

# L'evoluzione del tele-controllo per la distribuzione di gas e acqua

Pietro Cerami

L'articolo descrive lo sviluppo tecnologico dei sistemi Scada utilizzati per il controllo delle reti di distribuzione di gas e acqua, mettendo in evidenza le differenze architetture e prestazionali che sono state influenzate dalla disponibilità di differenti tecnologie dei sistemi di comunicazione. La diffusione della tecnologia GSM e Internet hanno costituito un balzo tecnologico che ha giocato a favore di costi e prestazioni. Si è passati da architetture con centri distribuiti ad architetture Client-Server e dalla gestione in proprio dei sistemi all'outsourcing del servizio di controllo delle reti. L'articolo si soffermerà sul ruolo che le nuove tecnologie di comunicazione hanno svolto nell'evoluzione dei sistemi e dei servizi, fornendo infine un possibile scenario di ulteriore miglioramento che si intravede con l'impiego delle nuove tecnologie emergenti.

Negli ultimi 20 anni si è assistito ad una vera rivoluzione nel campo delle architetture dei sistemi Scada per il controllo delle reti di distribuzione dei fluidi e parallelamente delle politiche di gestione di questi sistemi che, spinte negli ultimi anni dalla deregulation ancora in atto, richiedono formule nuove di integrazione e di servizi associati.

Prima degli anni '80, il tele-controllo, impiegato prevalentemente nelle reti di distribuzione acqua, era organizzato su architetture che vedevano nelle reti a filo dedicato o nei ponti radio il principale sistema di comunicazione. Oltre all'elevato costo di approntamento di queste reti, i costi di mantenimento e di gestione erano talmente elevati da rendere pressoché inapplicabile il tele-controllo alle reti di distribuzione gas, in quanto queste ultime, per la sicurezza nativa degli impianti, per la peculiarità del rischio di esplosioni, e per la scarsa necessità di effettuare manovre sugli organi di regolazione, non giustificano così alti investimenti.

Agli inizi degli anni '80, la disponibilità della tecnologia a microprocessore giustifica architetture a logica distribuita e permette l'impiego della rete telefonica commutata (quindi non dedicata) caratterizzata da costi di approntamento e gestione relativamente ridotti. Le stazioni periferiche chiamano il centro in caso di variazione di assetto dell'impianto e il centro interroga periodicamente le stazioni periferiche per verificarne lo stato e ricevere le informazioni sul processo che sono acquisite, elaborate e memorizzate autonomamente dalle stazioni periferiche. Queste architetture, semplici ed economiche, saranno impiegate per tutto il decennio.

Negli anni '90 in concomitanza con l'introduzione diffusa dell'elettronica nel mercato della misura del gas si assiste ad un'ampia diffusione di sistemi di tele-controllo per le reti di distribuzione. La diffusione della tele-lettura infatti, introdotta da

Snam per la tele-gestione della catena di misura presso le utenze della rete di trasporto, apre la strada ad apparati economici e affidabili e cresce in parallelo la domanda per sistemi che possano svolgere compiti prevalentemente di controllo mirate soprattutto alla conduzione delle grandi stazioni di prima riduzione: i "city gate". Il vettore prevalentemente utilizzato, per i motivi già esposti e sulla scia delle scelte effettuate da Snam, è la rete pubblica telefonica commutata (Pstn). La lenta evoluzione del processo gas e la sicurezza intrinseca dei suoi impianti che realizzano plurimi e ridondanti livelli di sicurezza rendevano la Pstn un efficiente sistema di telecomunicazione, sebbene caratterizzato da elevati tempi di connessione, basse velocità di comunicazione (300 - 1.200 baud) e la difficoltà dell'allora gestore monopolista a concedere la connessione per la scarsa redditività dovuta al basso traffico. Queste limitazioni furono in parte superate da accorgimenti, quali il "criterio Bytel", adottato da Snam, che ottimizzava l'utilizzo della connessione telefonica realizzando la condivisione della linea telefonica tra fonia e trasmissione dati.

La relativa indisponibilità del vettore di comunicazione e i costi di comunicazione che caratterizzano il mercato monopolistico delle telecomunicazioni negli anni '90 condizionano comunque le architetture dei sistemi Scada per il gas e l'acqua. Il tele-controllo è esteso prevalentemente ai "city-gate" sacrificando i punti di riduzione intermedia per i quali, sebbene importanti per la loro numerosità e dislocazione, l'investimento non trova ancora giustificazione. Si privilegiano sistemi distribuiti in cui la logica di controllo è affidata a RTU intelligenti che, svolgendo in loco le attività di condizionamento dei segnali e controllo delle grandezze, limitano l'impegno del canale trasmissivo alle sole condizioni di variazioni di stato. I centri, realizzati su piattaforme basate su personal computer, che proprio in quegli anni cominciavano ad avere un'ampia diffusione, si limitano a ricevere le variazioni di stato (gli allarmi), a ribaltare le condizioni

P. Cerami, Pietro Fiorentini SpA, Milano

al personale reperibile, a stabilire la connessione quando l'operatore ritiene necessario, ad effettuare ronde automatiche per l'acquisizione dei dati storici e la verifica del buon funzionamento delle RTU.

Nel caso in cui la rete del distributore è molto diffusa sul territorio, si privilegiano architetture che vedono anche i centri distribuiti sul territorio e dislocati vicino alle unità operative; l'esistenza di centri con gerarchia superiore garantisce il "back-up sistemistico" in caso di avaria di uno dei centri operativi, potendo, il centro superiore, stabilire connessioni direttamente con le RTU. Queste architetture, che nascono dal compromesso di riduzione dei costi di gestione (tra i quali quelle delle comunicazioni restano i più rappresentativi) e dalla necessità di rendere disponibili le informazioni di controllo alle unità operative, amministrative e manageriali, erano comunque non prive di problemi che nell'arco degli anni hanno trovato differenti soluzioni in relazione alla disponibilità della tecnologia.

Tra i maggiori problemi che caratterizzano le architetture con reti Pstn i principali vanno individuati nella: sincronizzazione tra i data-base delle RTU, dei centri operativi e centri gerarchici; impossibilità per il personale di manutenzione di verificare lo stato dell'impianto se non dal centro operativo; ridotta banda del canale di comunicazione che impone di limitare la velocità di trasmissione e il numero di informazioni da scambiare.

La liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni, l'avvento della tecnologia GSM e la fine del monopolio delle telecomunicazioni con la nascita di una moltitudine di operatori nella telefonia sono, alla fine degli anni '90, i principali elementi di svolta per le architetture dei sistemi di tele-controllo.

L'economicità dei costi della comunicazione e la diffusione su tutto il territorio nazionale della nuova tecnologia radio permette di superare alcuni aspetti che per un decennio hanno limitato la diffusione del tele-controllo nelle reti gas e acqua.

La semplicità di accesso alle reti, la disponibilità di connettività a basso costo, la disponibilità di adeguata tecnologia facilmente interfacciabile se non addirittura integrabile nelle RTU sempre più intelligenti, la copertura del territorio nazionale e soprattutto la disponibilità di una rete radio esercitata da terzi che non richiede ai distributori del servizio o acqua infrastrutture dedicate e personale specializzato, danno un'impennata alla diffusione del tele-controllo.

#### *L'avvento di Internet*

Ma l'elemento che determina una vera e propria rivoluzione nelle architetture dei sistemi Scada si manifesta alla fine degli anni '90: Internet.

L'opportunità di disporre di una rete mondiale quale Internet, che costituisce uno standard di comunicazione per differenti applicazioni, è subito colta dai principali progettisti e fornitori di sistemi di tele-controllo. Internet apre la strada ad architetture complesse del tipo Client-Server in cui non c'è praticamente limite al numero e alla dislocazione degli apparati Client che possono essere impiegati. I limiti delle architetture multi-centro che hanno caratterizzato le architetture dei sistemi fino a quel momento sono di colpo azzerati e si ritorna ad architetture con centro unico in cui sono dislocati non solo i server di elaborazione ma anche i server di comunicazione potendosi avvantaggiare di

reti di comunicazione a basso costo, come la GSM, che rendono praticamente indifferente il costo della comunicazione dalla distanza.

La disponibilità di connettività ad alta velocità e basso costo quali quelle realizzate con tecnologia Isdn, Asdl e CDN rendono economica e affidabile la connessione tra centri gerarchici permettendo di dislocare il controllo delle reti nei centri operativi e superando nel contempo tutti i limiti dovuti alla mancanza del tempo reale e alla sincronizzazione dei differenti data base. Il tele-controllo inoltre può utilizzare la stessa connettività che viene economicamente giustificata da altri servizi aziendali e che vedono nelle reti WAN un mezzo insostituibile per garantire la diffusione delle informazioni.

La crescente diffusione di Internet rende disponibile in breve tempo tecnologia in grado di giocare un ruolo importante nell'economia e nelle prestazioni dei sistemi Scada.

La disponibilità di browser, figli della diffusione di questa nuova tecnologia, utilizzati per la navigazione in Internet e acquisiti a costi nulli, permette di superare i limiti dei software proprietari che precedentemente dovevano essere acquistati per realizzare le funzioni "Client" dei sistemi Scada. Oltre all'evidente vantaggio economico derivante dall'impiego della tecnologia browser, ormai disponibile nel software di base di ogni personal computer, il browser Internet realizza inoltre standard di comunicazione che rendono virtualmente indipendente l'applicazione Scada dalla tecnologia del mezzo trasmissivo. Il software dedicato per le funzioni Client richiedeva inoltre costi di manutenzione e personale appositamente addestrato, che oggi con i browser non sono più necessari.

Internet e la rete GSM rendono possibile, sebbene ancora con qualche limitazione sulla velocità, la connettività diretta ai centri di tele-controllo e alle RTU degli operativi che, dotati di personal computer e browser hanno accesso, direttamente dal campo, a tutte le funzioni disponibili nei centri operativi.

D'altra parte le nuove tecnologie, ormai dietro l'angolo, come il Gprs e l'Umts supereranno anche gli ultimi limiti di velocità legati alla banda e permetteranno di poter comunicare anche le immagini prelevate in tempo reale dall'impianto e realizzare trasferimenti di sofisticate pagine Html implementate direttamente nelle RTU.

#### *Non tutti gli aspetti di Internet sono positivi!*

La diffusione di Internet e la connettività aperta rappresenta un rischio per la sicurezza dei sistemi informatici e quindi anche per i sistemi Scada. I tradizionali sistemi di autorizzazione basati su password non sono più sufficienti ad ostacolare i tentativi volontari o involontari di intrusione di personale non autorizzato: "firewall" sempre più sofisticati sono necessari per garantire la segretezza delle informazioni e proteggere il sistema contro l'alterazione dei parametri di controllo.

Nonostante Internet, un'analisi attenta dei costi complessivi legati al tele-controllo conduce ad ammettere che l'investimento per un sistema di tele-controllo, sebbene ormai non più elevato, non può essere giustificato solo dalla riduzione del numero di controlli e di visite ispettive che in assenza di tele-controllo il personale di una società attenta e scrupolosa è costretta ad eseguire periodicamente. La vera giustificazione va invece cercata

nel grado di sicurezza e nella qualità del servizio che i sistemi di tele-controllo permettono di ottenere. Tali considerazioni di ordine economico non tengono conto solo dei costi di acquisizione del sistema che presentano negli ultimi anni un trend sempre più decrescente in relazione ai minor costi della tecnologia, ma è soprattutto la considerazione dei costi "indiretti" del processo di gestione del sistema tra i quali i preponderanti sono:

- Il costo della gestione degli apparati di campo: l'elettronica sebbene ormai tecnologicamente avanzata risulta vulnerabile agli ambienti sempre più inquinati quali quelli in cui si trovano prevalentemente gli impianti di riduzione del gas; se, anche per effetto della concorrenza, i costi di acquisizione di un sistema risultano ridotti, i costi della manutenzione invece, per effetto della impossibilità di operare su più fornitori, continuano a rimanere elevati.
- Il costo della gestione dei centri: per quanto riguarda la manutenzione del software, per motivi analoghi a quelli delle stazioni di campo e per la veloce obsolescenza dei computer e dei sistemi operativi. Inoltre le eventuali personalizzazioni o modifiche che si rendesse necessario effettuare nel tempo sono generalmente costose e poco remunerative.
- Il costo indiretto derivante dall'assunzione del rischio "tecnologico", che il distributore acquisisce al momento della scelta del fornitore: eventuali obsolescenze dei componenti e del software hanno una ricaduta immediata sui costi che il distributore dovrà sostenere. L'analisi del rischio tecnologico legato in gran misura all'affidabilità e alla vocazione del fornitore dovrebbe essere uno degli elementi importanti da tenere in gran considerazione al momento della scelta del fornitore di sistema.
- Il costo indiretto legato all'assunzione del rischio "sistemistico" che sempre più spesso il distributore tenta di acquisire nel vano e illusorio tentativo di risparmio: l'acquisizione di componenti da differenti fornitori o da un unico fornitore non in grado di disporre di tecnologie "multi-vendor" pone spesso il distributore nel rischio di assumere il ruolo di sistemista, ruolo non attinente né al suo core business né alla sua vocazione e che in molti casi ha visto l'insuccesso del progetto. D'altra parte se l'esistenza di differenti fornitori e differente tecnologia giocano un ruolo importante nella riduzione dei costi esse contribuiscono ad aumentare l'entità del rischio sistemistico.

La deregulation ormai in atto da qualche anno nel mercato del gas sta richiedendo ai distributori, costretti a privarsi delle profittevoli attività di vendita, una maggiore attenzione ai costi di gestione, l'individuazione di servizi a valore aggiunto che possono essere offerti a shipper e clienti finali e a selezionare tra le differenti attività quelle che possono essere esternalizzate nel tentativo di aumentarne il livello d'efficacia.

#### *La scelta di un sistema Scada*

Le considerazioni finora esposte generano le seguenti domande che ogni distributore attento dovrebbe porsi al momento di decidere per l'adozione di un sistema di tele-controllo: la manutenzione e la gestione di un sistema di tele-controllo fanno parte delle attività "core business" aziendali? Come è possibile ridurre i rischi tecnologici e sistemistici del tele-controllo? Si può ridurre l'investimento iniziale per l'approntamento del sistema

Scada senza sacrificarne le funzionalità e la qualità? C'è un'alternativa per ridurre i costi di gestione evitando di incorrere in "imprevisti" che incidono negativamente sul budget annuale dell'azienda? È possibile trasformare un elemento di costo quale il tele-controllo in un servizio a valore aggiunto per realizzare profitto?

La risposta a queste domande sta probabilmente nel considerare un nuovo approccio al sistema Scada considerando attività di core business non più il possesso e la gestione del sistema inteso come complesso di apparati e centri ma l'informazione, di cui lo Scada è lo strumento per ottenerla e mettendo a fuoco i benefici che una corretta e puntuale informazione apporta alla gestione degli impianti.

Ormai è evidente che l'impiego ottimizzato e attento di Internet e la disponibilità di reti di comunicazione a basso costo rendono i sistemi di tele-controllo indipendenti dalla dislocazione geografica dei centri. In tal senso è facile ipotizzare un servizio di "hosting" delle applicazioni server del sistema Scada che possono essere attivate attraverso browser che espletano in tal modo funzioni Client.

#### *Il data management service*

Attualmente operano sul mercato aziende come la Fiorentini Services, divisione della Pietro Fiorentini SpA, in grado di offrire servizi di tele-controllo e data management basati su un efficace impiego della rete Internet.

Il servizio offre, a fronte del pagamento di un canone annuale, fisso per tutto il periodo contrattuale, la fornitura, l'installazione e il mantenimento degli apparati di campo quali RTU, sensori, modem e quanto necessario nell'ottica di ottenere efficienza e versatilità in modo che si possa riutilizzare quanto più possibile l'esistente. La logica per la selezione della tecnologia perseguita da queste aziende di servizio, oltre che essere mirata alle funzionalità e al costo è principalmente rivolta all'affidabilità degli apparati che dovranno, per ovvie ragioni di remunerazione, essere mantenuti al minor costo possibile. La manutenzione degli apparati è normalmente espletata con la formula "tutto incluso" in quanto rimangono a carico della società di servizi tutti i costi per la manutenzione ordinaria e straordinaria, quali quelli per la sostituzione delle batterie, della verifica metrologica dei correttori, per la sostituzione di filtri e scaricatori fino alla sostituzione totale degli apparati in caso di guasto. Le società di servizio sono attrezzate, per il servizio di Data Management, con architetture e potenzialità tali da garantire un'affidabile e sicura supervisione di migliaia di punti; in tal modo le aziende di distribuzione, anche se gestiscono pochi impianti, possono godere dei vantaggi derivanti dalle economie di scala ottenendo funzionalità e livelli di sicurezza raggiungibili solo con architetture ridondate e costose, economicamente non giustificate dal numero ridotto di impianti. Anche la sicurezza del dato e dell'accesso alle informazioni si avvale dell'economia di scala fino a rappresentare un punto di forza di questi servizi; articolata su più livelli di Firewall, il criterio di sicurezza rende disponibile sistemi di identificazione dell'accesso che possono essere basate su Smart Security Card oppure, al limite, sul rilevamento delle impronte digitali. Le comunicazioni Client-Server sono protette e crittografate con certifi-

cato SSL. Il back up dei dati è effettuato automaticamente dal sistema, ogni giorno in modo incrementale e totalmente ogni fine settimana. Il centro di servizio, costantemente presidiato, implementa sofisticati meccanismi di controllo che sono in grado tra l'altro di diagnosticare anomalie su tutti i componenti del sistema e rilevare le situazioni di allarme degli impianti ribaltando le condizioni di immediata urgenza direttamente al personale reperibile della società distributrice, mediante sintesi vocale, SMS, fax, e-mail o altro. Gli operatori della società distributrice hanno, attraverso i browser delle loro postazioni client, completo accesso alle funzionalità di sistema, accesso comunque regolato in relazione ai differenti privilegi.

Sono molteplici i vantaggi che un distributore, soprattutto di piccole-medie dimensioni, riesce a trarre da questo servizio:

- nessun investimento iniziale: senza alcuna necessità di reperire i capitali distogliendoli magari da investimenti più remunerativi per il core business;
- gestione a costi fissi: il costo di gestione dell'impianto è evidente e immutabile, nessun imprevisto può alterare il budget di spesa annuale destinato allo Scada;
- trasferimento del rischio tecnologico, che viene assunto dal fornitore del servizio: tutti i problemi di obsolescenza o difettosità legati alla tecnologia sono risolti senza alcun costo aggiuntivo per il distributore;
- trasferimento del rischio legato alla regolamentazione: la perdita della concessione di distribuzione non vanifica l'in-

vestimento; nel momento in cui il distributore perde la concessione della rete, il servizio può essere interrotto potendo, il gestore del servizio, offrire il servizio al distributore subentrante;

- garanzia di qualità: al contrario di quanto può accadere nella situazione in cui si sceglie la soluzione "make" ovvero di gestire in proprio, la soluzione "buy" ovvero il servizio garantisce livelli di qualità costante nel tempo essendo la remunerazione del servizio relazionata ad indici di qualità oggettivi e misurabili concordati al momento della stipula del contratto; inoltre, i componenti del sistema, che in una logica "make" sono normalmente selezionati con il criterio del "minimo costo", nel caso del "buy" vengono selezionati dal fornitore col criterio di massima affidabilità, essendo questo un parametro fondamentale e determinante per la propria redditività.

Le esperienze maturate con alcune piccole e medie aziende di distribuzione gas, hanno dimostrato come l'innovativa formula di servizio di Data Management, che in molti casi è stato esteso al tele-rilevamento dei consumi delle utenze industriali, ha determinato vantaggi che, solo dal punto di vista economico, in qualche caso hanno portato a risparmi di oltre il 20% rispetto ai costi sostenuti per la gestione in proprio e tali che hanno incoraggiato alcune aziende a dismettere il sistema Scada esistente per passare alla logica del servizio. ■