



IMPIANTO IDROELETTRICO DI MIELI

Società Elettrica Cooperativa Alto But Paluzza

Ad appena sei anni dall'inaugurazione della centrale di Museis, la SECAB, Societa' Elettrica Cooperativa Alto But di Paluzza, e' lieta di inaugurare il nuovo impianto idroelettrico di MIELI in Comune di Comeglians. E' il migliore dei modi per festeggiare l'80° anniversario della fondazione della nostra Cooperativa (24 giugno 1911) e l'opera realizzata costituisce un ulteriore passo avanti per dotare la Societa' delle strutture necessarie ad adempiere a un pubblico servizio qual e' quello di produrre e distribuire energia elettrica nell'Alto But e nella Valcalda.

La SECAB ha sempre cercato di far fronte a questo suo impegno in modo ottimale, modernizzando i vecchi impianti, razionalizzando cabine e linee di distribuzione, ma anche programmando e costruendo impianti di produzione nuovi per cercare di conseguire l'autonomia di esercizio onde limitare nei tempi di magra la dipendenza dell'ENEL particolarmente onerosa dal punto di vista finanziario.

Con l'oculata utilizzazione delle risorse idriche dei torrenti Vaglina e Degano la nostra Cooperativa da un lato ha inteso di produrre l'energia elettrica necessaria a favorire il piu' possibile (anche con tariffe agevolate) lo sviluppo artigianale e industriale nella zona di distribuzione migliorando in tal modo l'occupazione; dall'altro, utilizzando fonti rinnovabili e non inquinanti, ha cercato di contribuire nel suo piccolo al

bilancio generale dell'energia necessaria all'economia del Paese.

Non ci soffermiamo sulle caratteristiche tecniche dell'opera realizzata poiche' esse trovano spazio ampio e documentato nella parte illustrativa del presente fascicolo.

Ci sia consentito, invece, sottolineare che il nuovo impianto idroelettrico di Mieli e' il frutto di una felice simbiosi di attivita'. Vi hanno concorso per la realizzazione: la puntuale programmazione e le tempestive decisioni del Consiglio di Amministrazione, l'efficiente opera del personale dirigente, tecnico, amministrativo e delle nostre maestranze; la competente attivita' di progettazione e direzione lavori nonche' l'impegno notevole delle imprese e ditte nell'esecuzione delle opere civili e nella fornitura dei macchinari e degli impianti necessari.

Supporto indispensabile alla buona riuscita dell'iniziativa e' stata la diligente collaborazione tecnico-amministrativa dei funzionari e impiegati degli Assessorati Regionali competenti, dell'Ispettorato Forestale Dipartimentale, dell'ENEL di Venezia, Trieste e Udine nonche' dei Comuni di Comeglians, Ravascletto e Rigolato.

Al finanziamento dell'opera hanno concorso: il Ministero dell'Industria Commercio e la Regione Friuli-Venezia Giulia (Assessorato all'Industria), con contributi in conto capitale; la Presidenza del F.R.I.E. Regionale, tramite il

Mediocredito e la Cassa di Risparmio di Udine e Pordenone, con mutui agevolati; alcune Banche della Regione con prestiti a breve termine per agevolare l'autofinanziamento della Società; gli stessi Soci con il congelamento del pagamento dei ristorni e la sottoscrizione di nuove quote con le somme loro spettanti in restituzione del soprapprezzo termico versato in eccedenza. Ci piace anche segnalare la collaborazione offertaci dai Sindaci di Comeglians, Ravascletto e Rigolato (nel superare non lievi adempimenti amministrativi) nonché il civile comportamento dimostrato dai proprietari dei terreni utilizzati per la collocazione delle condotte sotterranee. Siamo giustamente compiaciuti di essere riusciti a eseguire l'impianto nel rispetto dell'ambiente, assicurando il concordato fluire dell'acqua nei greti dei torrenti utilizzati per la permanenza della vita ittica sia nel Vaglina che nel Degano. A opera compiuta dobbiamo riconoscere che i problemi tecnici, finanziari,

amministrativi e organizzativi affrontati sono stati notevoli e hanno richiesto da parte di tutti un impegno puntuale e instancabile per assicurare l'esecuzione dell'opera, com'è nella tradizione della SECAB, entro i limiti stabiliti.

Ci riempie di legittimo orgoglio il constatare che tra l'inizio dei lavori (primavera del 1990) e la messa in esercizio dell'impianto sono intercorsi esattamente 18 mesi.

Siamo grati, pertanto, a tutti coloro che, nei rispettivi campi, ci hanno aiutato a rispettare i tempi previsti per il compimento dell'opera intrapresa.

Saremo paghi se il nuovo impianto di MIELI segnerà un'altra tappa significativa nella vita della nostra Cooperativa che, con i suoi 1737 Soci, ha una sola ambizione: procurarsi in modo pulito e autonomo almeno parte dei mezzi finanziari necessari allo sviluppo dell'economia locale, per facilitare alla nostra gente la possibilità di continuare a vivere in questo remoto angolo della Carnia.

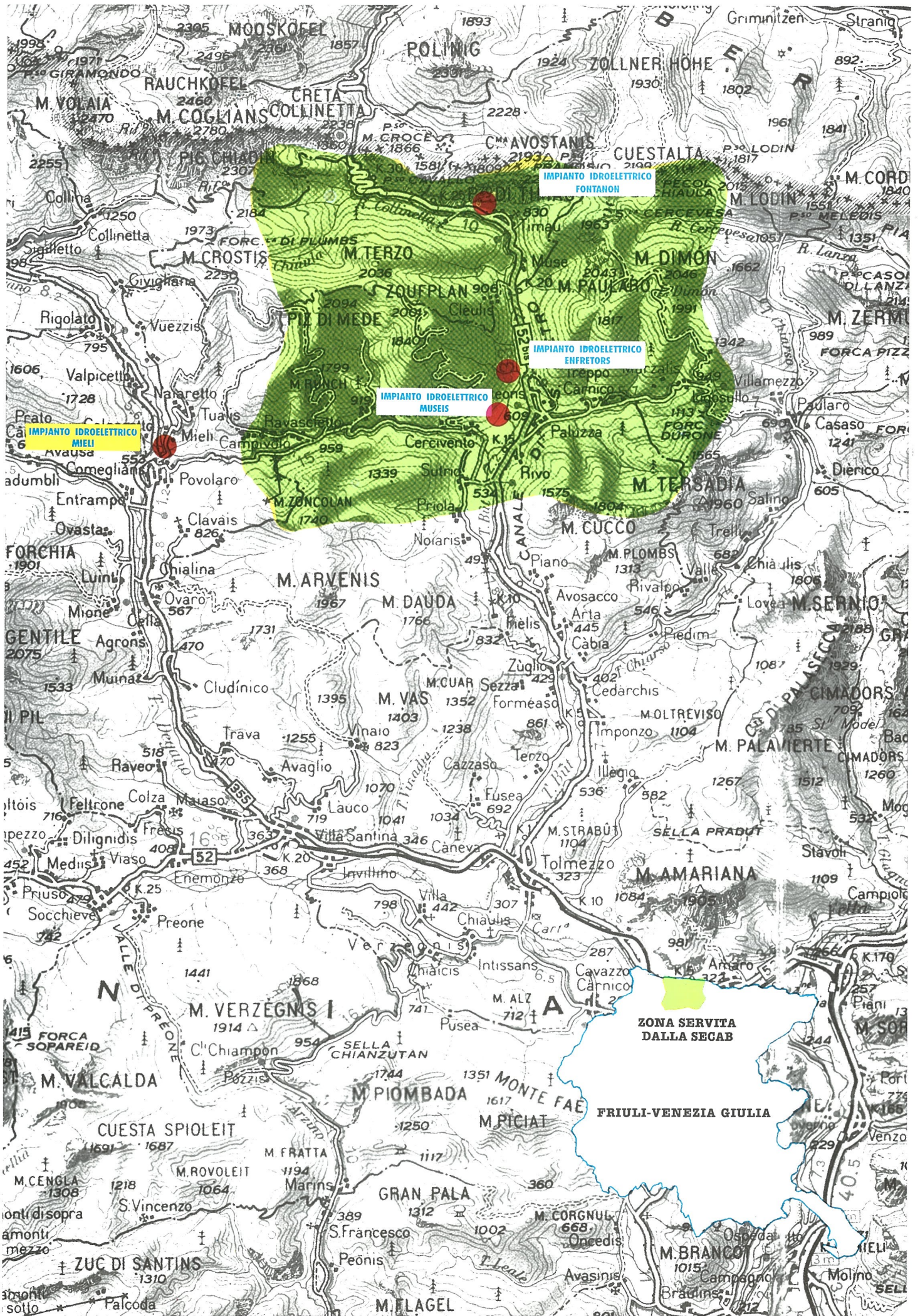
Paluzza, 24 ottobre 1992

IL COLLEGIO SINDACALE

**Rinaldo Toch, Presidente
Adriano Di Centa
Candido Silverio
Armando Bulliani, Supplente
Giovannino Lazzara, Supplente**

IL CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

**Emilio Di Lena, Presidente
Domenico Fumi, Vice Presidente
Angelo Ortobelli
Dario Della Pietra
Duilio Cescutti
Luigi Cortolezzis
Matteo De Cecco
Mattia Giorgessi
Sergio Craighero**



La SECAB, Società Elettrica Cooperativa Alto But di Paluzza (UD), nell'ambito del programma di potenziamento della produzione di energia elettrica per far fronte alle accresciute necessità e richieste degli utenti, ha inteso procedere alla costruzione del nuovo impianto idroelettrico di Mieli in Comune di Comeglians (UD). La nuova realizzazione permetterà l'accrescimento dell'autonomia della produzione Secab nei confronti dell'Enel in special modo nei periodi invernali quando, a causa della scarsità di portata dei corsi d'acqua, la produzione si riduce notevolmente mentre i fabbisogni aumentano. In questa direzione la Secab ha affidato alla Zollet Ingegneria di S. Giustina (BL) l'incarico di redarre, nell'agosto del 1987, un primo studio di fattibilità per l'utilizzo, ai fini idroelettrici, delle acque dei torrenti Degano, Vaglina e Margo' e successivamente, dopo le debite valutazioni dei costi e benefici, ha fatto redigere il progetto esecutivo

indirizzando la scelta verso l'utilizzo, a quote differenti, delle acque dei torrenti Degano e Vaglina, che vanno ad alimentare, nello stesso edificio centrale, macchinario idraulico indipendente. Ad integrazione e completamento dello stesso è stato predisposto uno studio di valutazione di impatto ambientale che ha consentito di definire le misure di minimizzazione e compensazione degli impatti negativi introdotti dall'impianto nel delicato contesto ambientale della Val Degano. La realizzazione del nuovo impianto, pur rappresentando per la Secab un notevole sforzo finanziario, costituisce una forma fondamentale di investimento a favore del progresso economico dell'azienda e quindi dei Soci, dato che l'impianto consentirà la produzione di energia ad un prezzo oggi competitivo con quello di origine termica, ma in un futuro progressivamente inferiore essendo praticamente

svincolato da fenomeni inflattivi. La particolare fonte utilizzata, di tipo alternativo, ha consentito alla Cooperativa da un lato di ricevere i finanziamenti agevolati previsti dalla legge statale 308/82 nonché dalle leggi regionali 30/84 e 35/87, dall'altro di garantire un sia pur minimo risparmio di combustibili tradizionali, quantificabile in 4.400 Tep, per i quali è praticamente totale la dipendenza dall'estero.

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO

Il nuovo impianto idroelettrico sfrutta le acque derivate rispettivamente dal torrente Degano in localita' Ronchiadizza in Comune di Rigolato e dal torrente Vaglina presso il ponte sulla strada tra Tualis e Ravascletto in Comune di Ravascletto.

Le acque convogliate attraverso condotte forzate interrate in acciaio, vengono turbinate nella centrale di Mieli, ubicata in localita' Margo', in Comune di Comeglians, alla confluenza dei Torrenti Degano e Margo'. L'impianto del tipo ad acqua fluente

scarica le acque derivate immediatamente a valle dell'edificio centrale ed e' dotato di un by pass automatico installato a monte delle turbine che garantisce la continuita' del deflusso d'acqua a valle della Centrale anche in caso di

fuoriservizio momentaneo. Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche delle due derivazioni e del macchinario idraulico ed elettromeccanico installato.

TORRENTE DEGANO

Bacino sotteso	113,6	Km ²
Quota bocca di presa	605,50 m	s.m.
Quota sfioratore a valle turbine	549,00 m	s.m.
Salto nominale di concessione	56,50 m	
Portata massima derivazione	4000	l/s
Portata minima disponibile	691	l/s
Portata media di concessione	341	l/s
Potenza media di concessione	1.892,216	Kw
Potenza massima	1.650	Kw
Potenza minima	306	Kw
Producibilita' media annua	12.300.000	Kwh
Turbina tipo Francis	n. 3 x 652	Kw
Alternatore sincrono	n. 3 x 900	Kva

TORRENTE VAGLINA

Bacino sotteso	10,5	Km ²
Quota sfioratore vasca di carico	841,00 m	s.m.
Quota asse turbina	549,00 m	s.m.
Salto nominale di concessione	292 m	
Portata massima derivabile	500	l/s
Portata minima disponibile	70	l/s
Portata media di concessione	368	l/s
Potenza nominale di concessione	1.053,49	Kw
Potenza massima	1.140,00	Kw
Potenza minima	160,00	Kw
Producibilita' media annua	6.000.000	Kwh
Turbina tipo Pelton a due getti	n. 1 x 1.460	Kw
Alternatore sincrono	n. 1 x 1.850	Kva



DESCRIZIONE DELLE OPERE

DERIVAZIONE TORRENTE DEGANO

L'opera di presa dell'impianto idroelettrico di Mieli e' ubicata 200m circa a valle dello scarico della centrale di Magnanis di proprieta' della Cartiere Burgo di Tolmezzo, in Comune di Rigolato, ed e' costituita da:

- una traversa della larghezza di circa 33m ed una altezza rispetto al piano delle ghiaie di 4,50m con ciglio sagomato in modo tale da consentire, anche in condizioni di magra, il deflusso verso valle di una portata di rispetto pari a 150l/s con scala pesci per facilitare la risalita verso monte della fauna ittica

- una bocca di presa laterale delle dimensioni di 5,00x0,75 completa di due paratoie a strisciamento tali da permettere lo sghiaimento del materiale che si deposita a monte della traversa

- un dissabbiatore con sviluppo complessivo di 34m ed una larghezza di 6,60m con paratoie motorizzate e sfiorare longitudinale

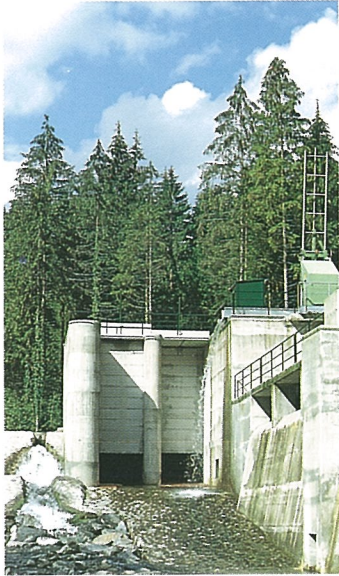
- una vasca di carico con volume utile di 90mc dotata di setti di tranquillizzazione per impedire l'ingresso di aria in condotta e di sfioratore laterale di sicurezza

- una camera valvole predisposta per l'alloggiamento della valvola a farfalla di sicurezza posta in testa alla condotta forzata e tale da intercettare le portate a monte nel caso di anomalie in condotta.

L'opera e' stata realizzata in 120gg lavorativi per complessive 15.000 ore di manodopera, impiegando 4000mc di calcestruzzo e 100.000Kg di acciaio ad aderenza migliorata per cemento armato, proteggendo le parti piu' esposte ad usura con 10.000Kg di lamiera in acciaio tipo Corten e con una movimentazione di inerti tra scavi, ritombamenti, ripristini di 30.000mc. La condotta forzata, in acciaio del tipo interrato per un miglior inserimento ambientale, si diparte dalla camera valvole e

seguendo la sponda sinistra del torrente Degano per la totalita' della sua lunghezza raggiunge l'edificio centrale diramandosi in tre tratti terminali per il collegamento delle turbine. Il collettore di alimentazione e' lungo 10,30m, con la condotta centrale del diametro di 600mm che e' in linea con la tubazione principale e quelle laterali deviate di 50 in modo tale da ridurre al minimo le perdite di carico per tutte le possibili combinazioni di funzionamento delle macchine.

La condotta dello sviluppo di 2.500m e' stata realizzata facendo uso di tubi in acciaio, del diametro di 1.500mm e spessore 8,8mm per un peso complessivo di 1.000.000 di Kg, trasportati in loco utilizzando degli autoarticolati che dotati di un particolare supporto hanno permesso in 105 viaggi di completare la fornitura. Per la sua collocazione la tubazione e' provvista di rivestimento esterno bitubinoso



del tipo pesante avente spessore di 6mm nonche' di giunti a bicchiere per facilitarne l'accoppiamento e ove richiesto i piccoli spostamenti di linea limitando in tale modo la realizzazione di pezzi speciali. L'unione dei vari tronchi e' stata eseguita mediante saldature circonferenziali sottoposte ad accurati controlli magnetoscopici per individuare eventuali inclusioni o microfessurazioni. La formazione della sede di posa della tubazione ha comportato l'esecuzione di 22.000mc di scavo di cui circa 5.000 in roccia, l'esecuzione di circa 6.000m di saldature, il getto di 600mc di calcestruzzo per la realizzazione dei blocchi di ancoraggio, nonche' l'utilizzo di circa 16.000mc di inerti per il ritombamento ed i ripristini. L'impianto, predisposto per il funzionamento in rete separata, e' dotato di pozzo piezometrico posizionato a monte della triforcazione tale da ridurre le sovrappressioni da colpo di ariete derivanti dalle

manovre delle macchine in centrale ed alimentare tempestivamente la condotta forzata nel caso di brusca apertura delle turbine per garantire la potenza richiesta dalla rete. La particolare ubicazione del pozzo, l'asperita' e la morfologia del terreno interessato dai lavori, ha reso necessario l'impiego di tecniche particolari per la sua realizzazione. Infatti le tubazioni, parte in acciaio sempre del diametro di 15mm spessore 8.8mm, parte in vetroresina del diametro di 1.200mm spessore 12mm, sono state posate con l'ausilio di autogru della portata di 60t e sbraccio 60m e con l'ausilio di aeromobile.

DESCRIZIONE DELLE OPERE

DERIVAZIONE TORRENTE VAGLINA.

L'opera di presa dell'impianto idroelettrico di Mieli e' ubicata a circa 20m dal ponte della strada Tualis - Ravascletto in Comune di Ravalscetto, in posizione facilmente accessibile, posizionata in una stretta forra rocciosa e costituita da :

- una traversa della larghezza di circa 10m ed un'altezza di 3,50m rispetto al fondo del torrente Vaglina dotata di sfioratore per la portata di rispetto pari a 20l/s

- presa del tipo in sub alveo con griglia autopulente

- un dissabbiatore dello sviluppo complessivo di 11m ed una larghezza di 3m tale da contenere circa 66m³ di acqua dotato di paratoie motorizzate comandabili a distanza, nonche' di sfioratore longitudinale per la restituzione in alveo delle portate captate in eccesso dalla bocca di presa

- bocca tarata per la limitazione delle portate massime a valori prossimi a

quelli di concessione. L'opera e' stata realizzata in 60gg lavorativi per complessive 3.360 ore di manodopera, impiegando 500mc di calcestruzzo e 25.000kg di acciaio ad aderenza migliorata per cemento armato, proteggendo le parti piu' esposte ad usura con 300kg di lamiera in acciaio tipo Corten e con una limitata movimentazione di inerti pari a 800mc ed un tanto in considerazione della particolare morfologia del terreno di natura rocciosa che ha evitato anche la realizzazione di particolari opere di protezione al piede della traversa. L'opera di presa e' collegata alla vasca di carico con una condotta di adduzione del tipo interrato dello sviluppo complessivo di 840m in acciaio del diametro di 700mm e spessore 5,6mm. La condotta, per motivi altimetrici e per permettere l'attraversamento di una zona franosa poco a valle dell'opera di presa, ha un primo tratto a pendenza positiva e poi recupera quote, con funzionamento

a sifone, fino alla vasca di carico ed e' provvista di scarico nel punto piu' depresso. La vasca di carico e' situata in prossimita' dell'abitato di Tualis della lunghezza di 9m per una larghezza di 4,5m con copertura in cemento armato sia per motivi di sicurezza che per impedire l'ingresso di corpi estranei e tal comunque da garantire un volume utile, compreso tra i livelli di minimo e massimo di circa 120m³. All'interno della vasca una soglia sfiorante provvede a mantenere la quota massima nella vasca intorno alla quota di sfioro ed a convogliare l'acqua in esubero nel torrente Vaglina tramite una tubazione in PVC del diametro di 300mm. Adiacente alla vasca di carico e' situata la camera valvole all'interno della quale e' stata alloggiata la valvola a farfalla di sicurezza posta in testa alla condotta forzata e tale da intercettare le portate da monte nel caso di anomalie in condotta.



La condotta forzata, in acciaio del tipo interrato per un miglior inserimento ambientale, si diparte dalla camera valvole e seguendo la sponda destra del torrente Vaglina dopo un percorso di 1.560m lungo impervi pendii per la gran parte incolti con pendenze in alcuni tratti superiori al 70% e con un dislivello di 292m, raggiunge l'edificio centrale.



La velocità massima e minima in condotta risultano rispettivamente pari a 1,77m/s e 0,247m/s per le portate di 500l/s e 70l/s.

La condotta è stata realizzata facendo uso di tubi in acciaio, del diametro di 600mm e spessore variabile da 5,6 a 6,3mm, per un peso complessivo di 145.000 kg. Per la sua collocazione la tubazione è provvista di rivestimento esterno bituminoso del tipo pesante avente spessore di 6mm nonché di giunti a bicchiere per facilitarne l'accoppiamento e ove richiesti i piccoli spostamenti di linea limitando in



tal modo la realizzazione di pezzi speciali. L'unione dei vari tronchi è stata eseguita mediante saldature circonferenziali sottoposte ad accurati controlli magnetoscopici per individuare eventuali inclusioni o microfessurazioni. La formazione della sede di posa delle tubazioni ha comportato l'esecuzione di 28.000mc di scavo di cui 6.000 in roccia, ed il successivo ritombamento e ripristino delle zone interessate dai lavori ha comportato la movimentazione di 15.000mc di inerti. La particolare morfologia nonché le elevate pendenze dei terreni interessati dai lavori ha comportato l'esecuzione di manufatti in cemento, quali briglie, muri di contenimento, blocchi di ancoraggio con l'impiego di 1.100mc di calcestruzzo di cui 290 gettati con l'ausilio di aeromobile e 540 con altri mezzi speciali con l'impiego medio di 10 operai per

complessive 10.000 ore lavorative. Si sono inoltre dovuti consolidare 600mq di terreno instabile nei pressi dell'abitato di Tualis, mediante l'esecuzione di 800m di micropali e tiranti, l'iniezione di 2.000q.li di boiaccia di cemento nonché provvedere al rivestimento di 2.300mq di parete rocciosa friabile con la posa di rete e successiva gunitatura.

L'edificio centrale e' ubicato in localita' Margo' in Comune di Comeglians, in posizione facilmente accessibile dalla strada di accesso alla esistente segheria Margo'. La centrale ha dimensioni planimetriche di 32x14 m ed una volumetria complessiva di 3.100 m³ ed ospita il macchinario idraulico derivante dall'utilizzo delle acque del torrente Degano e del torrente Vaglina. Sin dalla prima fase progettuale lo studio architettonico dell'"involucro" che doveva contenere le quattro turbine per la produzione dell'energia, e' stato affrontato come se si trattasse di un edificio "pubblico" in quanto la funzione insediata e' di utilita' collettiva. Il volume, assai rilevante, imponeva una soluzione diversa da quella della tipologia edilizia locale basata sul tetto a doppia falda solitamente di dimensioni ridotte. Da queste premesse, unite alla cultura mitteleuropea che aleggia in vari edifici della zona,

nei modi e nei comportamenti della gente, sono scaturite le scelte progettuali. L'edificio a pianta rettangolare, presenta degli alzati su doppio livello chiusi verso l'alto da una copertura a "vagone". Detta copertura prosegue oltre il fronte principale per diventare portico a servizio dell'ingresso. Il tetto diventa parte integrante del progetto, non solo come elemento funzionale, ma come una delle componenti architettoniche. Le facciate sono trattate tutte con la stessa importanza architettonica dal momento che, vista l'apparente casualita' di collocazione dell'edificio sul territorio, data dall'orientamento delle condotte forzate, era necessario garantire qualita' alla volumetria. Ogni singolo prospetto e' trattato con la logica della simmetria al fine di garantire una chiave di lettura immediata dell'"oggetto" anche per parti. Cosi' facendo, unitamente al

disegno delle sistemazioni esterne, l'edificio trova un rapporto significativo con il contesto. La tecnologia impiegata e' la prefabbricazione che meglio si accosta alla funzione contenuta; ad un metodo costruttivo non tradizionale si accosta la "macchina" produttrice di energia, quindi vi e' una simbiosi tra tecnica costruttiva e tecnologia dell'acqua. La scelta dei materiali da un lato e' basata sulle caratteristiche morfologiche del territorio, come ad esempio l'uso del legno, dall'altro dalla lettura di alcuni edifici significativi dell'impero asburgico si e' giunti all'impiego del ferro nella copertura. L'uso voluto di alcuni materiali, quali l'intero tavolato a vista posto all'interno della copertura, e' un preciso riferimento alla cultura materiale locale. L'impiego di un colore giallo e' un altro voluto aggancio cromatico ai grandi edifici asburgici.

Una centrale quindi che si pone come "oggetto" di qualita', cosi' come lo sono molte di quelle costruite a cavallo del secolo fino agli anni '40. La SECAB intuendo le esigenze di carattere formale della volumetria, ha cosi' voluto qualificare il proprio prodotto e la propria immagine nel campo della produzione di energia, realizzando un edificio, con struttura portante in pilastri gettati in opera, provvisti di mensole per il carro ponte.



La copertura e' stata realizzata con una struttura reticolare in acciaio del peso di 32.000Kg con sovrastante doppio tavolato, guaina impermealizzante e lamiera in rame grecata. I tamponamenti esterni pari a 395mq sono stati realizzati con pannelli prefabbricati in c.a.p. Sotto l'edificio e' ricavata sia la vasca di scarico delle turbine Francis, con una superficie planimetrica di 150m² ed altezza utile di 3.30m con sagomatura tale da migliorare il deflusso delle acque verso lo scarico riducendo al minimo le perdite di carico, che lo scarico della turbina Pelton indipendente dal precedente e di tipo scatolato, con larghezza di 1.40m ed altezza di 5.00m.

Per la realizzazione dell'edificio sono stati necessari 100gg. lavorativi per complessive 12.000 ore di manodopera, impiegando 1.550mc di calcestruzzo e 110.000kg di

acciaio ad aderenza migliorata per cemento armato. L'edificio si sviluppa su due piani. Il piano terra e' composta da:

- sala di generazione all'interno della quale sono contenute le tre turbine Francis della potenza di 652Kw della derivazione Degano provviste di valvola a farfalla di intercettazione e centraline oleodinamiche, accoppiate a tre generatori sincroni della potenza di 900Kva, nonche' la turbina Pelton a due getti della potenza di 1.460Kw della derivazione Vaglina provvista anch'essa di valvola a farfalla di intercettazione e centralina oleodinamica, accoppiata ad un generatore sincrónico della potenza di 1.850Kva

- sala per l'alloggiamento dei quadri di controllo e comando

- locale trasformatori con ingresso separato sul lato est del fabbricato

- locale consegna energia Enel e locale misure anch'essi con ingresso separato sul lato est del fabbricato

- locale adibito a magazzino

- carro ponte della portata di 12,5t.

Al piano superiore trovano alloggio:

- sala per i quadri di media tensione e trasformatore dei servizi ausiliari

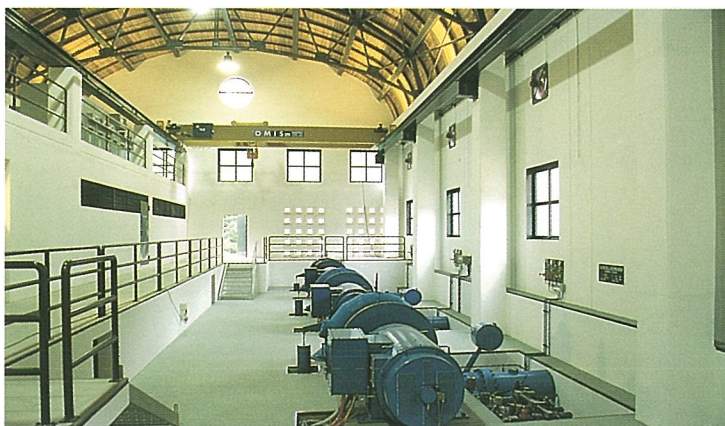
- servizi

- locale batterie

- ufficio

Particolare cura e' stata posta nella realizzazione delle opere di restituzione e sistemazione della confluenza dei due torrenti. Infatti il manufatto di restituzione delle acque captate e' realizzato in modo tale da impedire lo scalzamento e l'erosione del fondo del corso d'acqua mentre l'edificio e la zona antistante la centrale sono protetti dalle eventuali esondazioni mediante una

scogliera realizzata con 1.600mc di grossi massi poggianti su un taglione di fondazione realizzato in calcestruzzo con una profondita', rispetto al piano delle ghiaie, di 2,50m.



APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

GESTIONE DELL'IMPIANTO

DERIVAZIONE DEGANO

I parametri generali di dimensionamento dell'impianto, salto e portata variabili tra 50m e 55m e tra 700l/s e 4.000l/s, hanno orientato la scelta verso turbine tipo Francis ad asse orizzontale della stessa calibratura e

pari a 1.330l/s cadauna, scelta scaturita oltre che da una attenta valutazione economica delle possibili alternative anche sulla base dell'esperienza acquisita in altri impianti gia' in

esercizio. Una tale soluzione permette infatti di ridurre i costi di base, garantisce la costanza dei rendimenti attorno ai valori massimi per tutto il campo delle portate considerate,

permette di contenere e ridurre al minimo la scorta delle parti di ricambio a magazzino. Si riassumono brevemente le caratteristiche delle tre turbine:

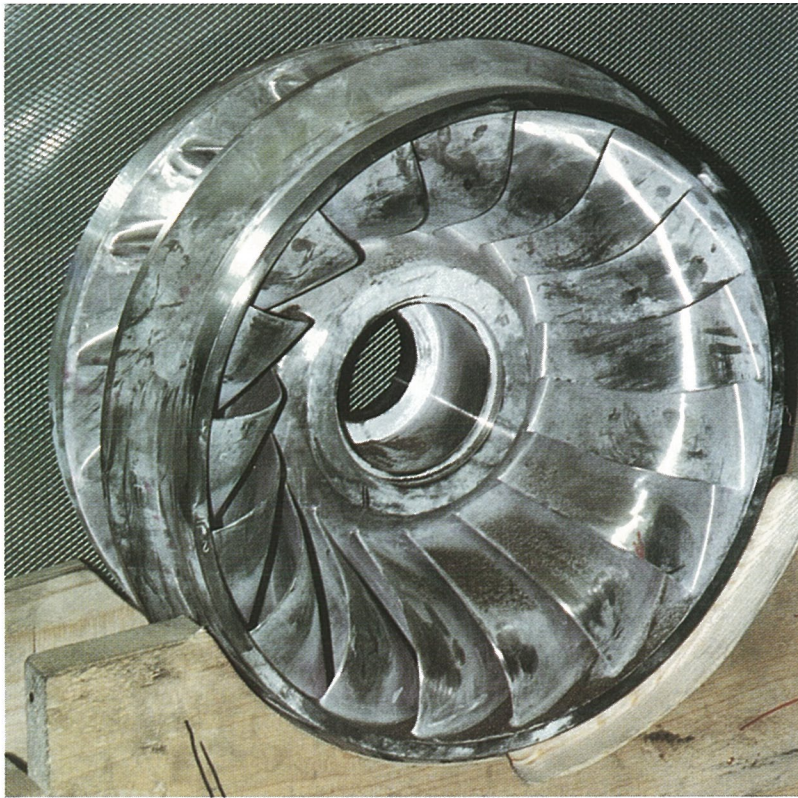
tipo	Francis ad asse orrizzontale	
portata massima	1.330	l/s
salto	56,60	m
potenza	652	Kw
velocita' nominale	1.000	g/m
velocita' di fuga dinamica	1.850	g/m
girante	acciaio inox	

Alle turbine sono accoppiati tre generatori sincroni trifase ad asse orrizzontale completi di supporti a strisciamento e tali da consentire il funzionamento dell'impianto in servizio separato. Si riassumono brevemente le caratteristiche dei tre generatori:

potenza nominale	900	Kva
tensione	3.000	V
frequenza	50	Hz
velocita' nominale	1.000	g/m
velocita' di fuga	2.000	g/m
cosphi	0.8	
raffreddamento	ad aria	
peso	3.900	Kg

Ogni generatore e' collegato ad un trasformatore elevatore trifase ad isolamento in olio e raffreddamento naturale aventi le seguenti caratteristiche:

tipo	trasformatore trifase	
potenza nominale	900	Kva
tensioni nominali	3.000/20.000	V
frequenza	50	Hz
collegamenti	triangolo/stella	
peso	2.800	Kg



APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE

GESTIONE DELL'IMPIANTO

DERIVAZIONE VAGLINA

I parametri generali di dimensionamento dell'impianto caratterizzato dal notevole salto ma anche della notevole escursione delle portate con valori compresi tra i 279m e 288m e

500l/s e 70l/s hanno obbligatoriamente orientato la scelta verso una turbina Pelton ad asse orrizzontale, a doppio getto, con ruota calettata a sbalzo

sull'estremita' dell'albero del generatore sincrono ed alimentata a due iniettori a spina completi di deviatori dei getti. La soluzione adottata permette di ottenere ottimi

rendimenti sia alle portate minime che massime con escursioni degli stessi compresi tra l'88,0% ed il 90,0%. Si riassumono brevemente le caratteristiche della turbina:

tipo	Pelton ad asse orrizzontale	
portata	600	l/s
salto	288	m
potenza	1.460	Kw
velocita' nominale	750	g/m
velocita' di fuga	1.390	g/m
girante	acciaio inox	

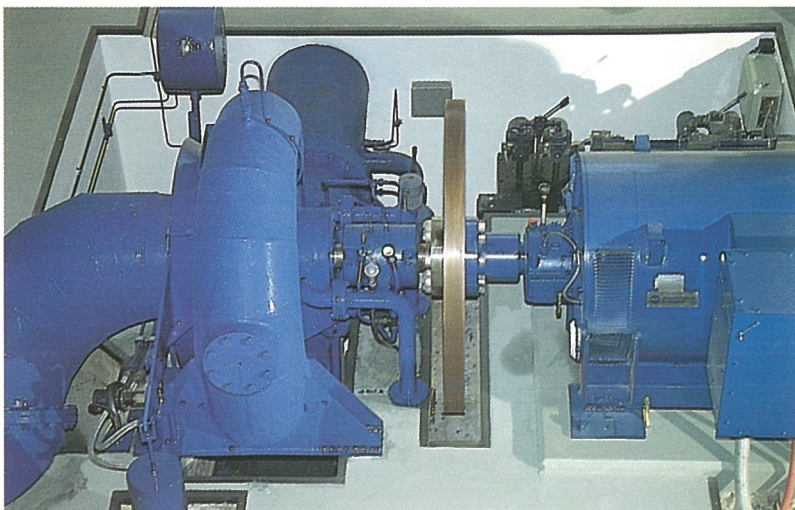
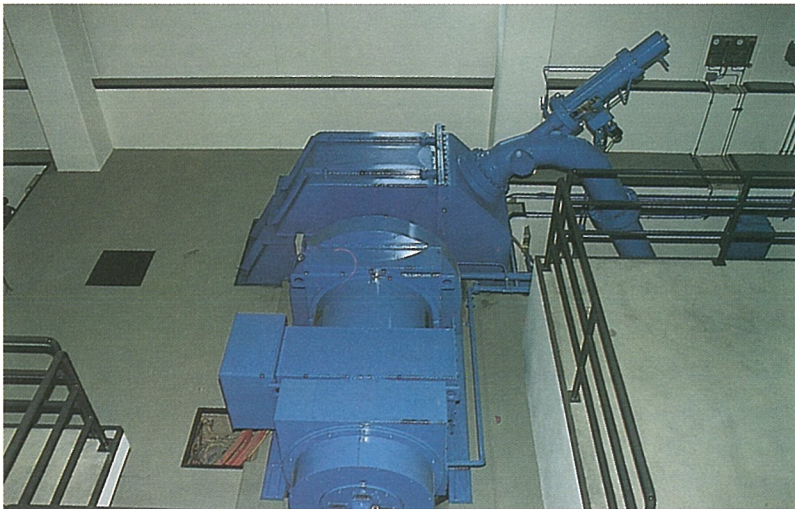
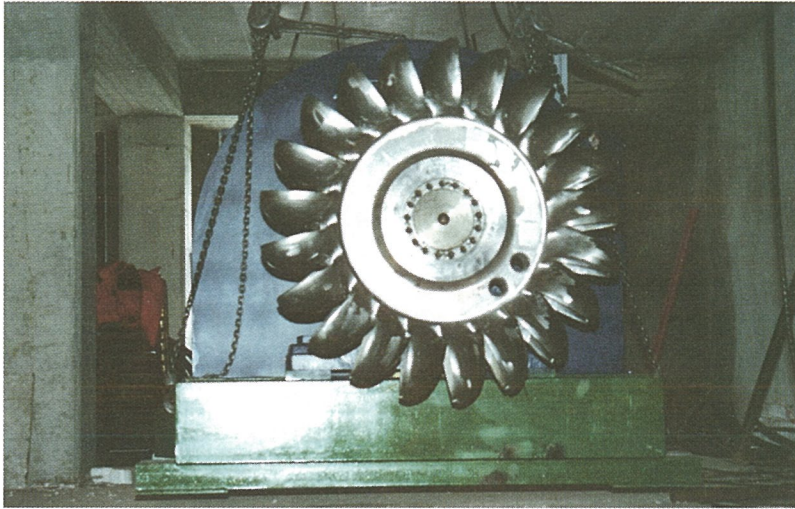
Alla turbina e' accoppiato un generatore sincrono trifase ad asse orrizzontale completo di supporto a strisciamento e tale da consentire il funzionamento dell'impianto in rete separata.

Si riassumono brevemente le caratteristiche del generatore:

potenza nominale	1.850	Kva
tensione	3.000	V
frequenza	50	Hz
velocita' nominale	750	g/m
velocita' di fuga	1.390	g/m
cosphi	0.8	
raffreddamento	ad aria	
peso	12.200	Kg

Al generatore e' collegato un trasformatore elevatore trifase ad isolamento in olio e raffreddamento naturale avente le seguenti caratteristiche:

tipo	trasformatore trifase	
potenza nominale	1.850	Kva
tensioni nominali	3.000/20.000	V
frequenza	50	Hz
collegamenti	triangolo/stella	
peso	4.400	Kg



L'impianto di produzione e' completamente automatizzato e gestito da una serie di attuatori di sequenza e mantenuto costantemente in sicurezza da una serie di organi di protezione che possono determinare le situazioni di allarme, scatto o blocco. Il tutto e' ottenuto mediante l'utilizzo di quattro regolatori digitali progettati ognuno secondo le piu' aggiornate tecniche elettroniche su microprocessore impiegato ognuno quale controllore della velocita', apertura della turbina, controllo del livello nella vasca di carico, unita' di avviamento e fermata. Il regolatore digitale e' un sistema di controllo delle turbine con funzione di monitoraggio avente le seguenti caratteristiche:

- computer 32 bit ad alte prestazioni con interfaccia VME bus
- sistema operativo multi-tasking in tempo reale
- sistema multi-processing
- utilizzo del microprocessore MC

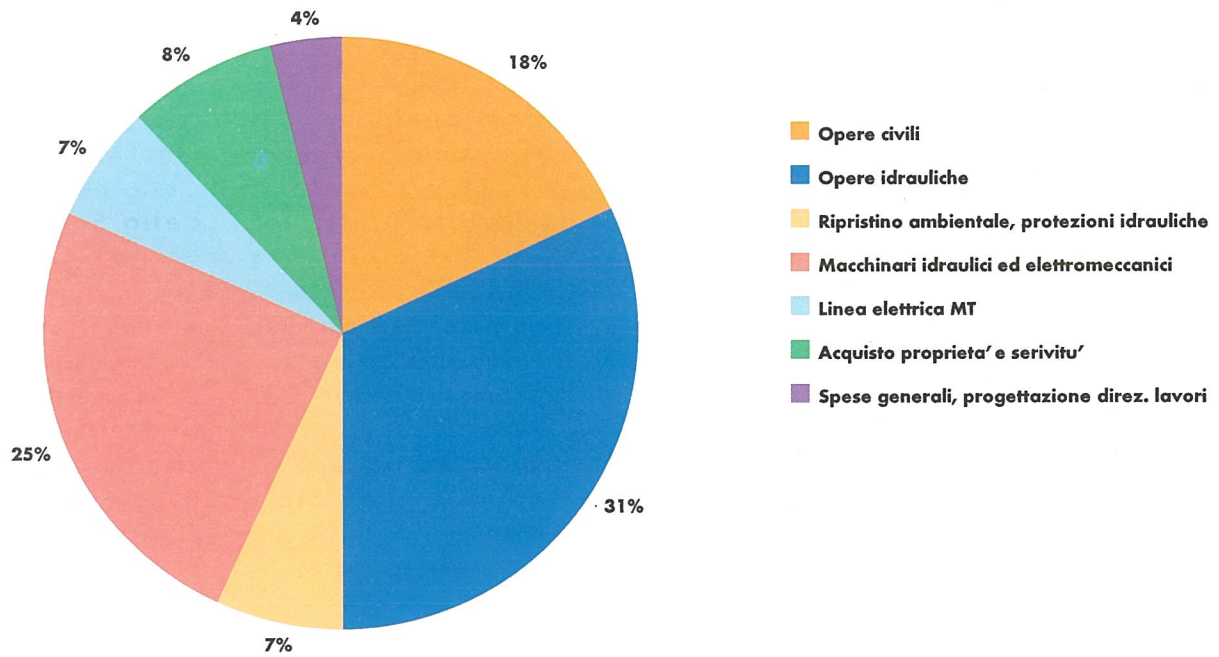
68008 a 12.5 Mhz

- memoria fino a 1 Mb Epron
- isolamento galvanico del segnale

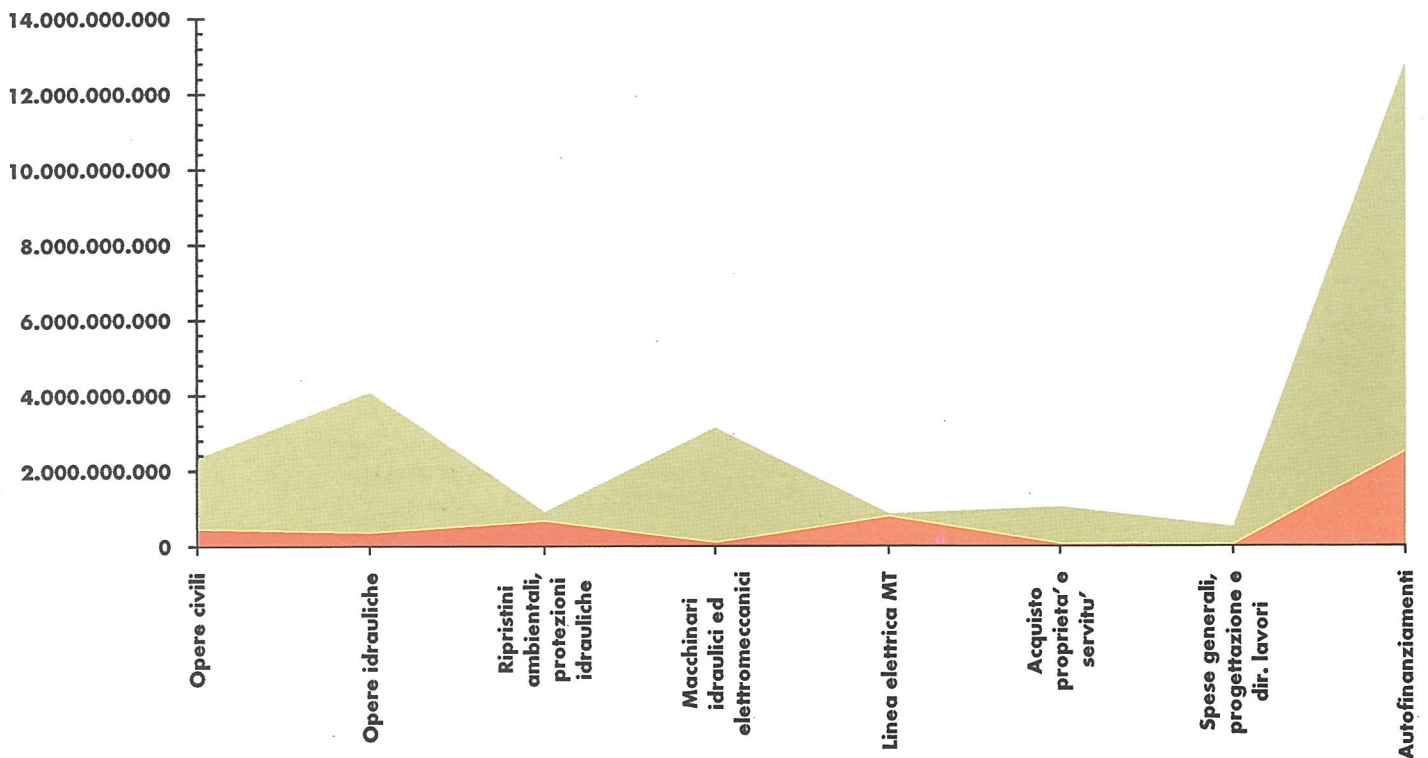
Per il controllo ed il coordinamento dei quattro regolatori digitali suddetti, la regolazione dei due livelli, la trasmissione dati ed il telecomando a distanza, viene utilizzato un master che collegato via modem e linea Sip ad un personal computer installato presso la sede sociale di Paluzza, da la possibilita' di visualizzare istante per istante tutte le condizioni delle apparecchiature, le portate d'acqua nelle condotte forzate, la potenza prodotta da ogni singolo gruppo nonche' una serie di istogrammi, che evidenziano giornalmente e settimanalmente l'andamento della produzione. Tramite tale sistema di automazione sara' possibile inviare comandi alle apparecchiature telecontrollate direttamente dalla sede della Secab alla centrale. I montaggi della turbina Pelton relativamente alla derivazione Vaglina, sono iniziati il 20

novembre 1990 da parte del personale della De Pretto Escher-Wyss di Schio (VI) che provvedeva all'alloggiamento della turbina ed all'accoppiamento del generatore sincro nonche' delle maestranze della Secab che eseguivano la posa ed i collegamenti elettrici dei quadri di comando e protezione nonche' dei quadri della cabina a Media Tensione. Questa prima fase si concludeva il 21 dicembre e dopo il collaudo della condotta forzata il giorno 28 gennaio 1991 iniziavano le prove di funzionamento ed il successivo 11 febbraio veniva fatto il parallelo con la rete Enel: l'impianto, in tal modo, entrava in produzione. Dall'inizio dei lavori tra opere civili ed elettromeccaniche erano trascorsi 320 giorni.

INCIDENZA DELLE VARIE OPERE SUI COSTI GENERALI DI IMPIANTO



■ Spese per il completamento dell'impianto in corso o previste per il biennio 92-93 ■ Spese sostenute per la messa in servizio dell'impianto



Per l'esecuzione di questa prima fase, comprensiva dei cablaggi dei quadri elettrici eseguiti presso la sede Secab di Paluzza, nonché della realizzazione di 1.700m di linea sotterranea per permettere il collegamento dell'edificio centrale con la vasca di carico sono state impiegate 2.900 ore lavorative.

Il montaggio della restante parte del macchinario idraulico, tre turbine Francis accoppiate ad alternatori sincroni e dei relativi quadri di comando e protezione è iniziata il giorno 8 aprile per concludersi il 30 maggio 1991.

Dopo il montaggio delle paratoie, dello sgrigliatore ed il collaudo della condotta forzata il 15 luglio iniziavano le prove di funzionamento ed il 31 luglio tutti i gruppi entravano in produzione.

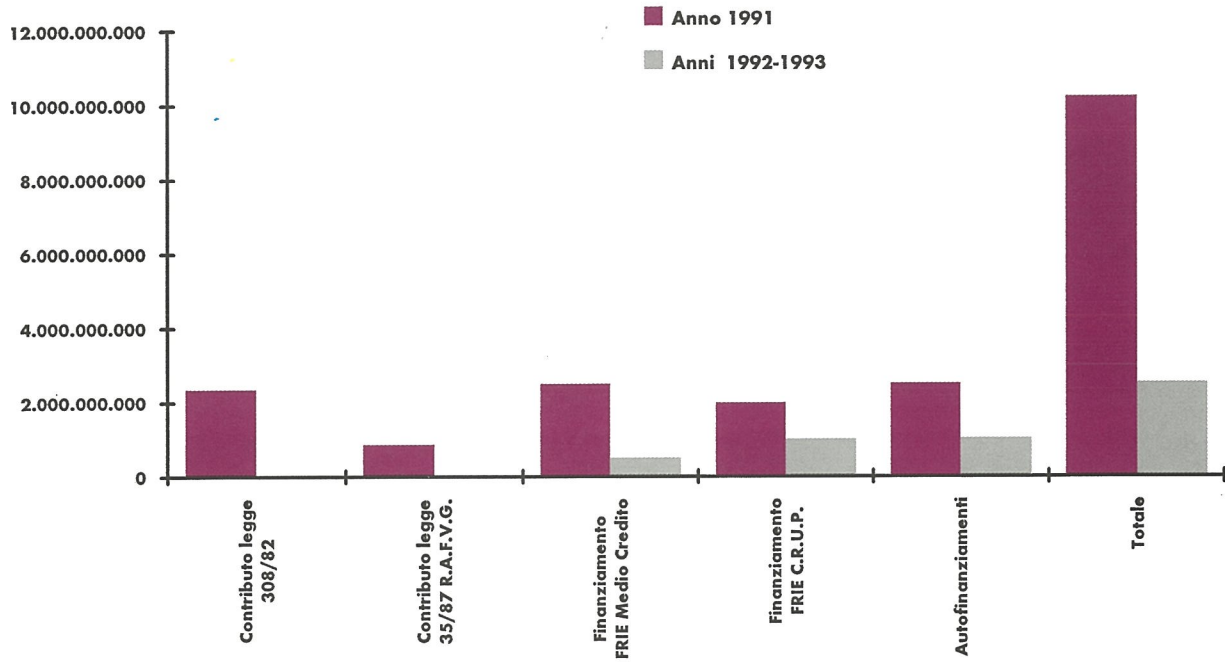
Per l'esecuzione di tali opere nonché dei lavori accessori quali l'assistenza muraria ai montatori della De Pretto per i getti dei tiranti di ancoraggio delle turbine e dei basamenti degli alternatori, nonché del canale di scarico della

valvola dissipatrice e della linea sotterranea per permettere il collegamento dell'edificio centrale con la vasca di carico della derivazione Degano, si sono rese necessarie 6.150 ore lavorative.

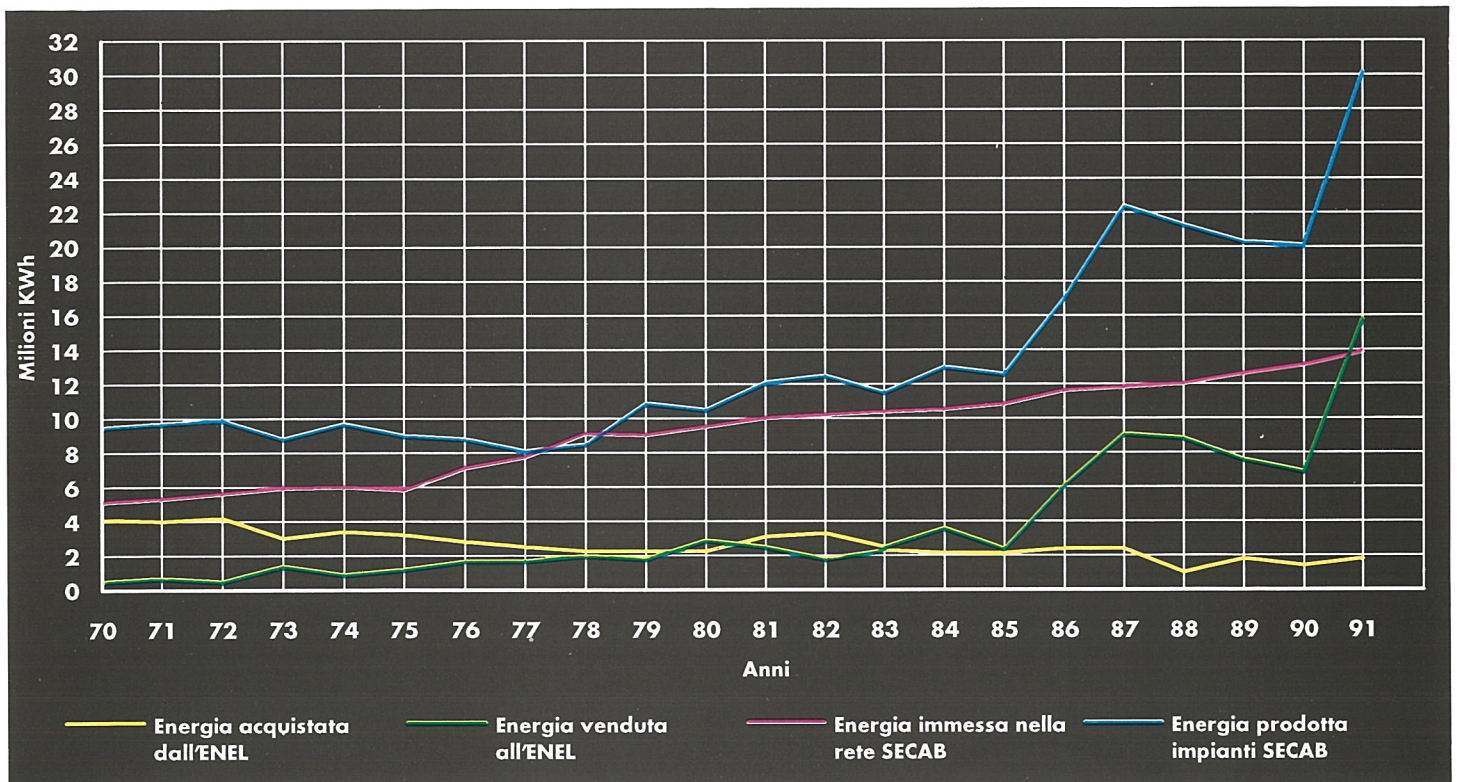
UTILIZZO DELL'ENERGIA PRODOTTA DAL NUOVO IMPIANTO

L'energia prodotta nella nuova centrale idroelettrica di Mieli viene attualmente ceduta nella sua totalità all'Enel, ma in considerazione degli accresciuti fabbisogni energetici da parte delle utenze attualmente servite dalla Secab e' in fase di avanzata progettazione l'elettrodotto alla tensione di 20Kv che collegherà il nuovo impianto con la rete sociale in località Chiarsch del Comune di Ravascletto, permettendo in questo modo di ridurre ulteriormente la dipendenza dalle forniture Enel per gran parte dei mesi dell'anno.

MODALITA' DI FINANZIAMENTO



ENERGIA ELETTRICA IMMESA NELLA RETE SECAB



Come già accennato precedentemente sin dalla fase progettuale gli elaborati tecnici predisposti sono stati integrati da uno studio di impatto ambientale per valutare gli effetti indotti dalla derivazione sia sul sistema ambientale dei corsi d'acqua dell'area coinvolta (con uno studio accurato della rete idrografica, con particolare riferimento al regime delle portate, ed al carico inquinante dei corsi d'acqua che ne definisce la qualità dinamico-fisico e biologica), sia sul territorio interessato dal passaggio delle condotte forzate e delle opere civili. Dalla corretta valutazione dei dati raccolti e da un'analisi preliminare sul progetto esecutivo si sono quindi definite le misure di mitigazione e compensazione per ridurre al massimo i danni sul territorio. Con l'impianto ultimato e funzionante su entrambe le derivazioni viene garantito un certo quantitativo di acqua in modo tale da evitare la secca continua e

prolungata dell'asta dei torrenti interessati. Inoltre tutte le opere civili, condotte forzate comprese, sono state realizzate in modo tale da ridurre ai minimi termini l'impatto visivo e da consentire il miglior inserimento ambientale. Infatti la particolare morfologia del terreno, la più volte citata elevata pendenza dei versanti su cui si è operato, le bellezze dei siti interessati dalle opere ha consigliato di predisporre un insieme di lavori di ripristino ambientale che hanno consentito il necessario e desiderato ritorno all'originaria naturalità delle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto idroelettrico di Mieli. Per quanto riguarda la derivazione Vaglina si sono sistemate le scarpate su cui si potevano o stavano per innescarsi dei fenomeni erosivi localizzati ed un tanto per inibire l'allargamento dei possibili dissesti che potevano anche compromettere la sicurezza della condotta.

Per il risanamento di tali superfici si è fatto uso delle tecniche della bioingegneria che ben si prestano a questo tipo di intervento anche in relazione della vocazione naturalistica dei siti in cui si opera. Sono state, in particolare previste sistemazioni stabilizzanti quali viminate, cordonate secondo Praxl, fasciate secondo Hoffmann e solchi con fasciame vivo e piantine nonché scogliere realizzate con masse di grossa pezzatura recuperate in loco. Questi tipi di interventi, utilizzati in modo diverso nelle varie zone, garantiscono un effetto positivo ed immediato di consolidamento grazie al quale la vegetazione potrà svilupparsi secondo le consuete fasi evolutive. Gli interventi sopra descritti sono stati preceduti, in molti casi, da movimenti di terra eseguiti al fine di conferire al terreno pendenze più ridotte rispetto a quelle risultanti dopo l'esecuzione degli scavi, così da creare i presupposti per una sicura efficacia degli interventi di bioingegneria stessi. Le essenze



arbustive ed arboree impiegate nelle opere a verde sono autoctone ed in sintonia con i parametri stazionali. Fra le specie arboree sono stati scelti i salici, i maggiociondolo, l'acero montano e il faggio. L'esecuzione degli interventi nei modi e metodi sopracitati ha comportato l'esecuzione di 850m di palificate nonche' l'inerbimento di 40.000mq di superficie interessata dai lavori eseguito facendo ricorso all'idrosemina potenziata, nonche' l'impiego di personale della Secab per 750 ore di manodopera quale assistenza ai mezzi meccanici per la pulizia dei terreni dai trovanti di varia pezzatura. Per quanto attiene la condotta posta lungo il Degano in considerazione delle variazioni apportate in corso d'opera sono state realizzate opere di protezione atte a garantire la necessaria stabilita' dei versanti opportunamente mascherate per il miglior inserimento ambientale, nonche' opere di difesa spondale a

salvaguardia della condotta forzata e della pista di accesso all'opera di presa sovrastante la tubazione. A tal fine e' stato individuato come maggiormente rispondente ai requisiti richiesti una difesa longitudinale realizzata con massi da scogliera di grosso spessore con altezza variabile rispetto al piano delle ghiaie in funzione della larghezza dell'alveo garantendo sicura stabilita' laddove la capacita' erosiva delle acque si manifesta con maggior violenza. Negli interstizi tra i massi e' stata prevista, con scopi di ulteriore stabilizzazione, la piantumazione di adeguate talee. La realizzazione di tali opere ha comportato la movimentazione di 15.000mc di inerti tra scavi di fondazioni per le scogliere e ricalibratura dell'alveo del torrente Degano, l'utilizzo di 6.000mc di massi di grossa pezzatura per l'esecuzione di 700m di scogliere, nonche' l'inerbimento, con l'idrosemina potenziata di 30.000mq di

terreno interessato dai lavori. In considerazione infine che la condotta forzata intercetta lungo il suo sviluppo numerosi compluvi che, durante le forti precipitazioni, aumentano considerevolmente il loro trasporto liquido-solido con possibile compromissione della stabilita' della stessa ed erosione della pista sovrastante si sono realizzate delle brigliette a monte della pista con lo scopo di indirizzare le acque nonche' dei guadi rivestiti in pietra per agevolare l'immissione delle stesse nel torrente Degano.



I	N	D	I	C	E
1/3	Presentazione		12/15	Edificio centrale	
5	Premessa		16/23	Apparecchiature elettromeccaniche	
6	Caratteristiche generali dell'impianto			Gestione dell'impianto	
8/11	Descrizione delle opere		24/27	Ripristini ambientali	

HANNO COLLABORATO ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA:

Progetto	Zollet Ingegneria - Santa Giustina (BL)
Direzione lavori	Zollet Ingegneria - Santa Giustina (BL)
Consulenze e rilievi	Dott. Geol. Mario Topazzini - S. Daniele del F. (UD) Dott. Solari Verio - Tolmezzo (UD) Progest - Tolmezzo (UD) S.Te.T - Udine
Costruzioni	De Cecco e C. - Pozzuolo del F. (UD) - Inerbimenti e opere di bioingegneria Edilema - Ravaschetto (UD) - Sistemazione terreni e scarpate Genco - Buia (UD) - Edificio centrale, opere di presa P.Z. Progetti Group s.p.a. - Buia (UD) - condotte forzate SECAB - Paluzza (UD) - Quadri controllo comando, cabina MT, impianti elettrici
Principali fornitori	Aidi oleodinamica - Buttapietra (VR) - Per le centraline oleodinamiche by-pass delle turbine Api S.p.a - Milano (MI) - Per lo sgrigliatore De Pretto - Escher Wyss - Schio (VI) - per le turbine, il triforcato e l'automazione dell'impianto Lenzi S.p.a. - Trento (TN) - per le paratoie Marelli Motori S.r.l. - Arzignano (VI) - per i generatori Nuova Esi - S. Martino in S. (MI) - per la cabina di MT Ocrev - Brogliano (VI) - per i trasformatori Omis S.p.a. - Treviso (TV) - per il carro ponte Rittmeyer italiana - Ponteranica (BG) - per i rilevatori di portata ad ultrasuoni
Altri fornitori	CAFAB Soc. Coop. arl - Paluzza (UD) - per i disboscamenti Electrobell - Pieve d'Alpago (BL) - per le eccitatrici e carica batteria Erhard Armaturen - Germania - per la valvola dissipatrice F.lli De Franceschi - Paluzza (UD) - per le carpenterie metalliche Fiamm - Montecchio M. (VI) - per gli accumulatori Gridiron - Colle Umberto (TV) - per le recinzioni M & M Maieron - Paluzza (UD) - per gli impianti idrici sanitari agottamenti turbine e scarichi condotte Microel. scientifica - Rozzano (MI) - per le protezioni di centrale e dispositivi parallelo Moquettes Alto But - Paluzza (UD) - per i pavimenti tecnici e le controsoffittature Morocutti Incardona - Treppo C. (UD) - per le tinteggiature Oteri Antonio - Treppo C. (UD) - per i serramenti Spangaro Umberto - Paluzza (UD) - per la posa del triforcato, degli idranti, dei py-pass automatici delle turbine Vignuda, CDE, Fiamme, Prima - Udine, Pordenone - per forniture delle carpenterie metalliche dei quadri di comando, dei TA e TV, degli strumenti e cavi elettrici.



Società Elettrica Cooperativa Alto But Paluzza

33026 Paluzza (UD) • Via Pal Piccolo, 31 • Tel. 0433/775173 Fax 0433/775847