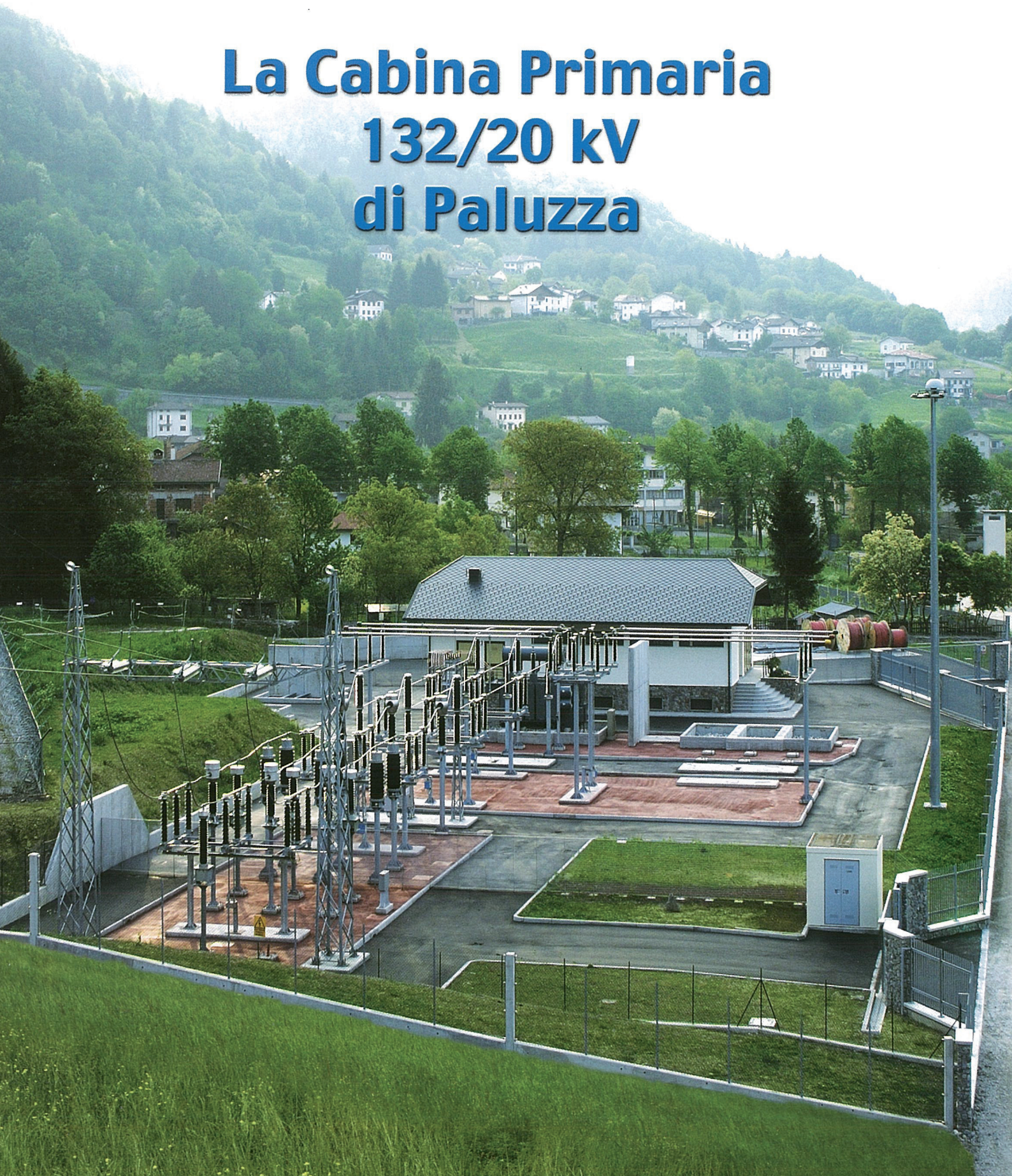




La Cabina Primaria 132/20 kV di Paluzza



Una nuova Cabina Primaria: una scelta portata avanti con determinazione



Luigi Cortolezzis
Presidente della SECAB.

A meno di due anni dalla messa in funzione della centrale idroelettrica di Noiaris, SECAB Società Cooperativa, proseguendo nel lungo percorso di potenziamento dell'attività di produzione e miglioramento del servizio di distribuzione di energia elettrica, ha pianificato, progettato e realizzato il punto di scambio con la rete nazionale a 132 kV e l'annessa *Cabina Primaria* di trasformazione in alta tensione di Paluzza.

La costruzione della nuova Cabina Primaria era un obiettivo che la Società si era prefissato da molti anni, per elevare lo standard di efficienza e la qualità del servizio di distribuzione di energia elettrica. Anche una piccola interruzione nell'erogazione di energia potrebbe infatti provocare disagi a chi opera con apparecchiature informatizzate, oggi molto diffuse.

La nuova Cabina Primaria permette di superare o, quanto meno, contenere le interruzioni *lunghe*, vale a dire della durata di qualche minuto, e anche quelle *brevi* o *brevissime*, dell'ordine di qualche secondo o frazione di secondo.

Il collegamento alla rete Enel ad alta tensione garantisce inoltre la stabilità della tensione erogata, indispensabile per un ottimale funzionamento delle utenze industriali ed artigianali. Nella realizzazione dell'impianto sono state adottate soluzioni tra le più avanzate sia in fase progettuale sia nella scelta dei materiali, sia per quanto riguarda i criteri di selettività dei guasti e la sicurezza del personale addetto.

Avviato negli anni '90 e accolto solo recentemente dall'Enel, il progetto è stato portato a compimento – grazie ad un assiduo e determinato impegno dei vertici sociali – il 31 gennaio 2006 con l'interconnessione della rete sociale SECAB alla rete ad alta tensione nazionale.

La pianificazione dell'impianto fu avviata nel luglio 2003 confermando la scelta della zona di Casteons (in prossimità della località *Tiro a Segno*) quale sito idoneo per la costruzione della nuova Cabina Primaria e la sua attestazione alla linea a 132 kV già esistente.

L'opera eccelle per una marcata valenza tecnologica e racchiude in sé anche i pregi di scelte sobrie ed accurate, bilanciate tra le esigenze attuali e le prospettive di futuri sviluppi.

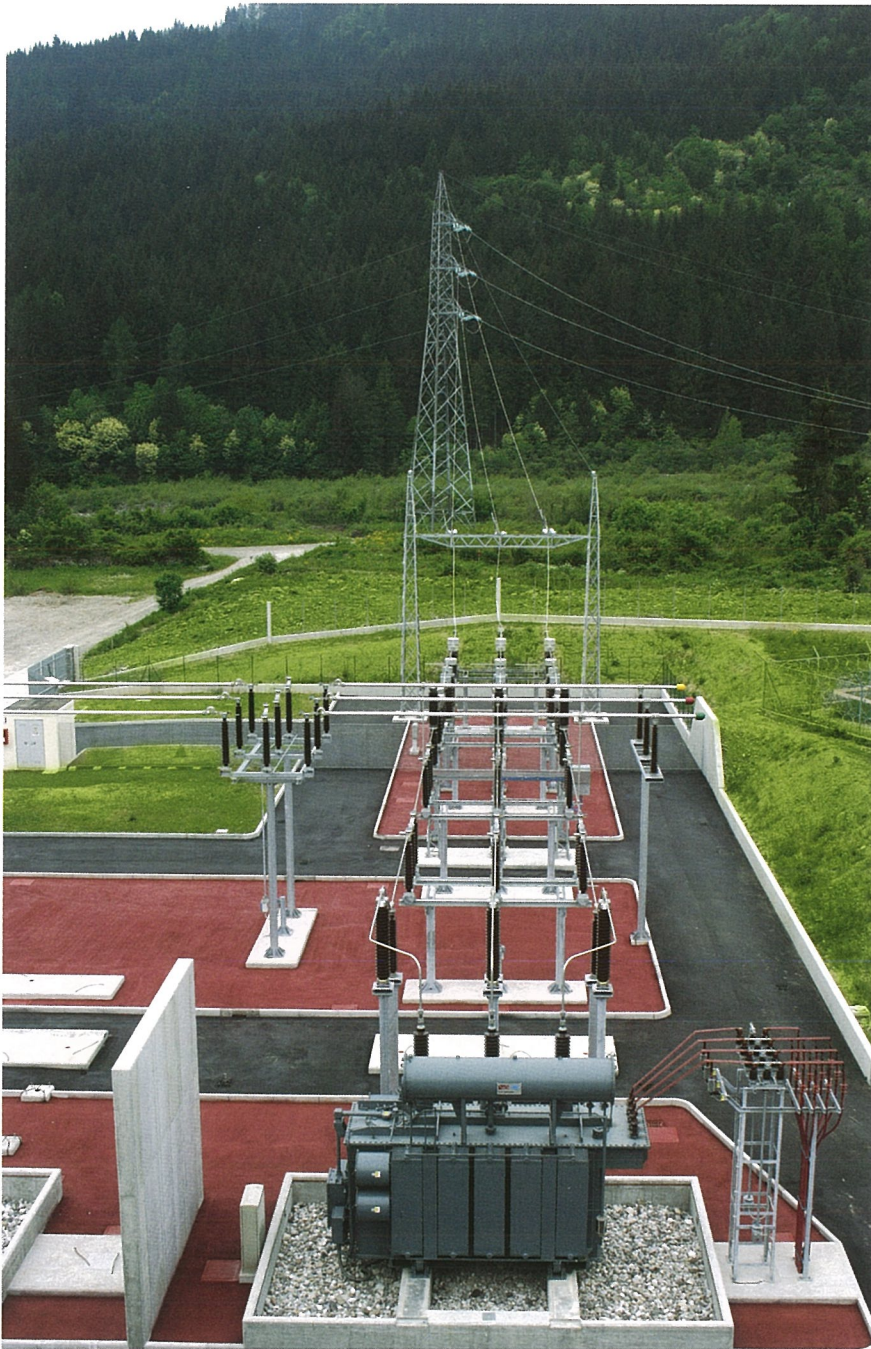
Questa realizzazione rappresenta un ulteriore significativo apporto patrimoniale: per la Cooperativa, infatti, gli incrementi sul piano economico si accompagnano ad un arricchimento del bagaglio culturale e professionale; per l'economia del territorio vi è la positiva ricaduta determinata dal miglioramento della qualità del servizio.

A coloro che hanno dato il proprio contributo di competenza, efficienza e impegno per la migliore riuscita dell'opera va il nostro più sentito ringraziamento.

Paluzza, 28 maggio 2006

Il Presidente
Luigi Cortolezzis





Progettazione, pratiche autorizzative e tempi di realizzazione delle opere



In alto: il collegamento alla linea 132 kV.

A fianco: vista d'insieme del reparto 132 kV.

Dopo le analisi di fattibilità tecnica ed economica è stato predisposto il progetto esecutivo; contemporaneamente sono state inoltrate alle Amministrazioni competenti le richieste delle necessarie autorizzazioni.

Espletata la gara per l'affidamento delle opere civili, nell'ottobre 2004 hanno avuto inizio i lavori di costruzione, completati all'inizio del 2006.

Il progetto prevedeva l'allocatione nell'area (circa 6.700 m²) dell'unità di interconnessione Enel (*avancabina*), dell'unità di trasformazione SECAB e di un deposito di materiali e attrezzature.

Le opere realizzate consistono in:

- un edificio di m 10,60 x 18,60 (m 5,10 fuori terra) con copertura a falde, costituito da un seminterrato e da un piano rialzato che ospita il reparto MT, la *Sala Quadri*, le batterie ed i servizi ausiliari di cabina. Le rifiniture esterne sono state curate per il migliore inserimento ambientale;
- una tettoia di m 7,00 x 24,50 per il ricovero di materiale per la manutenzione degli impianti SECAB e di macchine operatrici ed attrezzature varie;
- un box di m 2,46 x 2,71 x 2,60

- per i contatori elettronici;
- tre vasche di appoggio dei trasformatori di potenza delle dimensioni di m 5,00 x 8,00;
- una vasca di raccolta olio di tipo stagno, completamente interrata;
- un muro tagliafuoco in calcestruzzo armato a protezione dei trasformatori di potenza;
- una serie di fondazioni a platea per le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'esterno dell'edificio;
- una rete interrata di tubazioni per cavi elettrici (sia a bassa tensione che a media tensione)

- completa di pozzetti;
- una rete di drenaggio delle acque meteoriche;
- una maglia di terra composta da conduttori in corda di rame nudo della sezione di 63 mm² interrata (sviluppo complessivo di oltre 2.000 metri) con i necessari dispersori che raggiungono la profondità di 70 metri;
- conduttori di derivazione in rame nudo da 125 mm² di sezione per circa 300 metri;
- recinzioni esterne ed interne;

- viabilità carrabile asfaltata (le aree libere da impianti o manufatti sono state seminate a prato).

Complessivamente sono stati impiegati circa 1.500 m³ di calcestruzzo e posti in opera circa 35.000 kg di ferro di armatura ad aderenza migliorata e 22.000 kg di rete elettrosaldata.

In relazione all'orografia del terreno, si è tenuta presente la possibilità di installare un impianto fotovoltaico con una potenzialità media di 6 kW quale energia rinnovabile per gli usi interni di cabina.

Qui sotto: l'edificio comandi, controlli e servizi e il reparto 20 kV con il trasformatore di potenza.



Opere elettromeccaniche



Dal punto di vista elettrico l'opera comprende:

- un reparto a 132 kV;
- un reparto a 20 kV;
- un sistema di alimentazione ausiliaria;
- un sistema di comandi, protezioni, misure e controllo per l'esercizio dell'impianto;
- un sistema di telecontrollo e telegestione dei reparti ad alta e media tensione, interfacciato mediante fibra ottica e ridondante con il sistema di controllo e gestione degli impianti di produzione. Ciò garantisce la massima flessibilità di gestione nonché la possibilità di telecomandare da più punti (Sede Sociale e Cabina Primaria) sia gli impianti di pro-

duzione, sia la Cabina Primaria, sia le cabine di sezionamento dislocate lungo la rete, agevolando così la ricerca di eventuali guasti.

Tale criterio di ridondanza è stato applicato anche per i componenti più facilmente vulnerabili, come ad esempio le *protezioni* montate a bordo degli scomparti a 20 kV, per le quali è stato previsto un equipaggiamento *di riscalzo*, in considerazione delle difficili condizioni climatiche e della *marginalità* dell'area servita.

Le ridondanze comprendono pure le principali parti di ricambio di alcune importanti apparecchiature sia di alta sia di media tensione e parti del sistema di supervisione e controllo.



Particolari delle apparecchiature del reparto 132 kV.

Il reparto a 132 kV, in esecuzione a giorno con isolamento in aria, è costituito da una *avancabina*, di proprietà Enel, e dall'unità di trasformazione di proprietà SECAB.

All'interno dell'*avancabina* sono allocati il portale di arrivo della linea a 132 kV, le apparecchiature di comando, i trasformatori di corrente

e tensione per la misurazione dell'energia in transito.

L'unità di trasformazione a 132 kV, articolata in tre moduli, comprende in dettaglio i seguenti elementi:

- un sistema di sbarre in tubo di alluminio;
- quattro sezionatori tripolari di tipo manuale con colonna cen-

Il reparto a 132 kV

Il trasformatore di potenza 132/20 kV da 12-16 MVA.





La reattanza per il collegamento a terra del conduttore neutro della rete a 20 kV (*bobina di Petersen*).

- trale a rotazione;
- una terna di riduttori di corrente per misure e protezioni;
- due terne di riduttori di tensione per misure e protezioni;
- un interruttore tripolare isolato in esafloruro di zolfo;
- una terna di scaricatori di sovratensione;
- un trasformatore di potenza 132/20 kV da 12-16 MVA.

Le apparecchiature sono collegate tra di loro e con i due sistemi di supervisione e controllo mediante cavi elettrici multipolari (m 4.200 di cavi in bassa tensione; m 650 di cavi in rame a media tensione; m 1.500 di cavi a fibre ottiche).

La disposizione dei moduli consente l'espandibilità dell'impianto con l'inserimento di un ulteriore scomparto

arrivo linea in cavo interrato e di un modulo *trasformatore*.

Sempre all'esterno, in prosecuzione del reparto a 132 kV, però ascrivibile per la sua tensione di esercizio al sistema a media tensione 20 kV, è stata installata una reattanza fissa (*bobina di Petersen*) per il collegamento a terra del neutro della rete (passo e contatto nell'area adiacente alle cabine esterne di trasformazione da media a bassa tensione).

Il reparto a 20 kV

Il reparto a 20 kV è costituito da diciotto scomparti blindati, a tenuta d'arco interno, installati nell'apposito locale del fabbricato principale, e così suddivisi:

- undici scomparti di *linea* con corrente nominale da 630 A muniti di interruttori a vuoto;
- uno scomparto *trasformatore S.L.*;

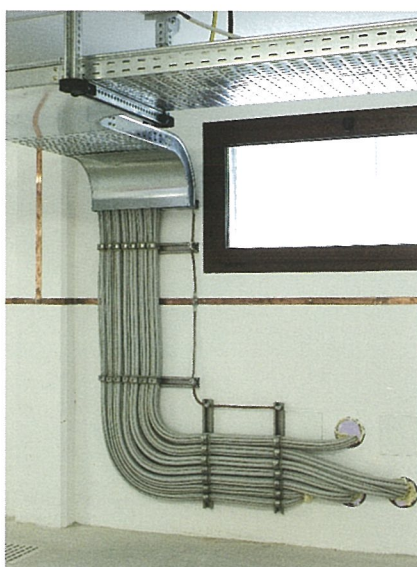


- tre scomparti *trasformatore* con corrente nominale da 1.250 A;
- due scomparti per *riduttori di misura* delle tensioni di semi sbarra;
- uno scomparto congiuntore e risalita sbarre con corrente nominale da 1.250 A.

La sbarra di distribuzione principale, in rame con isolamento in aria, è

stata dimensionata per una corrente nominale di 1.600 A, adeguata anche per futuri aumenti del carico elettrico della Cabina Primaria.

Il reparto prevede la possibilità di installare un secondo trasformatore da 8-10 MVA – tensione di esercizio 20/6 kV – con funzione di reciproca riserva con analoga struttura situata nelle adiacenze.

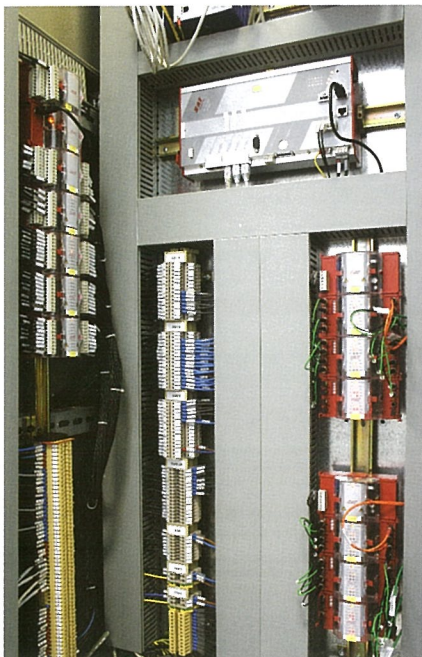


Il locale seminterrato con la disposizione dei cavi a media tensione provenienti dal trasformatore di potenza, dalle centrali di produzione e dalla rete di distribuzione e in entrata agli scomparti del quadro di distribuzione.

A sinistra: particolare dell'identificazione delle linee in ingresso e i cavi ausiliari in bassa tensione provenienti dal reparto 132 kV.

Nella pagina precedente: gli scomparti del quadro di distribuzione generale a 20 kV.

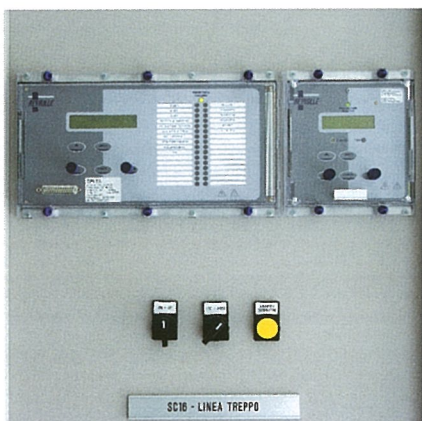
Il sistema di comando, protezione, misura e controllo



Sala quadri con gli scomparti di gestione e controllo (qui sopra: particolare di uno scomparto).

Stazione per la gestione *in locale* e la supervisione del sistema integrato *produzione-trasformazione-trasporto-distribuzione*.

Sotto: particolare della *protezione* in esercizio e di rinalzo installata su ogni scomparto a 20 kV.



Il sistema principale di comando, elettromeccanico ed elettronico a tecnologia digitale, controlla gli organi di manovra e sezionamento delle macchine e delle linee in arrivo ed in partenza dalla Cabina Primaria. Il sistema, totalmente automatico per gli interventi in caso di guasti, sovraccarichi, corti circuiti, fulminazioni, ecc., è assicurato da protezioni digitali, installate sia a bordo dei vari elementi di impianto (scomparti del quadro di distribuzione a 20 kV), sia entro appositi quadri.

Le comunicazioni tra gli organi di manovra e sezionamento di macchine e linee e le *protezioni* sono assicurate con collegamenti in cavo di tipo tradizionale e con cavi a fibra ottica.

Tutte le apparecchiature sono allocate nel locale comandi e controlli (*sala quadri*) dell'edificio; nello stesso locale sono ospitati anche gli apparati

di telecontrollo e le terminazioni del cavo a fibre ottiche di interconnessione tra la Cabina Primaria e il Centro di Telecontrollo SECAB da cui è possibile effettuare tutte le operazioni.

In caso di necessità, o per manovre di esercizio con presenza di personale in impianto, tutti i comandi possono essere assunti localmente ed eseguiti in modalità manuale. In questi casi le varie operazioni vengono effettuate tramite un *personal computer* che permette di visualizzare i parametri di rete e lo stato di ciascun elemento di impianto. Il sistema è attrezzato per la misura e il controllo, sia localmente che a distanza, delle varie grandezze elettriche, della posizione e dello stato degli organi di manovra e sezionamento, nonché per la loro lettura e la memorizzazione degli eventi.

L'impianto non prevede la presenza



di personale. Eventuali anomalie, guasti, intervento delle *protezioni* od allarmi sono immediatamente rilevati e segnalati al centro di controllo presso la sede SECAB. In particolare il sistema riguarda il monitoraggio del montante AT, il trasformatore AT/MT, la sezione MT nel suo complesso ed i servizi ausiliari di stazione, integran-

Gli apparati elettromeccanici ed elettronici dell'impianto sono alimentati da un trasformatore da 100 kVA-20/0,4 kV e da una batteria di accumulatori in grado di fornire con continuità una tensione rispettivamente di 380/220 volt c.a. e 110 volt c.c. Ambedue i servizi fanno capo a quadri di distribuzione allocati nel locale comandi e controlli dell'edificio, da

La costruzione della nuova Cabina Primaria ha comportato anche la riorganizzazione dell'attestazione delle attuali dorsali aeree a 20 kV che, dipartendosi dalla cabina posta presso la Sede Sociale, alimentano le varie cabine elettriche di sezionamento e trasformazione dislocate nel territorio di competenza. I nuovi tronchi di linea sono costituiti

in modo coordinato e funzionale anche con il sistema di controllo, protezione e comando dell'unità di compensazione del neutro MT (*bobina di Petersen*), nonché con il sistema di gestione automatizzato delle centrali idroelettriche e delle cabine di distribuzione MT/BT direttamente connesse con la Cabina Primaria.

cui si dipartono i vari circuiti di alimentazione delle apparecchiature sottese.

In funzione della affidabilità richiesta, i circuiti in corrente alternata alimentano i servizi generali di cabina, mentre quelli in corrente continua sono connessi alle apparecchiature il cui funzionamento si rende necessario anche in condizioni di emergenza.

da una serie di cavidotti, della lunghezza totale di circa 2.400 m, atti ad ospitare complessivamente 7.200 m di cavi in alluminio ad elica visibile della sezione di 185 mm², posati entro tubi in p.v.c. del diametro di 160 mm e 125 mm, destinati rispettivamente ai cavi di media tensione, a quelli a bassa tensione nonché alla rete di trasmissione dati e comandi

Il sistema di alimentazione ausiliaria

Nuovi raccordi di collegamento delle linee MT alla Cabina Primaria



In alto: arrivo e stoccaggio dei cavi di linea a 20 kV.

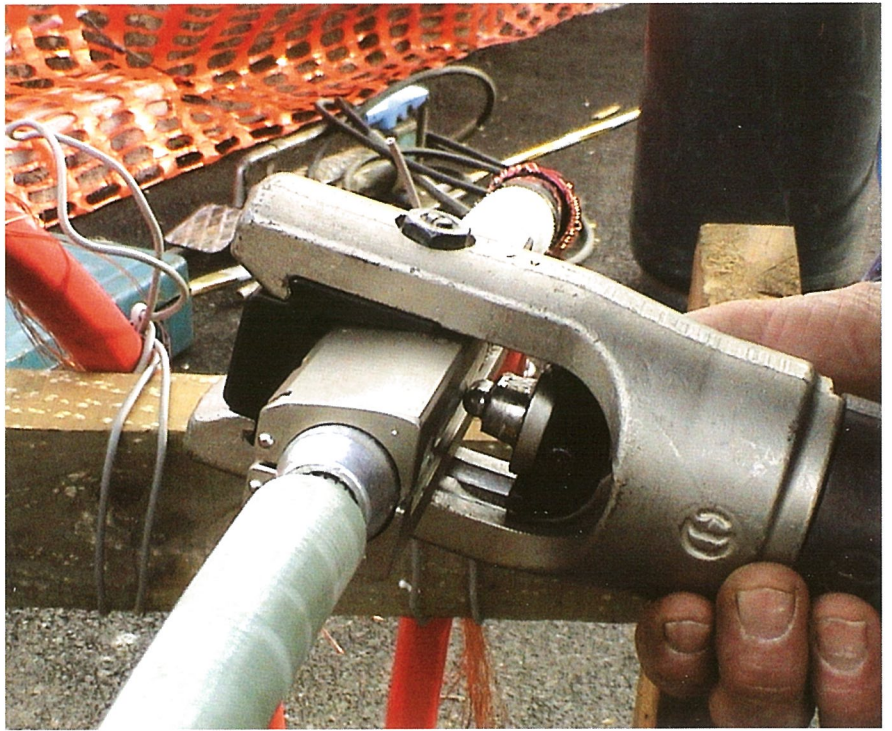
Gli scavi e la posa di canalizzazioni per i cavi a 20 kV.



Qui sopra: la linea *Treppo Carnico* durante i lavori di interrimento.

A destra: formazione di un giunto su cavi a 20 kV.

Nella pagina accanto: la linea *Naunina* dopo l'ultimazione dei lavori di interrimento.



in fibra ottica.
Tutte le tubazioni sono riunite in batterie di varie formazioni e protette superiormente con un massello in calcestruzzo.
In coerenza con le scelte progettuali adottate, SECAB ha provveduto all'interrimento dei nuovi tronchi di linea e alla demolizione dei corri-

spondenti tratti di linea aerea e dei relativi sostegni, contribuendo in tal modo a ridurre considerevolmente l'impatto visivo e paesaggistico.
Nei prossimi mesi è prevista la demolizione di altri 2.500 metri di linea aerea e dei relativi sostegni tubolari e a traliccio.



Consiglio d'Amministrazione

Presidente	Luigi Cortolezzis
Vicepresidente	Alberto Orsaria
Consiglieri	Duilio Casanova Duilio Cescutti Giuliano Dassi Matteo De Cecco Antonino Lazzara Sereno Puntel Daniele Quaglia

Collegio Sindacale

Presidente	Giancarlo Veritti
Sindaci effettivi	Daniele Delli Zotti Andrea Paoloni
Sindaci supplenti	Alfio Colussi Gelindo De Campo
Direttore generale	Ferdinando Di Centa

SECAB Società Cooperativa
Paluzza - Via Pal Piccolo, 31
Tel. 0433 775173 - Fax 0433 775847
www.secab.it

HANNO COLLABORATO ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Per. Ind. Giuseppe Livon, Terzo d'Aquileia (UD); Geom. Enrico Salon, Tolmezzo (UD); Dott. Geol. Cristina De Crignis, Tolmezzo (UD); Arch. Lucia Sirocco, Trieste; Ing. Giovanni Puntel, Udine; Per. Ind. Roberto Maier, Paluzza (UD); Per. Ind. Claudio Tarussio, Tolmezzo (UD); Ing. Diego Englaro, Paluzza (UD); Ing. Massimiliano Mattiazzo, Treviso (TV); Ing. Corrado Nava, Monza (MI)

Nuova Magrini Galileo-Siemens S.p.A., Stezzano (BG); Va Tech Escher Wyss S.r.l., Schio (VI); Nexans Italia S.p.A., Battipaglia (SA)

Impresa Stafetta S.r.l., Udine; Nagostinis S.r.l., Villa Santina (UD); Pozzobon S.p.A., Paese (TV); Benedetti Paolo e C. S.a.s., Palazzolo dello Stella (UD)

La Direzione, il Personale tecnico, amministrativo ed operativo SECAB



Photo & Art: P. Cortezzi

