

SESSIONE TECNOLOGIA

UN EFFICIENTE ESEMPIO APPLICATIVO BASATO SU TECNOLOGIE APERTE,
DOVE L'ATTENZIONE E' POSTA SUI COSTI DI IMPLEMENTAZIONE E GESTIONE

AN EFFECTIVE APPLICATION EXAMPLE BASED ON OPEN TECHNOLOGIES,
FOCUSED ON INTEGRATION AND MANAGEMENT COST

AUTORI - AUTHORS

Fabio Andreolli & Andreas Pfeifhofer

ABSTRACT

Fabio Andreolli and Andreas Pfeifhofer introduce the applicable International standards and the status of the art of information exchange used in planning, operation and maintenance of public utilities via *telecontrol systems*. Actually the progress of technology offers a wide range of solutions, with no more barriers and without quality losses: for end users this represents a new opportunity to have their projects designed according to their needs .

A project case is illustrated: since the project was awarded, in 4 months only it was possible to telecontrol the the Plön Municipality (Germany) sewage network, with a fast return in terms of management efficiency and with a monthly telco charge of 10€for each station connected . New projects are also examined; in these cases the attention is focused on the network integration of old equipment with new one in order to save the installation cost and start up time (CAPEX).

Panorama tecnologico

Il telecontrollo è la funzione di osservazione (detta anche *monitoring*, calco dall'inglese) e di regolazione (*teleoperazioni*) realizzata tramite un insieme geograficamente distribuito di apparati; consente all'utente ubicato in posizione centrale di essere informato a distanza dello stato delle apparecchiature facenti parte di un impianto complesso e di operare, modificandone gli stati.

Nato per soddisfare le esigenze di coordinamento delle reti di distribuzione elettriche nelle applicazioni industriali, con il passare degli anni, con l'evoluzione delle tecnologie e la loro facilità ed economicità d'uso risulta oggi largamente diffuso anche nel settore civile. Lo scopo per cui viene adottato un sistema di telecontrollo è quello di sovrintendere impianti a processo continuo (senza interruzione), obbligato (a senso unico) e lentamente variabile (con caratteristiche che si modificano lentamente), che necessitano di essere telecontrollati a causa della loro dispersione sul territorio.

I più grandi utilizzatori sono società di servizi pubbliche o private (Public Utilities o Multiutility), che si occupano di reti di pubblica utilità, quale distribuzione gas o gestione condotte, acquedotti, fognature e depurazione, distribuzione energia e calore, protezione catodica, controllo del traffico, sistemi di antintrusione, ponti radio e televisivi; insomma tutti impianti che hanno in comune il grande sviluppo geografico come una città, una provincia, una regione o un paese intero.

Grazie alla vasta portata dei mezzi trasmissivi (telefonia digitale, fibre ottiche, alta frequenza, satellite), agli strumenti disponibili (tecnologie digitali e informatiche), e all'ausilio di apparecchiature (RTU, PLC, SoftPLC ecc.) estremamente eterogenee per complessità, sono possibili diverse e molteplici soluzioni.

Le tecnologie delle telecomunicazioni giocano un ruolo primario nella progettazione e conduzione di un sistema dove la distanza fra le apparecchiature da controllare è il principale ostacolo da vincere.

A seconda dell'ampiezza della rete da controllare verrà impiegata la soluzione di “connessione” migliore che potrà essere basata, ad esempio, su trasmissione radio nel caso di aree dove non esiste la copertura telefonica mobile o fissa, o addirittura satellite in caso di grandi distanze od ostacoli. I cicli di acquisizione varieranno a seconda della necessità di avere informazioni in tempo reale o su base giornaliera. Queste soluzioni possono coesistere a seconda delle peculiarità delle aree da controllare e dei successivi ampliamenti.

Un buon progetto non può comunque prescindere dai costi di gestione, abbonamenti, licenze e concessioni. Una linea proprietaria ha grandi costi di investimento iniziali e poi di manutenzione; le linee che sfruttano tecnologie di fascia civile possono avere costi di pochi euro al bimestre; naturalmente esistono poi livelli di sicurezza e di affidabilità, di quanto trasmesso, differenti.

Così, se dovessimo collegare stazioni meteorologiche disperse nella foresta, utilizzeremmo un collegamento satellite, per delle stazioni di sollevamento fognario all'interno di una cintura urbana un collegamento cellulare GPRS, per le protezioni catodiche la fibra ottica posta insieme alla condotta ecc..

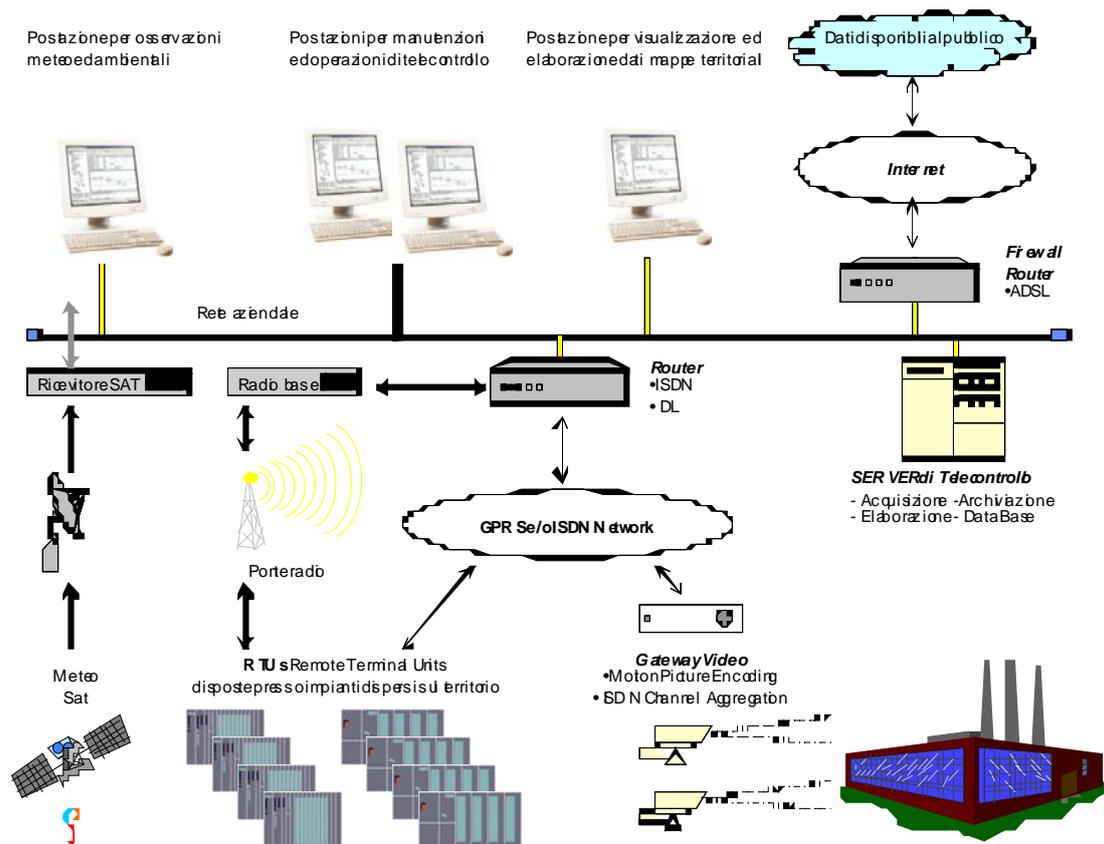


Figura 1: panoramica di un sistema di telecontrollo

Con un panorama tecnologico così vario le regole istituzionali sono poche.

In Italia il Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), con il comitato 57, “Scambio informativo associato alla gestione dei sistemi elettronici di potenza”, si occupa della preparazione delle Norme per i sistemi e gli apparati di controllo dei sistemi elettrici di potenza, includendo gli EMS (Energy Management Systems), gli SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), l'automazione della distribuzione, le teleprotezioni e l'associato scambio informativo, anche in tempo reale, utilizzato nella pianificazione, esercizio e manutenzione dei sistemi elettrici di potenza.

<http://www.ceiuni.it/>

La gestione dei sistemi elettrici di potenza comprende il controllo nell'ambito dei centri, delle sottostazioni e dei singoli dispositivi degli apparati primari includendo il telecontrollo e le interfacce con apparati, sistemi e banche dati. In questa attività il CT 57 del CEI fa riferimento principalmente all'attività normativa svolta a livello internazionale del TC 57 della IEC nonché all'attività del SC 205A del CENELEC.

<http://www.iec.ch/>

<http://www.cenelec.org/Cenelec/Homepage.htm>

Segnaliamo in particolare le norme della serie EN-CEI-60870 che descrivono sistemi, apparati e soprattutto protocolli di comunicazione.

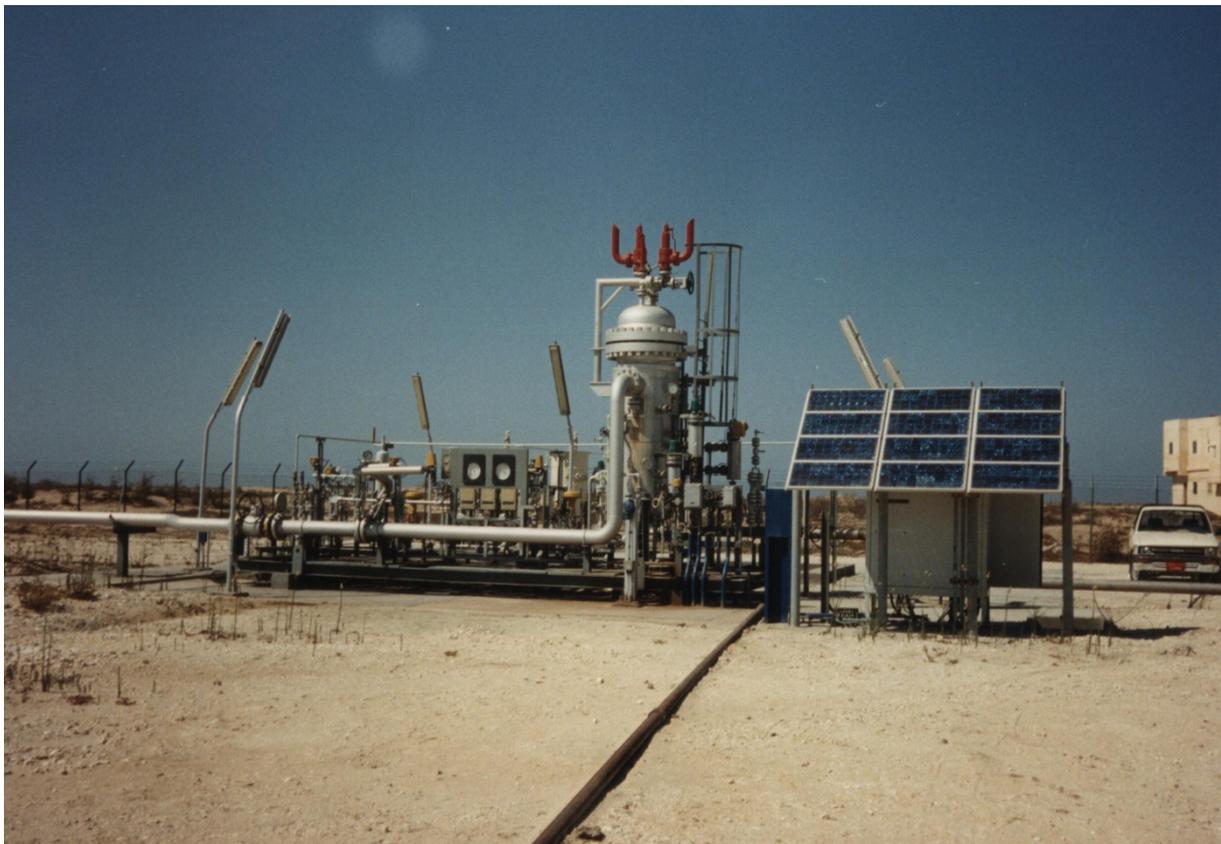


Figura 2: Quadro RTU alimentato a pannelli fotovoltaici per il telecontrollo di pozzi gas

E' essenziale inquadrare correttamente in che ambito un progetto di telecontrollo verrà a svilupparsi, considerando che oggi le prestazioni funzionali richieste a un sistema riguardano:

Controllo in tempo reale:

- osservazione continua dello stato di funzionamento e di efficienza dell'impianto;
- osservazione continua della qualità del prodotto trattato (elettricità, acqua, gas ecc), nelle varie fasi del processo;
- segnalazione di anomalie e allarmi di processo e degli apparati, in relazione sia allo stato di funzionamento dell'impianto che ai parametri di qualità rilevati;
- visibilità sull'andamento della gestione amministrativa dell'impianto;
- stampa degli allarmi e degli stati dell'impianto;
- periodicità del trasferimento dei dati al centro, in relazione alla dinamica del processo e dei costi di esercizio.
- Il tutto attraverso interfacce grafiche e pagine video di impianto in grado di tradurre le informazioni di processo in modo "*visibile*" e immediato.

Gestione dell'informazione off-line:

- raccolta, elaborazione e archiviazione dei dati dell'impianto (per elaborazioni off-line sul medio e lungo periodo) in formato compresso con capacità di elaborazione 100.000 dati/secondo;
- confronti e associazioni tra informazioni e dati provenienti dall'impianto e dagli archivi;
- invio dei dati ai centri di gestione dell'informazione per la pianificazione territoriale;
- informazioni relative agli interventi di manutenzione e loro previsione;
- teleassistenza.

Supporto alla decisione:

- conoscenza strutturata sullo stato dei servizi e manutenzione preventiva;
- disponibilità e visualizzazione contemporanea di dati in relazione allo svolgimento dei processi decisionali;
- attività di simulazione tramite modelli;
- presentazione di possibili soluzioni per risolvere determinati problemi ed eventuale indicazione della migliore;
- possibilità di sostituire l'operatore, attraverso automatismi, in caso di emergenza o in caso di operazioni ripetitive.

Razionalizzazione e standardizzazione:

- pianificazione ed organizzazione delle attività del personale addetto (turni, reperibilità);
- pianificazione degli interventi ed interazione tra settori aziendali (permessi di lavoro, ecc.);
- standardizzazione della tipologia e delle metodologie di rilevamento dei dati e delle modalità di archiviazione.

Verifica della qualità del processo:

- conoscenza dei parametri di qualità (sanciti per legge) a monte e valle degli impianti;
- controllo continuo degli standard qualitativi, in conformità con i parametri di gestione (continuità di esercizio).
- Molte di queste prestazioni possono essere racchiuse in un sistema di controllo avanzato.

Non da ultimo è da considerarsi l'installazione, la messa in servizio e il relativo collaudo di un impianto disperso sul territorio. Per svolgere al meglio tutte queste attività è necessaria una organizzazione e pianificazione logistica adeguata.

Un buon collaudo di fabbrica, comprendente la simulazione dei sistemi di trasmissione dati, limiterà gli imprevisti una volta sul posto, così come dotarsi di opportuni strumenti potrà discriminare l'origine dei malfunzionamenti degli stessi, che spesso si risolvono con corrette configurazioni e adeguati interventi di messa a punto.

Un esempio applicativo nella gestione acque

Nel progetto esecutivo per la città di **Plön** (cittadina di circa 13.000 abitanti), che si trova nel nord della Germania, la richiesta era di integrare 28 stazioni di pompaggio nel sistema di telecontrollo.



<http://www.ploen.de>

Le stazioni hanno il compito di far confluire le acque reflue urbane nel depuratore della piccola della città. Fino ad oggi le stazioni non erano telecontrollate. Per poter avere informazioni costanti sui dati e sullo stato delle stazioni era necessario che il personale di gestione si recasse personalmente in loco per effettuare i controlli ciclici. Nell'ambito della ristrutturazione del servizio si chiedeva al sistema di poter acquisire tutte le informazioni direttamente in centrale.

Molto importanti in questa ottica, neanche a dirlo, era anche *la diminuzione dei costi di gestione continui*.

Esecuzione tecnica

Nelle stazioni remote la raccolta dei dati avviene attraverso moduli I/O digitale e analogici. Per la trasmissione dei dati la scelta è caduta sulla tecnologia GPRS. In questo modo si è evitato di dover posare delle linee dedicate ed in collegamento (costo non indifferente) e poter evitare comunque i costi fissi mensili. Per una questione geologica la trasmissione radio non poteva essere applicata. I costi per la trasmissione dati via GPRS vengono calcolati sulla

effettiva quantità di dati trasmessi e inoltre questo protocollo garantisce un'effettiva sicurezza. Altro vantaggio è la connessione “online” attiva tra le diverse stazioni remote.

I moduli I/O delle stazioni remote sono connessi attraverso una porta seriale con un **modem GPRS- Dr.Neuhaus** (in Italia distribuiti da **ViDEC.it**). Appena vi è richiesta di trasmissione dati fra la stazione remota e la centrale, viene aperta, attraverso l'operatore di telefonia mobile scelto una linea di trasmissione. A questo punto i dati sono a disposizione su una rete TCP/IP trasparente. Attraverso un centralino, in questo caso il Switching Center, i dati vengono assegnati al destinatario scelto, a prescindere che il destinatario disponga o meno di una connessione internet. Una trasmissione online attiva viene quindi aperta fra stazione remota e centrale per lo scambio dei dati. Per fare in modo che le stazioni si “capiscano” devono necessariamente “parlare la stessa lingua”. Bisognerà scegliere un protocollo di comunicazione. Siccome i costi di trasmissione del servizio GPRS sono calcolati a volume è bene scegliere un protocollo che trasmette il maggior numero di dati effettivi con l'uso di un overhead di protocollo minimo. In questo caso la scelta è caduta sul protocollo Modbus.

Per la trasmissione di 16 valori analogici e 48 comandi binari con una rata di aggiornamento di 30 sec. sono da calcolare dei costi per la trasmissione con il protocollo Modbus **di circa. 10€mensili /stazione.**

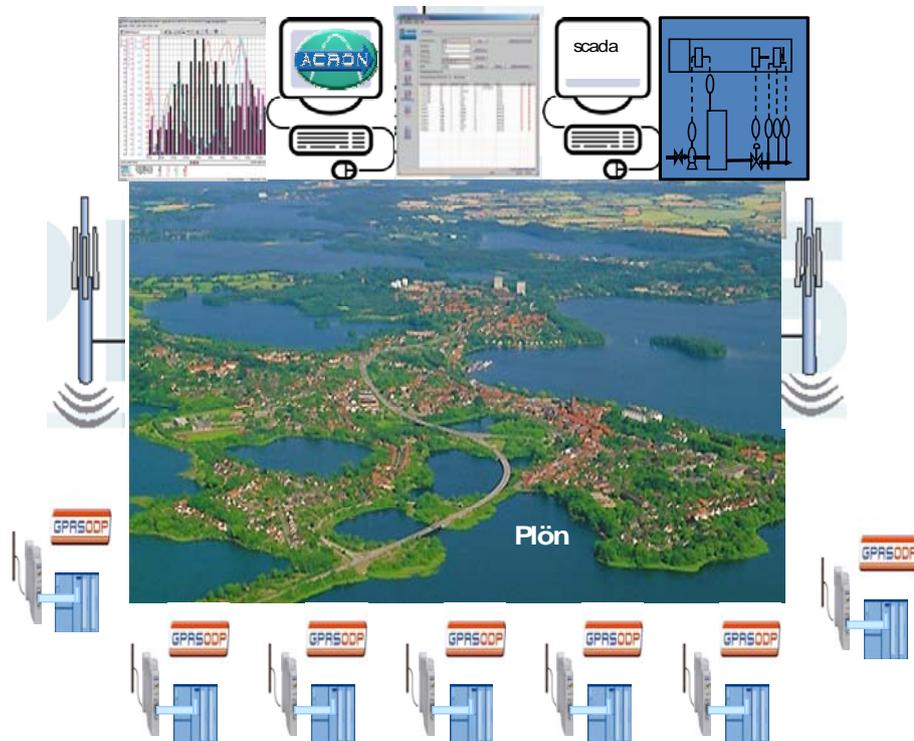


Figura 3: La soluzione ViDEC rispetto alla municipalità di Plön

I tempi di implementazione del sistema base si sono sviluppati *in un arco di tempo di 4 mesi*. Le prime sottostazioni sono attualmente già collegate alla centrale ed il gestore è ora in grado di gestire, controllare, valutare e verificare in tempo reale il funzionamento dell'intera rete in gestione. Attraverso questa nuova tecnologia il gestore non è più vincolato neppure nella scelta dei sistemi di automazione in campo. Questo dà un grande vantaggio per ampliamenti futuri o integrazione di nuovo hardware su installazioni già esistenti. Il gestore è ora in grado di applicare, in regia propria, ampliamenti o modifiche future sull'impianto, grazie al software di archiviazione e gestione misure e allarmi storici **Acron** di **Videc**. I costi di comunicazione sono calcolabili in anticipo ed in questo modo facilmente inseribili nel calcolo dei budget di gestione. Dopo la messa in servizio è possibile intervenire in modo rapido su eventuali guasti

segnalati nella centrale di controllo ed eseguire le riparazioni con tempestività e/o scelta di priorità. Già nei primi mesi di funzionamento il gestore è stato in grado di migliorare il funzionamento e in relazione diminuire i fermi macchina, i viaggi per gli interventi sul campo e di conseguenza diminuire i costi di gestione. La tempestività d'intervento del personale in reperibilità viene garantito dal sistema di teleallarme **MelSYS** di **ViDEC** che garantisce in caso di guasto la chiamata verso il personale in servizio. **MelSYS** si offre come pacchetto integrativo, mettendo a disposizione delle interfacce aperte, verso tutti i sistemi dove ce richieste di teleallarme.

Tipologia di configurazione GPRS

Nell'applicazione sopra descritta sono stati usati dei **modem GPRS-Tainy GMOD-S1** con porta seriale per la comunicazione che sostituiscono un modem per linea dedicata o un modem per linea commutata di rete telefonica. E' possibile avere comunicazione bidirezionale via GPRS tra diverse applicazioni o verso una centrale. Attraverso l'interfaccia seriale standard può essere richiamata una connessione telefonica con i comandi AT o la chiamata verso linea dedicata. Durante una connessione GPRS attiva, il modem è in grado (in modalità di selezione chiamata), di gestire la trasmissione dati GSM in entrata e uscita. Indipendente dalla modalità attivata il modem può essere telegestito via GSM.

Nuove applicazioni basate su tecnologia ethernet con accesso di service centrale

I nostri nuovi progetti prevedono dei modem che supportano la trasmissione dei dati con il protocollo TCP/IP. In questo caso la scelta cade sul **modem TAINY GMOD-V2-IO**. Questo modem unisce modem GPRS, VPN (Virtual Private Network)-Router e Firewall in un unico apparecchio. Dati ad alta sensibilità possono essere trasmessi in questo modo con sicurezza attraverso la rete GPRS. Il Firewall integrato protegge inoltre l'applicazione contro accessi non consentiti. In questo modo sicurezza e flessibilità vengono combinati in modo ottimale. Il

manager di comunicazione ne garantisce la stabilità e l'accessibilità. Stazioni remote vengono in questo modo integrate in modo semplice in una rete IP.

In quel caso il gestore ha a disposizione una rete Intranet vera e propria basata sulla trasmissione GPRS. A questo punto sfruttando tali capacità di rete saranno presenti le funzioni di diagnosi come la lettura del volume di dati GPRS il controllo della linea di trasmissione, i controlli dei costi GPRS (allarme di soglia), la parametrizzazione centrale di tutte le stazioni remote (GMOD-S2), configurazione dei modem, configurazione centrale di tutte le stazioni remote, aggiornamento (update) del firmware.

Naturalmente l'accesso al PC viene limitato in modo che possono essere solo eseguite le operazioni di elaborazione e gestione dei dati provenienti da campo. Con il **software AcronConnect** è possibile usare diversi protocolli di telecontrollo come Beckhoff, PANASONIC, Phonix Contact, Wago, Mitsubishi, PA e Siemens.

I diversi modi di trasmissione come linea dedicata o chiamata attiva delle stazioni remote da parte del PC per il scambio di avvisi e valori di misura (con Time Stamp) o la richiesta di connessione dalla stazione remota in caso di guasto viene supportata.

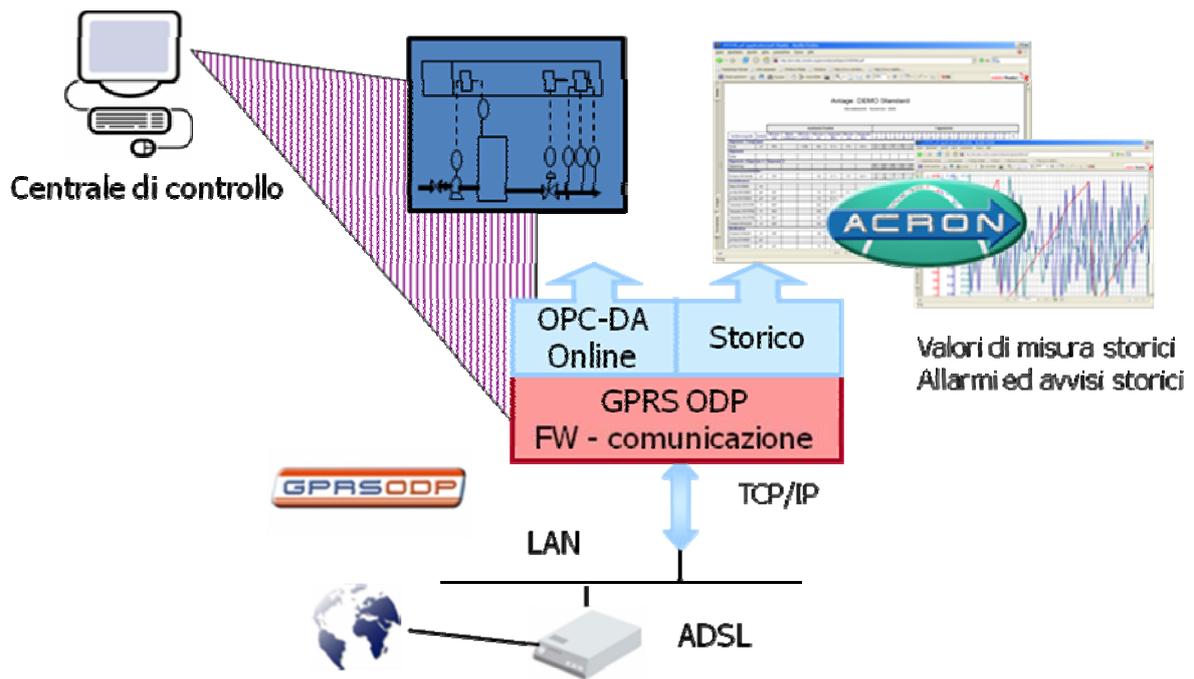


Figura 4: Sistema – struttura base



Figura 5: Stazione remota – trasmissione concetto ethernet

Impianti misti dove possono convivere vecchie e nuove soluzioni

In alternativa all' uso di sistemi di telecontrollo chiusi, vale a dire soluzioni offerte da un solo costruttore/fornitore che legano il cliente finale ad un sistema, ci sono i sistemi di telecontrollo aperto.

La più grande differenza da questi sistemi sta nel fatto che nel sistema aperto possono essere collegati fra loro, nel sistema di guida/supervisione, di archiviazione e gestione, diversi hardware in campo. Tra questi Siemens, ABB e Moeller. La tecnologia si basa su un formato dati standardizzato, questo consente che nei diversi controllori in campo i dati vengono elaborati in un formato dati standard, interfacce di comunicazione standard tipo Modbus, Profibus, TCP/IP danno di seguito la possibilità di trasmissione verso l'alto per l'elaborazione.

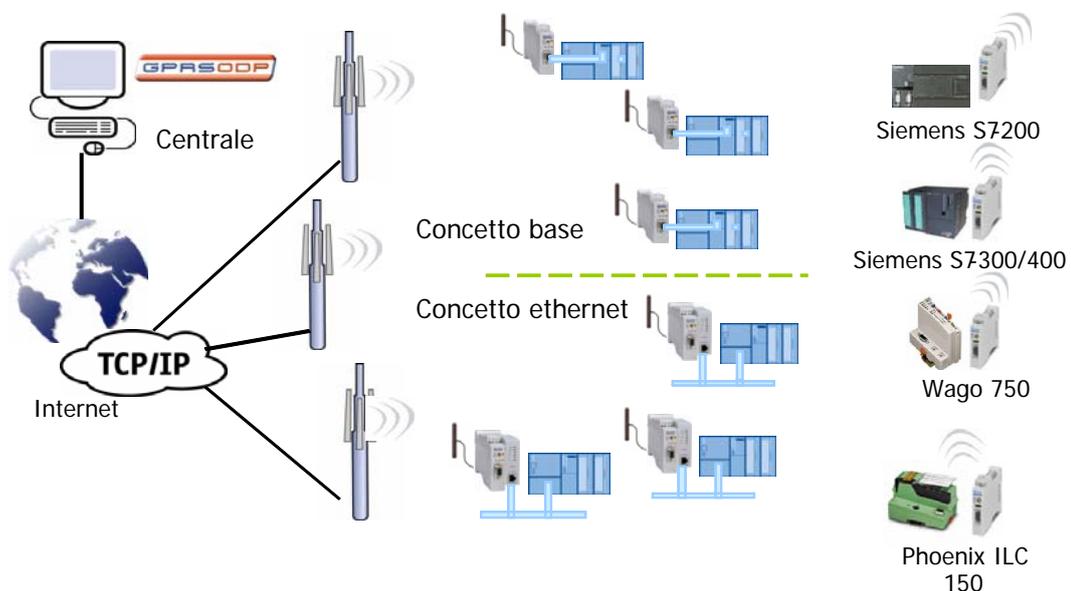


Figura 6: Sviluppo di impianti misti dove convivono soluzione base e ethernet con prodotti diversi

Breve profilo degli autori.

Fabio Andreolli

Membro comitato CEI 65 A – Misure e Controllo Processi Industriali – Sistemi. Iscritto Albo Collaudatori della Regione Lombardia, nella categoria Impianti Tecnologici. Sposato, due figlie, da sempre lavora nel mondo dell'automazione industriale è anche redattore per alcune riviste specialistiche.

Indirizzo di contatto:

Via Borsa, 2 – 20052 Monza tel/fax. +39.(0)39.2026037_

<http://www.superofficina.net> e-mail: fabio.andreolli@superofficina.net

Andreas Pfeifhofer

Responsabile Italia di ViDEC GmbH

Sposato, un figlio, profondo conoscitore delle necessità delle Public Utilities con cui ha collaborato per anni nei settori distribuzione energia e depurazione.

Indirizzo di contatto:

Via Siemens, 19 – 39100 Bolzano tel.+39.(0)471.068175 fax. .+39.(0)471.068179_

<http://www.videc.it> e-mail: apfeifhofer@videc.it