

Un sistema innovativo per la gestione delle sottostazioni elettriche

Memoria presentata al Forum Telecontrollo – Bologna – 6-7 Novembre 2013

Relatori: Luigi Aurelio Borghi Skema Didelme

Maurizio Cappelletti Rockwell Automation

Sommario

Viene presentata una soluzione, realizzata in ambiente Oil&Gas, di interesse non solo per le utilities ma anche per il mondo dell'industria o del terziario con siti produttivi estesi o distribuiti sul territorio.

La realizzazione è stata applicata alla gestione di tre sottostazioni di distribuzione distanti l'una dall'altra circa 20 km collegate ad un centro di telecontrollo attraverso una rete ridondante in fibra ottica Gigabit che permette di condividere il traffico dati con quello necessario per trasportare le immagini del sistema TVCC e i messaggi audio VoIP.

In questo modo dal centro di controllo è possibile verificare la funzionalità del sistema, raccogliere ed analizzare i dati di consumo e supportare le attività dei manutentori che dovessero intervenire nelle sottostazioni.

L'inserimento, inoltre, di un sistema di misura della temperatura delle sbarre dei quadri elettrici 24/7 e di un sistema di valutazione delle prestazioni della rete elettrica contribuisce ulteriormente alla riduzione del Total Cost of Ownership (TCO)

Contenuto

Una società petrolifera ha deciso di investire nel potenziamento di un impianto esistente in modo da aumentare la produzione giornaliera di circa il 40%.

Nello scopo di questo progetto (denominato Future Growth Project FGP) verranno realizzati 190 nuovi pozzi, verrà costruita una nuova linea di trattamento del greggio e verrà potenziato il sistema di re-iniezione del gas per aumentare la produttività del campo petrolifero.

Per realizzare questo progetto verrà installata una nuova rete di distribuzione dell'energia elettrica che si svilupperà a partire da tre sottostazioni principali di distribuzione dislocate sul territorio a circa venti chilometri l'una dall'altra.

Skema Didelme, in collaborazione con Rockwell Automation, ha realizzato il sistema di controllo che permetterà la gestione centralizzata delle sottostazioni non presidiate per ridurre il Total Cost of Ownership (TCO) dell'impianto.

Il TCO è costituito dal costo di acquisto dell'impianto a cui vanno aggiunti TUTTI i costi per la gestione dell'impianto stesso; è particolarmente importante, quindi, avere una raccolta dati precisa e puntuale che determini sia i costi di utilizzo dell'impianto in condizioni di esercizio normale (energia elettrica) sia tutti i costi connessi ai disservizi e alla manutenzione ordinaria del sistema come indicato nell'immagine qui accanto in cui si vede come il costo di acquisto sia solo una minima parte del TCO.

Gli impianti per l'industria petrolifera sono progettati per una vita di almeno 30 anni; è, pertanto, particolarmente importante disporre di un sistema di raccolta dati efficiente e capillare che permetta di analizzare attentamente i costi legati sì all'uso dell'energia, ma soprattutto alla manutenzione (cause e tempi delle fermate, individuazione dei punti deboli), alle fermate inaspettate dell'impianto, alla necessità di sostituire componenti e ai tempi necessari per l'intervento e la sostituzione dei componenti difettosi.



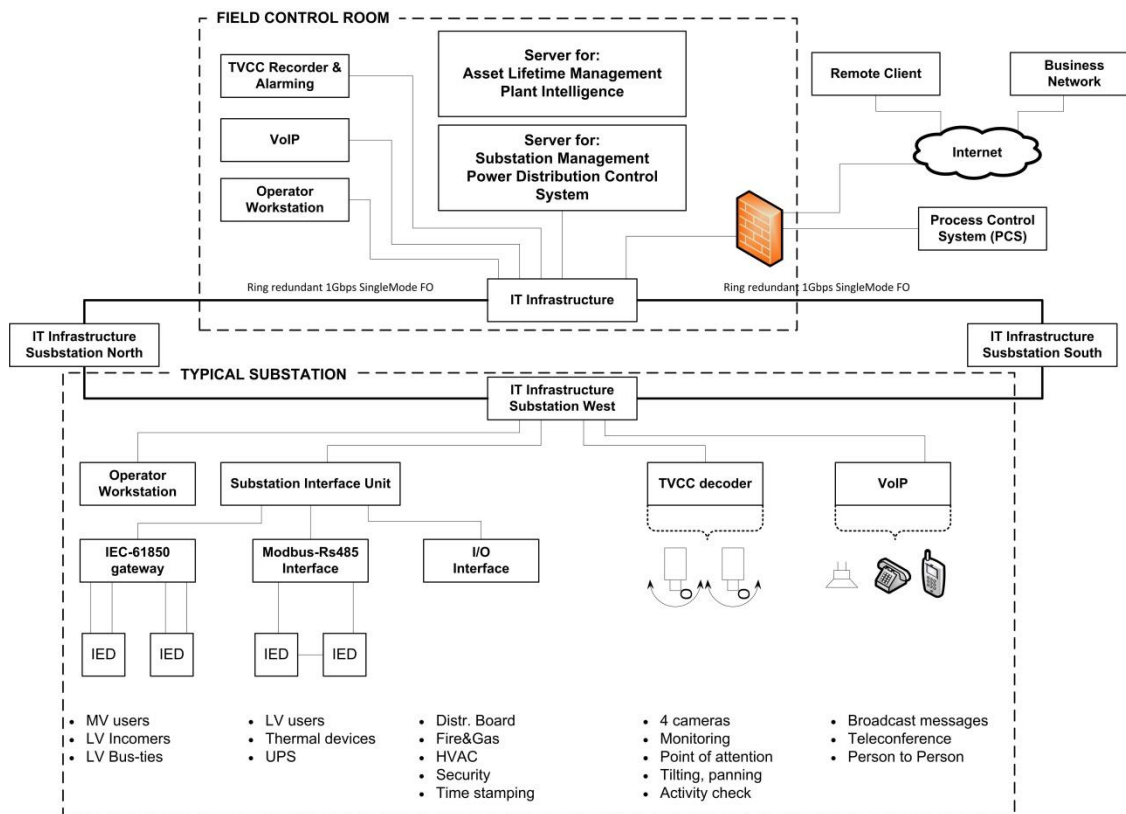
Il sistema di controllo realizzato ha lo scopo di:

- Acquisire misure:
 - per utilizzare gli impianti nel punto di massimo rendimento
 - per ottimizzare il consumo di energia
 - per valutare i Key Performance Indicators (KPI) di processo
 - per valutare gli Energy Performance Indicators (EnPI)
 - per individuare in anticipo situazioni possibilmente critiche
 - per eseguire una manutenzione pro-attiva
 - per ridurre l'impatto ambientale
- Gestire allarmi:
 - per individuare i punti critici
 - per facilitare il lavoro degli operatori
 - per ridurre il tempo di indisponibilità

Il sistema di controllo realizzato consente di ridurre il TCO in quanto permette di:

- Ottimizzare l'uso della rete elettrica grazie a:
 - Confronto del funzionamento reale con il modello teorico
 - Correzione dei fattori che provocano scarso rendimento
 - Valutazione dei parametri per la manutenzione proattiva
- Ridurre gli errori di manovra grazie a:
 - Training degli operatori con simulazioni di intervento
 - Sequenze di switching provate sul modello e realizzate in automatico
 - Play-back di situazioni anomale per apprendere dagli errori
- Migliorare la manutenzione grazie a:
 - Assistenza da remoto agli operatori che operano nelle cabine
 - Diponibilità di manualistica e procedure on-line
 - Tracciatura delle operazioni eseguite
 - Raccolta e analisi delle Sequenze degli Eventi e dei tracciati
 - Raccolta e tracciatura dei parametri delle protezioni

L'immagine sottostante rappresenta lo schema di principio del sistema di supervisione e controllo che è stato realizzato da Skema Didelme in collaborazione con Rockwell Automation.



La Field Control Room è equipaggiata con:

- Un server ridondante per:
 - la raccolta, l'analisi dei dati e la gestione delle interfacce operatore
 - la esecuzione degli applicativi per:
 - la esecuzione del programma del modello di rete
 - la gestione della manutenzione
 - la analisi delle oscillografie
 - la gestione della documentazione e dei parametri
- Un sistema di video registrazione e analisi dell'immagine per:
 - gestire le telecamere localizzate nelle sottostazioni
 - effettuare il play-back di eventi passati
- Un centralino VoIP per:
 - comunicare punto a punto con gli operatori nelle sottostazioni
 - inviare messaggi broadcast
 - permettere alle diverse sottostazioni di parlare fra loro

Ogni sottostazione è equipaggiata con:

- Una Substation Interface Unit (SIU) realizzata con componenti ridondanti e tropicalizzati installata nella sala controllo locale
 - che controlla:
 - tramite IEC-61850 tutti i relè installati sui quadri di media tensione (35 e 6.6 kV) e sugli Arrivi e il Congiuntore del quadro di bassa tensione
 - tramite Modbus-Rs485 gli utilizzatori di bassa tensione, gli UPS e il sistema di misura della temperatura 24/7
 - tramite collegamenti cablati segnali di stato e allarme provenienti da altri sistemi di sottostazione (quadri di distribuzione, Fire&Gas, HVAC, illuminazione, antintrusione)
 - che visualizza:
 - le schermate dell'interfaccia operatore
 - le immagini delle telecamere installate nella sottostazione
- Quattro telecamere
- I terminali del sistema VoIP (uno fisso, uno portatile e un sistema di diffusione)

Di particolare interesse risulta l'applicazione di un sistema di monitoraggio in continuo della temperatura delle sbarre dei quadri di media tensione che rende molto difficile l'accadimento di fenomeni termici solitamente causati da eventi banali (quali l'allentamento dei bulloni di fissaggio delle sbarre) contribuendo grandemente alla eliminazione degli shut-down.

Le sottostazioni sono collegate fra loro ed alla Control Room per mezzo di una rete ridondante su fibra ottica single-mode con banda 1 Gb/s tramite switch layer-3.

I relè di protezione dotati di protocollo IEC-61850 sono collegati alla SIU per mezzo di due connessioni ridondanti su cavo in rame schermato a 100 Mb/s.

I relè di protezione e i sistemi che comunicano in Modbus-Rs485 sono collegati alla SIU per mezzo di reti di tipo daisy-chained a due coprocessori seriali (uno master uno in stand-by) installati in due rack indipendenti della SIU.

I segnali hardwired (ingressi digitali e analogici, uscite digitali) sono collegati alle schede del PLC ridondante. Tutte le alimentazioni sono ridondate, le schede possono essere sostituite sotto tensione e tutti i componenti sono tropicalizzati.

Conclusioni

L'industria, e in particolare quella dell'Oil&Gas, è sempre più impegnata nella sfida di massimizzare i margini riducendo, contemporaneamente, i rischi legati all'utilizzo di infrastrutture e impianti critici.

L'impiego integrato di diverse tecnologie IT è la base indispensabile per affrontare adeguatamente la sfida perché consente di affrontare i problemi in modo razionale grazie alla :

- Standardizzazione
- Centralizzazione dei centri di comando
- Globalizzazione del rilascio dei servizi
- Monitoraggio remoto
- Asset management

L'integrazione di molteplici tecnologie IT oggetto di questa presentazione (strumenti di misura multifunzione, PLC, calcolatori industriali, server, reti LAN e WAN, SCADA, Simulazione, Business Intelligence, TVCC, VoIP) permette di:

- Fornire dei servizi affidabili alla base del successo del business e della crescita economica nel rispetto dell'ambiente
- Dare un ritorno rapido all'investimento riducendo il TCO perché:
 - Aiuta a prevenire gli errori umani
 - Aumenta il livello di conoscenza e di consapevolezza nell'utilizzo degli impianti
 - Riduce l'energia utilizzata a parità di produzione
 - Semplifica e migliora la manutenzione

In breve l'utilizzo strategico dell'IT integrato a fondo con il processo dà quella Visibilità, Controllo e Automazione necessari per rispondere alle sfide dei giorni nostri con una superiore capacità di intervento