiche;
- Esigenza di mutare da sistemi con intelligenza distribuita (utilizzati in impianti precedenti) ad un sistema con intelligenza centralizzata in grado di acquisire, in tempo reale, i dati di produzione provenienti dal campo mediante semplici sistemi di misurazione e di acquisizione, dislocati in tutta l’area.



La soluzione

- Sistemi di misurazione dislocati in campo che non necessitano di elaborazione locale ma idonei ad inviare tutti i dati ad un'unica postazione centralizzata di raccolta, rendendo più snello l'intero sistema di comunicazione;
- PLC ed I/O remoti per il monitoraggio completo dell'impianto, integrando sottosistemi di terze parti;
- Invio dei dati di impianto verso uno SCADA locale ed il sistema di supervisione remoto (Switch Ethernet e protocollo di comunicazione IEC 60870-5-104);
- Modem GSM per realizzare un meccanismo di notifica degli eventuali allarmi tramite SMS;
- Protezione degli impianti tramite scaricatori di sovratensioni installati in tutti i quadri di parallelo di campo, con l'ulteriore vantaggio di poter risparmiare spazio (sempre molto prezioso nei quadri di campo).



- Revisione della tecnologia utilizzata per il sistema di comunicazione presente nel campo fotovoltaico, con il passaggio dai sistemi misti rame/fibra alla fibra ottica;
- Garanzia di una comunicazione più sicura e robusta, con prestazioni ottimali anche dal punto di vista dell'immunità ai disturbi, altamente probabili in un ambiente come quello di una sottostazione elettrica;
- Razionalizzazione e riduzione dei dispositivi di infrastruttura di rete (notevole riduzione della probabilità di guasti);
- La CPU centralizzata si occupa anche dell'analisi delle prestazioni dell'impianto, della gestione della storicizzazione dei dati e della generazione e gestione di eventuali allarmi.





- Sistema di supervisione di ultima generazione per il monitoraggio di impianti fotovoltaici;
- Gestione allarmi avanzata e misura continua delle prestazioni;
- Utilizzo del cloud (tutti i dati sono disponibili via Internet, tramite web browser standard, in forma chiara, sia tabellare che grafica);
- Punti di monitoraggio in Veneto, Lombardia e Piemonte;
- Totale di 7 impianti fotovoltaici monitorati (potenza picco tot. 5 MWp);
- Server per l'elaborazione si trovano in Francia;
- Dati satellitari per la comparazione di produttività provengono da Bratislava (Slovacchia).



L'esigenza

- Garanzia e massimizzazione del ritorno del capitale investito da parte del cliente finale;
- Tempestiva e ponderata segnalazione delle condizioni di guasto;
- Allerta della squadra di intervento service;
- Comparazione fine tra condizioni di temperatura ed irraggiamento e produttività risultante;
- Reportistica dettagliata con cadenza settimanale sulle prestazioni reali dell'impianto.



La soluzione ed i vantaggi

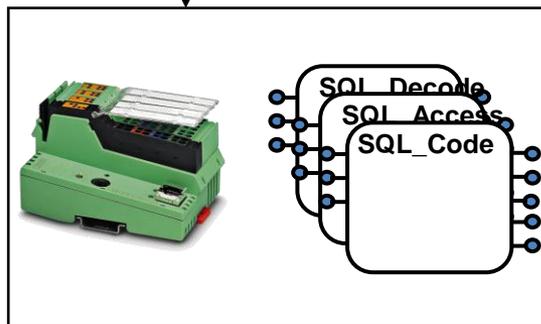
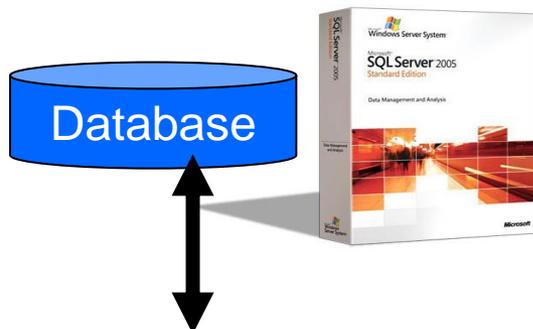


- Soluzione distribuita basata su cloud;
- Server di elaborazione in Francia;
- Dati satellitari per comparazione di produttività provenienti da Bratislava (Slovacchia);
- PLC modulari con web server e file system integrati per funzioni di logging dei dati provenienti da inverter, contatori, sensori ambientali (irraggiamento, temperatura ambiente e temperatura del pannello fotovoltaico), ecc.;
- Schede di comunicazione ed espansione collegate al PLC;
- Moduli di misura delle correnti di stringa con relativo modulo di comunicazione con interfaccia Modbus RTU verso il PLC;
- Comunicazione con inverter e acquisizione dati dal contatore fiscale tramite protocollo Modbus TCP;
- Il PLC invia i dati via e-mail al server (con protocollo SMTP).

Ulteriori tecnologie e benefici per il Telecontrollo



Remote Access & Security



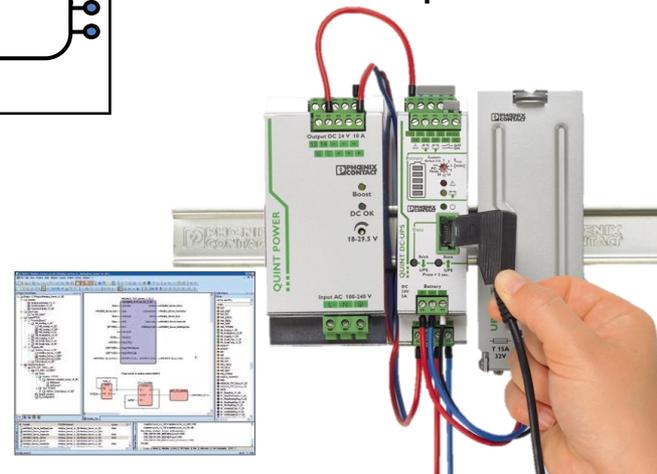
Data logging



Monitoraggio di altri componenti di impianto



Accesso da Web e da Smartphone





TELECONTROLLO
RETI DI PUBBLICA
UTILITÀ 2013

ANIE
AUTOMAZIONE



**“Intelligenza” ed infrastruttura di
comunicazione: i benefici dei sistemi di
controllo e di
comunicazione intelligenti ed evoluti
nell’evoluzione verso la Smart Community**

Ing. Marco Caliarì
PHOENIX CONTACT S.p.A.
Product Manager Control & Industry Solutions - Automotive Specialist
www.phoenixcontact.it

