

5

Anno XXII
settembre-ottobre 2009

**Il Proposal Manager
in tempo di crisi**

**Document
e workflow
management
per grandi progetti**

**Sintesi
dell'ammoniac,
l'avventura della
Ammonia Casale**

**Gestione della
documentazione
tecnica**



Armando Brandolese,
Fabrizio Di Andrea, Augusto Di Giulio,
Gino Ferrati, Maurizio Gatti,
Piero Giliberto, Luigi Iperri,
Carlo Nisè, Roberto Pizzoli,
Claudio Saccan, Massimo Tronci,
Renato Wegner

Dello Belmonte, Alessandra Bertoli,
Tullio Buonocore, Antonio Calabrese,
Titti Cirrmino, Marco Della,
Simo Della Casa, Alessandra Leni,
Cristiana Monti, Carlo Nicolais,
Gabriele Peri, Fabio Perrone,
Loredana Tullio, Almone Vaccari,
Evezio Zoretti

Via Tazzoli, 6 - 20154 Milano
tel. 02 67100740
fax 02 67071785

gobnello@animp.it

Via Simone d'Orsenigo 22
20135 Milano
tel 02 5469174
02 5460135
fax 02 55185263

ovestpub@ovest.it

23842 Bossio Parini (LC)

per sei numeri: 65 euro per

Italia (estero 95 euro)

Unicredit-Banca di Roma

Intestato Animp Servizi srl

IT8700200801758000100408125

Registrazione Tribunale

di Milano 5.6.1987 n.44



In copertina

Impianto Mellich Complex in Ubia, Lopera consente la trasmissione del gas in Europa attraverso l'Italia grazie all'impianto che sorge sulla costa ligure e è stato costruito da Bonati, che attualmente ne gestisce la manutenzione: il gas proviene dai giacimenti di Wala Desert e Bahr Essolam. Offshore giunge al terminale di ricevimento di Gela in Italia. Il progetto, che rafforza la collaborazione italo-libica nel settore dell'energia, detiene il record di lunghezza delle condotte sottomarine nel Mediterraneo.

Sommario

IMPIANTISTICA ITALIANA per assicurare le imprese il confronto di tutte le opinioni, lascia la più ampia libertà di trattazione ai collaboratori. I contenuti degli articoli, pertanto, non esprimono necessariamente il parere della redazione della rivista.

<p>13 Editoriale: Impiantisti dell'università e delle imprese, un proficuo confronto per l'innovazione e la competitività del "sistema Paese"</p> <p>Gino Ferrati, Rettore Università di Parma</p>	<p>17 Il Proposal Manager in tempo di crisi</p> <p>Michele Trolo, Consulente di Direzione per la Formazione Manageriale e Specialistica</p>	<p>19 Commesse nell'oil & gas per il Gruppo Bonati in Arabia Saudita</p> <p>Matteo Patena, Bonati SpA</p>	<p>35 Nata due volte - L'avventura bella della Ammonia Casale</p> <p>Vittorio Carati, Consulente di Direzione</p>	<p>47 Strumenti di problem solving: tecniche per le decisioni</p> <p>Roberto Chiappi, Project management e problem solving</p>
---	--	--	--	---

Gino Ferrati, Rettore dell'Università di Parma, firma l'Editoriale di questo numero di "Impiantistica Italiana". Il messaggio è la necessità per lo sviluppo tecnologico ed economico del nostro "sistema Paese", di un lavoro comune tra gli impiantisti dell'università e dell'industria. Certamente i programmi dei corsi di laurea in ingegneria sono stati nel corso degli anni aggiornati in base alle sollecitazioni del mondo dell'impiantistica industriale, ma la collaborazione tra università e imprese è stata in passato invocata e ribadita più a parole che nei fatti.

Nel primo articolo (pag. 17), **M. Trolo**, firma ben nota ai lettori della Rivista, sottolinea l'importanza della figura del Proposal Manager per l'acquisizione di grandi commesse impiantistiche a livello internazionale. In questo periodo di recessione e forte competizione, le attività di preparazione delle offerte richiedono, rispetto al passato, una maggior capacità creativa.

Il Gruppo Bonati ha acquisito nel gennaio scorso da Saudi Aramco due commesse per la realizzazione di una azienda di due importanti progetti nel settore dell'oil &

gas. Entrambi i progetti hanno un elevato valore strategico per aumentare l'efficienza produttiva e la sostenibilità ambientale degli impianti locali della grande società saudita. I principali aspetti tecnici e commerciali dei due progetti sono descritti nell'articolo di **M. Patena** (pag. 29).

V. Carati (pag. 35) racconta con la consueta vivacità la storia poco nota ma emblematica della Ammonia Casale, azienda fondata nel 1921 da Luigi Casale, un chimico italiano che aveva sviluppato un processo catalitico per la sintesi dell'ammoniaca da azoto e idrogeno. Dopo alterne vicende societarie l'azienda è stata acquisita nel 1976 dalla società svizzera Altech che, sfruttando al meglio il suo patrimonio di conoscenze tecniche, è riuscita ad avviare verso la nascita commerciale.

Proseguendo nella serie di articoli sul project management, **R. Chiappi** illustra in questo suo ultimo lavoro (pag. 47) gli strumenti del project solving, cioè alcune tecniche per la presa di decisioni. In particolare, sono descritti esempi numerici relativi all'acquisto di una azienda e allo sviluppo di un campo petrolifero.

In ogni sistema produttivo la gestione delle scorte riveste grande importanza in quanto si tratta di una variabile critica che consente di compensare eventuali carenze di tempo e di capacità produttiva. **S. Tattori** ed **M. Schiraldi** (pag. 59) presentano una applicazione della originale "tecnica della scorta di sicurezza virtuale" a una industria della grande distribuzione.

Gestire nel modo migliore la documentazione tecnica è una non trascurabile opportunità per incrementare l'efficienza e l'economicità di qualsiasi organizzazione complessa. **B. Nicoletti** (pag. 65) illustra come l'applicazione del modello (10 + 1) S consente di valutare al meglio gli strumenti usati in una organizzazione.

La disponibilità dei materiali è una delle principali variabili che influiscono sui tempi di esecuzione di un progetto complesso. **C. Rorato** ed **S. Cristiano** (pag. 79) illustrano la tecnologia WDW (Work on Web) che, attraverso l'accesso alla rete internet, collega l'azienda, il cliente e i fornitori mediante usuali strumenti hardware e software.

<p>59 Tecnica della scorta di sicurezza virtuale</p> <p>Stefania Fattori, Massimiliano M. Schiraldi</p>	<p>65 Gestione integrata della documentazione</p> <p>Bernardo Nicoletti, Consulente in Gestione Aziendale</p>	<p>79 Controllo della disponibilità dei materiali nella realizzazione di un progetto</p> <p>Claudio Rorato, O&S Srl - Stefano Cristiano, Projecta Srl</p>	<p>85 Modelli di simulazione per valutare soluzioni logistiche alternative</p> <p>Lorenzo Tattori, Stefano Saetta - Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Perugia</p>
--	--	--	--

L'articolo di **L. Tracci** e **S. Saetta** (pag. 85) riporta modelli di simulazione per valutare soluzioni logistiche alternative. In particolare, si illustra il caso di un aumento di produzione presso la ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni.

L'articolo di **G. Rossi** ed **E. Bassan** (pag. 95) descrive la realizzazione "chiavi in mano" di una sottostazione a 220 kV di interfacciamento per la centrale a ciclo combinato nello stabilimento di Ternaris Dalmine.

L. Fusi, **A. Boscarini** e **T.G. Steen** (pag. 101) illustrano l'applicazione di un particolare software per la gestione dei documenti tecnici relativi a progetti complessi, come i grandi impianti industriali e l'infrastruttura del nodo ferroviario di Firenze sulla linea ad alta velocità.

Il Convegno annuale della Sezione Informatica dell'Animp, tenuto a Genova alla fine dell'aprile scorso, ha affrontato il tema "Orizzonti e progressi degli strumenti informatici per i logistici e costruttori". **B. Nicoletti** (pag. 109) riporta una sintesi di tutti gli interventi.

<p>95 Nuova sottostazione 220 kV Dalmine Ternaris</p> <p>Giorgio Rossi, Enrico Bassan - Saet SpA</p>	<p>101 Document e workflow management per grandi progetti</p> <p>Libero Fusi, Sower People - Alessandro Boscarini, SPM Consulting Srl - Tor Gunnar Steen, Software Innovation</p>	<p>109 Orizzonti e progressi degli strumenti informatici per i logistici e costruttori</p> <p>Bernardo Nicoletti, Consulente in Gestione Aziendale</p>	<p>117 Notiziario - News</p>
---	--	---	-------------------------------------



Nuova sottostazione 220 kV Dalmine Tenaris

Giorgio Rossi,
Enrico Bassan

Saet SpA

Sottostazione di interfacciamento ad alta tensione realizzata da Saet nello stabilimento di Tenaris a Dalmine

Dalmine Tenaris ha realizzato nel suo stabilimento di Dalmine (in provincia di Bergamo) una nuova centrale a ciclo combinato destinata a produrre energia elettrica per coprire i consumi di stabilimento, fornire una quota di energia in rete e fornire energia termica per il teleriscaldamento di circa 10.000 utenti nel Comune di Dalmine, per un raggio di quasi 20 km. La centrale è costituita da due gruppi turbogas da 53 MVA e da una turbina a vapore da 49 MVA in grado di fornire complessivamente 120 MW di potenza elettrica ed è collegata alla rete Terna a 220 kV che alimenta lo stabilimento.

La centrale è stata realizzata all'interno dello stabilimento utilizzando l'area precedentemente occupata da un reparto di produzione dismesso da alcuni anni. La superficie totale occupata dal nuovo impianto è di circa 18.000 m², dei quali 3500 coperti, 2500 destinati ad aree verdi, 12.000 occupati da superfici pavimentate, strade, piazzali, parcheggi e altri servizi. La nuova centrale dista circa 2 km dalla preesistente sottostazione a 220 kV di alimentazione dello stabilimento. La particolare disposizione logistica (figura 1) e i ridotti spazi a disposizione hanno richiesto lo sviluppo di soluzioni tecniche specifiche e innovative per la realizzazione della nuova sottostazione lato centrale e del relativo sistema di protezione, controllo e misura.

La commessa "chiavi in mano" della nuova sottostazione AT di interfacciamento con la centrale e l'ampliamento della sottostazione esistente di stabilimento è stata affidata a Saet SpA, che ha sviluppato l'ingegneria di base per le opere civili, l'ingegneria di base e di dettaglio per la parte elettrica di potenza e di controllo. Inoltre, Saet ha provveduto alla fornitura, al montaggio e alla messa in servizio dell'impianto, fino all'esercizio commerciale, in un periodo di tempo complessivo di circa nove mesi, con la supervisione tecnica di Techint CimiMontubi SpA che ha gestito la realizzazione dell'intero impianto.

L'impianto è in funzionamento continuo con ottimi risultati dal novembre 2006.



Saet SpA ha realizzato "chiavi in mano" una sottostazione ad alta tensione di interfacciamento per la centrale ciclo combinato realizzata nello stabilimento di Dalmine Tenaris. L'articolo descrive i principali aspetti tecnici della sottostazione, con particolare riferimento alle innovative soluzioni costruttive dello stallo e dei sistemi di protezione e controllo. L'impianto è ininterrottamente in funzione con ottimi risultati dal novembre 2006.

A High Voltage Interface Substation Implemented at the Dalmine Tenaris Workshop

Saet SpA has implemented a turn-key high voltage interface substation for the combined-cycle power plant built in the recent past at the Dalmine Tenaris workshop.

The article describes the main technical characteristics of the substation, with particular reference to the innovative solutions adopted for the construction of the high voltage bays and for the protection and automation control systems. Since November 2006, the plant has been operating without any stop and with an excellent performance.



Descrizione dell'impianto

Lo schema elettromeccanico di massima dell'impianto è illustrato nella figura 2.

Nella preesistente stazione a 220 kV è stato aggiunto un nuovo stallo con tecnologia tradizionale in aria, costituito da un interruttore in SF₆, con i relativi sezionatori, TA e TV, per le protezioni e le misure, che va ad alimentare un cavo AT interrato in XPLE (polietilene reticolato) di circa 2 km che collega la stazione esistente con la nuova centrale.

La progettazione del nuovo stallo ha richiesto una particolare attenzione per la ristrettezza degli spazi a disposizione e per i vincoli di accessibilità alle apparecchiature in caso di manutenzione.

Nella centrale sono installati i due trasformatori principali TG1 e TG2: il primo, da 56 MVA, a cui è collegato un gruppo turbogas; il secondo con tre avvolgimenti di potenza nominale di 105 MVA a cui sono collegati un gruppo turbogas e il gruppo a vapore. Dai montanti a 10 kV dei due turbogas sono derivati i due trasformatori per i servizi di gruppo, TAG1 e TAG2, da 12 MVA ciascuno.

Per la protezione dei montanti dei trasformatori principali e del cavo XPLE è stato scelto un





Sottostazione di interfacciamento ad alta tensione

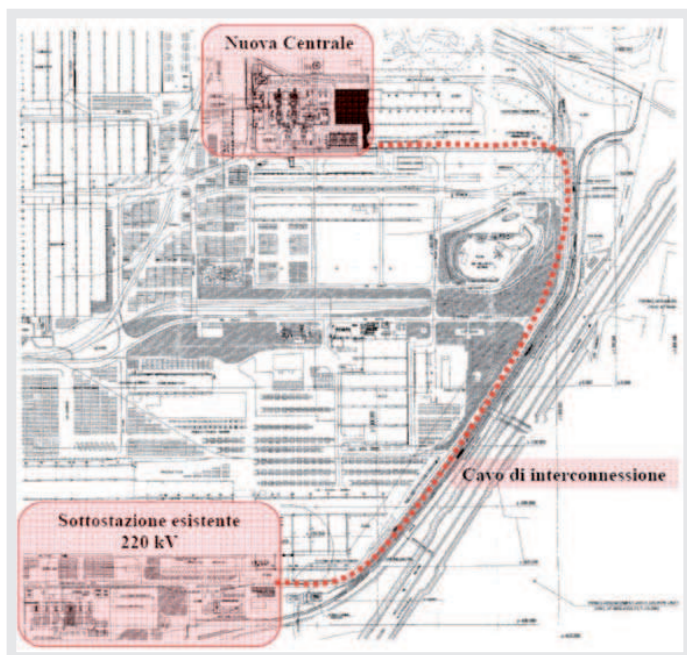
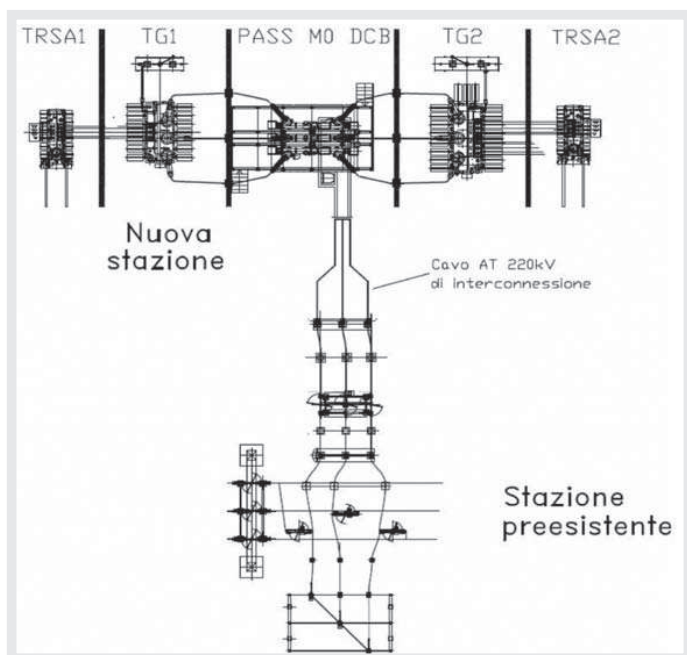


Fig. 1 – Disposizione della nuova centrale e della sottostazione esistente nello stabilimento di Dalmine-Tenaris

modulo isolato in SF₆, PASS M0 DCB, appositamente sviluppato da ABB nello stabilimento di Lodi.

Il PASS M0 DCB (*figura 3*) è un modulo ibrido che combina in un unico elemento tutte le funzioni necessarie alla sottostazione: due scomparti interruttori con i relativi sezionatori di montante e di terra, uno scomparto di arrivo del cavo AT, uno scomparto sezionatore di arrivo della linea con sezionatore di terra combinato, completi dei relativi trasformatori di corrente e di tensione. In questo modo si elimina il bisogno di componenti separati, tipici delle sottostazioni tra-

Fig. 2 – Schema di massima della nuova sottostazione



dizionali isolate in aria.

Una caratteristica fondamentale del PASS è la riduzione al minimo delle operazioni di manutenzione. Infatti, i sezionatori di linea e di sbarra, come pure i sezionatori di terra, sono integrati all'interno di una camera isolata in gas. Questa peculiarità permette ai componenti la totale insensibilità agli agenti atmosferici, assicurando una maggiore affidabilità ed eliminando la manutenzione ordinaria dei componenti in alta tensione.

Per aumentare ulteriormente l'affidabilità e la disponibilità del sistema sono state aggiunte, rispetto all'esecuzione standard del PASS, alcune segregazioni interne tra i vari comparti in modo da ridurre ulteriormente la possibilità di propagazione dei guasti e consentire il funzionamento di un trasformatore anche in caso di un guasto grave su uno dei due interruttori. La soluzione in scomparti segregati consente una veloce sostituzione della parte danneggiata, limitando il tempo di fuoriservizio.

Questa scelta innovativa ha consentito di realizzare tutte le funzioni necessarie con l'adeguato grado di sicurezza e affidabilità, contenendo al minimo gli spazi che risultavano vincolati dalla specifica ubicazione dell'impianto e dalla dimensione dei trasformatori (*figura 4*). Inoltre, questo ha consentito di testare completamente in fabbrica tutta l'apparecchiatura AT e le relative logiche di comando e controllo, riducendo drasticamente i tempi di montaggio e dei test in loco, così come di messa in servizio, particolarmente critici per la programmazione delle attività di avviamento dell'intera centrale. In particolare, il PASS è stato trasportato, interamente montato e posato sulle apposite strutture di sostegno, in poco più di una giornata di lavoro (*figura 5a e 5b*).

Sistema di protezione e controllo

Il sistema di protezione e controllo è stato progettato e realizzato con particolare attenzione vista l'importanza e la struttura dell'impianto. Sono state impiegate protezioni digitali GE Multilin, di cui Saet è VAR (*Value Added Reseller*) per l'Italia, delle famiglie UR e SR.

Le apparecchiature di queste famiglie, oltre alle normali funzioni di protezione, possono svolgere funzioni logiche complesse, acquisire misure delle varie grandezze elettriche e registrare liste eventi e oscillografie ad alta risoluzione.

La duttilità e la facilità di configurazione di queste protezioni ha consentito ai progettisti SAET di sviluppare un sistema completo e sofisticato ma di grande facilità di taratura e di messa in servizio. Il sistema, è inoltre interconnesso con il DCS (*Digital Control System*) di centrale che gestisce l'intero impianto di protezione (*figura 6*).

Di seguito si riporta una breve descrizione delle apparecchiature digitali utilizzate per lo stallo in aria di collegamento alla stazione Terna, in accor-



do con le prescrizioni GRTN Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale):

- una protezione distanziometrica GE Multilin tipo D60 con abilitate le funzioni di minima impedenza (21), caratterizzate da due gradini di intervento "indietro" verso la centrale e tre "avanti" verso linee uscenti; sono state abilitate inoltre le funzioni di massima corrente (50/51) come backup della precedente (21);
- una protezione per il controllo della frequenza di sbarra, GE Multilin tipo DFF, nella quale sono state implementate le funzioni di min/max frequenza (81U/81O), e la df/dt per controllare la sua rapidità di variazione;
- quattro protezioni di minima tensione, GE Multilin tipo MIVII, per i due montanti linea uscenti (Verderio e Brugherio);

Nella sottostazione di centrale sono invece installate:

- quattro protezioni differenziali GE Multilin tipo T60 con le funzioni 87 e 87G, dedicate ai due trasformatori elevatori e ai due servizi ausiliari;
- due protezioni di montante GE Multilin tipo F560 su cui sono state implementate le funzioni di massima corrente 50/51 e di mancata apertura interruttore 50BF.

Una nota particolare merita la protezione differenziale per il cavo e per il Pass di centrale, per la quale sono state impiegate due unità L90 interconnesse con un canale digitale ad alta velocità in fibra ottica.

La scelta delle protezioni del cavo si presentava particolarmente critica a causa della particolare natura e disposizione degli elementi:

- distanza di 2 km tra TA in stazione e TA in centrale;
- disuniformità di costruzione e di tipologia dei TA stessi: tradizionali in SF6 per la stazione e toroidali passanti sui poli del Pass in centrale;
- necessità di tarature molto sensibili ed elevata velocità di intervento per proteggere al meglio

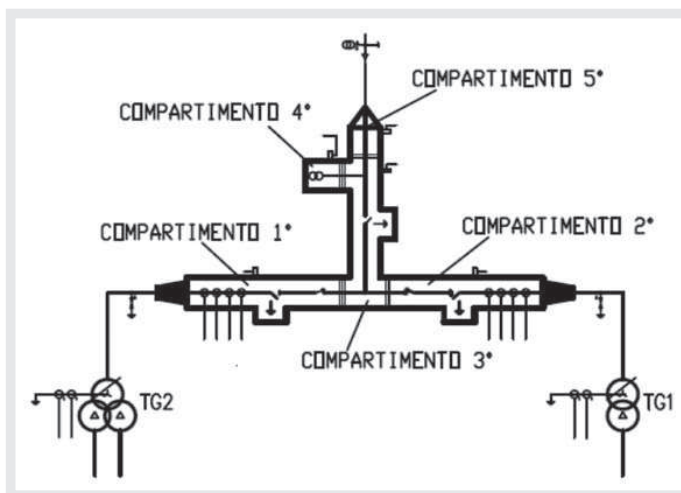
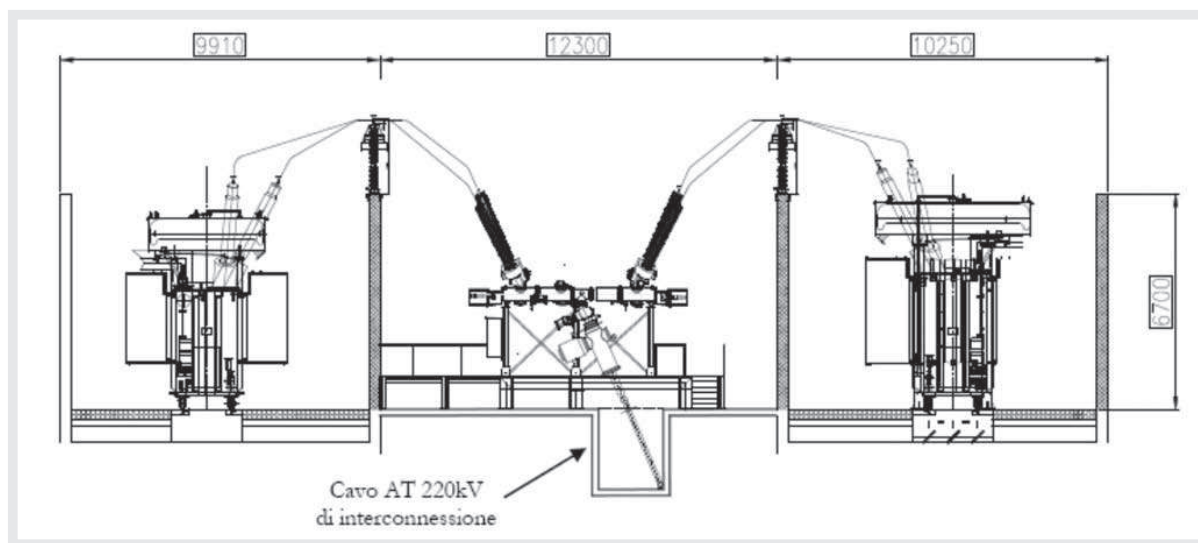


Fig. 3 - Schema unifilare del modello PASS M0 DCB



Fig. 5 - a) PASS in fase di montaggio in cantiere; b) PASS completato

Fig. 4 - Sezione della nuova stazione annessa a centrale





Sottostazione di interfacciamento ad alta tensione

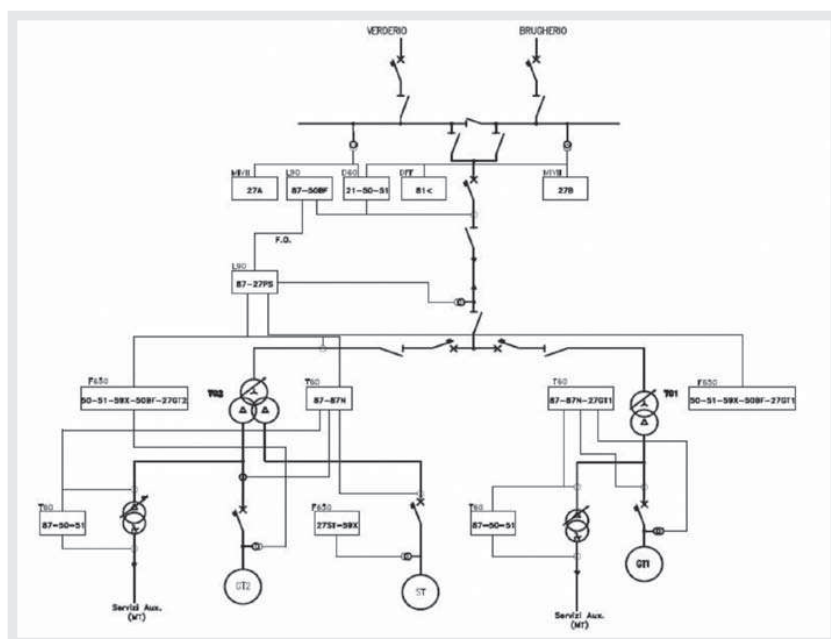
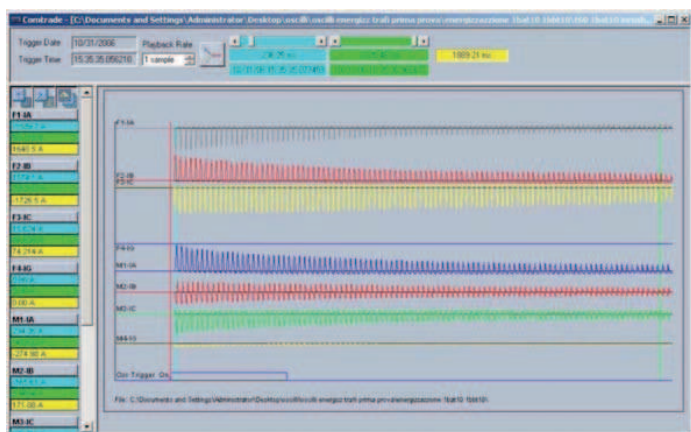


Fig. 6 - Schema di principio del sistema di protezione

Fig. 7 - Registrazione delle correnti di inserzione del trasformatore AT/MT



il cavo e il modulo ibrido in SF6 in caso di guasto verso terra, evitando nel contempo interventi intempestivi durante le normali manovre di centrale (inserimento e disinserimento dei trasformatori);

- massima insensibilità a disturbi elettromagnetici in impianto tenendo anche conto che i sistemi di misura alle due estremità del cavo sono riferiti a due sistemi di terra diversi.

La scelta di due unità di misura L90, installate una

in stazione e l'altra in centrale interconnesse con un canale dati ad alta velocità in fibra ottica (multimodale, con lunghezza d'onda di 1300 μ m), ha consentito di risolvere i problemi sopra descritti, consentendo una taratura mirata per il cavo e una diversa per il Pass. L'eventuale intervento di una delle due unità L90 comporta sempre l'intervento istantaneo anche dell'altra tramite la logica di telepilotaggio sull'interconnessione in fibra ottica. Inoltre, la presenza di due protezioni L90 ha consentito l'implementazione delle funzioni di back-up delle protezioni primarie; in particolare, la differenziale 87b (cavo + sbarra) a tre rami e la 50BF per l'interruttore di stazione in aria, smistando i segnali verso la centrale tramite fibra ottica (senza dover prevedere cavi di interconnessione di 2 km).

La scelta e il coordinamento delle varie funzioni di protezione del sistema descritto sono stati eseguiti da Saet in collaborazione con il GRTN di Milano.

Commissioning

Saet ha effettuato l'attività di messa in servizio del sistema in collaborazione con gli operatori Dalmine di centrale, l'ingegneria di Techint e il GRTN per il coordinamento delle tarature.

Oltre alle normali operazioni di test atte ad allineare le apparecchiature con il sistema, Saet ha verificato e testato, tramite sistema di prova relè Omicron 256-6, tutti gli scatti e le soglie di intervento del piano tarature di protezione.

Si noti che l'impiego di questo tipo di protezioni ha consentito, sfruttando le funzioni di oscilloper-turbografia, di monitorare durante le fasi di prova e di avviamento tutte le grandezze elettriche in regime stazionario e durante i transitori consentendo una approfondita verifica delle scelte effettuate in sede di progetto. A titolo di esempio in **fig. 7** è riportata la registrazione dell'andamento della corrente primaria durante la fase di inserzione a vuoto di uno dei trasformatori AT/MT.



Giorgio Rossi, laureato con il massimo dei voti in ingegneria elettronica a Padova nel 1973, dopo un breve periodo di attività universitaria entra in Saet SpA per sviluppare le attività di automazione industriale. Successivamente assume la responsabilità di tutta la progettazione elettrica, elettronica

e meccanica e del coordinamento delle relative commesse, divenendo quindi Direttore Generale. A seguito di un management buy-out nei primi anni '90 diventa azionista di riferimento e Amministratore Delegato dell'azienda.



Enrico Bassan è laureato in ingegneria elettrica presso l'Università di Padova. È in Saet SpA dal gennaio 2002, in ufficio tecnico, come progettista elettrico di sottostazioni ad alta tensione e sistemi di automazione e controllo. Attualmente è responsabile della progettazione elettrica.

