



CONSORZIO DI BONIFICA
VENETO ORIENTALE
San Donà di Piave - Portogruaro



COLLEGIO
INGEGNERI
VENEZIA

VISITA TECNICA : REGOLAZIONE ACQUE NEL TERRITORIO DELLA VENEZIA ORIENTALE IDROVORA DEL TERMINE

14 settembre 2019

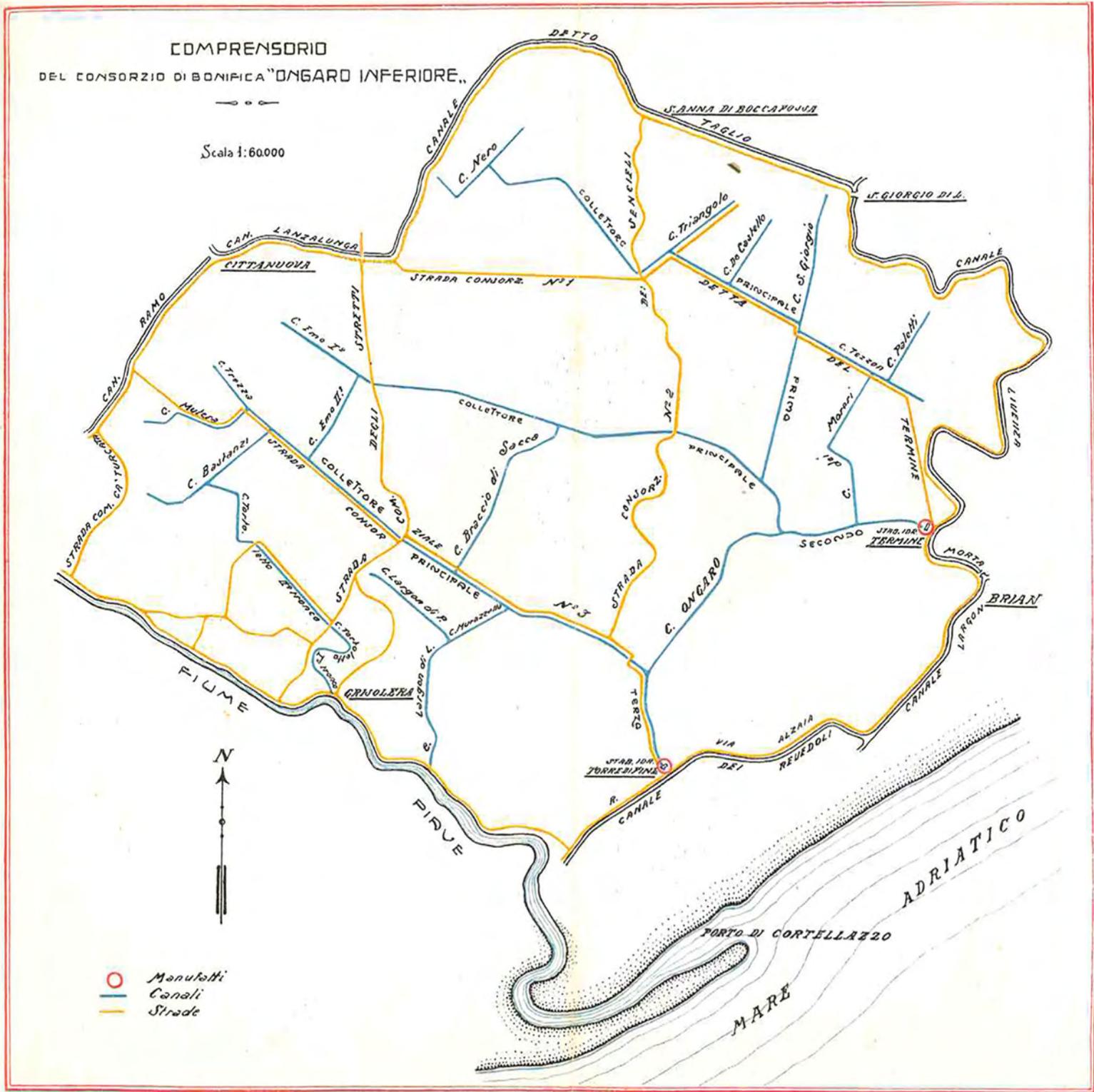


Idrovora del Termine

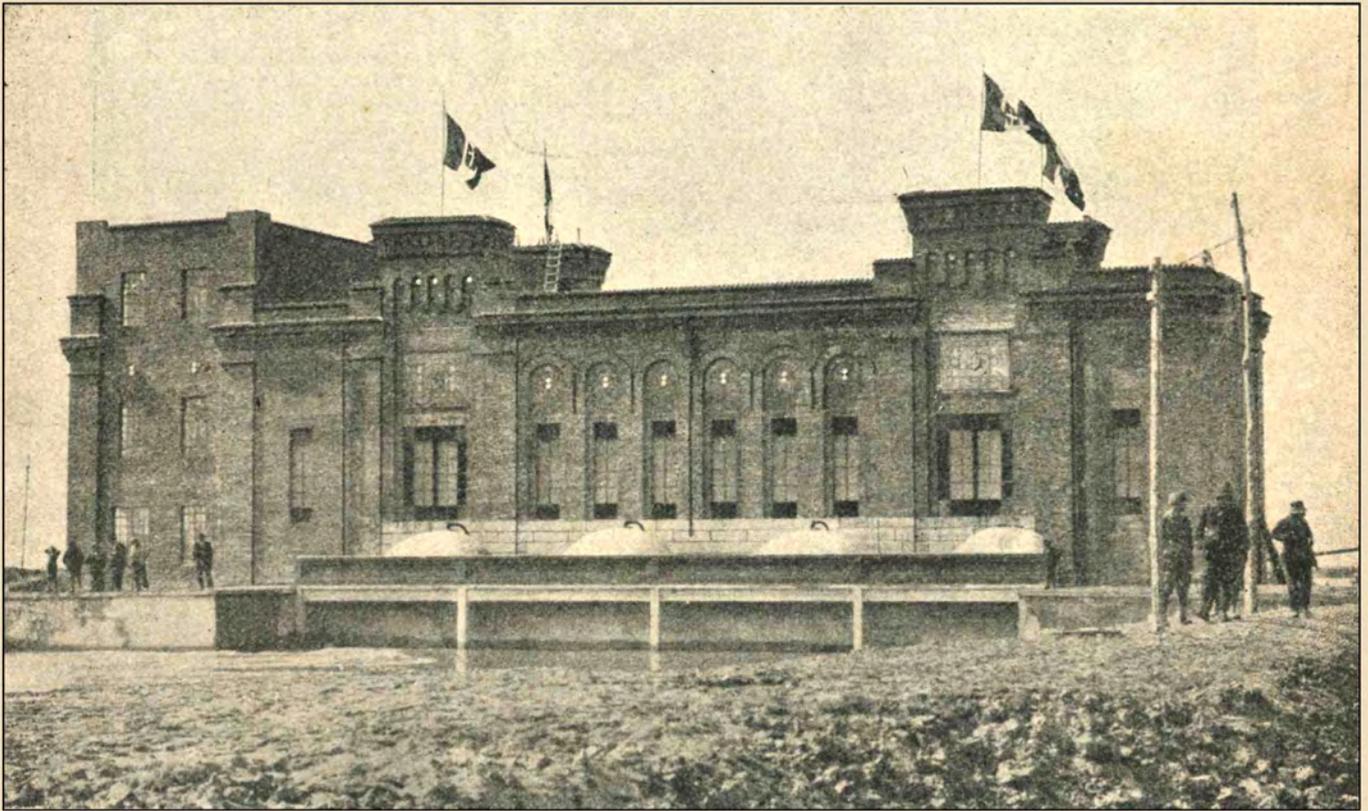
- 23 marzo 1920 Inizio lavori.
- 23 marzo 1922 In concomitanza con lo storico Congresso di San Donà di Piave fondante per la bonifica italiana, inaugurazione dell'impianto con installati e funzionanti 3 gruppi idrovori.
- 1924 Installazione del quarto gruppo idrovoro.
- 1952 Riavvolgimento, eseguito in loco, dei quattro motori per cambio frequenza dell'alimentazione elettrica di media tensione.
- 2-15 nov 1966 L'impianto è fondamentale, oltre che per far fronte alle precipitazioni cadute sul bacino, successivamente per assicurare il sollevamento idrovoro in Brian e quindi a mare degli imponenti volumi provenienti dalle rotte superiori del Piave in sinistra e fatti affluire al bacino Ongaro Inferiore dai superiori bacini alluvionati, riducendo drasticamente la durata delle sommersioni.
- 1970 Automazione di uno dei gruppi ed installazione sgrigliatore semovente su tutta la griglia per il servizio idrovoro automatico di base di drenaggio del bacino.
- 1972 Entrata in funzione dell'impianto idrovoro Valle Tagli che assume le funzioni di drenaggio prioritario di base del bacino Ongaro Inferiore 1° e dei bacini Ongaro Inferiore 2° e 3° ora collegati.
- 17 ott 1990 Il bacino Ongaro Inferiore viene interessato da un nubifragio record. All'idrovora del Termine sono misurati 345 mm di pioggia in una decina di ore. Gli impianti del bacino Ongaro Inferiore, compreso il Termine funzionano al massimo della potenzialità anche per far fronte ai deflussi del bacino Assicurazioni Generali il cui collegamento all'Ongaro Inferiore entra in funzione proprio nell'occasione.

- 1993 Gravissima situazione di siccità. La funzione di riciclo dei reflui irrigui e di drenaggio, con sollevamento in Brian a monte del sostegno, per rialimentazione della rete irrigua del Brian è fondamentale per superare la criticità determinata dalle ridotte possibilità di prelievo dal fiume Livenza con l'impianto di Albano. Tale funzione è importante per tutto il periodo 1990-2004 a causa dell'abbassamento dei livelli in Livenza.
- 1996-2000 Ristrutturazione e completa automazione della cabina di trasformazione. Ristrutturazione dell'impianto del vuoto con una elettropompa di adescamento per ciascun gruppo idrovoro. Riavvolgimento potenziato dei quattro motori. Riduzione diametro della girante di un gruppo per ridurre la portata (6.500 l/s a 4 metri di prevalenza) e quindi gli assorbimenti elettrici a quelli degli altri gruppi. Automazione dei quattro gruppi idrovori, resi autonomi ed indipendenti. Viene adeguato il collegamento del bacino Ongaro Superiore verso l'Ongaro Inferiore.
- 2003 Siccità storica; l'azione di riciclaggio ripetuto e totale (favorita dall'ampliamento della superficie drenata a seguito dei collegamenti) diventa vitale date le ulteriormente ridotte possibilità di sollevamento dal Livenza.
- 2005 A seguito dell'adeguamento dell'impianto di Albano la funzione di riciclo diventa invece residuale e di emergenza, in particolare per sopperire a deficit di livello del Brian nel tronco di valle.
- 2018 Telecontrollo e telecomando di due gruppi idrovori.
- Futuro Il funzionamento dell'impianto idrovoro Termine rimarrà determinante, grazie anche alla sua favorevole posizione per la sicurezza idraulica del bacino Ongaro Inferiore e dei bacini superiori già collegati e di futuro collegamento e quindi per tutto il bacino Brian di 45.000 ettari tra Piave e Livenza.
- La funzione di riciclo tornerà ad essere importante a seguito dei futuri collegamenti irrigui del sistema Brian con il territorio in sinistra Livenza e quindi per tutta la superficie consorziale compresa tra Piave e Tagliamento per la "condivisione delle risorse idriche in concessione sull'intera superficie del comprensorio con ristrutturazione, collegamenti ed integrazione dei sistemi irrigui e di bonifica per far fronte alle criticità conseguenti agli utilizzi a monte e alla risalita del cuneo salino a valle".

Progetto originario Bacino Ongaro Inferiore

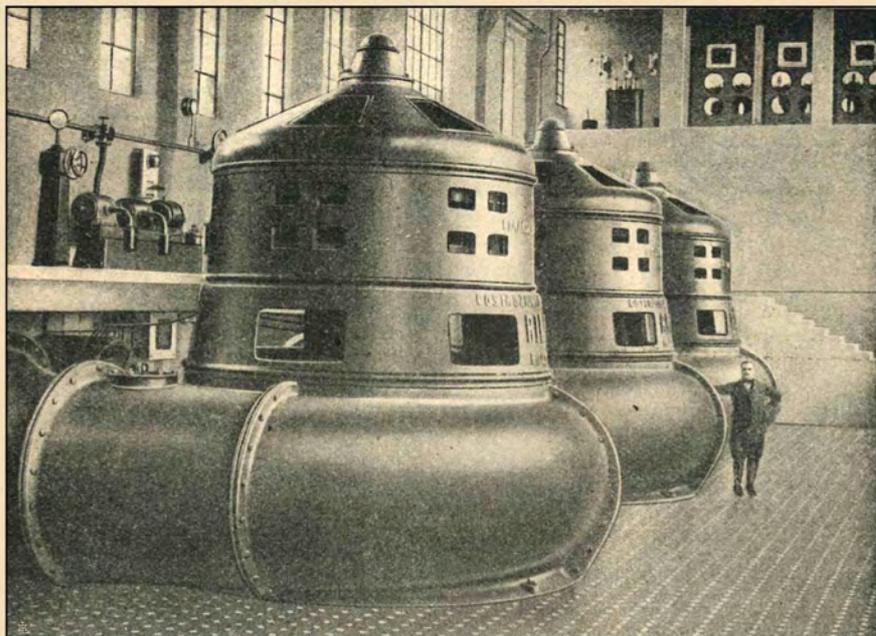


Stabilimento Idrovoro del Termine. — Questo Stabilimento, del quale presentiamo il prospetto a valle e la vista dell'interno della sala macchine, è costituito da un grande salone in cui sono installati quattro gruppi idrovori, e da un fabbricato attiguo, a tre piani, contenente gli apparecchi elettrici di trasformazione della corrente e quelli di sicurezza.



Centrale idrovora del Termine — Prospetto verso il bacino di scarico.

La sala macchine ha le dimensioni interne di metri $33,50 \times 9,50$ ed un'altezza di m. 11,30. Sulla parete verso i tubi di scarico ad un'altezza di m. 2,70 dal piano del pavimento corre un ballatoio largo m. 2. — sul quale trovano posto le colonne coi volanti di manovra per la messa in marcia dei motori, i due gruppi elettrici di adescamento delle pompe centrifughe, il quadro con gli apparecchi di misura e gli interruttori per l'illuminazione. Sotto il ballatoio sono installati gli interruttori automatici, i reostati, i *rélais* coi relativi riduttori di corrente, i sezionatori e le sbarre per la condotta a 500 Volts in arrivo dai trasformatori.



Centrale idrovora del Termine — Interno sala macchine.

A m. 9,45 sopra il pavimento trovansi il piano delle due travi longitudinali per lo scorrimento della gru, calcolata per una portata di 15 tonnellate, che ha una distanza di m. 9,20 fra gli assi degli appoggi.

Dal ballatoio si accede direttamente alla cabina di trasformazione che è divisa per ogni piano in due locali mediante una tramezza longitudinale.

Nel locale attiguo alla sala macchine si trovano i sezionatori di corrente a 500 Volts, dai quali la corrente passa nelle sbarre *omnibus* entro cunicoli ricavati nel pavimento, e prosegue, come abbiamo detto prima, sotto il ballatoio della sala, fino ai vari apparecchi.

Nell'altro locale sono installati tre trasformatori da 1150 KVA che riducono la corrente da 29 000 a 500 Volts.

Al secondo piano si trovano gli interruttori automatici ad alta tensione, i riduttori di corrente per il comando dei *relais*; un trasformatore trifase da 13 KVA per i servizi di illuminazione con rapporto da 29 000/125 Volts, i due trasformatori di tensione e i due riduttori per il contatore generale.

Infine al piano superiore, in cui si ha l'entrata della linea trifase a 29000 Volts, sono disposti i coltelli separatori manovrabili dal basso con fioretto, gli scaricafulmini Siemens, ciascuno con la propria resistenza a liquido, e le bobine di selfinduzione con le relative terne di coltelli separatori.

Tutti i muri di fondazione della sala macchine e i muri d'ala e di fianco delle vasche di arrivo e di scarico sono fondati su platee di cemento armato sorrette da pali di calcestruzzo sistema *simplex* e *duplex* della lunghezza da 7,00 ad 8,00 metri.

Questi pali furono gettati in opera infiggendo prima nel terreno fino alla profondità voluta, con un battipalo a vapore il cui maglio pesa 4 tonnellate un tubo di acciaio del diametro di 40 centimetri circa, munito di una puntazza di ghisa riempiendolo poi di calcestruzzo ed estraendolo dal terreno gradatamente a mano a mano che procedeva la riempitura col calcestruzzo.

I pali *duplex* venivano ottenuti battendo concentricamente al palo *simplex* ancora fresco un nuovo palo con relativa puntazza. Il secondo palo, affondandosi, costringeva il conglomerato del primo ad allargarsi, costipando lateralmente il terreno e ne risultava un grosso palo del diametro di 60 centimetri circa, capace di sopportare un carico utile doppio del primo.

Furono infissi in totale 153 pali *simplex* e 57 *duplex*.

L'inizio dei lavori ebbe luogo il 23 marzo 1920.

L'escavo delle fondazioni del manufatto venne limitato al perimetro compreso fra i muri d'ala delle vasche di arrivo e di scarico e la linea terminale delle due platee.

Lungo questo perimetro venne costruita una paratia di cemento armato formata da elementi (palancole) della larghezza di m. 0,80 e spessore di m. 0,15 lunghi da 6 a 8 metri, battuti con battipalo a vapore uno a fianco all'altro e opportunamente congiunti in modo da costituire un muro.

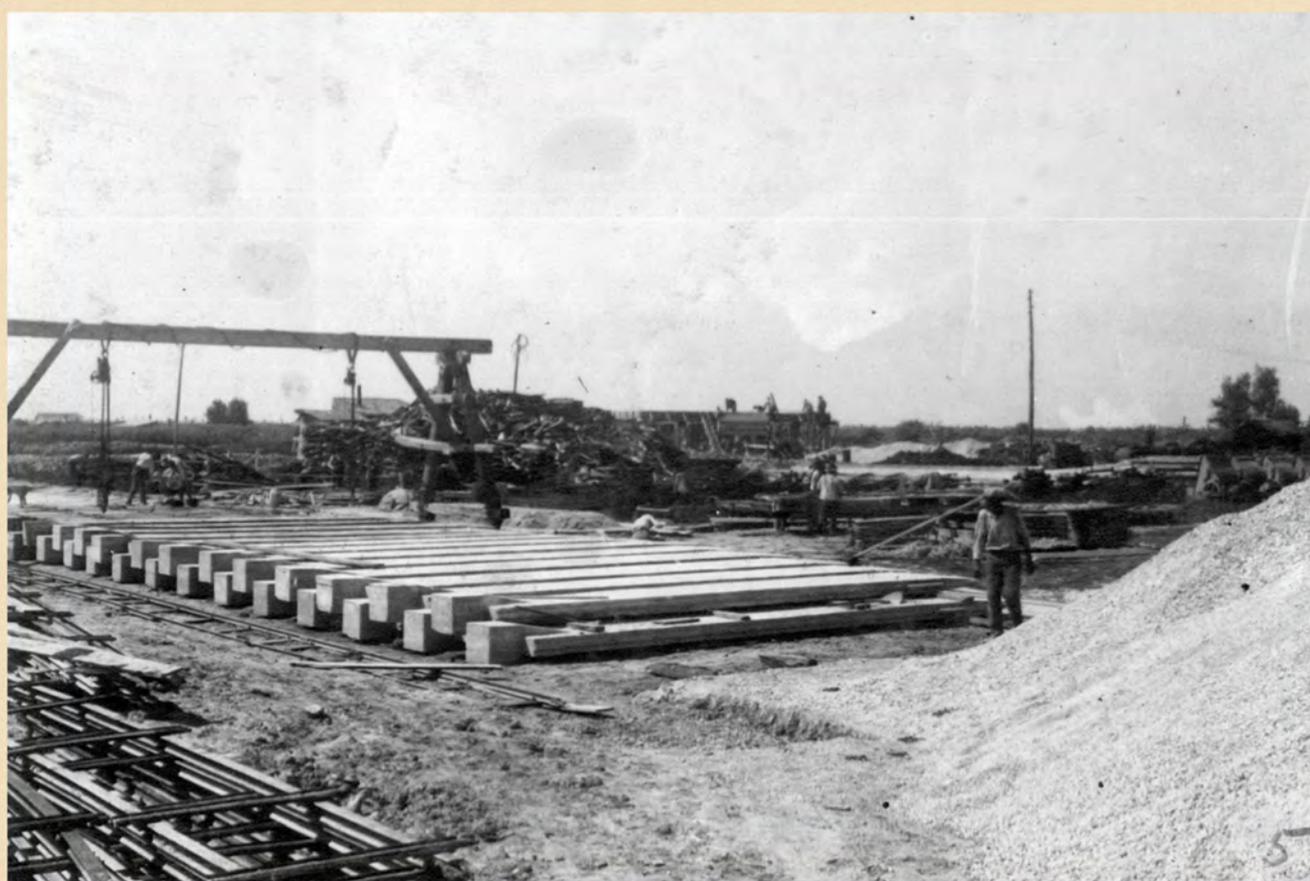
Con l'ausilio di un gruppo idrovoro per tenere asciutto il cavo, fu iniziato e condotto a termine lo scavo a mano del terreno compreso fra le pareti delle palancole, non senza difficoltà, causata dalla fortissima pressione del terreno latistante, che richiese la costruzione di numerose e robuste sbadacchiature di legname. A infissione ultimata i pali furono tagliati per la parte eccedente, comprendendo la testa nello spessore della platea, che è di cm. 80.

Tutta la parte del manufatto fra il piano di fondazione della platea e quello del pavimento della sala è costituita da un'ossatura di cemento armato, con due solettoni rinforzati con travi e collegati con pareti verticali disposte longitudinalmente e trasversalmente. Queste ultime sono in numero di cinque: due esterne e tre interne, che separano i quattro gruppi idrovori e si prolungano verso il bacino di raccolta, formando tre rostri che sostengono la passerella d'appoggio della griglia di trattenuta delle erbe, e portano i gargami per i panconi di chiusura.

Costruzione impianto idrovoero del Termine - anno 1920

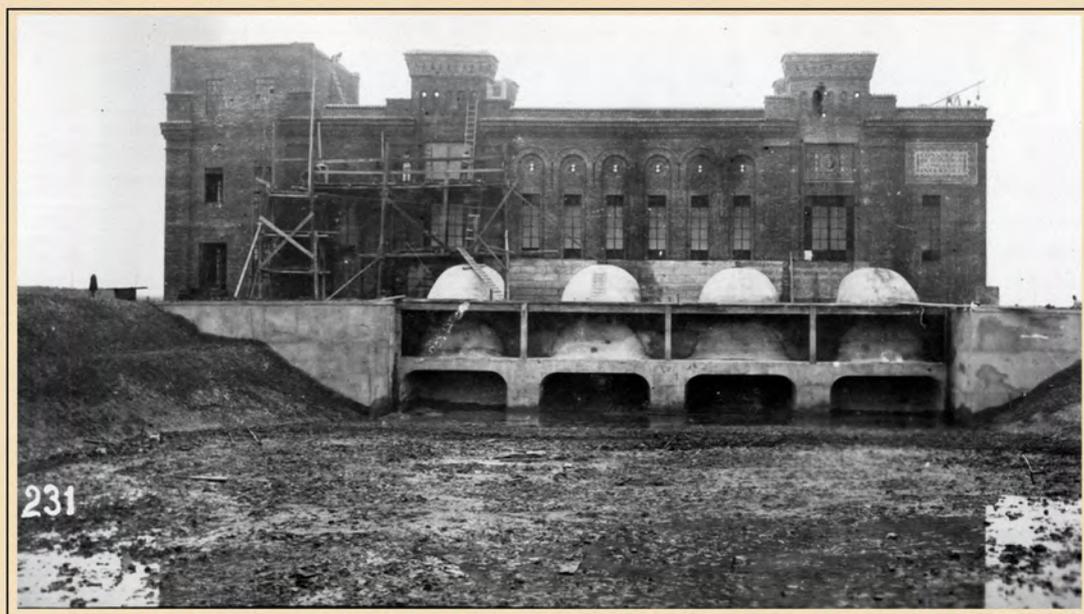
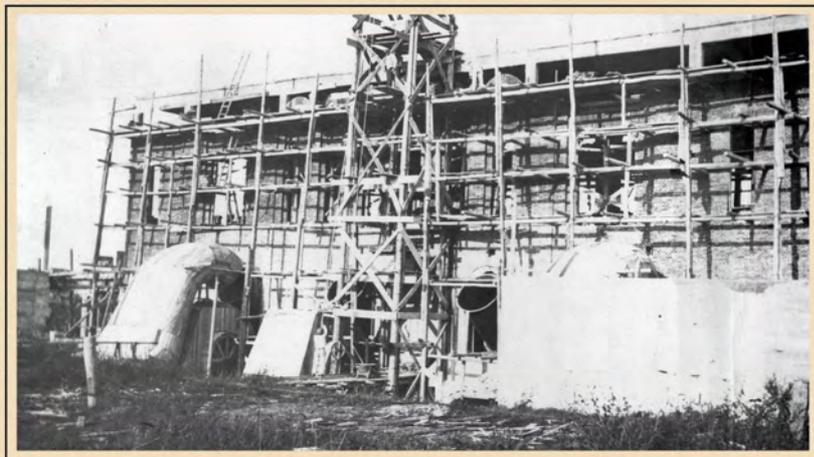
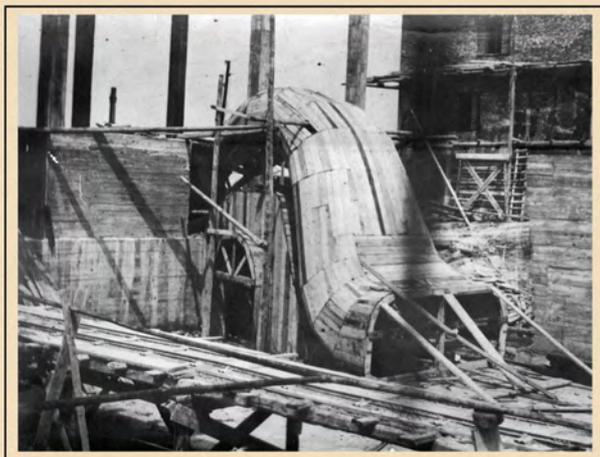


Stato dei lavori marzo 1920 - Primo escavo



Stato dei lavori al 03.07.1920 - Palancole costruite in cantiere

Costruzione impianto idroforo del Termine - anno 1921



La bocca di aspirazione di ciascuna pompa verso il bacino di raccolta è di forma rettangolare di m. $5,00 \times 1,80$. Il condotto, che nel primo tratto di tre metri è diviso in due parti da una tramezza di cemento armato, va poi raccordandosi con la sezione circolare di m. 2,60 di diametro e dopo una svolta ad arco di cerchio, va ad imboccare il tubo verticale di aspirazione, di ferro, formante corpo con la pompa centrifuga.

L'acqua sollevata, dopo essere passata attraverso i sifoni, si scarica per quattro luci a sezione rettangolare di m. $5,00 \times 2,00$, nella vasca e da questa passa nel bacino il quale ha il fondo per il primo tratto inclinato e pel secondo orizzontale. Attraverso le due luci di m. 6,50 del ponte di cemento armato costruito per la continuità della nuova strada consorziale, le acque si scaricano poi nel Canale Livenza Morta.

La parte del manufatto sopra il pavimento è costituita da un'intelaiatura di pilastri e travi di cemento armato, con riempimento di muro di mattoni a faccia vista.

Il tetto piano è pure di cemento armato e la parte superiore è resa impermeabile con l'applicazione di uno strato di asfalto.

Il fabbricato contenente l'apparecchiatura elettrica è indipendente dalla costruzione principale; i muri di fondazione sono costituiti da un'ossatura di cemento armato con riempimento di mattoni, collegata ad una platea, rinforzata da grosse nervature, che appoggia direttamente sul terreno.

La parte sopra fondazione è di muratura di mattoni a faccia vista, il cui prospetto armonizza col fabbricato principale.

Adiacente allo stabilimento idrovoro sorge la casa per i meccanici addetti allo stesso; consta di due piani con un grande locale semisottterraneo, che durante i lavori venne adibito a magazzino e riuscì di grande utilità per il temporaneo deposito delle varie parti del macchinario e dei materiali e attrezzi.

Passando a parlare del macchinario idrovoro fornito dalle Ditte Riva di Milano e Gio. Ansaldo e C. di Cornigliano Ligure, diremo che ciascun gruppo è costituito da una pompa centrifuga ad asse verticale della portata di 6000 litri al secondo per una prevalenza media da 3,50 a 4,00 m. con sovrapposto motore elettrico asincrono della potenza di 500 cavalli, a 124 giri.

Sulla pompa appoggia la carcassa del motore, mentre il rotore e la girante della pompa sono calettati sullo stesso asse, che porta all'estremità superiore un perno di sospensione poggiante su di un cuscinetto a sfere.

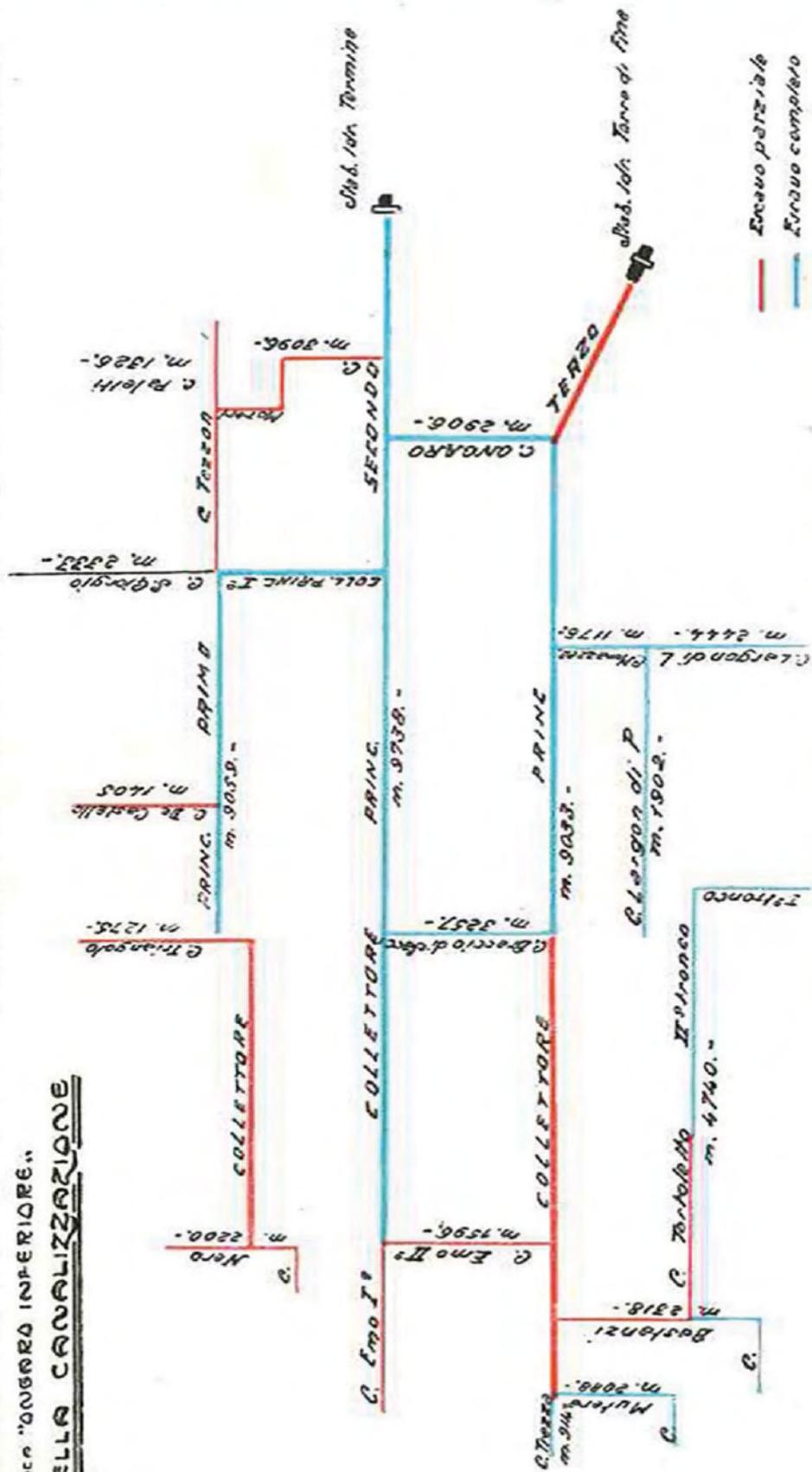
Una particolarità caratteristica di questo impianto, ideata dalla Ditta costruttrice, è la disposizione a sifone dei tubi di scarico dalle pompe, tubi sagomati in modo che l'estremità inferiore del tubo alla sommità della curva si trova ad una quota superiore al massimo livello nel canale di scarico. Con tale disposizione in caso di un arresto del motore per una improvvisa interruzione di corrente si ottiene automaticamente il disadescamento del sifone, per cui resta evitato il pericolo di un ritorno dell'acqua nella vasca d'arrivo.

Negli impianti idrovori finora costruiti, si ovviava a questo inconveniente, con l'applicazione di porte a chiusura automatica, ma, nonostante l'impiego di apparecchi adatti, riusciva molto difficile, in presenza di rilevanti masse d'acqua, come avverrebbe nel nostro caso, evitare all'atto della chiusura delle porte fortissimi colpi d'ariete capaci di provocare seri inconvenienti.

Il peso complessivo di ciascun gruppo pompa-motore è di 45 tonnellate circa, quello della sola parte rotante è di oltre 10 tonnellate.

CONSORZIO DI BONIFICAZIONE "OMEREO INFERIORE"

SCHEMA DELLA CANALIZZAZIONE



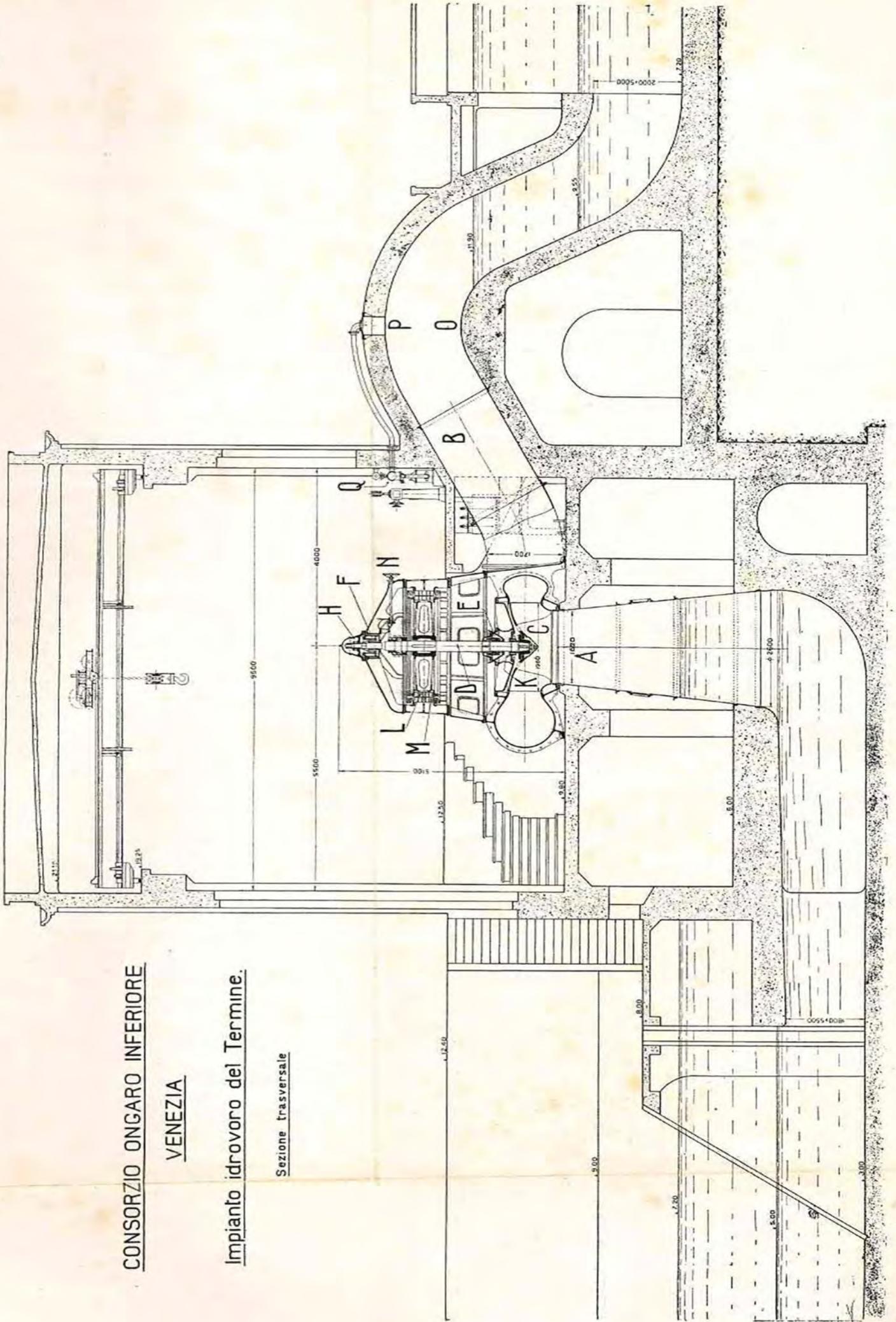
— Escarro parziale
— Escarro completo

CONSORZIO ONGARO INFERIORE

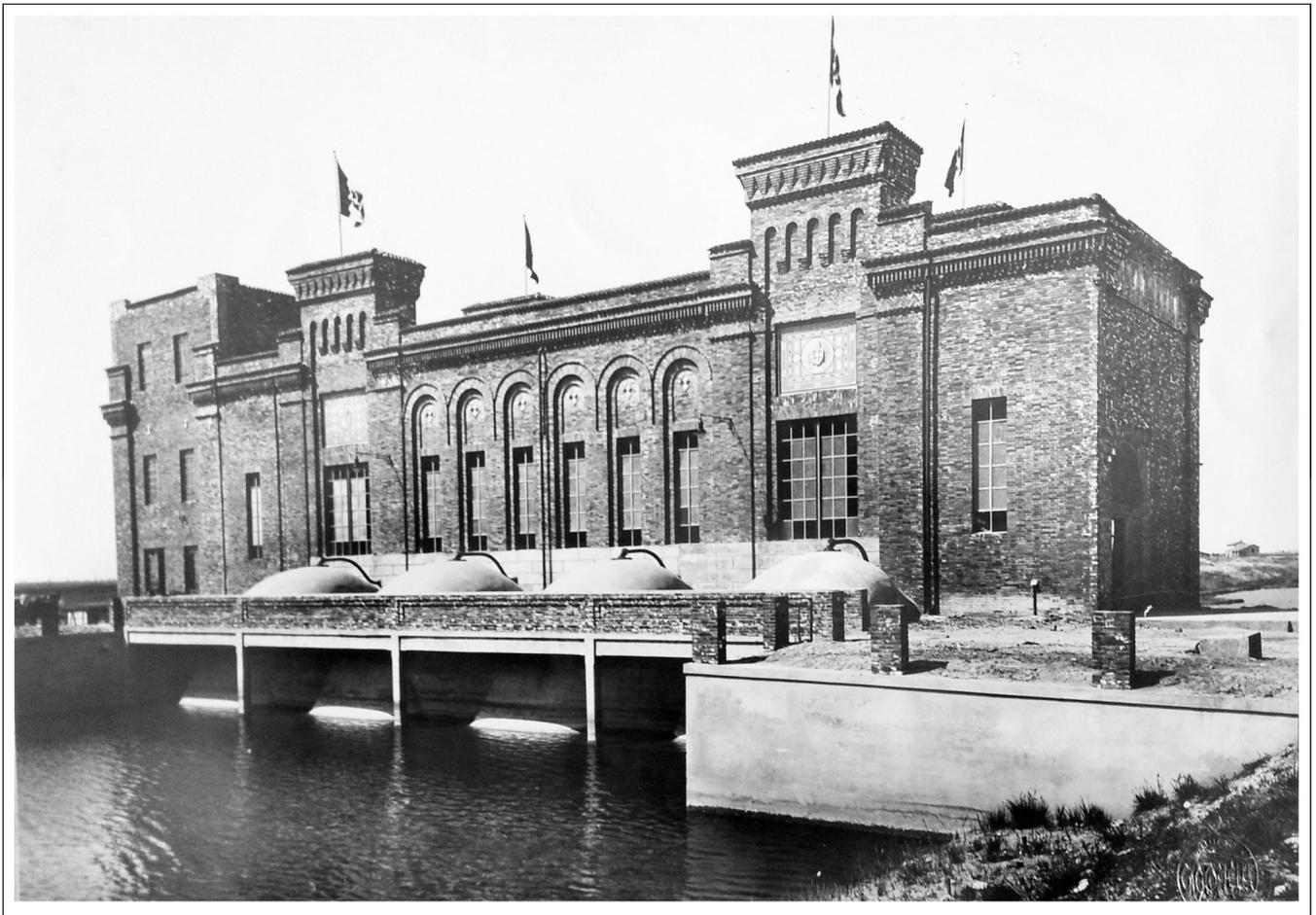
VENEZIA

Impianto idrovoro del Termine.

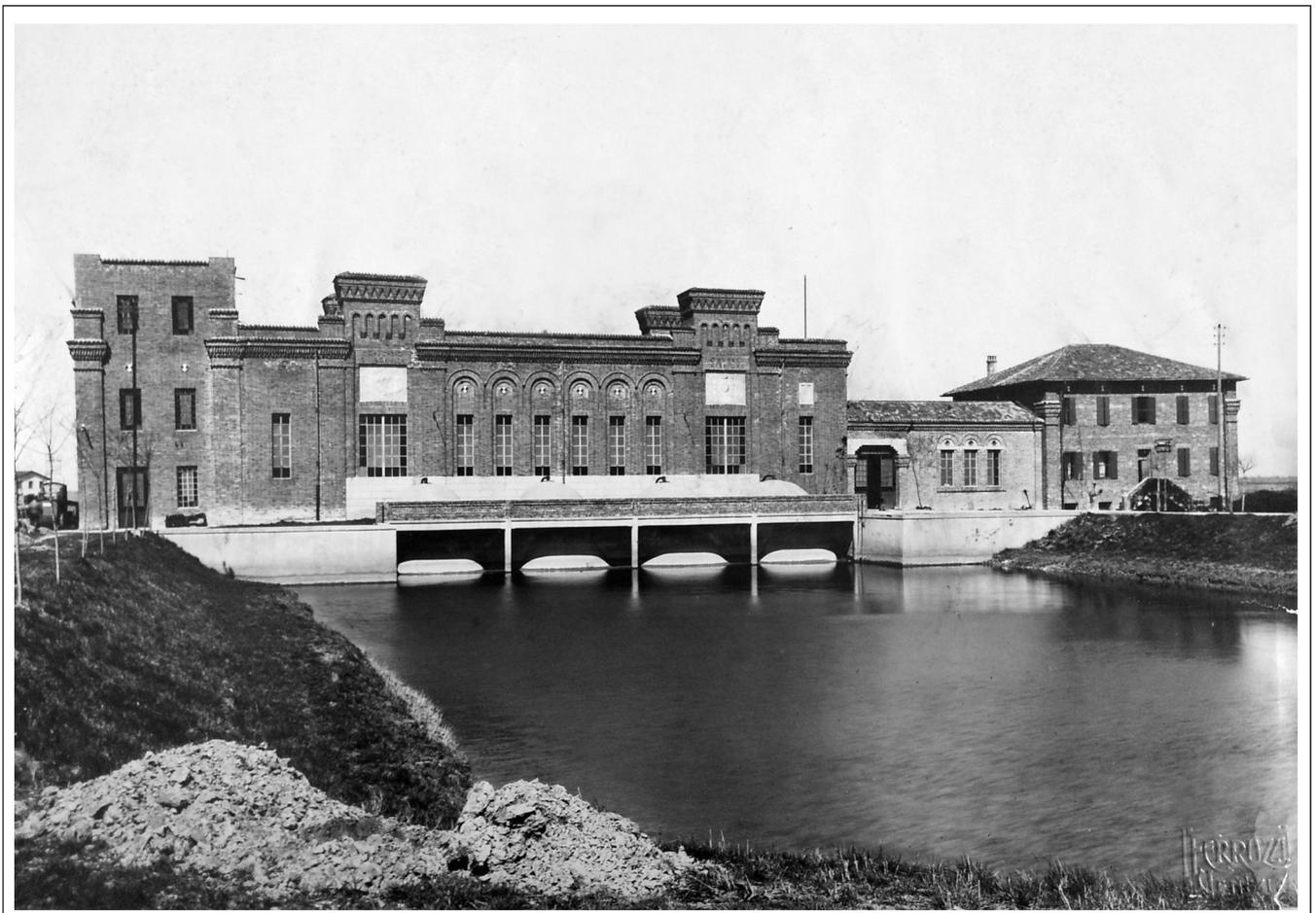
Sezione trasversale



L'inaugurazione dell'idrovora del Termine



Inaugurazione impianto idrovororo- 1922



Impianto idrovoro - 1926 (realizzazione magazzino e abitazione)

Idrovora del Termine

Caorle



