

Luigi Pierpini

SOCIETÀ ADRIATICA DI ELETTRICITÀ
VENEZIA

IMPIANTO IDROELETTRICO
PIAVE-BOITE-MAÈ-VAIONT

DIGA DEL VAIONT

← CENTRALE

DIGA →

OPERE ACCESSORIE,
APPARECCHI DI MISURA
E DI CONTROLLO

La diga del Vaiont, situata nella grandiosa gola rocciosa nella omonima valle in prossimità di Longarone, è del tipo a volta a doppia curvatura, della altezza massima di 261,60 m, sviluppo al coronamento di 190,15 m e volume totale di 360000 m³. Essa creerà il **serbatoio del Vaiont**, destinato ad inserirsi nell'**impianto idroelettrico Piave-Boite-Maè-Vaiont**. Tale impianto con un complesso di quattro centrali e cinque serbatoi, utilizza integralmente il corso medio del Piave con i suoi affluenti Boite, Maè e Vaiont e minori fra lo scarico dell'esistente impianto Piave-Ansiei a quota 683,50 e la presa degli esistenti impianti Piave-S. Croce a Soverzene a quota 390, stabilendo la continuità fra questi due impianti.

L'impianto si sviluppa secondo lo schema seguente:

Dal serbatoio di testa, situato a Pieve di Cadore (64,3 hm³) parte la **galleria principale di adduzione**, lunga 27 km. A questa confluiscono, mediante galleria secondaria, le acque del Boite, regolate dal serbatoio di Valle di Cadore (4,3 hm³) e, attualmente, le acque del Maè, affluente di destra del Piave, regolate dal serbatoio di Pontesei (9,1 hm³) e utilizzate nella centrale intermedia di Gardona (18 MW).

La galleria principale attraversa la gola del Vaiont mediante sorpasso su ponte-tubo a valle della diga, e va ad alimentare - a ca. 24,5 km dal serbatoio del Piave - il **serbatoio di Val Gallina** (6,2 hm³) che ha funzione di regolazione giornaliera e di vasca di carico per la sottostante centrale di Soverzene (220 MW) principale utilizzatrice delle acque di tutto l'impianto. Dallo scarico della centrale le acque sono addotte direttamente ai sottostanti impianti Piave-S. Croce.

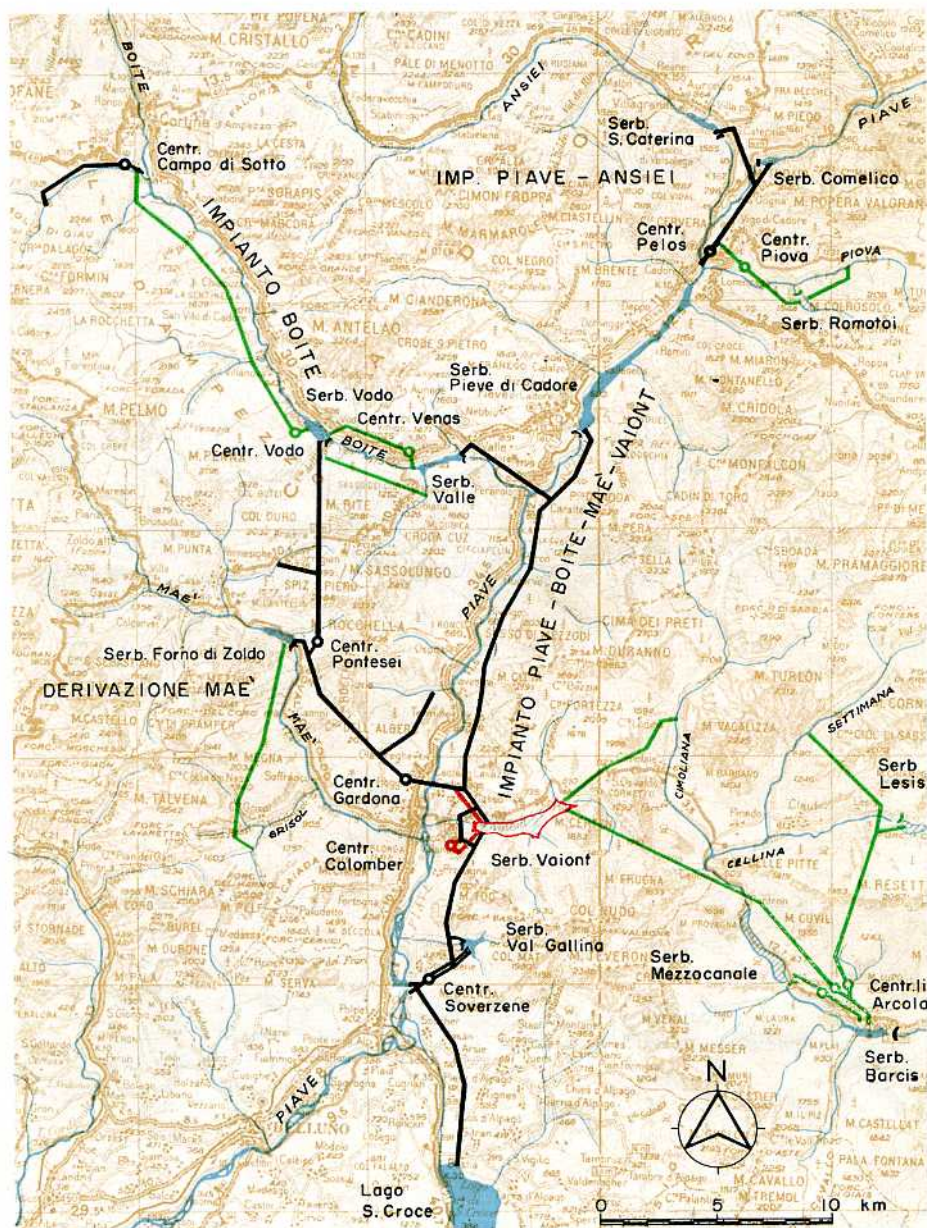
Il serbatoio del Vaiont con una capacità utile di 150 hm³ e quota di massimo invaso di 722,50 m si inserirà - consentendo anche la captazione e l'utilizzazione dei deflussi dello stesso Vaiont, affluente di sinistra del Piave - nella derivazione principale circa 6 km a monte del serbatoio di Val Gallina. Fra le molte soluzioni studiate per il nuovo serbatoio è stata adottata quella che consente di utilizzare al massimo le caratteristiche della valle, particolarmente favorevoli alla costruzione di uno sbarramento di grande altezza. Dato che il livello di massimo invaso è di circa 40 m più elevato di quello della piezometrica della galleria principale di derivazione, per completare il riempimento del serbatoio al di sopra di tale piezometrica - e fino alla quota 722,50 - non è possibile contare su acque provenienti dal Piave attraverso il serbatoio di Pieve di Cadore. D'altra parte il bacino imbrifero proprio del Vaiont è insufficiente a tale riempimento: occorre perciò provvedere a derivazioni supplementari partenti da quota superiore alla 722,50. Le portate del Maè, che vengono derivate a quota 800, sarebbero state in senso assoluto sufficienti al riempimento: ma per avere una maggiore elasticità in qualsiasi evenienza e soprattutto per non dover eventualmente alterare il diagramma di funzionamento della centrale di Soverzene, si è ricorsi ad un ulteriore apporto facendo confluire nel Maè una parte delle acque del Boite mediante apposita derivazione. Dal Maè, attraverso la condotta della esistente derivazione omonima (centrale di Gardona) e ad una successiva galleria separata, si può così con notevole margine effettuare l'alimentazione diretta del serbatoio del Vaiont fino a raggiungere la quota di massimo invaso di 722,50 m.

Oltre alla sopra illustrata funzione di regolatore dei deflussi del bacino del Piave, il serbatoio del Vaiont potrà essere adibito anche ad una parziale regolazione delle acque del limitrofo bacino del torrente Cellina. E' infatti previsto il convogliamento nel serbatoio di una quota parte dei deflussi degli alti corsi del Cellina e dei suoi affluenti: quota parte che dopo la regolazione verrà restituita al Cellina, senza alcun pregiudizio dei diritti dei terzi.

Il dislivello rappresentato ad ogni momento dalla differenza fra le quote istantanee di invaso nel serbatoio del Vaiont e della piezometrica nella galleria Pieve di Cadore-Val Gallina, verrà utilizzato nella **centrale di Colomber**, della potenza di 9 MW, salto utile netto massimo di 60 m, portata massima utilizzabile di 22 m³/s e produzione media annua di 10 GWh. Dopo aver azionato la centrale di Colomber le acque del serbatoio del Vaiont verranno scaricate in contropressione nella galleria principale dell'impianto, subito a valle del ponte-tubo che attraversa la gola del Vaiont e saranno così addotte, insieme alle acque provenienti dai serbatoi di Pieve di Cadore e Valle di Cadore, al serbatoio di Val Gallina. Quando il serbatoio del Vaiont risulti invasato alla quota degli altri serbatoi del sistema (tenendo conto naturalmente delle perdite di carico), le portate da esso derivate potranno venire immesse direttamente nella galleria principale mancando in tale caso il dislivello che, in altre condizioni, viene utilizzato nella centrale del Colomber.

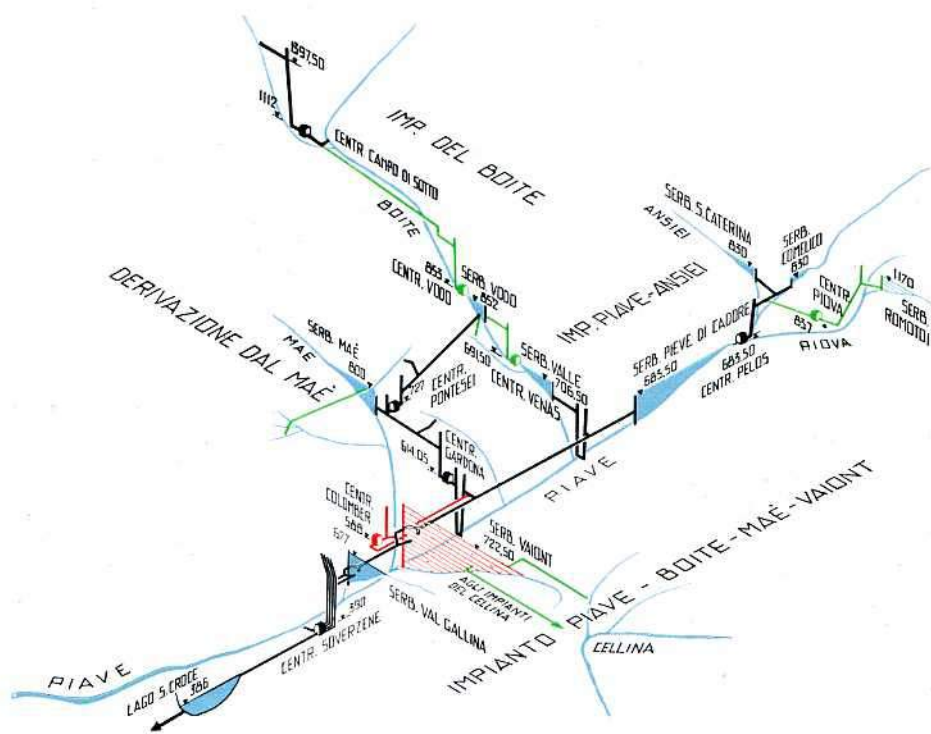
PLANIMETRIA GENERALE

- Impianti in esercizio
- Impianti in costruzione
- Impianti allo studio

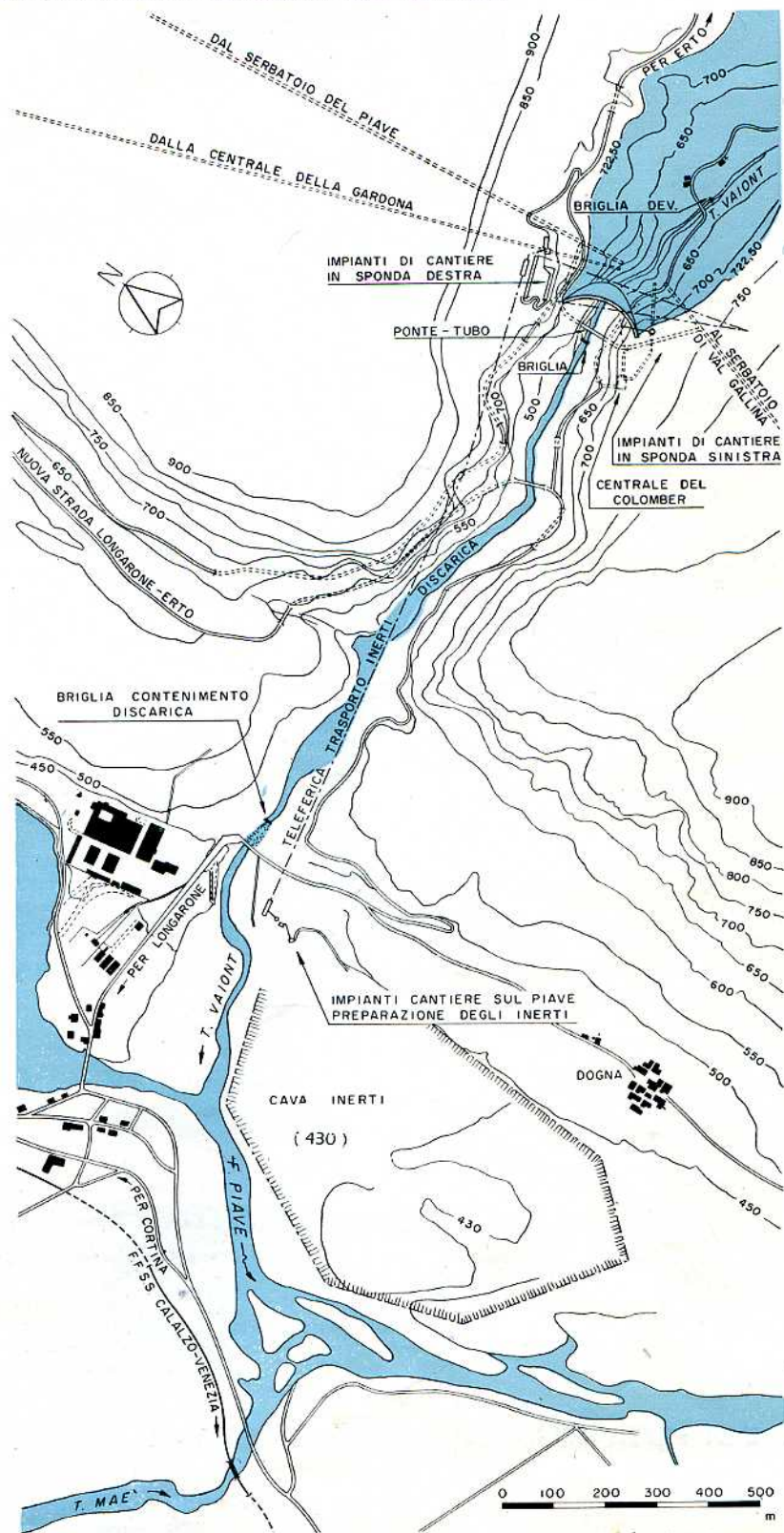


PROFILO ALTIMETRICO DEGLI IMPIANTI

- Impianti in esercizio
- Impianti in costruzione
- Impianti allo studio



PLANIMETRIA DELLA ZONA DEI LAVORI



IMPIANTI DI CANTIERE

LEGENDA

- | | |
|---|--|
| 1 Autocarro ribaltabile da 6 m ³ | 20 Mulini |
| 2 Estrattore a catena | 21 Bocchette automatiche per scarico inerti 800x400 mm |
| 3 Vaglio vibrante | 22 Mulino a palle |
| 4 Silo metallico 3,00x6,00 cap. m ³ 31 | 23 Silo metallico per carico teleferica 3,00x6,00 - Cap. 28 m ³ |
| 5 Alimentatore a carrello 1600x450 mm | 24 Tramoggia |
| 6 Frantoio a mascelle 750x450 mm | 25 Vagonetto teleferica - Capacità 0,8 m ³ |
| 7 Essicatore | 26 Sili per inerti \varnothing 10 m - Cap. 600 m ³ cad. |
| 8 Trasportatori a nastro da 800 mm, L = 15-57-43,82-60 m | 27 Autocarro per trasporto cemento |
| 9 Vaglio-lavatrici a tamburo \varnothing 2000x7000 mm. | 28 Sili cemento \varnothing 5 m capacità 3000 q cad. |
| 10 Vagli vibranti a 2 piani 317x1200 mm | 29 Estrattore a doppia elica \varnothing 250 mm |
| 11 Separatrici sabbia \varnothing 2000x4000 mm | 30 Trasportatore a coclea \varnothing 300 mm L = 21 m |
| 12 Ricuperatrici a doppia elica \varnothing 400x6000 mm. | 31 Silo cemento ed inerti classificati |
| 13 Trasportatori a nastro da 600 mm, L = 9-9-63,5-15-35-23 m | 32 Gruppo dosaggio inerti - cemento |
| 14 Trasportatori a nastro da 400 mm, L = 9-9-9-12 m | 33 Tramoggia per carico betoniere |
| 15 Trasportatori a nastro da 500 mm, L = 33-42-39-33-21-39-21 m | 34 Betoniere basculanti da 2000 l |
| 16 Classificatore Rheax cap. 20 t | 35 Tramogge resa calcestruzzo |
| 17 Elevatore a tazze | 36 Tramoggia per trasporto calcestruzzo Cap. 4 m ³ |
| 18 Silo per sabbia \varnothing 10 m capacità 600 m ³ | 37 Autocarro porta tramoggia |
| 19 Alimentatore a carrello 1600x450 mm | 38 Benna per distribuzione calcestruzzo Cap. 4 m ³ |
| | 39 Derrick a triedro sbraccio 60 m portata 6 t |

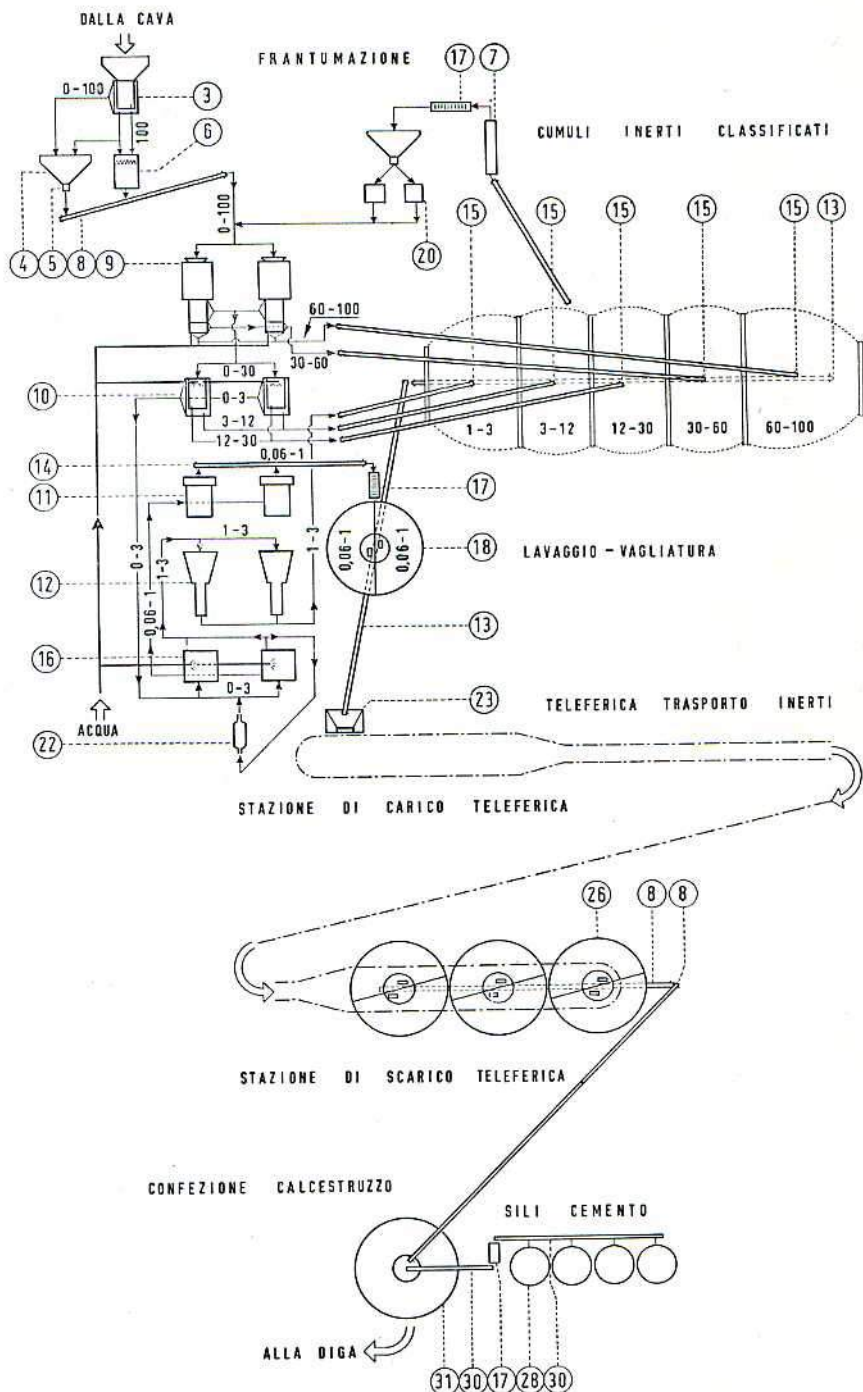
CARATTERISTICHE TELEFERICA

Lunghezza in orizzontale	1355 m	Velocità fune traente	3,50 m/sec
Lunghezza sviluppata	1410 m	Vagonetti in linea	n 34
Dislivello	339 m	Vagonetti di riserva	n 4
Peso del materiale	1600 kg/m ³	Potenza installata	400 HP
Produzione oraria	175 t	Distanza tra i vagonetti	26 sec
kg/vagonetto utili	1280		

CARATTERISTICHE BLONDIN

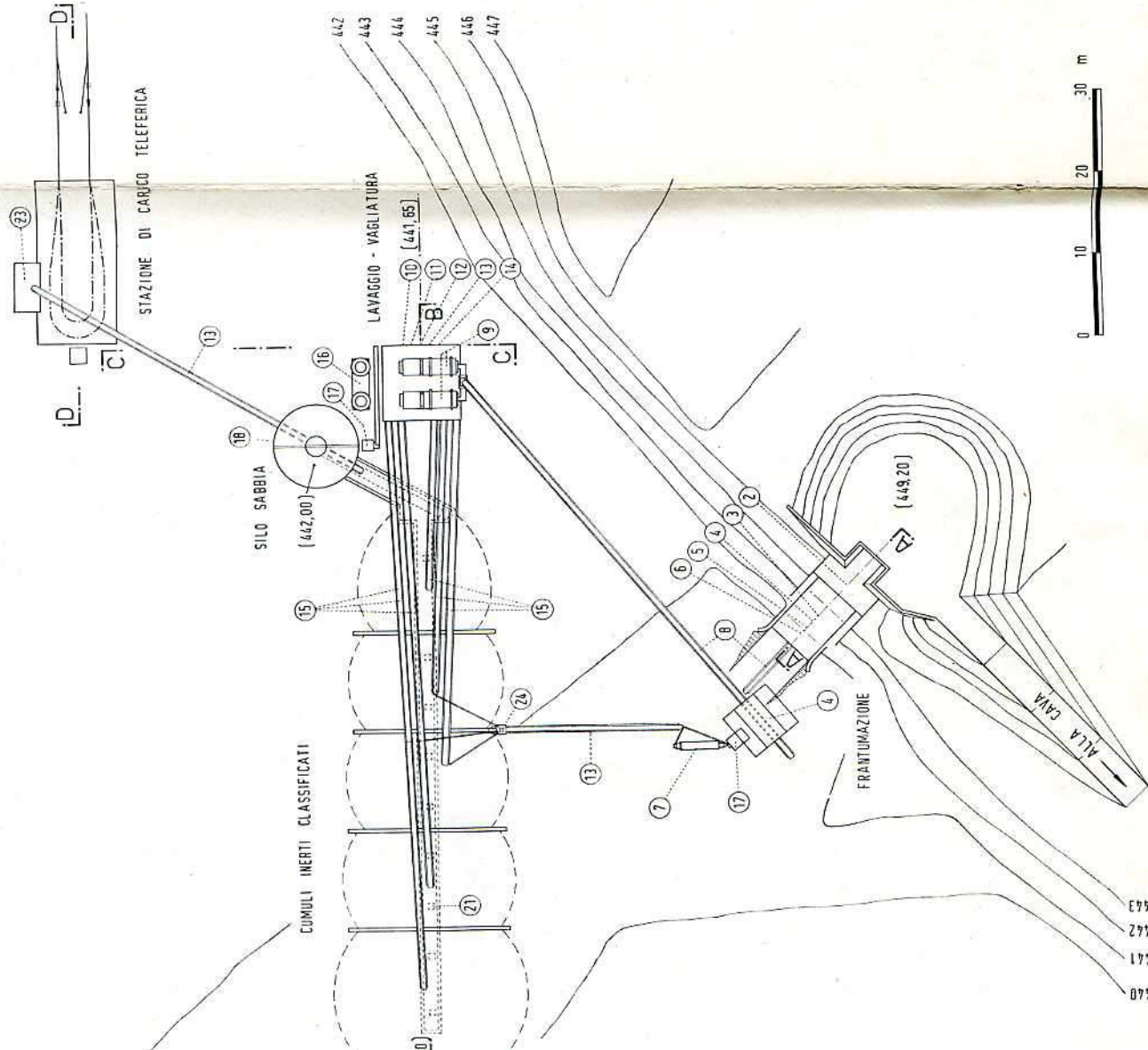
Dislivello	18 m	Velocità di traslazione	4 m/sec
Lunghezza	436,5 m	Velocità spostamento carro	0,20 m/sec
Corsa benna in verticale	300 m	Cicli orari (con 50" carico e scarico)	n 12
Traslazione massima carrello	380 m	Fune chiusa portante	\varnothing 58
Altezza pilone	10 m	> a trefoli sollevamento	\varnothing 26
Lunghezza via di corsa	100 m	> > > traente	\varnothing 26
Portata massima del gancio	13000 kg	> > > nodi	\varnothing 18
Velocità vertic. della benna	2,75 m/sec		

SCHEMA GENERALE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE

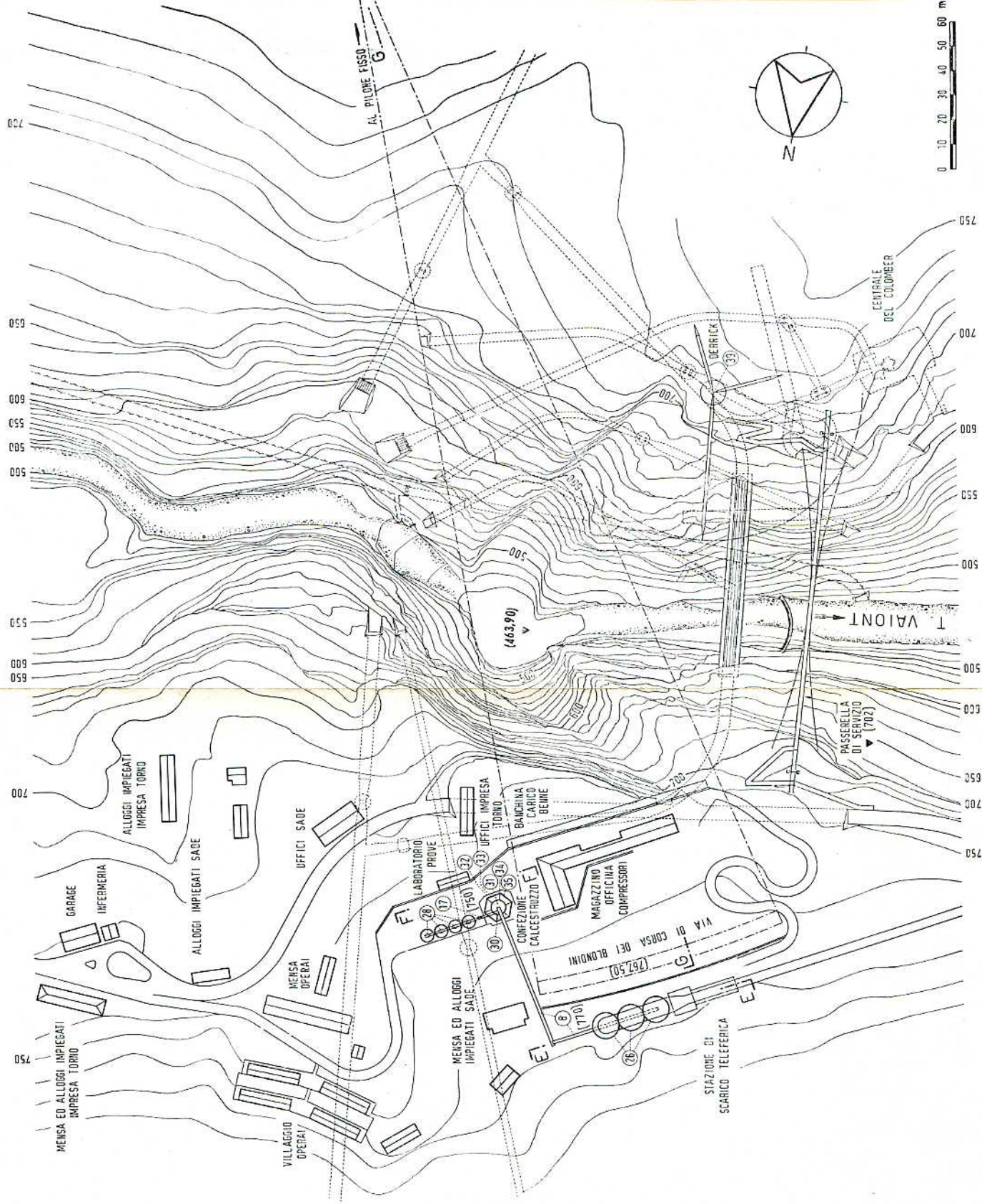


V. legenda pag. 5

PLANIMETRIA DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE SUL PIAVE



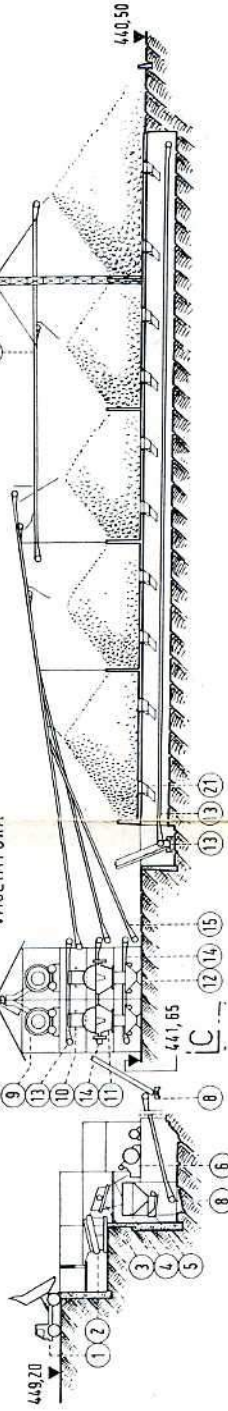
PLANIMETRIA DEGLI SCAVI E DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE IN SPONDA SINISTRA E DESTRA DELLA DIGA



SEZIONI VERTICALI DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE

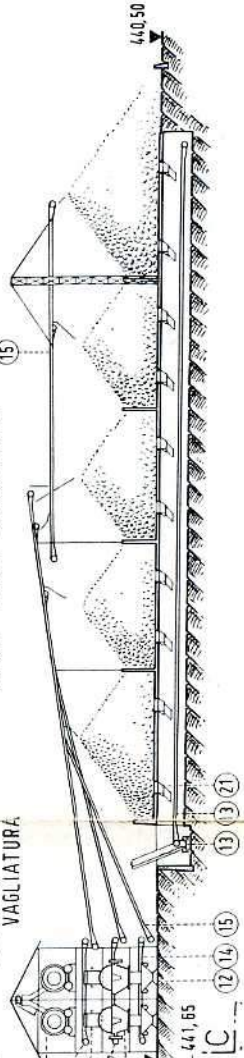
SEZIONE A-A

FRANTUMAZIONE



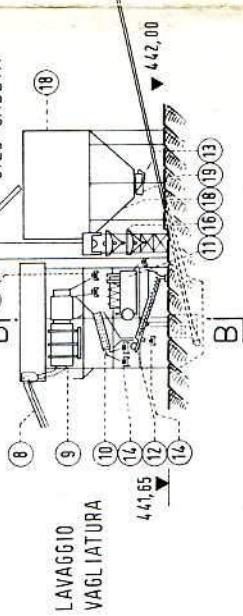
SEZIONE B-B

CUMULI INERTI CLASSIFICATI



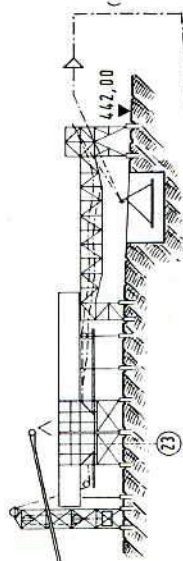
SEZIONE C-C

SILLO SABBIA



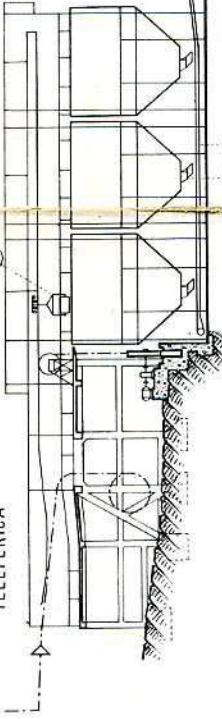
SEZIONE D-D

STAZIONE DI CARICO TELEFERICA



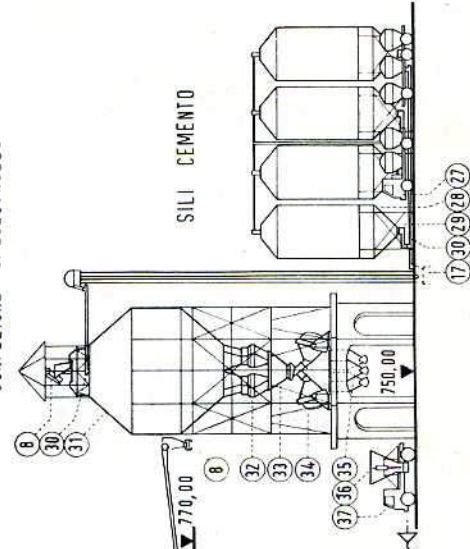
SEZIONE E-E

STAZIONE DI SCARICO TELEFERICA



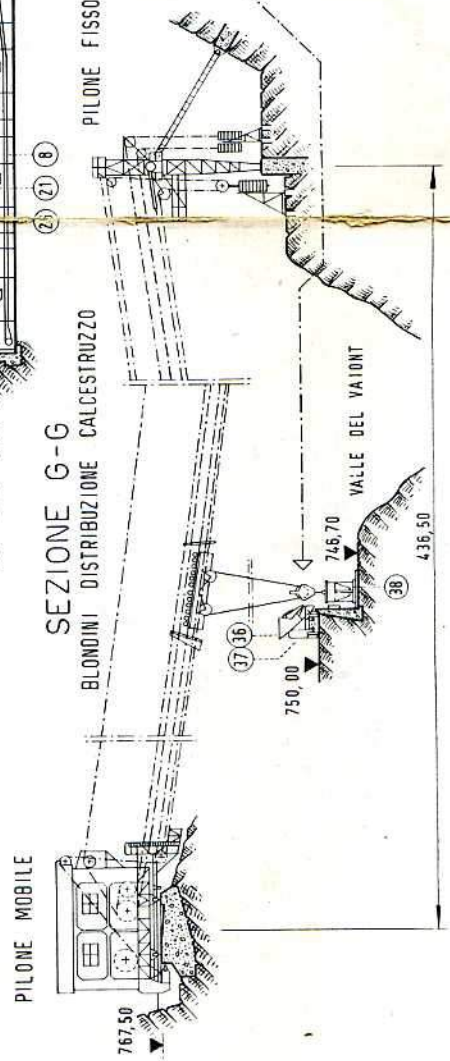
SEZIONE F-F

CONFEZIONE CALCESTRUZZO



SEZIONE G-G

BLONDI DI DISTRIBUZIONE CALCESTRUZZO



SISTEMA DI SCAVO DELLE IMPOSTE DELLA DIGA

ZONA A Situata ad oltre 20 m dall'imposta. Fori di lunghezza qualunque (max raggiunta 30 m), eseguiti con Wagon drills e Gardner Denver $\varnothing 2\frac{1}{4}$ ", uno ogni 5 m². Carica 1 kg di esplosivo per metro di foro (cartucce da 400 mm, distanziate da 50 cm di inerte). Carica totale max per volata 1000 kg.

ZONA B Situata fra 20 m e 5,40 dall'imposta. Fori di lunghezza max 6,40 m, eseguiti con normali perforatori $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ", distanziati 1,50 m uno dall'altro, su file equidistanti 1,50 m. Carica 0,5 kg per metro di foro (cartucce normali da 180 mm). Carica totale max per ritardo 50 kg e per volata 200 kg.

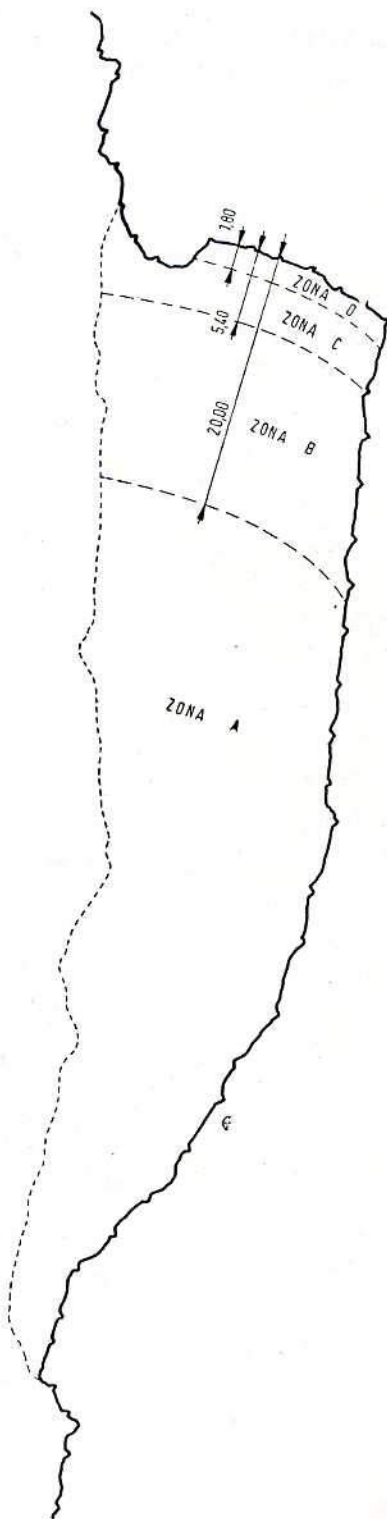
ZONA C Situata fra 5,40 m e 1,80 m dall'imposta. Fori di lunghezza max 2,20 m, distanziati 1,00 m uno dall'altro, su due o tre file. Carica 0,3 kg per metro di foro. Carica totale max per ritardo 15 kg, per volata 80 kg.

ZONA D Situata fra 1,80 m e l'imposta. Fori di lunghezza max 1,60 m, distanziati 0,80 m uno dall'altro, su due file a 0,80 m ed 1,80 m dall'imposta. Carica 0,2 kg per metro di foro. Carica totale max per ritardo 4 kg e per volata 20 kg.

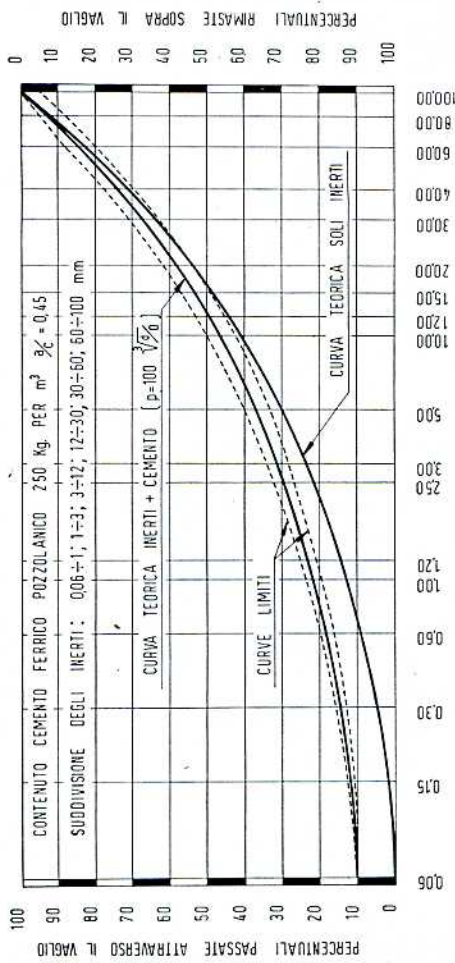
Esplosivi adoperati: G.D.I.M. e DINAMON.

Sono stati impiegati al massimo undici ritardi.

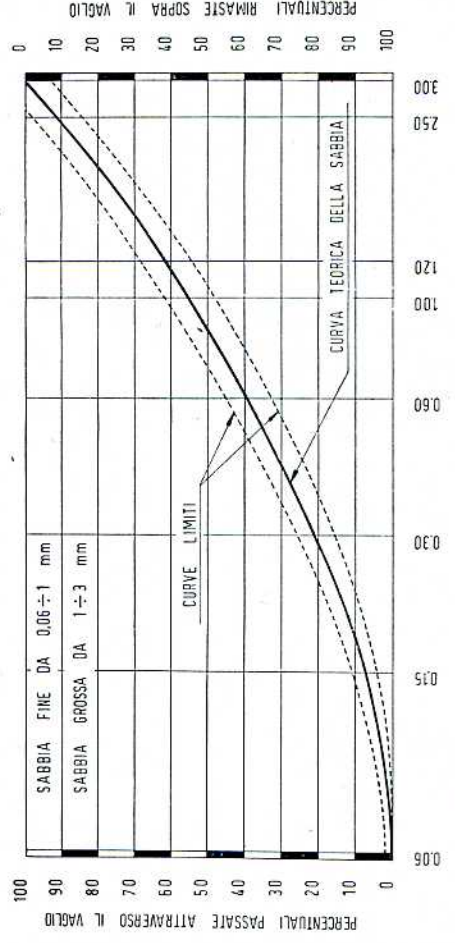
Se necessario le superficie d'imposta sono state ripassate con martello demolitore.



CURVE GRANULOMETRICHE DEL CALCESTRUZZO E DEGLI INERTI



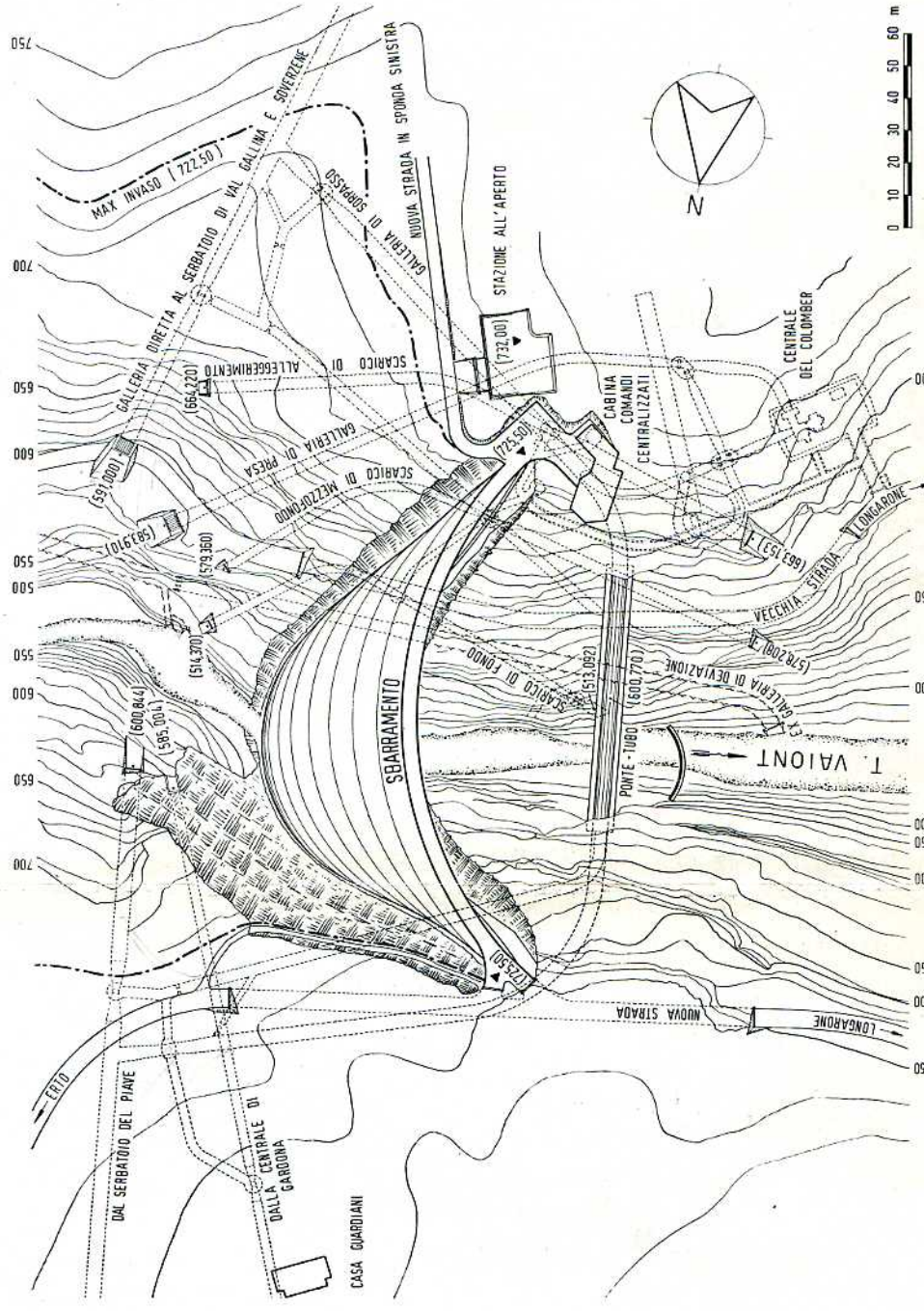
CURVE GRANULOMETRICHE DELLE SABBIE



PLANIMETRIA DELLA DIGA E DELLE OPERE ACCESSORIE A LAVORI ULTIMATI

LATO DEL FORO DEL VAGLIO IN mm

FORI QUADRI



LATO DEL FORO DEL VAGLIO IN mm

FORI QUADRI

0 10 20 30 40 50 60 m

DIAGRAMMA DEGLI INVASI DEL SERBATOIO

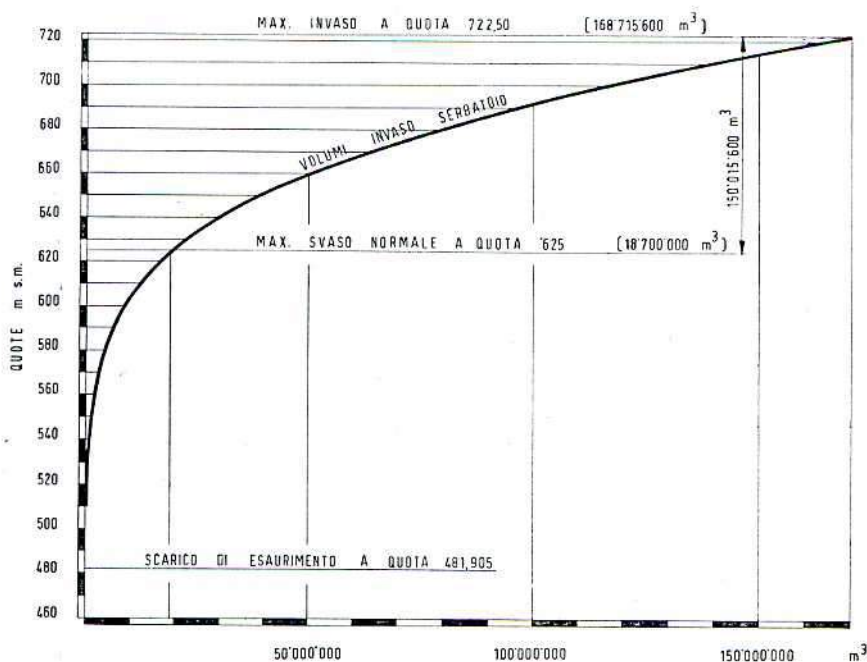
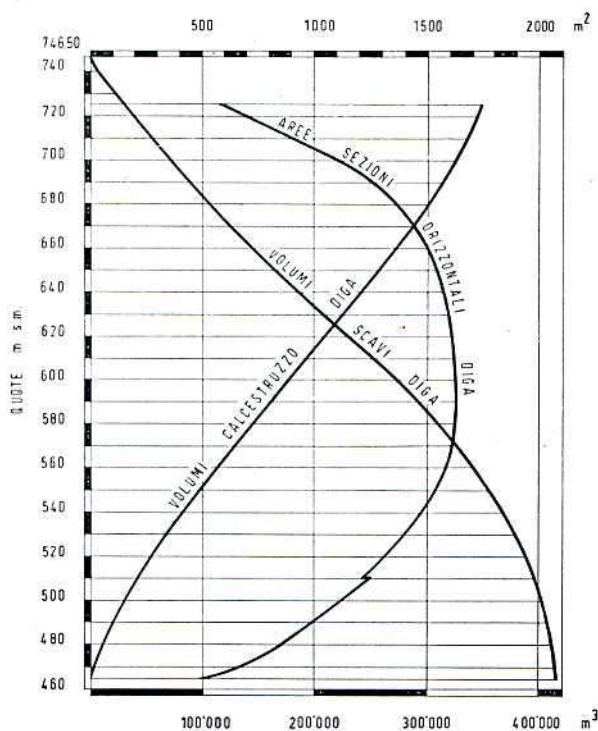


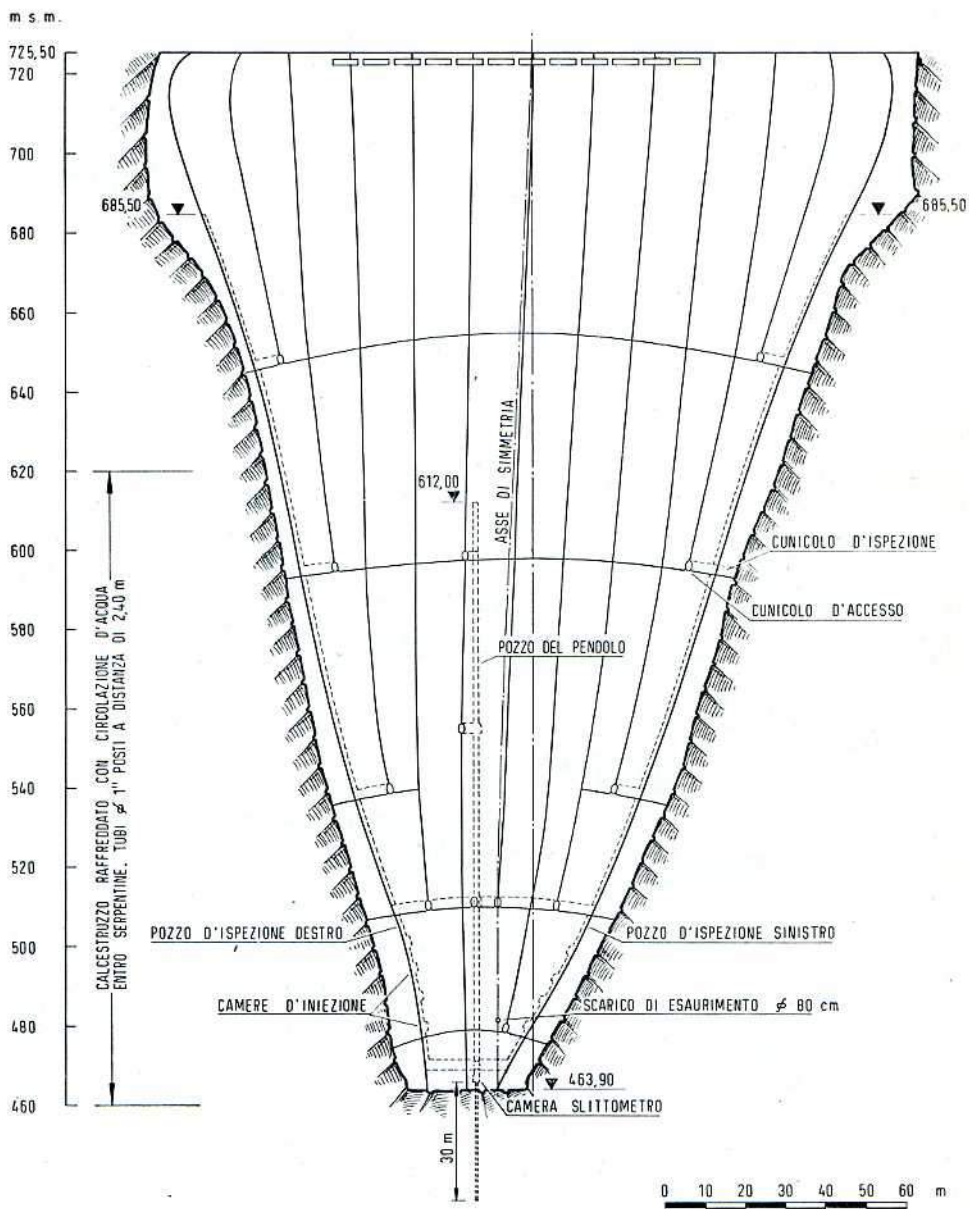
DIAGRAMMA DEI VOLUMI DI SCAVO, DELLE AREE E DEI VOLUMI DEL CALCESTRUZZO DELLA DIGA



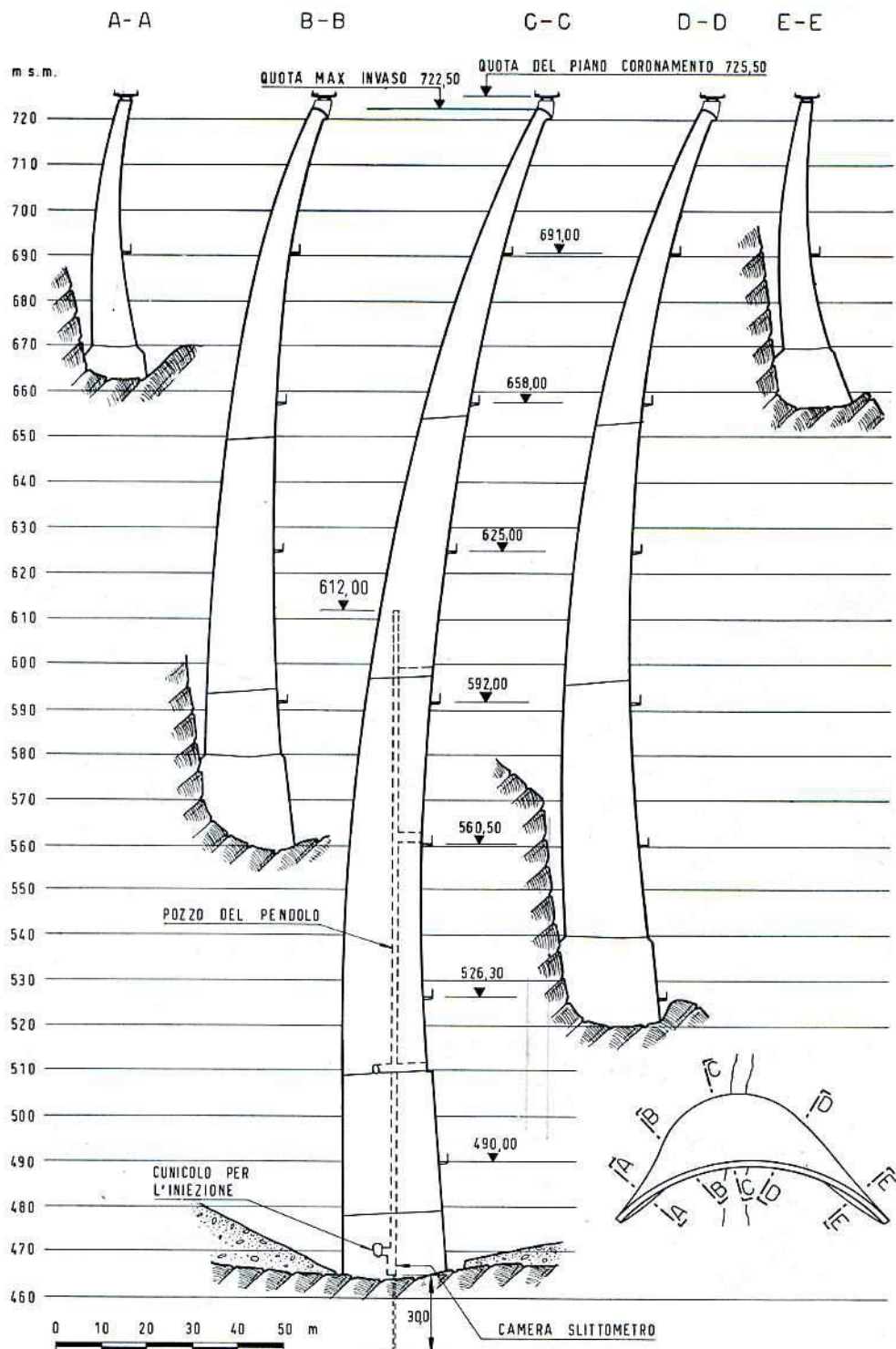
SVILUPPATA IN FIBRA MEDIA DELLA DIGA

(VISTA DA VALLE)

ALTEZZA MAX DIGA	261,60	m
LUNGHEZZA CORONAMENTO	190,15	m
SPESSORE IN CHIAVE MAX A q	470	22,11 m
SPESSORE IN CHIAVE MIN A q	724,50	2,92 m

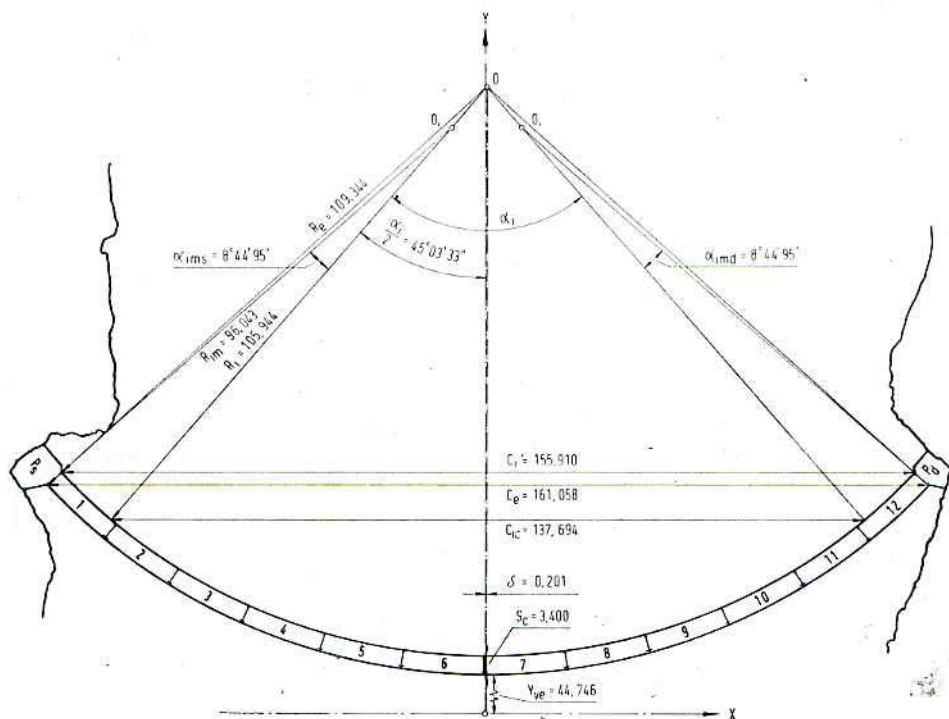


SEZIONI VERTICALI DELLA DIGA



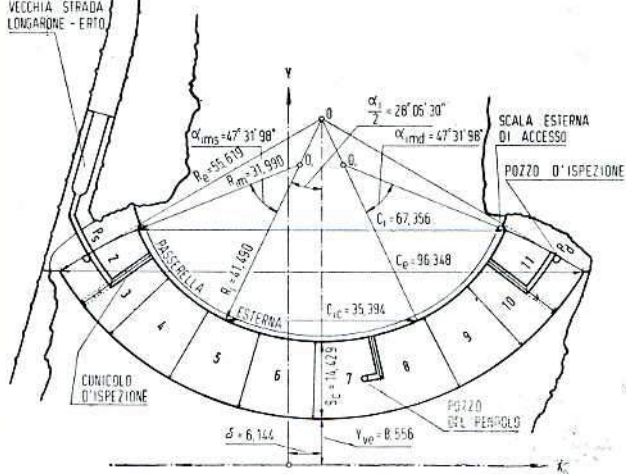
SEZIONI ORIZZONTALI DELLA DIGA

ARCO A QUOTA 720

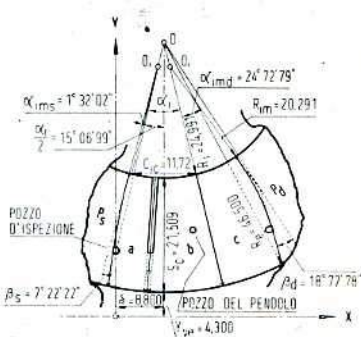


ARCO A QUOTA 590

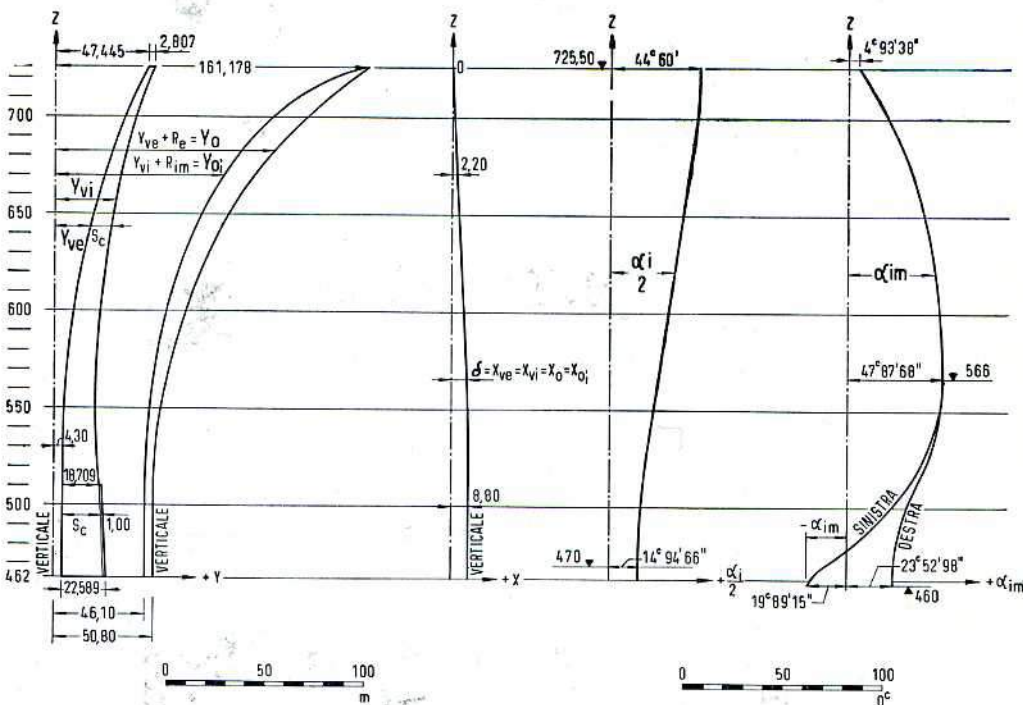
CUNICOLO DI
ACCESSO DALLA
VECCHIA STRADA
LONGARONE - ERTO



ARCO A QUOTA 480

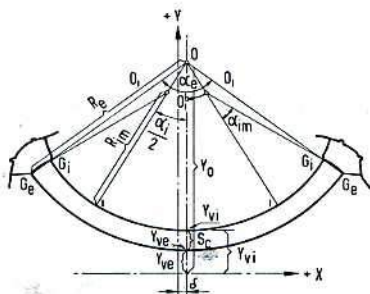
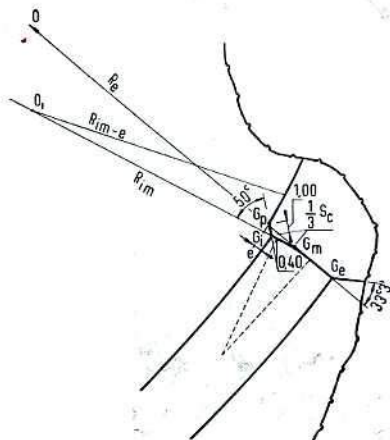


ELEMENTI GEOMETRICI PER IL TRACCIAMENTO DEGLI ARCHI DELLA DIGA

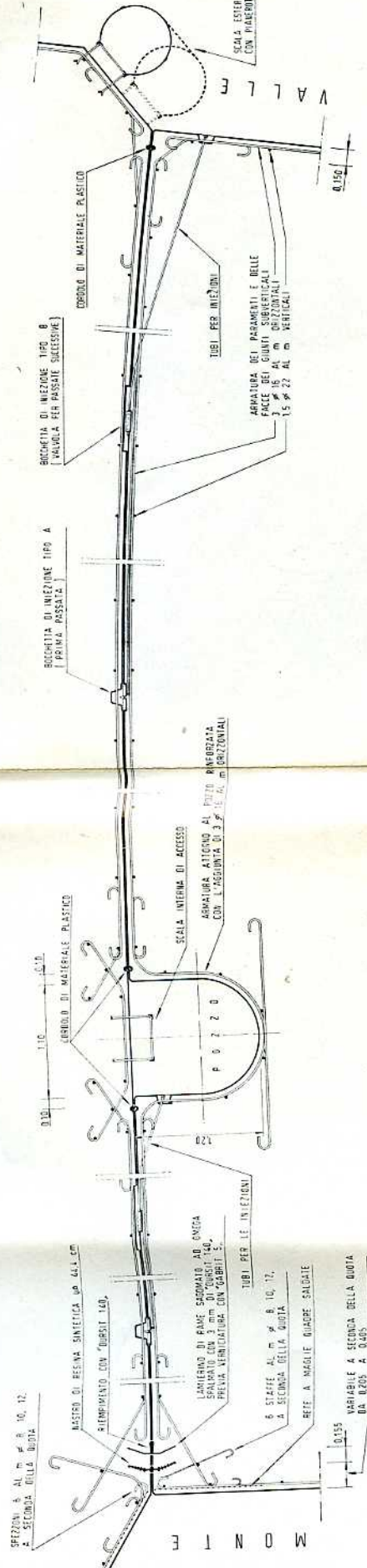


PULVINO E GIUNTO PERIMETRALE SOPRA QUOTA 580

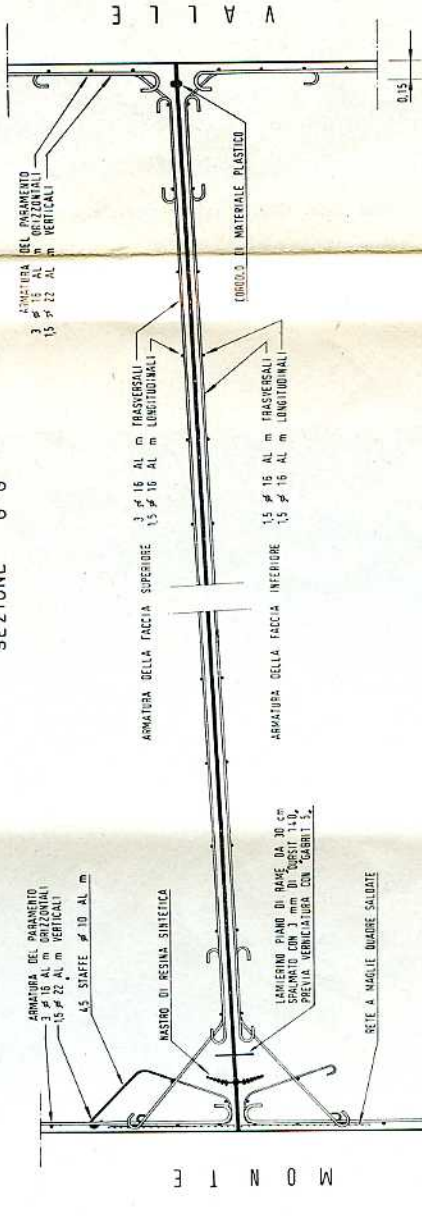
ARCO TIPO



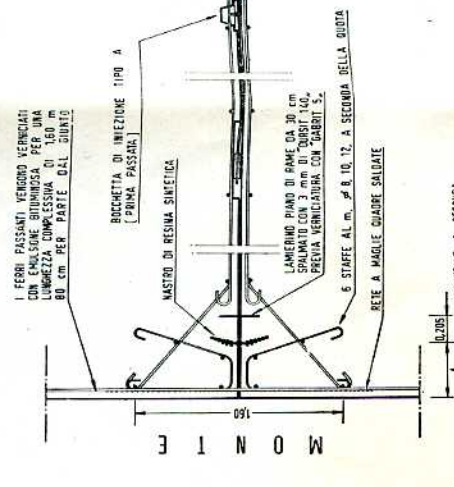
GIUNTO PERIMETRALE - SEZIONE ORIZZONTALE



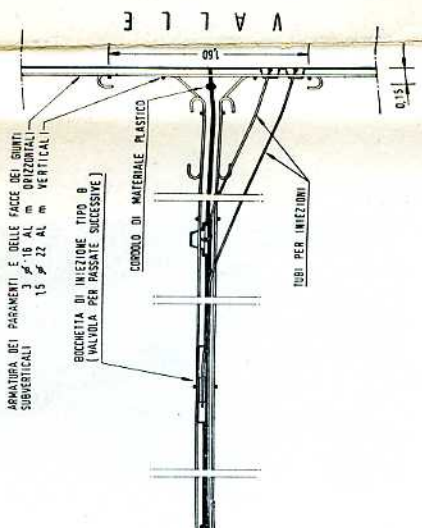
SEZIONE G - G



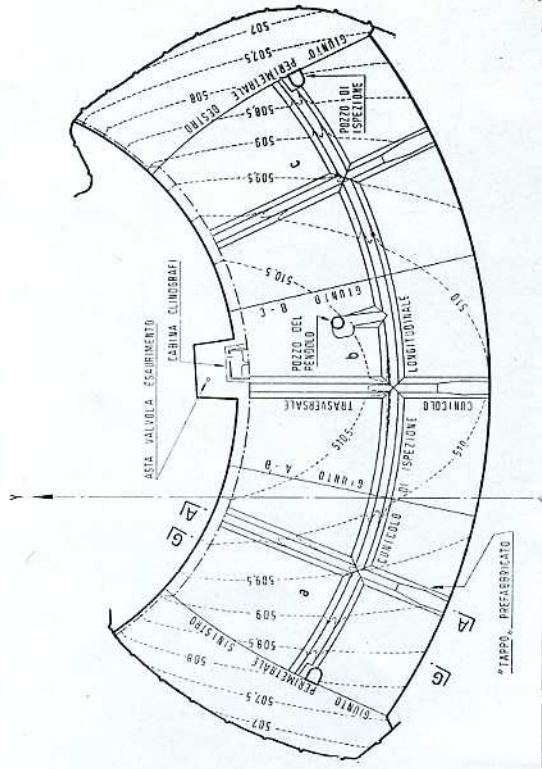
GIUNTO SUBORIZZONTALE SEZIONE VERTICALE G - G



GIUNTO DI COSTRUZIONE SEZIONE ORIZZONTALE

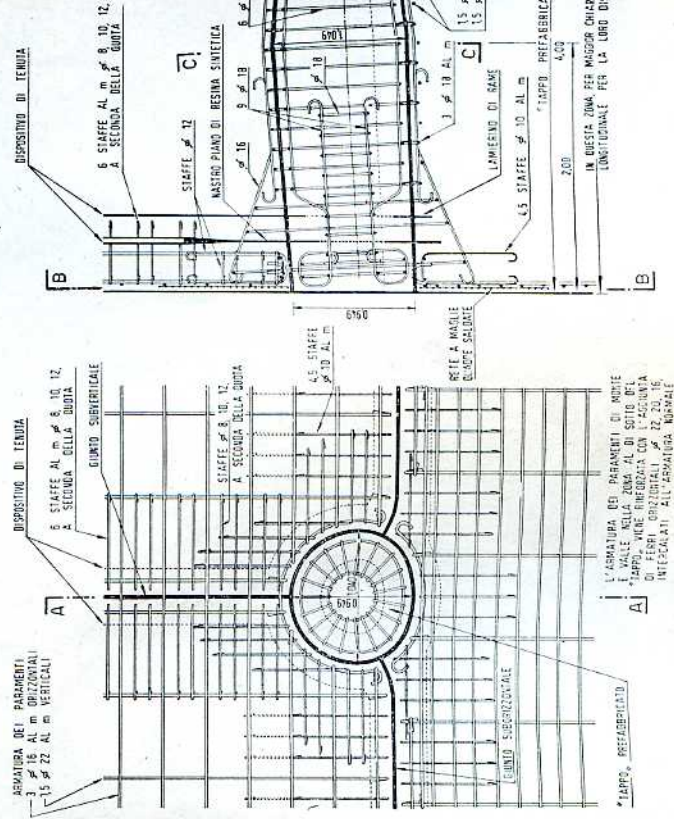


PIANTA DEL GIUNTO SUBORIZZONTALE TRA VOLTA E TAMPONE



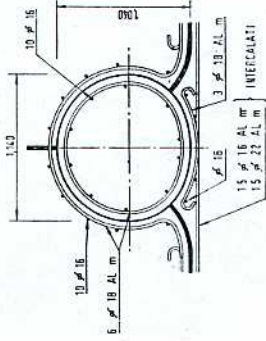
ARMATURA DEL PARAMENTO DI MONTE IN PROSSIMITA' DEL « TAPPO » PREFABBRICATO

SEZIONE B - B

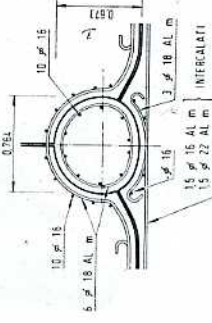


L'ARMATURA DEI PARAMENTI DI MONTE
NELLE ZONE PER MASSIMA CUALITÀ DEL DISSEGNO
NON SONO STATI INDICATI TUTTI I FERRI DI ARMATURA
LONGITUDINALE PER LA LORO DISPOSIZIONE VEDI LE SCHEMI TRASVERSALI 9-8, C-C, D-D, E-E.

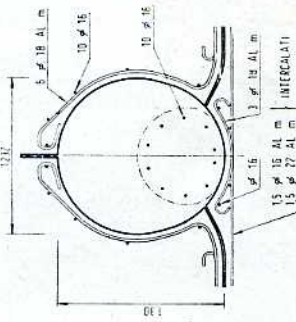
SEZ. C - C



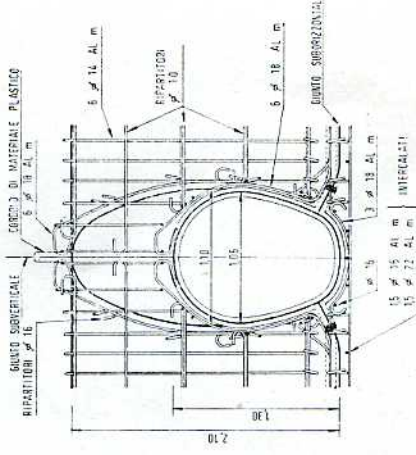
SEZ. D - D



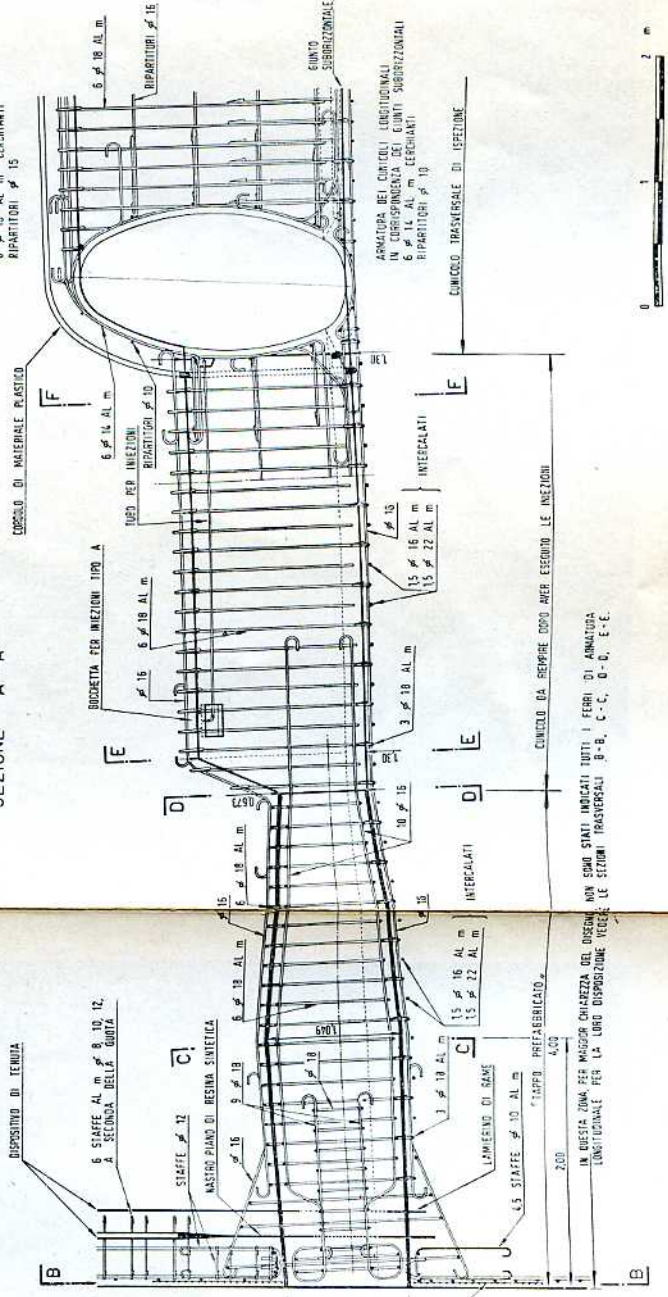
SEZ. E - E



SEZ. F - F



SEZIONE A - A



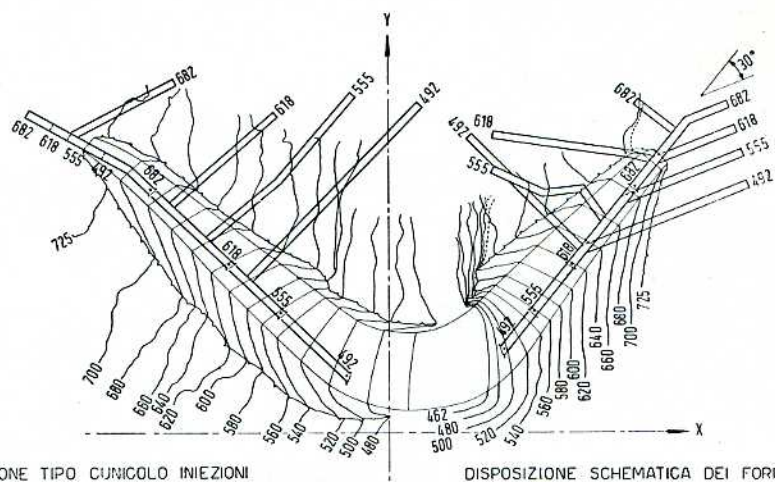
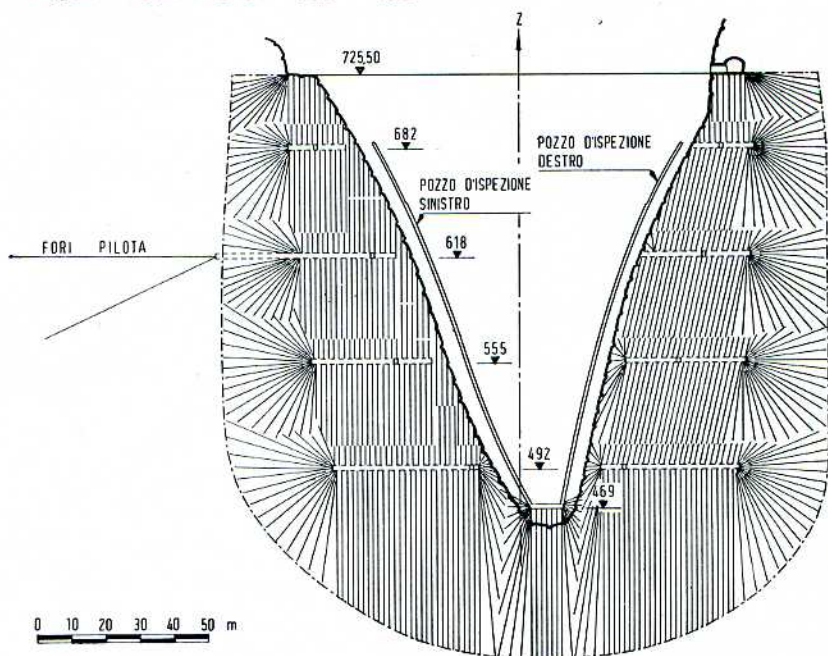
L'ARMATURA DEI PARAMENTI VERTICALI
IN CORRESPONDENZA DEI GIUNTI SUBVERTICALI
E RIPARTITORI DI 15
RIPARTITORI DI 15

L'ARMATURA DEI PARAMENTI VERTICALI
IN CORRESPONDENZA DEI GIUNTI SUBVERTICALI
E RIPARTITORI DI 15
RIPARTITORI DI 15

L'ARMATURA DEI PARAMENTI VERTICALI
IN CORRESPONDENZA DEI GIUNTI SUBVERTICALI
E RIPARTITORI DI 15
RIPARTITORI DI 15

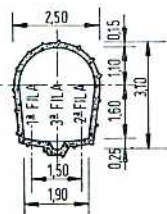
SCHERMO PRINCIPALE DI IMPERMEABILIZZAZIONE

CUNICOLI PER LE INIEZIONI IN DESTRA E SINISTRA,
ALLE QUOTE 682 - 618 - 555 - 492



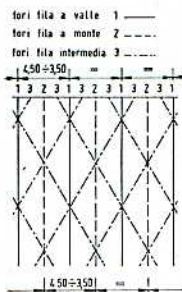
SEZIONE TIPO CUNICOLO INIEZIONI

DISPOSIZIONE SCHEMATICA DEI FORI



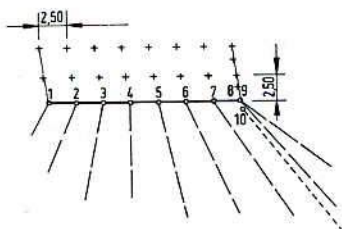
**Intervallo dei fori
lungo ciascuna linea**

sopra q. 618 m 4,50
tra q. 555 m 4,00
tra q. 492 m 4,00
sotto q. 492 m 3,50

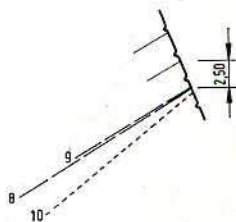


INIEZIONI DI CONSOLIDA- MENTO

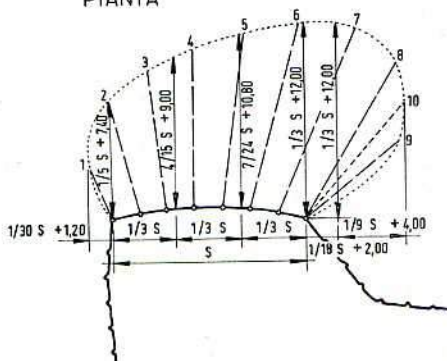
VISTA DI FRONTE



VISTA DI FIANCO

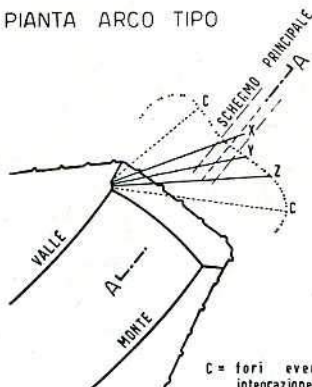


PIANTA

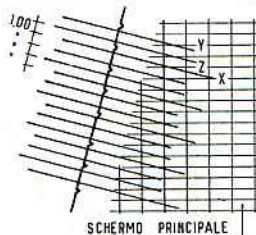


INIEZIONI DI CUCITURA

PIANTA ARCO TIPO



SEZIONE A-A



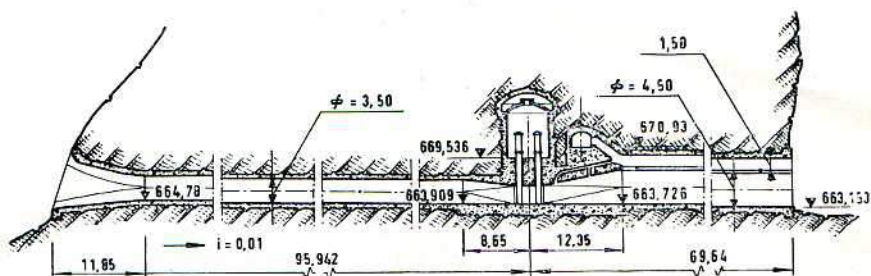
C = fori eventuali per
integrazione consolidamento.

Perforazioni previste

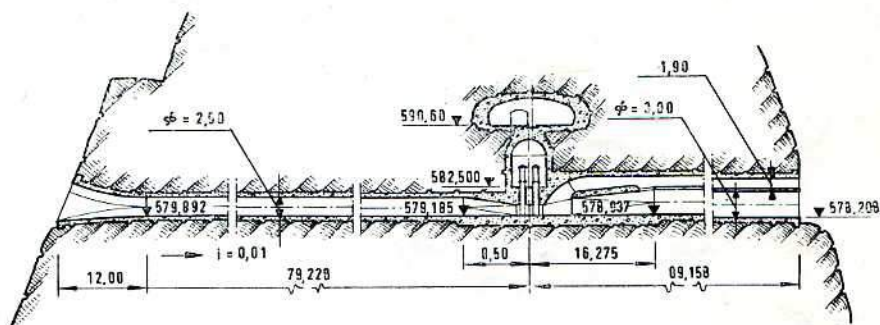
	Perforaz. m	Riperforaz. m
I) Per iniezioni di cemento		
a) schermo principale		
— fori Ia e IIa fila	49000	38000
— fori IIIa fila (eventuali)	15000	12000
— fori per allacciamenti e varie	12000	9000
b) Consolidamento	53000	37000
c) Cuciture	18000	8000
d) Opere accessorie	10000	4000
II) Per messa in opera tiranti		
a) lungo le fiancate degli scavi	3000	1000
b) lungo le sponde a valle diga	11000	3000
	<u>171000</u>	<u>112000</u>

SCARICHI

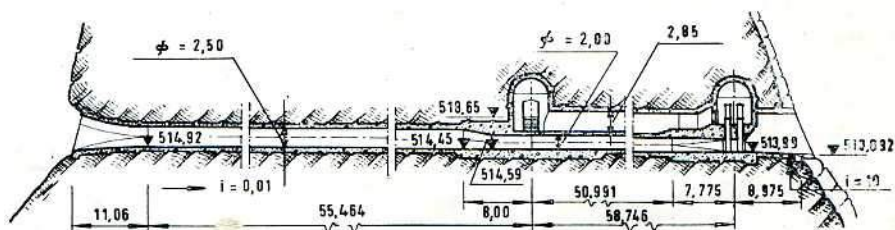
ALLEGGERIMENTO



MEZZO FONDO

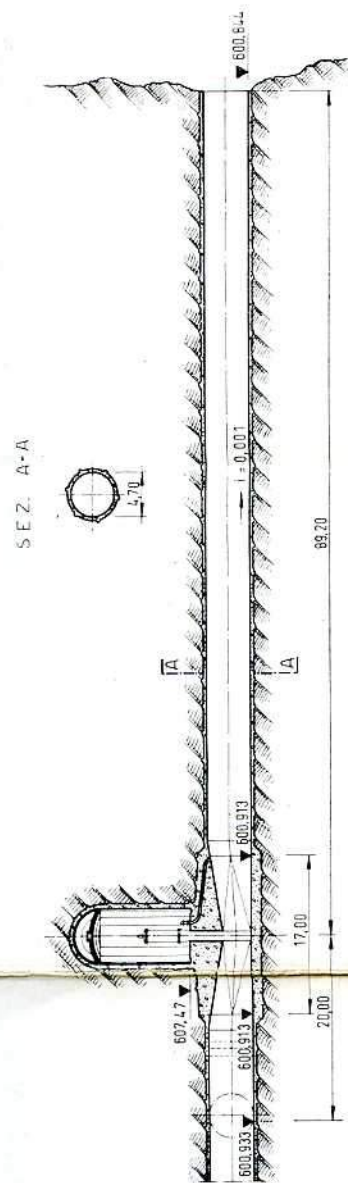


FONDO

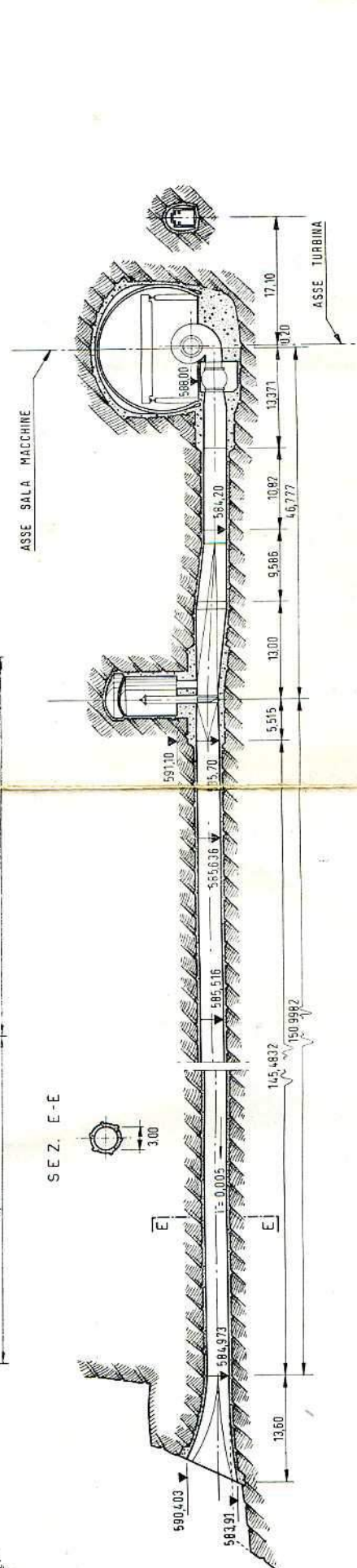
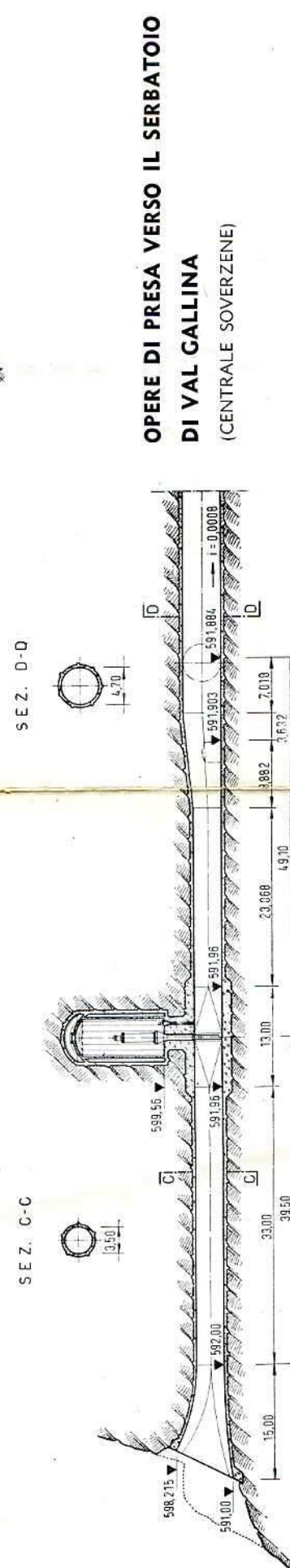
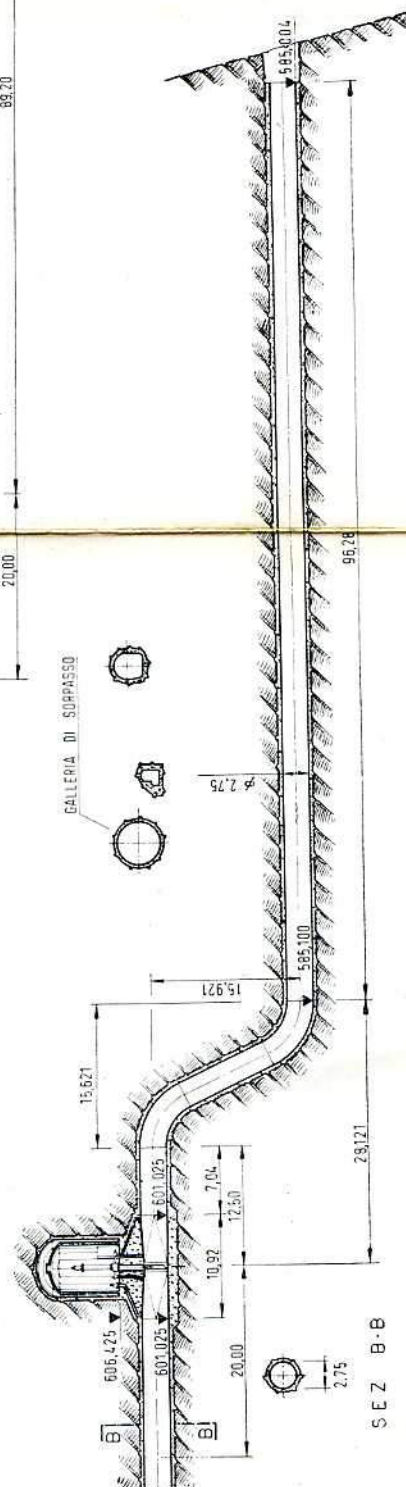


0 10 20 30 m

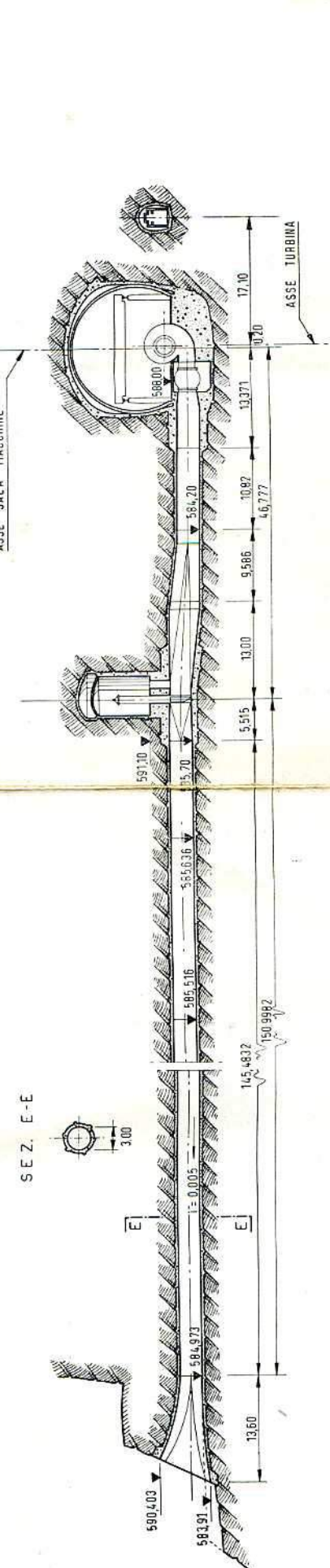
GALLERIA PIAVE - VAIONT
 PARTICOLARE DELLO SBOCCO
 NEL SERBATOIO DEL VAIONT



GALLERIA MAE' - VAIONT
 PARTICOLARI SBOCCO
 NEL SERBATOIO DEL VAIONT



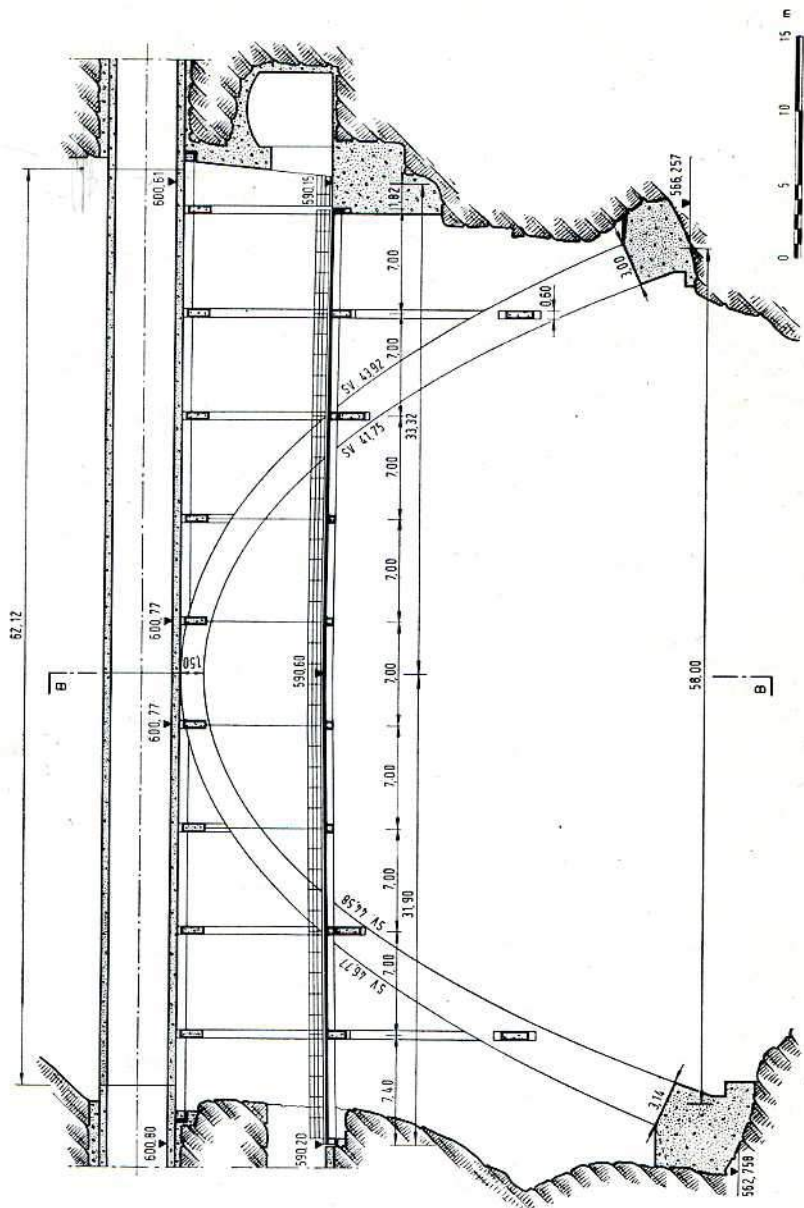
**OPERE DI PRESA VERSO IL SERBATOIO
 DI VAL GALLINA**
 (CENTRALE SOVERZENE)



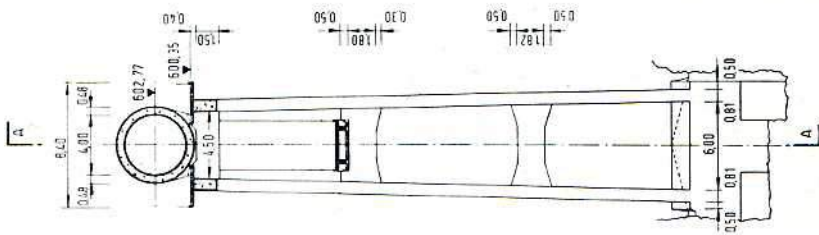
OPERE DI PRESA DELLA CENTRALE DI COLOMBER

PONTE TUBO PER IL SORPASSO DEL SERBATOIO

SEZIONE A - A

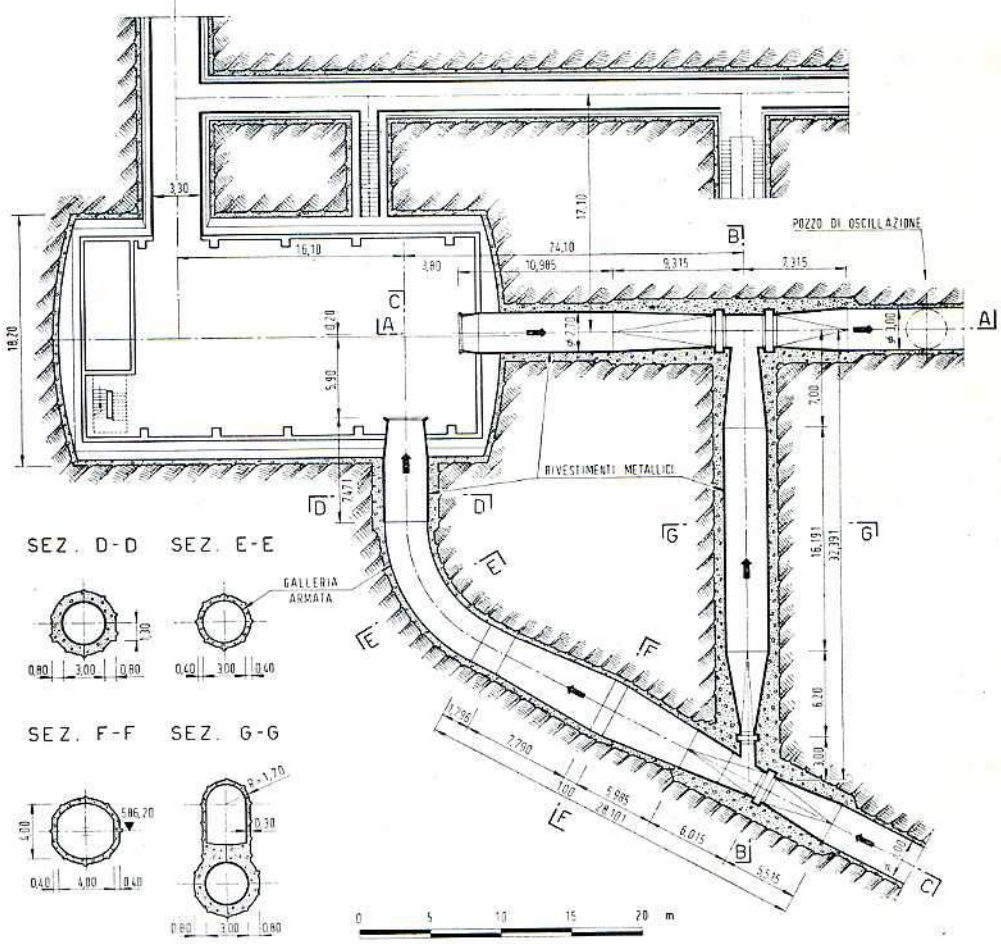


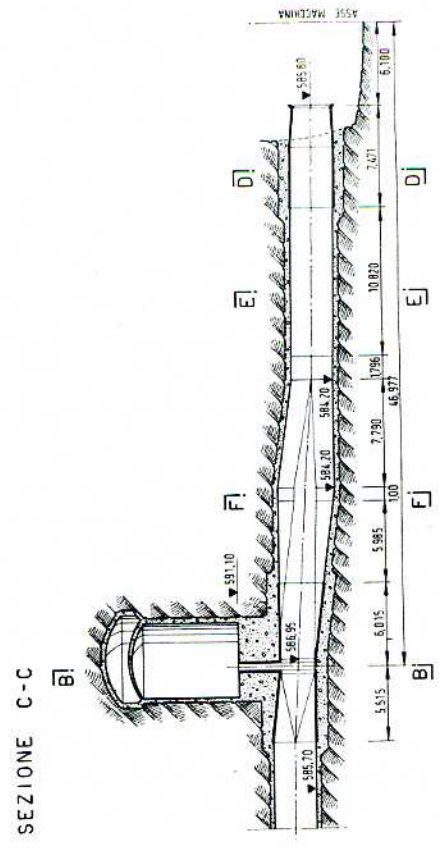
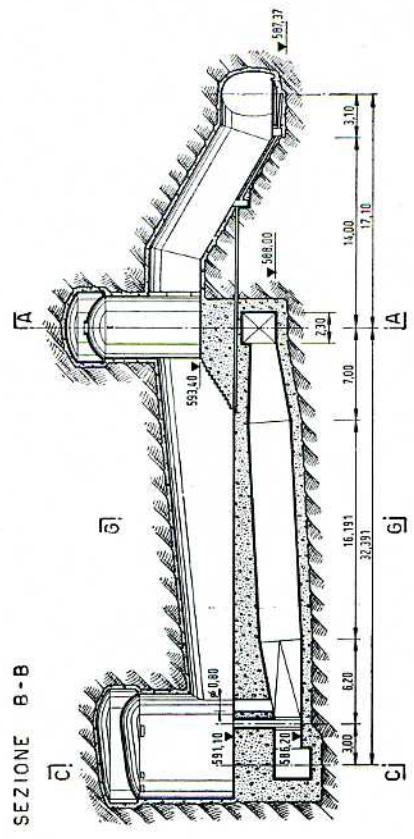
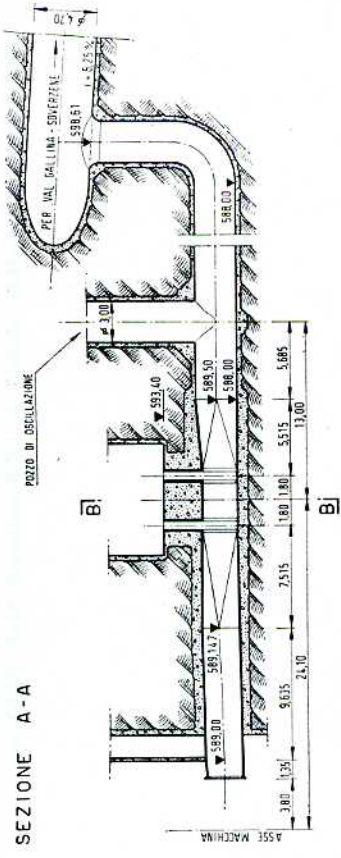
SEZIONE B - B



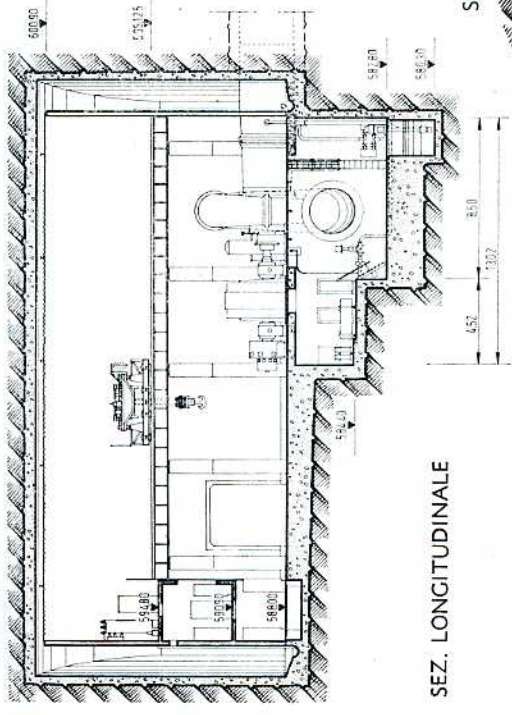
CENTRALE DI COLOMBER

PLANIMETRIA GENERALE E SEZIONI

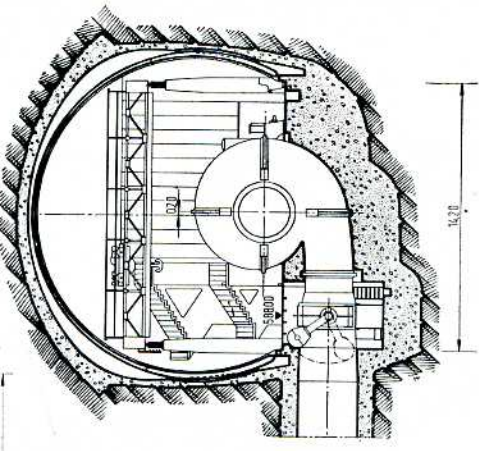




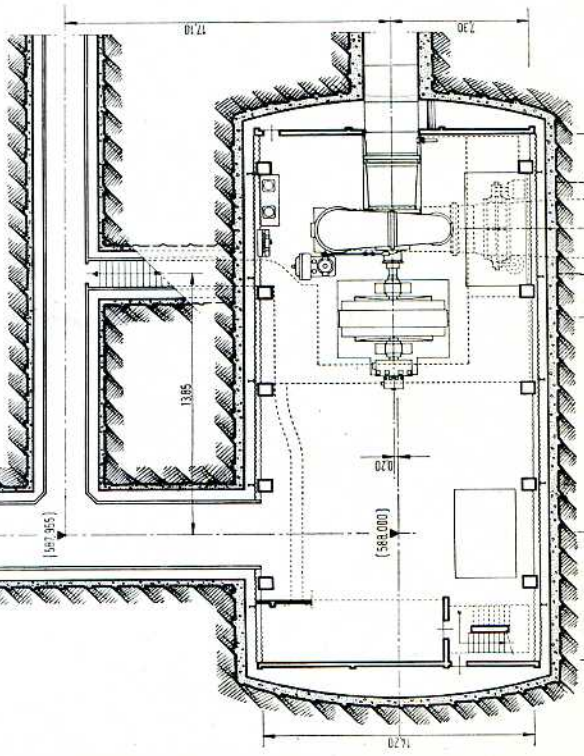
**CENTRALE
DI
COLOMBER**



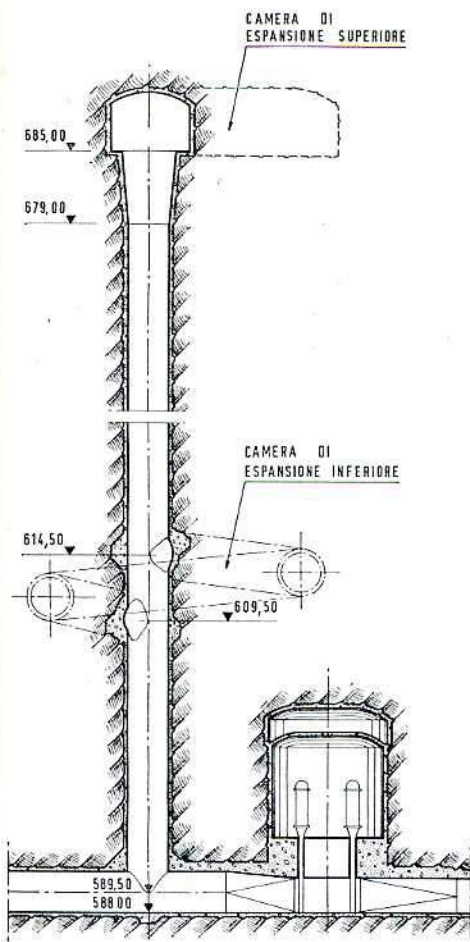
SEZ. TRASVERSALE



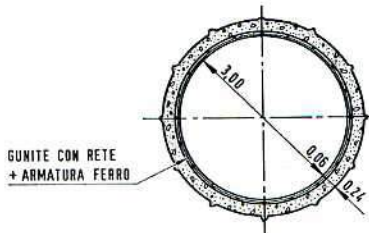
**PIANTA
SALA
MACCHINE**



POZZO DI OSCILLAZIONE



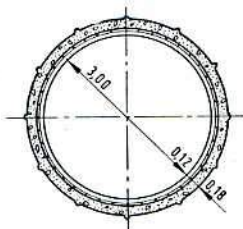
Da ▼ 619 a ▼ 679



Da ▼ 592,50 a ▼ 606,40

Da ▼ 617,60 a ▼ 619,00

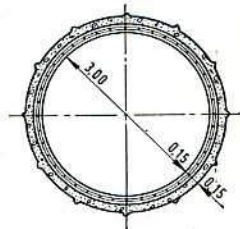
Vale anche per la camera di espansione inferiore esclusa la zona d'incrocio



Da ▼ 589,50 a ▼ 592,50

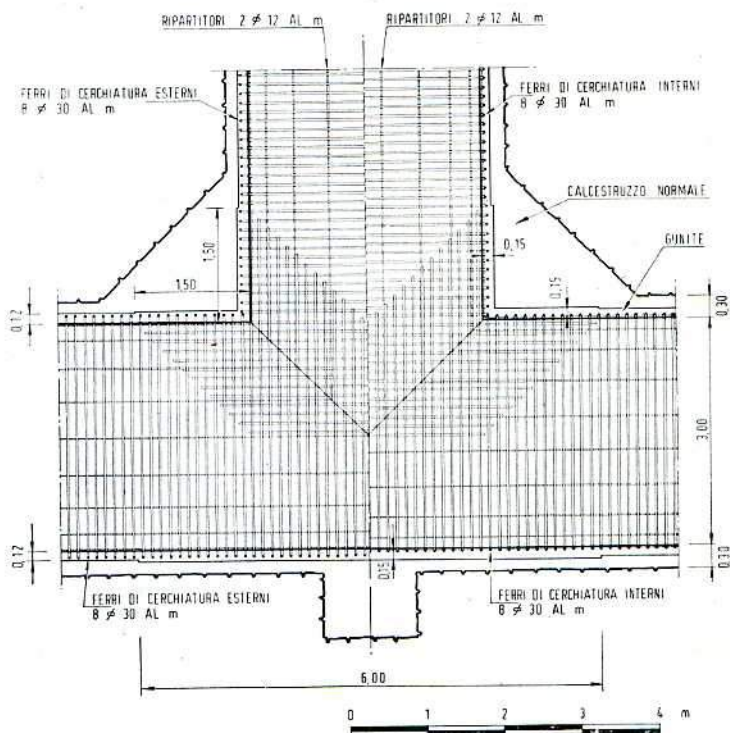
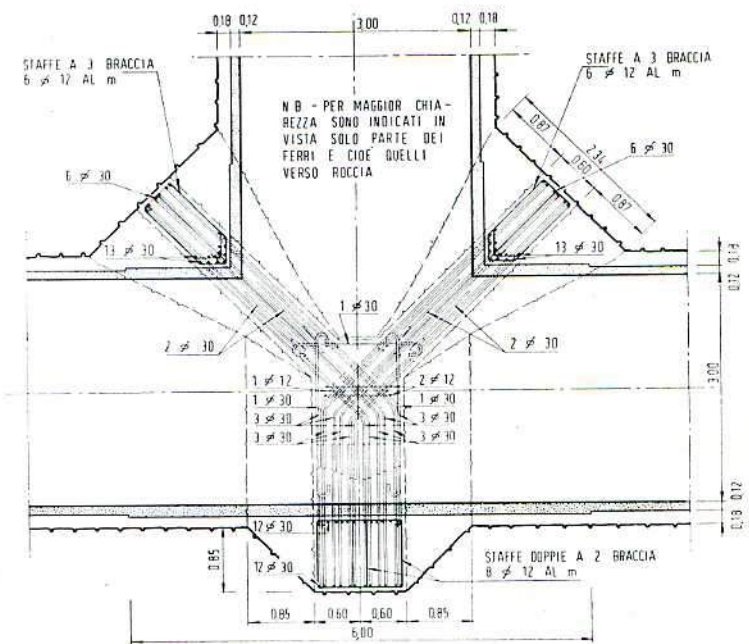
Da ▼ 606,40 a ▼ 617,40

e zona d'imbocco della camera di espansione inferiore con il pozzo

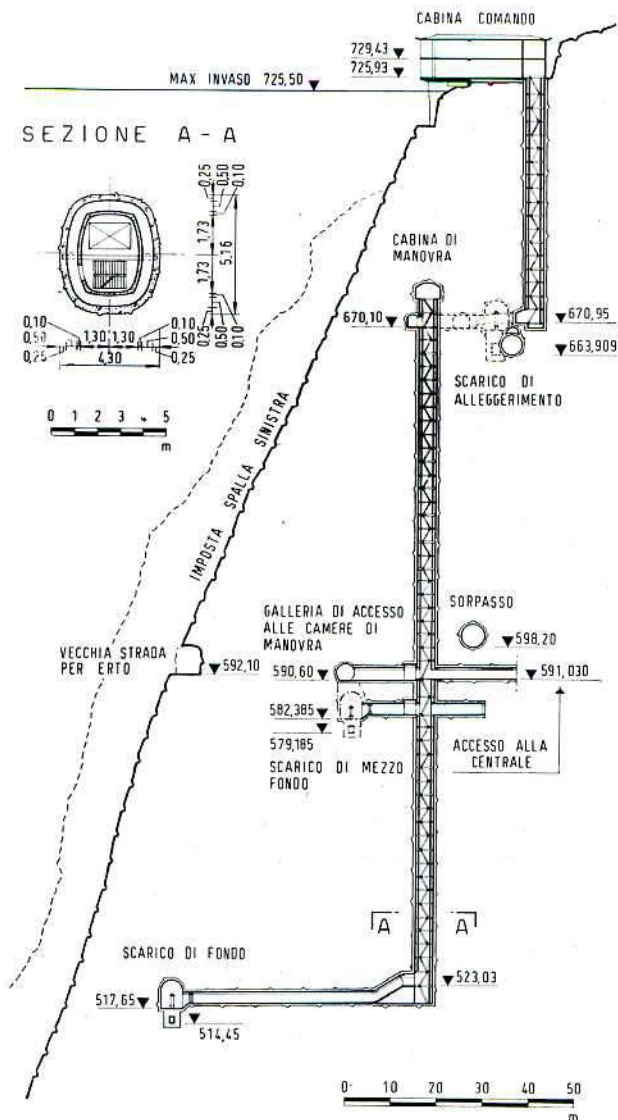


ATTACCO POZZO PIEZOMETRICO - GALLERIA DI SCARICO

PARTICOLARE DEI CALCESTRUZZI ARMATI

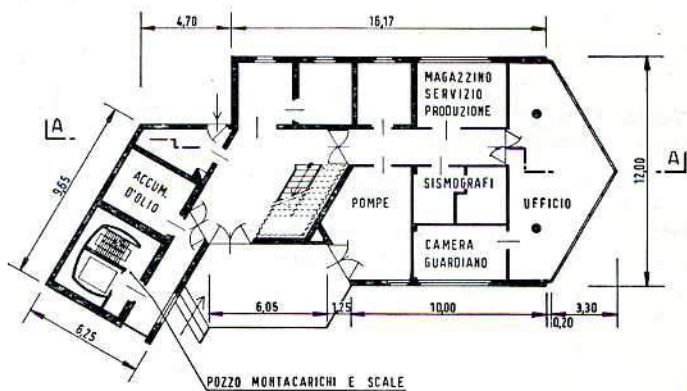


POZZO MONTACARICHI IN SPONDA SINISTRA

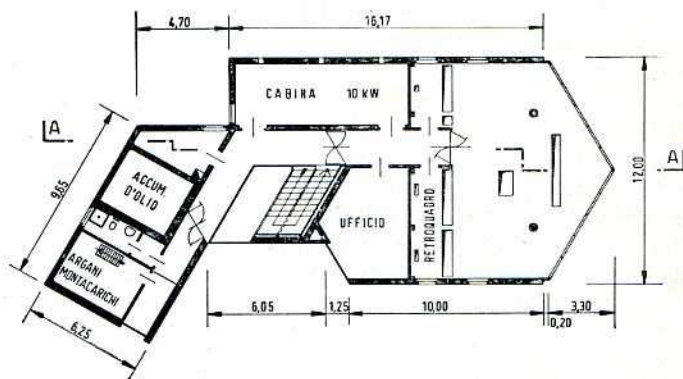


CABINA COMANDI CENTRALIZZATI IN SINISTRA A QUOTA 725,50

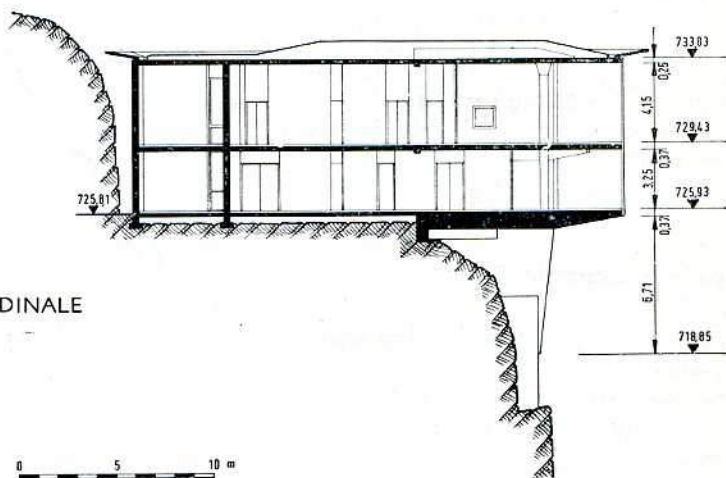
PIANTA
PIANOTERRA



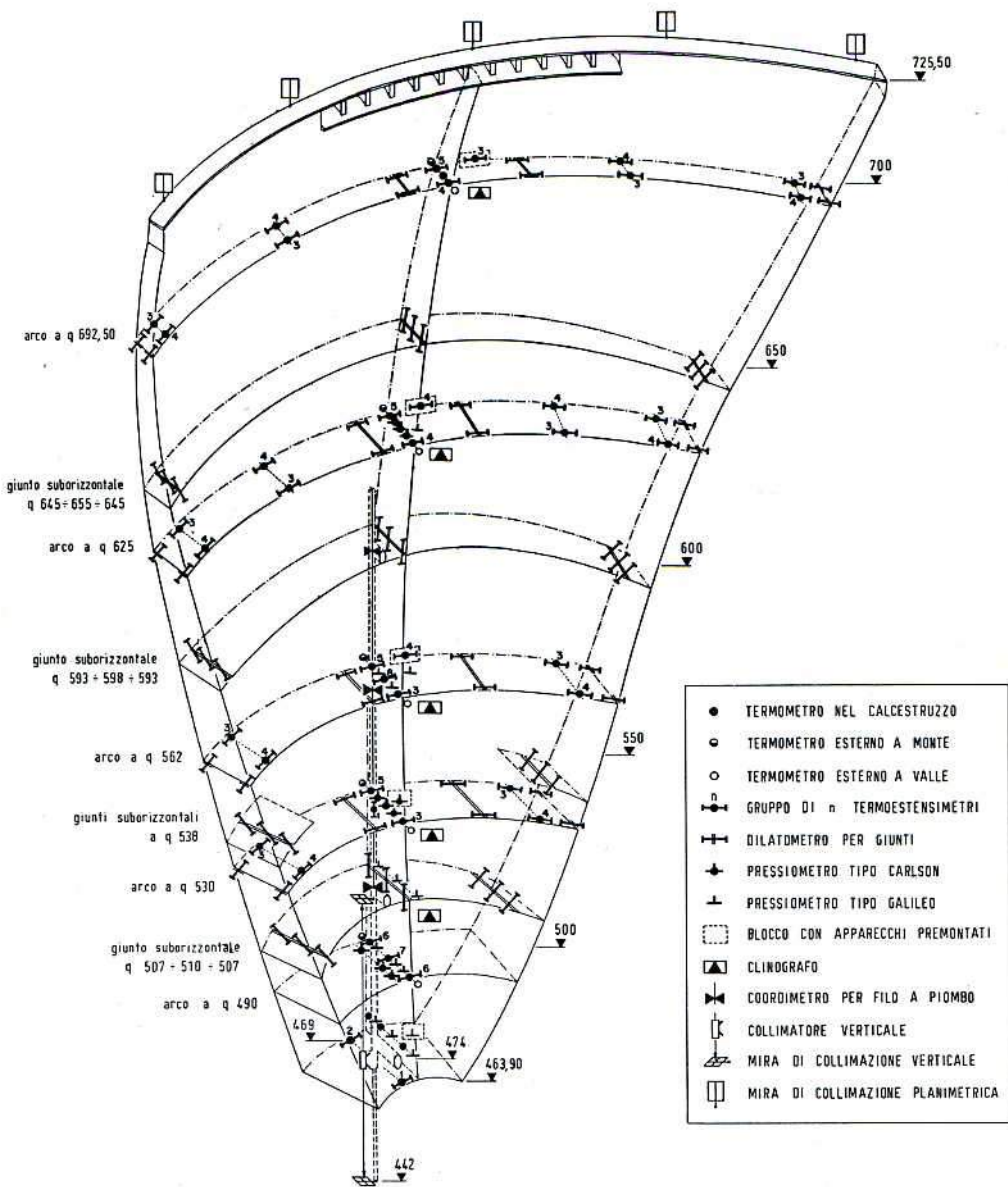
PIANTA
1° PIANO



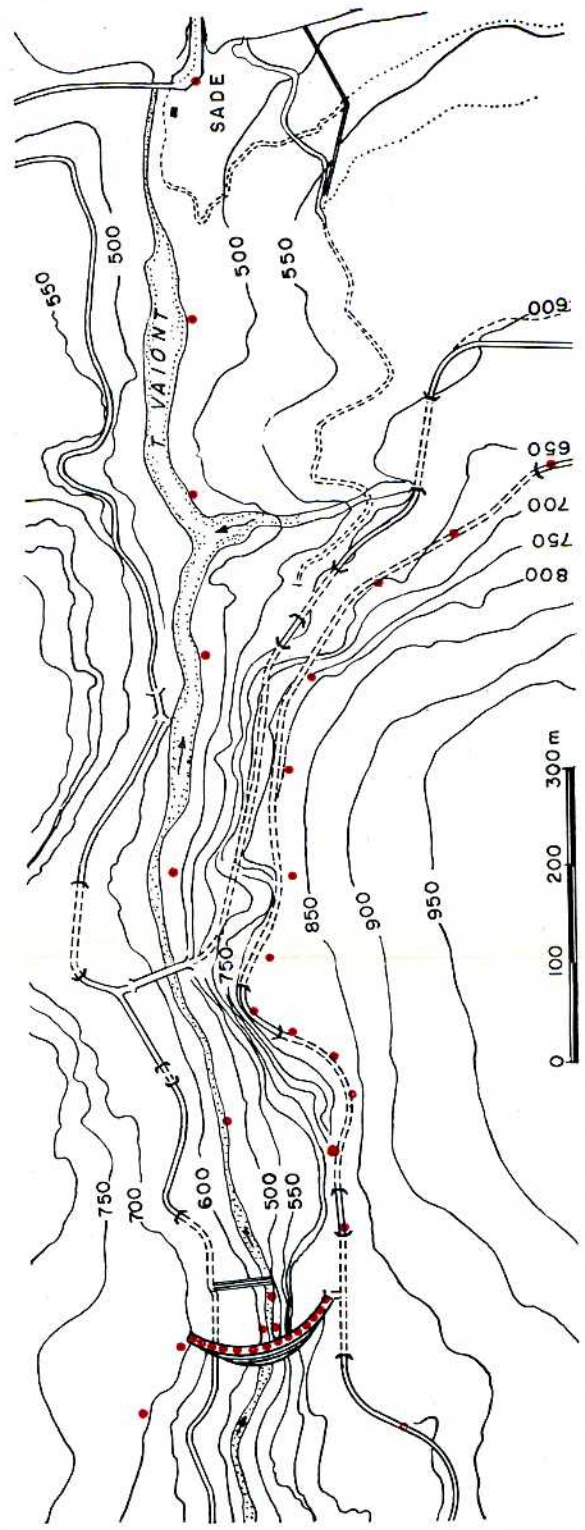
SEZ. LONGITUDINALE



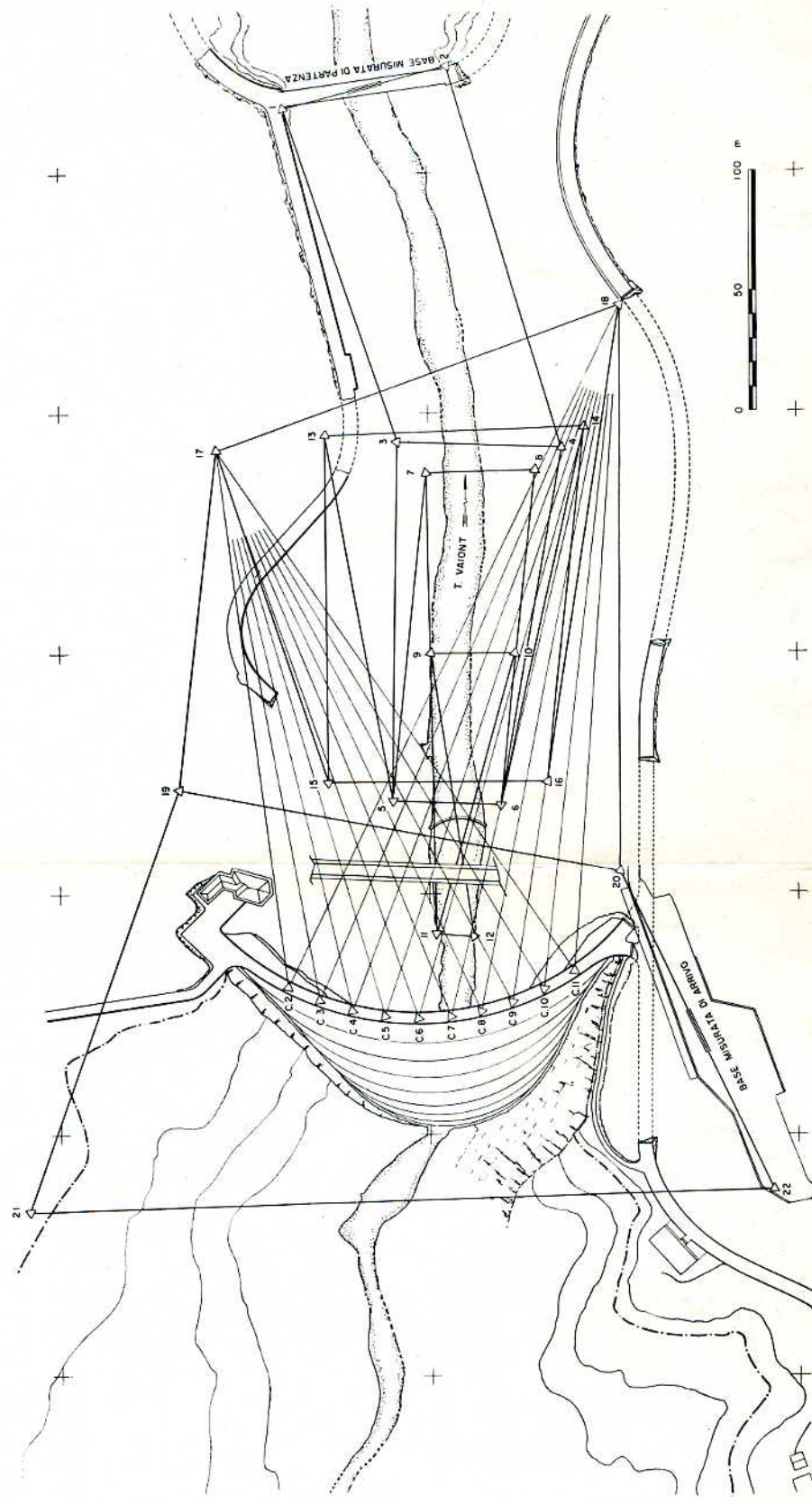
APPARECCHI DI MISURA NELLA DIGA



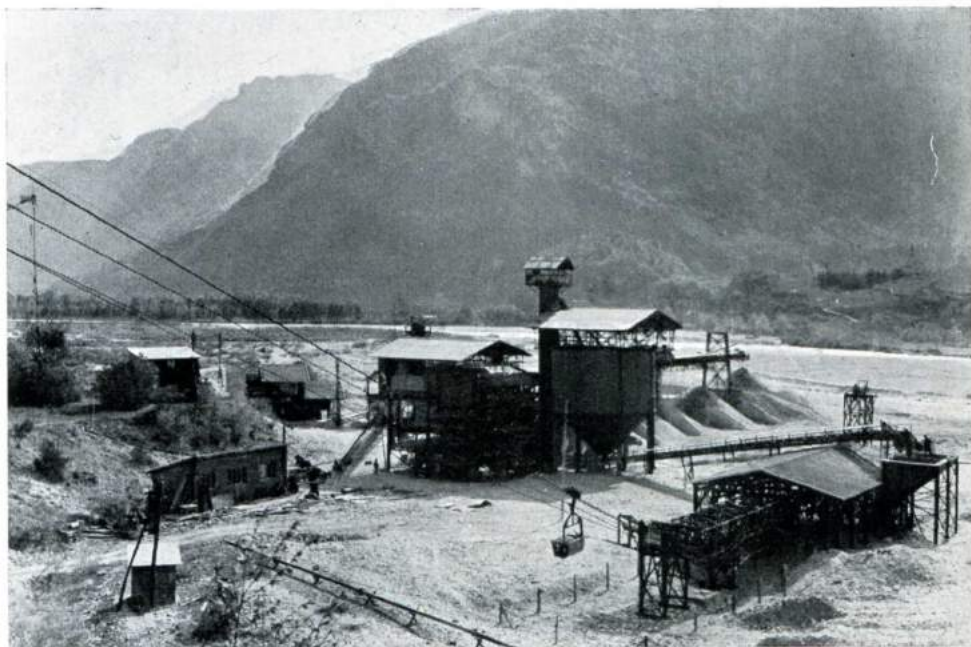
SCHEMA RETE DI LIVELLAZIONE E TRIANGOLAZIONE



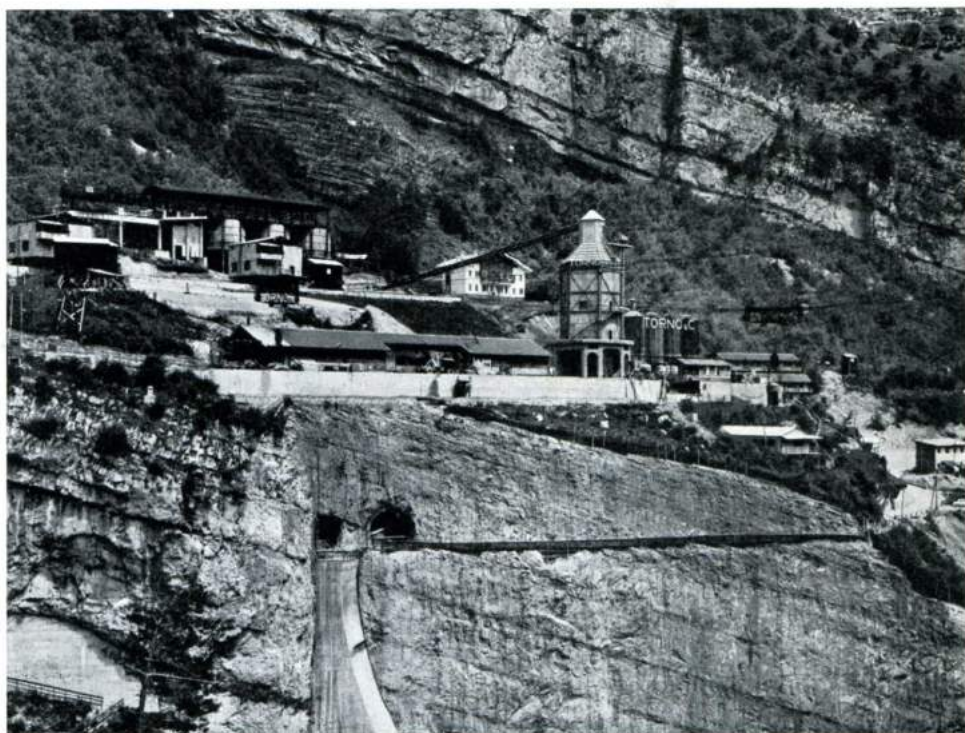
a) RETE DI LIVELLAZIONE



b) RETE DI TRIANGOLAZIONE



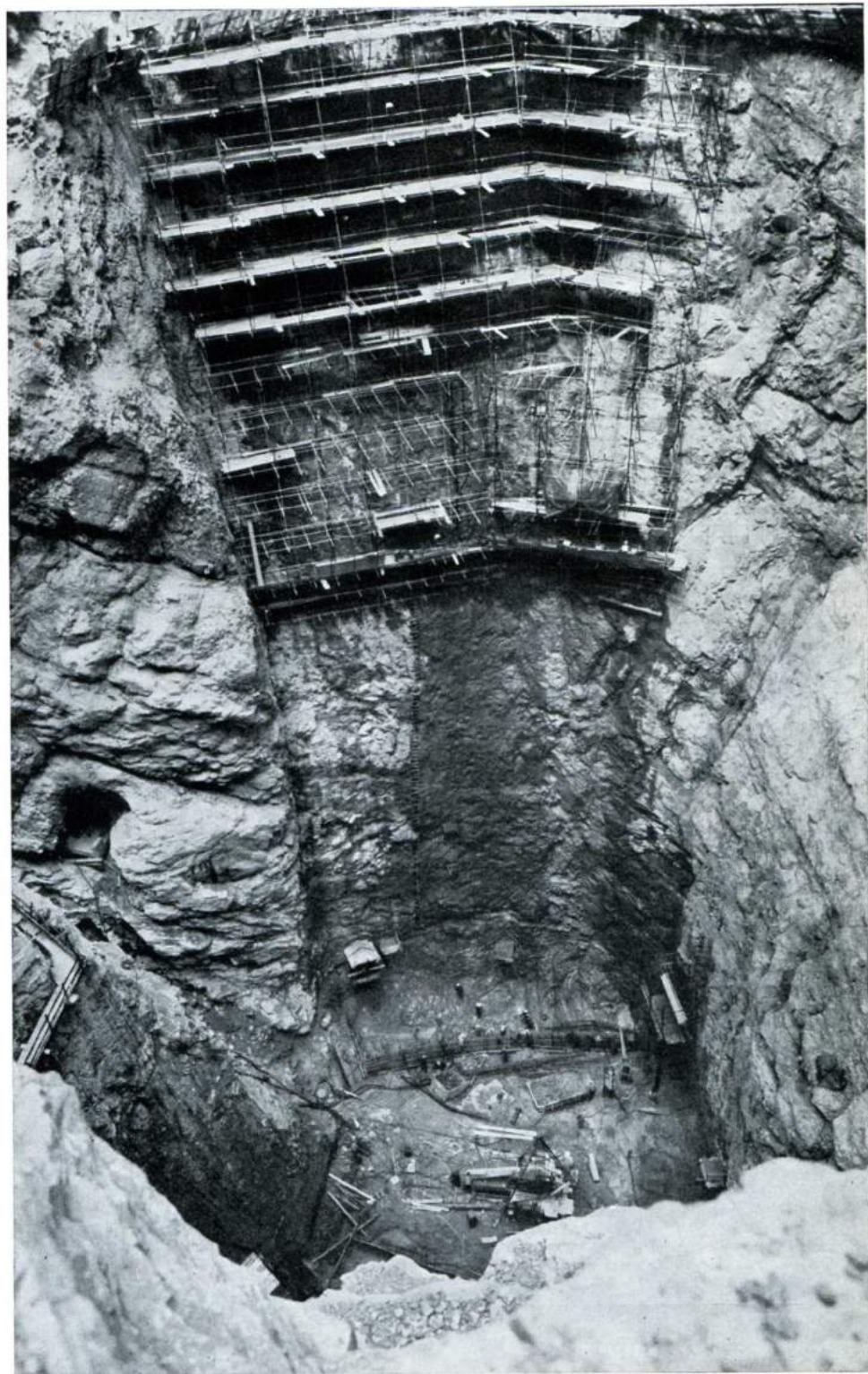
1. Impianti di vagliatura e lavaggio sul greto del Piave



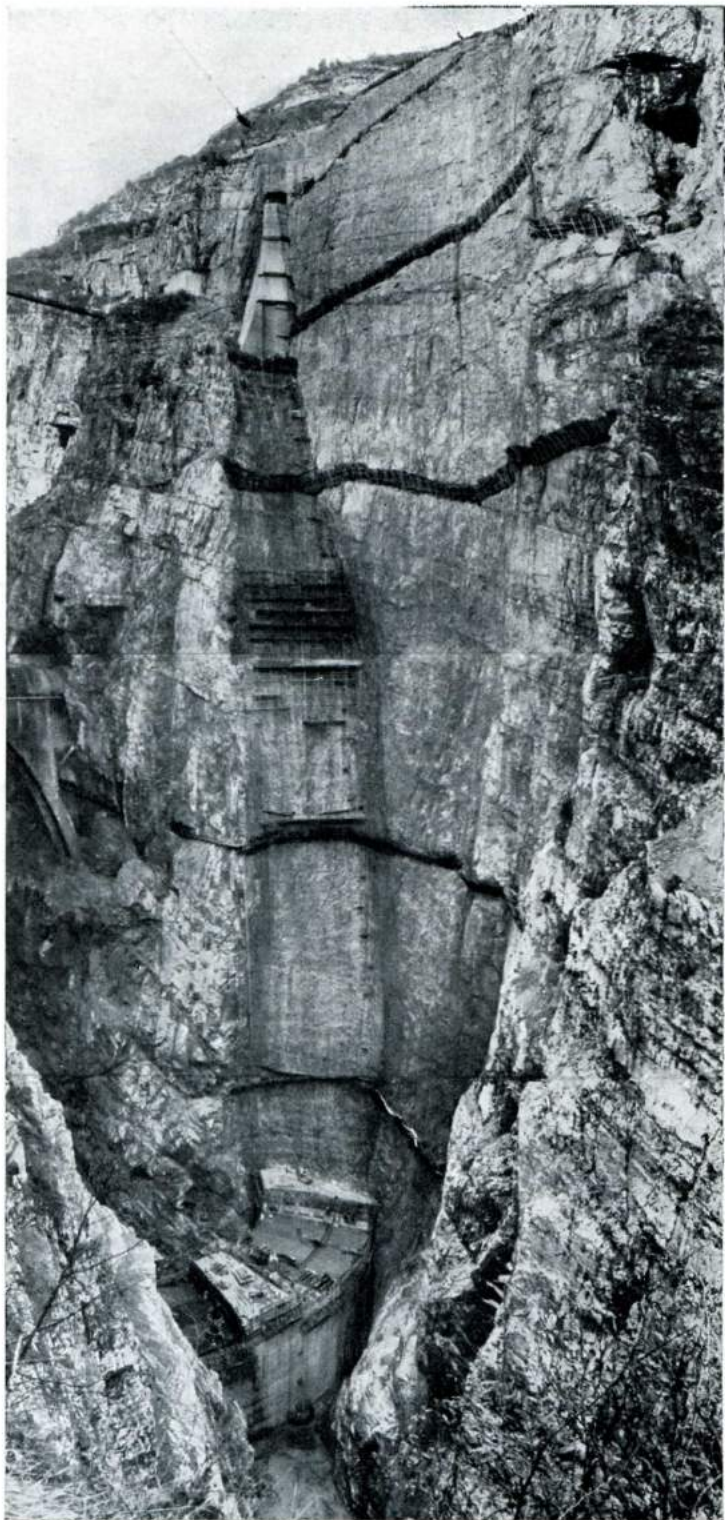
2. Impianti di cantiere in sponda destra del Vaiont e scavi di imposta della diga



3. Scavi nella fase finale (agosto 1958)



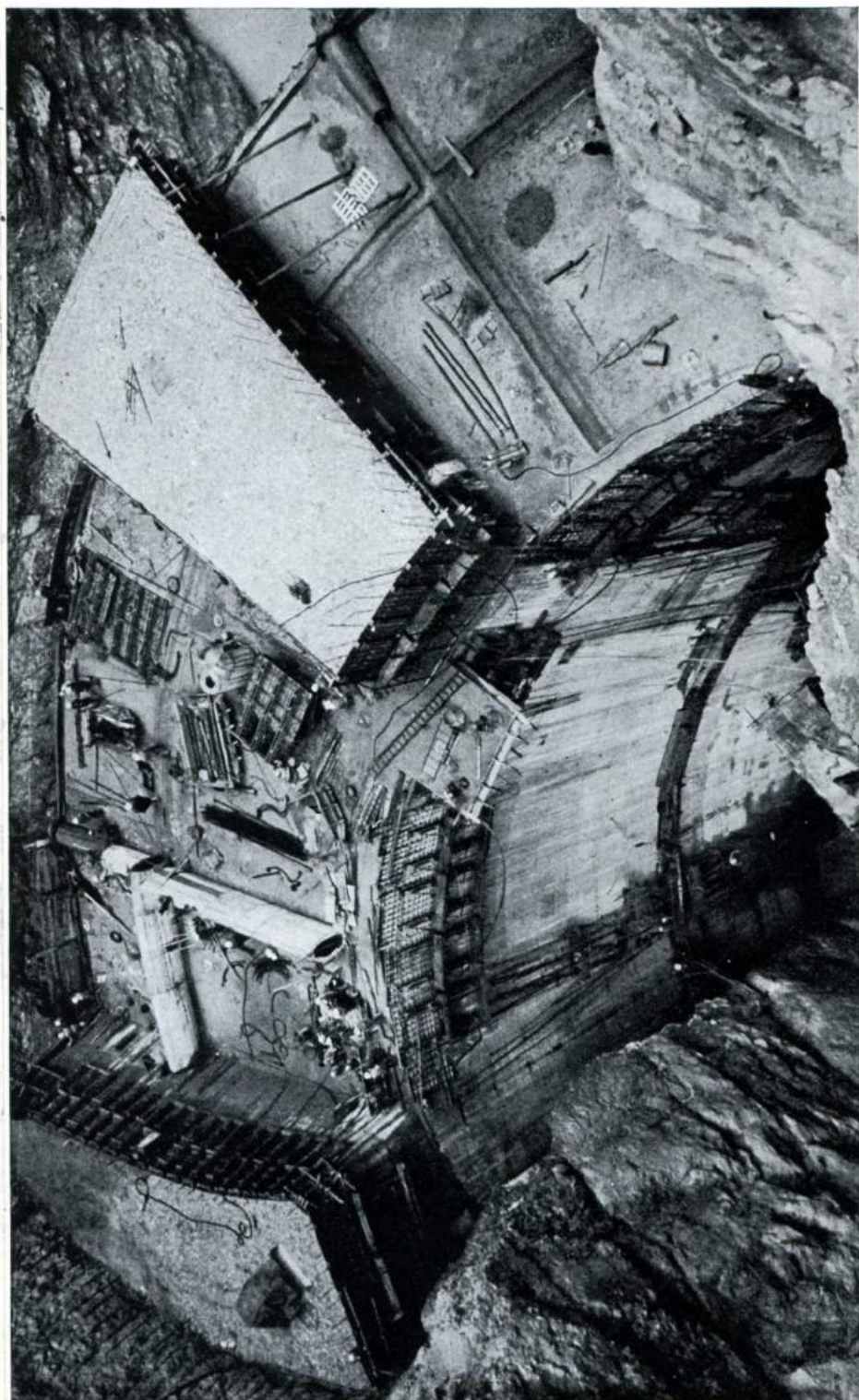
4. Scavi del tampone di fondazione. Ponteggi per le iniezioni di consolidamento della sponda destra



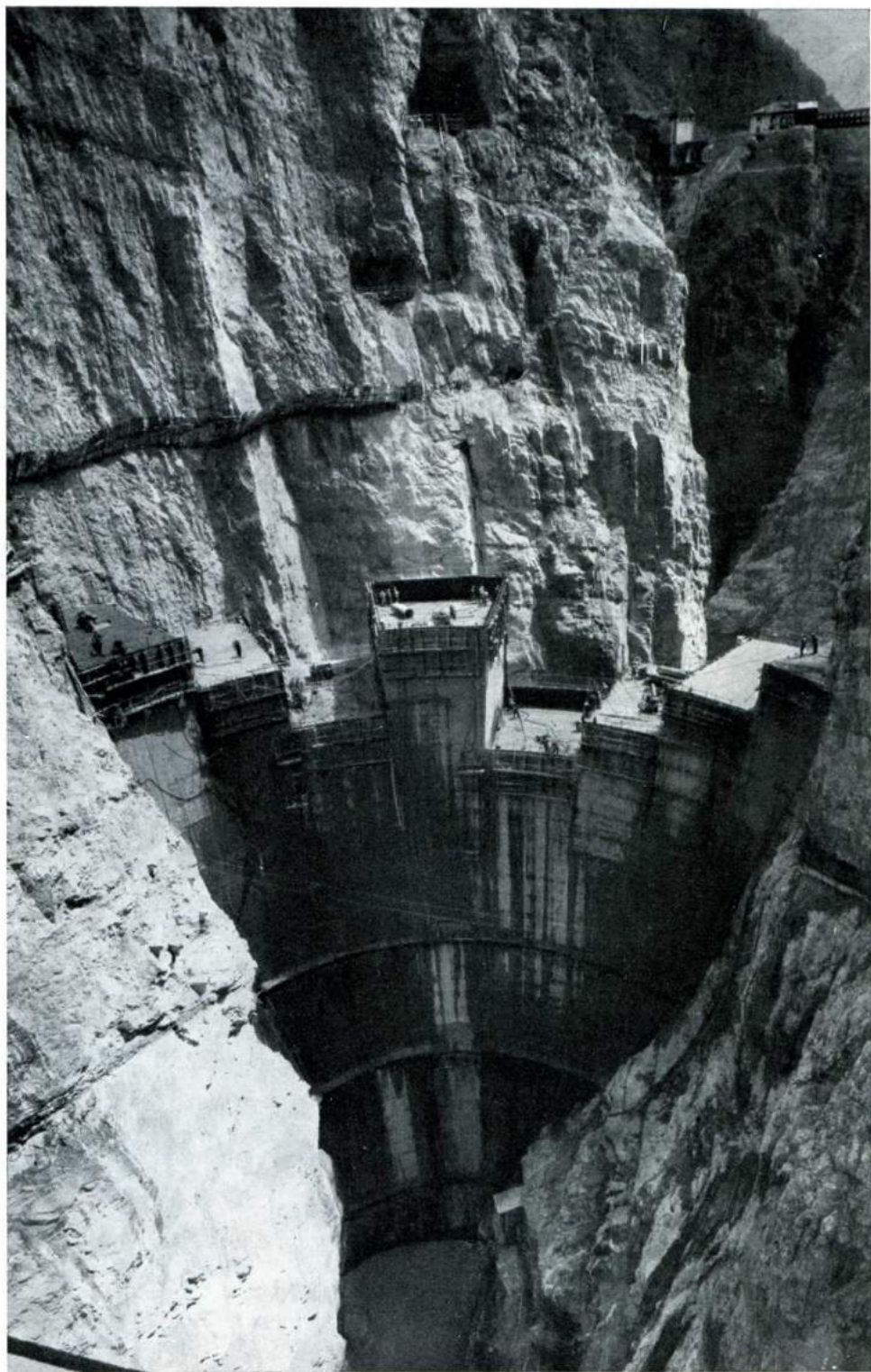
5. Imposta destra della diga



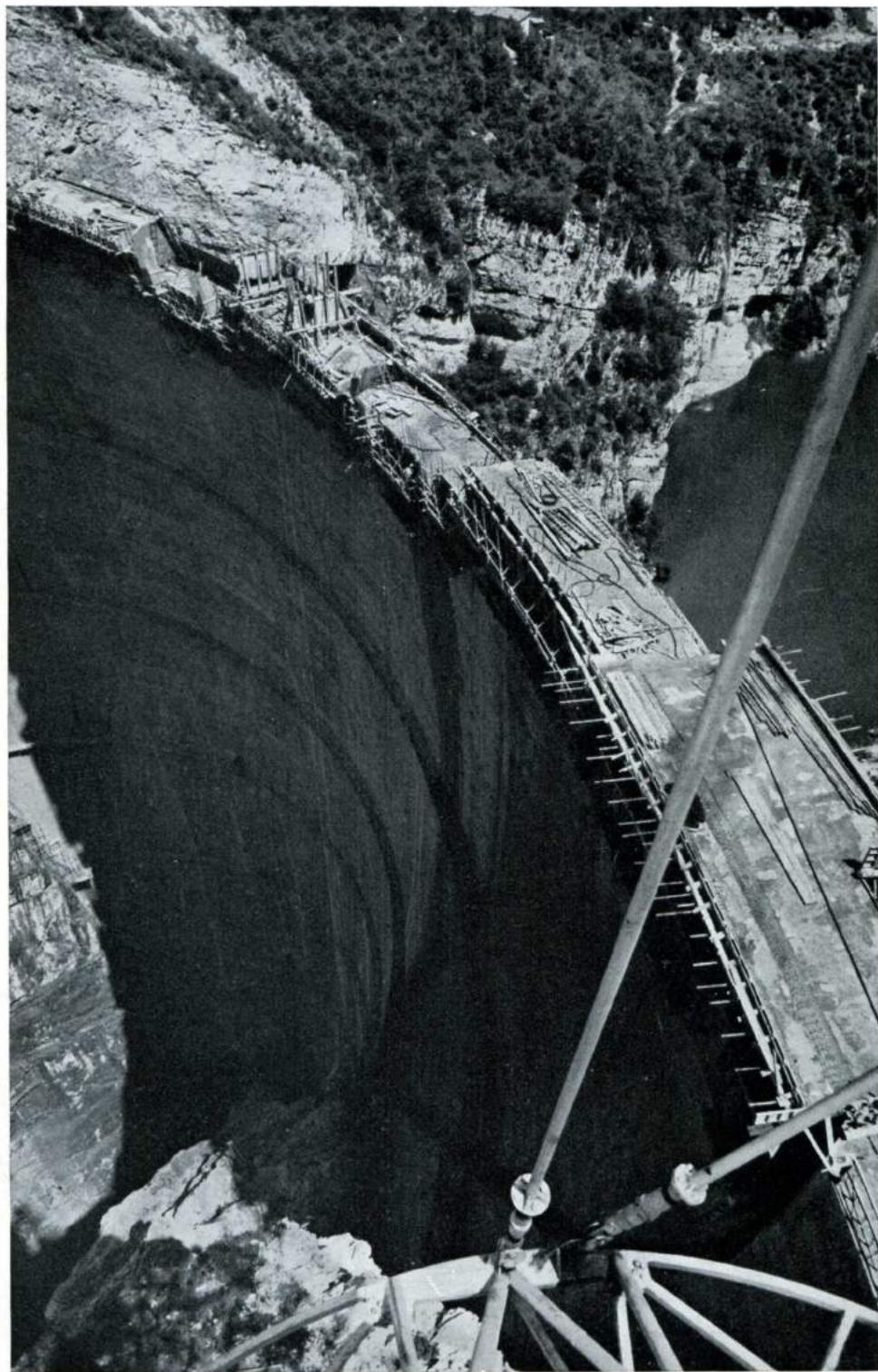
6. Imposta sinistra della diga



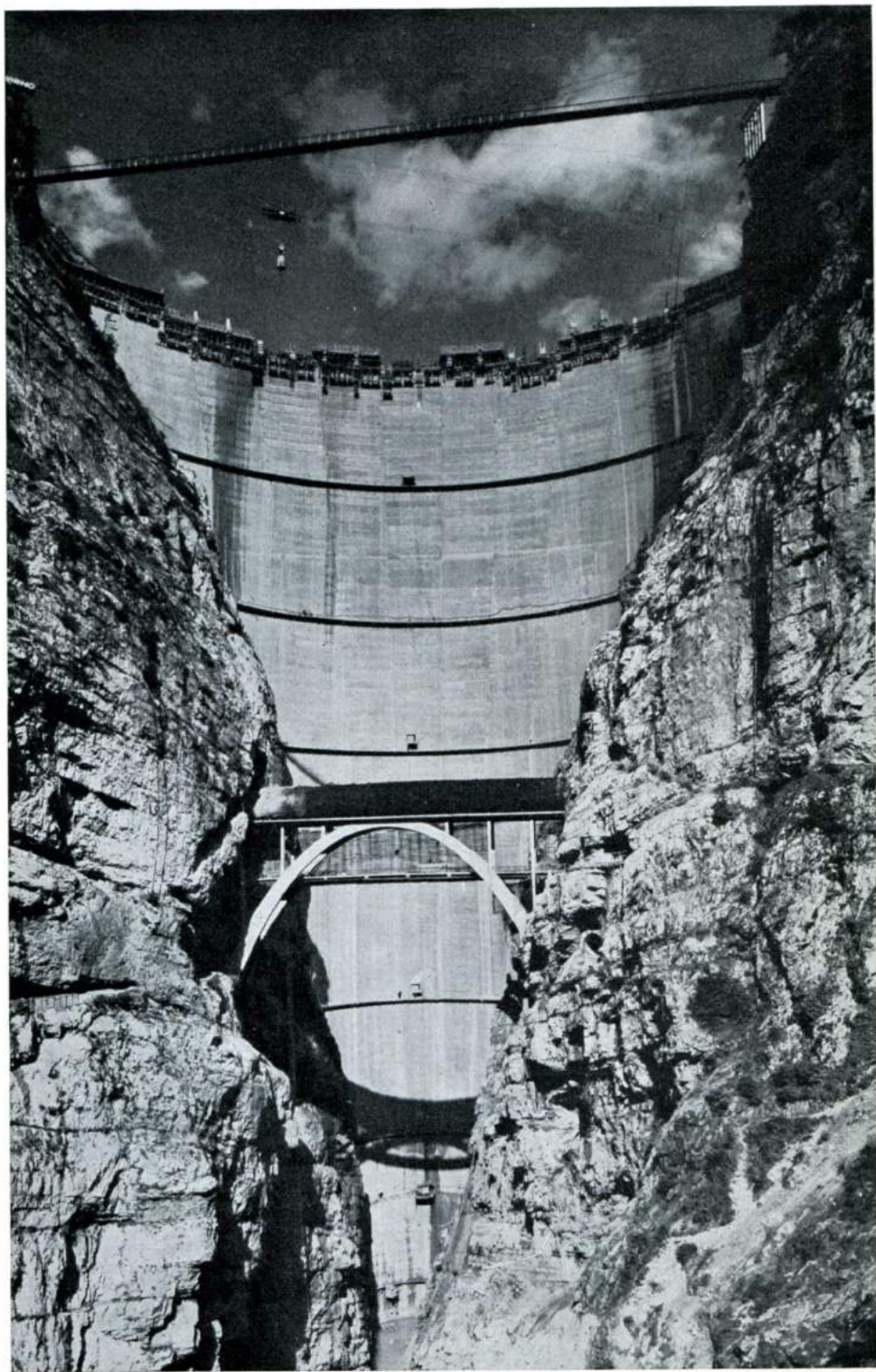
7. Costruzione della diga. Giunto suborizzontale a q. 510 (novembre 1958)



8. Stato di avanzamento della diga nel maggio 1959 - Vista da valle



9. Stato di avanzamento della diga nel luglio 1960



10. Stato di avanzamento della diga nel luglio 1960 - Visto da valle