



MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

---

ATTI DELLA COMMISSIONE

PER LO STUDIO

DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

NELLA VALLE DEL PO

---

RELAZIONE TERZA

DA VENEZIA AL PO - FIUMI E CANALI DEL POLESINE E DEL VERONESE

---

CON 7 ALLEGATI E 23 TAVOLE

---

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

1903

III A 9289

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300900

hat. Bud. Fapór



REGNO DEI FRANCESI

MINISTERO DELLA GUERRA

DEPARTMENT OF THE ARMY

RELAZIONE IN  
OMENIA DELLA GUERRA

DEPARTMENT OF THE ARMY

354/3





III 18288



MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

# ATTI DELLA COMMISSIONE

PER LO STUDIO

## DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

NELLA VALLE DEL PO

### RELAZIONE III

### DA VENEZIA AL PO

Fiumi e canali del Polesine e del Veronese

CON N. 23 TAVOLE

*F. Nr. 25 483*



Allegati.

- ad dot*
- Allegato *A*) Sulle condizioni attuali e sulla possibilità di rendere navigabile il fiume Fratta. Relazione dell'ingegnere del Genio Civile G. Tommasini.
  - Allegato *B*) Sulle condizioni attuali dei Navigli Adigetto e Scortico e sui provvedimenti da adottarsi per migliorarne la navigabilità. Relazione dell'ingegnere del Genio Civile A. Barcelloni-Corte.
  - Allegato *C*) Sullo stato attuale del fiume Tartaro-Canalbianco e sui provvedimenti da adottarsi per migliorarne la navigabilità dal Bastion S. Michele ad Adria. Relazione dell'ingegnere del Genio Civile A. Barcelloni-Corte.
  - Allegato *D*) Il Naviglio Bussè.
    - Parte I. Notizie relative all'attuale Naviglio (da Legnago al fiume Tartaro). Relazione dell'ingegnere del Genio Civile P. Cornacchi.
    - » II. Nuovo Bussè navigabile (da Verona al fiume Tartaro). Studio dell'aiutante del Genio Civile A. Capucci.
  - Allegato *E*) Sulla sistemazione del canale navigabile Fossa e Fossetta ed apertura di nuova comunicazione col Po ad Ostiglia. Studio dell'ingegnere del Genio Civile E. Galanti.
  - Allegato *F*) Progetto sommario di sistemazione del canale Fissero nei riguardi della navigazione. Studio dell'ingegnere del Genio Civile E. Galanti.
  - Allegato *G*) Elenco dei molini natanti esistenti in Adige — Novembre 1902.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

1903

*4. 43.*

Akc. Nr. 87 1146/52



# INDICE DELLE MATERIE

## Relazione III.

### DA VENEZIA AL PO.

#### Fiumi e canali del Polesine e del Veronese.

##### PARTE PRIMA - Indicazione delle vie navigabili.

I. — Considerazioni generali . . . . .	pag. 7
II. — Linea da Venezia per Chioggia al Po . . . . .	» 8
III. — Da Venezia per l'Adige al mare a Legnago ed a Verona . . . . .	» 9
IV. — Da Venezia pel Gorzon a Tre Canne . . . . .	» 10
V. — Da Venezia pel Canal di Loreo e per l'Adigetto a Rovigo e Badia . . . . .	» 11
VI. — Da Venezia a Porto Levante, Adria, Legnago ed Ostiglia . . . . .	» ivi

##### PARTE SECONDA - Lo stato attuale - Possibili miglioramenti - Proposte.

<i>Capo I.</i> — Linea da Venezia al Po . . . . .	» 13
I. — I Canali Lagunari da Venezia a Brondolo . . . . .	» ivi
II. — Il Canal di Valle . . . . .	» 16
III. — Il Canal di Loreo . . . . .	» 19
IV. — Il Canal di Cavanella di Po . . . . .	» 20
V. — Trazione meccanica da Brondolo al Po . . . . .	» 22
VI. — Conclusioni . . . . .	» 23
<i>Capo II.</i> — Fiumi e Canali del Polesine e Veronese . . . . .	» 24
I. — Il fiume Gorzon . . . . .	» ivi
II. — Il fiume Adige . . . . .	» 27
III. — Il naviglio Adigetto ed il Canale Scortico . . . . .	» 33
IV. — Tartaro Canalbianco e Po di Levante . . . . .	» 36
V. — La Fossa Polesella . . . . .	» 43
VI. — Il Naviglio Bussè . . . . .	» 44
VII. — La Fossetta Mantovana e la Fossa d'Ostiglia . . . . .	» 46
VIII. — Dalla Fossetta al Mincio pel Fissero . . . . .	» 48

PARTE TERZA — Riassunto e Conclusioni . . . . .	» 50
---	------

## Allegati.

A)	—	Sulle condizioni attuali e sulla possibilità di rendere navigabile il fiume Fratta. Relazione dell'ingegnere del Genio Civile G. TOMMASINI . . . . .	Pag. 55
B)	—	Sulle condizioni attuali dei Navigli Adigetto e Scortico e sui provvedimenti da adottarsi per migliorarne la navigabilità. Relazione dell'ingegnere del Genio Civile A. BARCELLONI-CORTE . . . . .	» 67
C)	—	Sullo stato attuale del fiume Tartaro-Canalbianco e sui provvedimenti da adottarsi per migliorarne la navigabilità dal Bastion S. Michele ad Adria. Relazione dell'ingegnere del Genio Civile A. BARCELLONI-CORTE . . . . .	» 77
D)	—	Il Naviglio Bussè :	
		PARTE I. Notizie relative all'attuale Naviglio (da Legnago al fiume Tartaro). Relazione dell'ingegnere del Genio Civile P. CORNACCHI . . . . .	» 93
		» II. Nuovo Bussè navigabile (da Verona al fiume Tartaro). Studio dell'aiutante del Genio Civile A. CAPUCCI . . . . .	» 98
E)	—	Sulla sistemazione del canale navigabile Fossa e Fossetta ed apertura di nuova comunicazione col Po ad Ostiglia. Studio dell'ingegnere del Genio Civile E. GALANTI . . . . .	» 113
F)	—	Progetto sommario di sistemazione del canale Fissero nei riguardi della navigazione. Studio dell'ingegnere del Genio Civile E. GALANTI . . . . .	» 129
G)	—	Elenco dei molini natanti esistenti in Adige — Novembre 1902. »	145

DA VENEZIA AL PO  
PUNTI E CANALI DEL POLESINO E DEL VERONESE

## INDICE DELLE TAVOLE

### Relazione.

- I. — Schizzo schematico delle linee di navigazione.
- II. — Corografia generale.
- III. — Linea di navigazione dal fiume Po a Venezia - Profilo e Sezioni.
- IV. — Fiume Fratta-Gorzone                      Profilo e Sezioni.
- V. — Fiume Adige e Canale Busola      Id.      Id.
- VI. — Navigli Adigetto e Scortico      Id.      Id.
- VII. — Fiume Tartaro-Canalbianco.      Id.      Id.
- VIII. — Sostegno di Broudolo.
- IX. — Id. di Cavanella d'Adige.
- X. — Id. di Tornova.
- XI. — Id. di Cavanella Po.
- XII. — Porto naturale di Caleri.
- XIII. — Bocca del Po di Levante.

### Allegati.

- XIV. (Allegato *A*). — Sostegni di S. Caterina.
- XV. (Allegato *B*). — Darsena per l'Adigetto a Rovigo.
- XVI. (Allegato *C*). — Sostegni di Bosaro e Sant'Apollinare.
- XVII. (Allegato *D*). — Linea navigabile da Verona al Tartaro — Corografia.
- XVIII.      Id.      — Linea navigabile da Verona al Tartaro — Planimetria presso Verona.
- XIX.      Id.      — Linea navigabile da Verona al Tartaro. — Profilo.
- XX. (Allegato *E*). — Fossa e Fossetta d'Ostiglia — Profilo e Sezioni.
- XXI.      Id.      — Sostegni d'Ostiglia.
- XXII. (Allegato *F*). — Canale Fissero — Planimetria.
- XXIII.      Id.      — Id.      Id. — Profilo e Sezione,



# DA VENEZIA AL PO

## FIUMI E CANALI DEL POLESINE E DEL VERONESE

### PARTE PRIMA

#### Indicazione delle vie navigabili

I. Considerazioni generali. — II. Linea da Venezia per Chioggia al Po. — III. Da Venezia per l'Adige al mare, a Legnago ed a Verona. — IV. Da Venezia pel Gorzon a Tre Canne. — V. Da Venezia pel canal di Loreo e per l'Adigetto a Rovigo e Badia. — VI. Da Venezia a Porto Levante, Adria, Legnago ed Ostiglia.

#### I. — Considerazioni generali.

(TAV. I e II).

Fra tutte le linee di navigazione che mettono capo a Venezia è sopra tutte degna di studio quella diretta al Po, che congiunge il porto più importante dell'Adriatico sulle coste italiane al grande fiume che costituisce l'arteria principale della nostra navigazione interna.

Per questa linea passa tutta la navigazione che pel Po si sparge lungo le due sponde dal mare all'insù fino al Ticino e può giungere sino a Milano ed ai laghi lombardi, quella che dal Po si interna nella pianura emiliana; da essa linea parte quella diretta pel Gorzon e per l'Adige al territorio veronese e quella che per l'Adigetto e il Canalbianco e il Tartaro percorre in tutta la sua lunghezza il Polesine. Anche al presente questa linea, che pur abbisogna di non pochi perfezionamenti, è fra tutte la più frequentata e la navigazione che la percorre raggiunge oggi ancora le tonnellate 500 mila circa all'anno.

La rete che ora prendiamo ad esaminare, schematicamente rappresentata nello schizzo planimetrico (tavola I<sup>a</sup>), oltre al condurre al Po, ed al congiungersi al mare pei porti di Chioggia, di Po di Levante e per le bocche del Po, permette di risalire pel Gorzon, sino quasi ad Este, per l'Adige a Legnago, a Verona, e pei canali del Polesine a Rovigo Lendinara e Badia, da una parte, e dall'altra sino a Legnago ed Ostiglia.

Questa è senza dubbio la più antica delle linee navigabili italiane, giacchè la navigazione dalle lagune al Po esisteva dai primi tempi dell'era volgare pressochè parallelamente alle grandi vie Romane che convergevano alle Alpi.

Non è possibile precisarne ora il percorso; quello che si sa è che essa era assai più interna e tale rimase sino alla metà del secolo XVI.

La navigazione allora da Chioggia entrava a Brondolo, nel Bacchiglione; lo risaliva per un certo tratto, e per un canale detto Lombardo, corrispondente pressochè all'attuale fiume Gorzon metteva alla Torre delle Bebbe donde entrava nel canale omonimo che si distaccava dall'Adige poco inferiormente a Tornova. Di là pel Canal di Loreo e Canalbiano metteva nel Po per due rami, uno corrispondente all'attuale Cavanella, l'altro più basso detto dei Pilastri.

Alla metà del XVI secolo la navigazione fu condotta pel Canal di Valle e costrutte le porte della Cavanella d'Adige, allora detta Cavanella di Fosson.

Le linee di navigazione di cui si tratta ora, compresa la principale, e quelle che se ne staccano, sono le seguenti:

- 1° Linea da Venezia per Chioggia al Po.
- 2° Da Venezia pel Gorzon a Tre Canne.
- 3° Da Venezia per l'Adige al mare ed a Legnago e Verona.
- 4° Da Venezia pel Canal di Loreo e per l'Adigetto, a Rovigo, Lendinara e Badia.
- 5° Da Venezia pel Canal di Loreo, Po di Levante, Canalbiano e Tartaro, Bussè, Fossetta Mantovana e Fossa d'Ostiglia, al mare, ad Adria, Torretta Veneta, Legnago, Bastion San Michele sino ad Ostiglia.

Non si parla qui delle linee che, distaccandosi da Brondolo, risalgono il Brenta e il Bacchiglione, poichè di esse si tratta nella II<sup>a</sup> Relazione.

## II. — Linea da Venezia per Chioggia al Po.

(TAV. I, II, III).

La navigazione che da Venezia (Stazione Marittima) è diretta al Po, percorre i Canali lagunari della Giudecca, di San Marco e quelli di grande navigazione dal punteruolo di S. Marco al Porto di Malamocco; attraversato questo porto, imbocca il canale di Pellestrina lungo il litorale sino al Porto di Chioggia che pur attra-

versa; passa poi la città di Chioggia e pel Canal Lombardo giunge a Brondolo. Là mediante sostegno a conca entra dalla laguna nel tronco comune di Brenta e Bacchiglione, (detto comunemente conca di Brondolo) imbecca il Canal di Valle che percorre tutto sino a Cavanella d'Adige. Sale da qui per sostegno a conca nell'Adige che rimonta sino a Tornova; ove discende mediante sostegno a conca nel Canal di Loreo; percorso questo entra nel Canalbiano e, dopo rimontato questo per breve tratto, passa nel Canal di Cavanella Po, al cui estremo trovasi l'omonimo sostegno per cui entresi in Po.

Il percorso lungo questi canali è il seguente:

Da Venezia al Porto di Malomocco . . . .	Chil.	15.000
Da questo a Chioggia. . . . .	»	12.500
Da Chioggia al Sostegno di Brondolo . . . .	»	7.500
Dal Sostegno di Brondolo al Canal di Valle . . .	»	0.671
Canal di Valle sino all'Adige . . . . .	»	8.163
Adige da Cavanella a Tornova. . . . .	»	4.694
Canal di Loreo sino allo sbocco in Canalbiano . .	»	7.040
Canalbiano dallo sbocco del Canal di Loreo all'incile di Cavanella Po . . . . .	»	3.800
Cavanella di Po sino al Po vivo . . . . .	»	1.303
		<hr/>
Totale . . . .	Chil.	<u>60.671</u>

Da questa linea se ne stacca a Brondolo altra che pel Bacchiglione abbandonato, e pel Busola mette all'Adige col percorso da Brondolo all'incile del Busola di . . . . .

Chil.	2,450	
Canal Busola sino all'Adige . . . . .	»	<u>2,426</u>
Totale . . . .	Chil.	<u>4,876</u>

Da Brondolo stesso poi col percorso di chil. 3.500 giungesi a mare alla foce del Brenta-Bacchiglione.

### III. Da Venezia per l'Adige al mare a Legnago ed a Verona.

Questa linea ha comune colla via principale il percorso sino a Cavanella d'Adige; da qui si può discendere lungo il fiume Adige sino alla foce a Porto Fosson, o risalirlo toccando le città e borgate di Cavarzere, Boara, Badia, Legnago, Albaredo, Ronco, Zevio e Verona, ed altre minori.

Le lunghezze del percorso sono le seguenti:

Da Venezia a Cavanella d'Adige come si disse .	Chil.	43.834
Da Cavanella risalendo l'Adige sino a Verona : »		145.848
		<hr/>
Totale . . .	Chil.	189.682
		<hr/> <hr/>

Da Cavanella alla foce la distanza è di chilometri 10.

In questo tratto si distacca sulla destra, mediante un sostegno a conca privato detto le Portesine, un canale che attraverso la laguna di Caleri conduce al Porto di Caleri.

#### IV. — Da Venezia pel Gorzon a Tre Canne.

Questa linea si stacca da quella da Venezia al Po poco sopra Brondolo sulla destra del tronco comune di Brenta-Bacchiglione e risale pel fiume Gorzon passando per Cavarzere e Anguillara sino a Tre Canne dove la navigazione si arresta al ponte canale per cui il Canale di Santa Caterina sovrappassa al Gorzon a non molta distanza da Este.

Il percorso chilometrico è il seguente:

Da Venezia a Brondolo . . . . .	Chil.	35,000
Da Brondolo alla foce di Gorzon nell'alveo di Brenta e Bacchiglione . . . . . »		0,620
Lungo il Gorzon sino a Tre Canne . . . . . »		57,443
		<hr/>
Totale . . . . .	Chil.	93,063
		<hr/> <hr/>

Parallelo a questa linea corre il Canal consorziale detto dei Cuori che mediante piccolo sostegno a conca con vaso in terra comunica col Brenta-Bacchiglione in conca di Brondolo; il Canal dei Cuori è navigabile per lungo tratto sino alla strada provinciale Cona-Cavarzere per una estesa da Brondolo di chilometri 20.

Le dimensioni del sostegno, che ha metri 6 di larghezza e metri 30 di lunghezza utile, la profondità limitata del Canale di navigazione ed il suo vizioso andamento non consentono però il passaggio che a barche di non grande portata.

Dr Venezia allo sbocco del Canal di Loreo . Km. 55.568  
 Dal detto sbocco ad Adria . . . . . » 12.075  
 Da Adria al Bosaro . . . . . » 48.780  
 Dal Bosaro al Canal di Loreo . . . . . » 10.181  
 Dalla Fossata Mantovana al Canal di Loreo . . . . . » 57.157  
 Dalla Fossata Mantovana al Canal di Loreo . . . . . » 57.157

**V. — Da Venezia pel Canal di Loreo  
 e per l'Adigetto a Rovigo e Badia.**

Ha comune colla prima il tratto da Venezia allo sbocco del Canal di Loreo in Canalbianco; poco sopra di quello sbocco si stacca dal Canalbianco il Canale Naviglio Adigetto, che attraversa tutto il Polesine toccando Rovigo, Lendinara, Badia ed altri abitati minori.

Da Venezia allo sbocco del Canal di Loreo sono .	Chil.	55.568
Lungo il Canal Bianco allo sbocco dell'Adigetto . . . . . »		1.200
Per l'Adigetto sino a Badia . . . . . »		80.933
Totale . . . . .	Chil.	<u>137.701</u>

Da questo canale si stacca a Villanova il Canale Scortico che col breve percorso di chilometri 6.100 congiunge l'Adigetto al Canalbianco.

**VI. — Da Venezia a Porto Levante, Adria  
 Legnago ed Ostiglia.**

La navigazione da Venezia pei canali già indicati giunge allo sbocco del Canal di Loreo nel Canalbianco; di qui discende lungo il Po di Levante sino al porto omonimo, e risale pel Canalbianco ad Adria. Da Adria, nonostante le buone condizioni del Canalbianco, la navigazione può considerarsi come interrotta sino al sostegno Bosaro. Di là invece si risale pel Canalbianco e pel Tartaro attraversando Canda, Zelo ed altri paesi sino al Bastion San Michele. Alla Torretta Veneta mette nel Tartaro il Canal Bussè navigabile sino a Legnago, ed al Bastion San Michele vi immette la Fossata Mantovana, risalendo per la quale e per la Fossa di Ostiglia si giunge sino all'argine del Po ad Ostiglia.

Da Venezia allo sbocco del Canal di Loreo .	Km.	55.568
Dal detto sbocco pel Po di Levante a Porto Levante . . . . . »		20.495
Totale . . . . .	Km.	<u>76.063</u>

Da Venezia allo sbocco del Canal di Loreo. . Km.	55.568
Dal detto sbocco ad Adria . . . . . »	12.675
Da Adria al Bosaro . . . . . »	28,780
Dal Bosaro a Canda . . . . . »	26.381
Da Canda alla Torretta Veneta. . . . . »	21.457
Dalla Torretta Veneta al Bastion S. Michele . . . . . »	9.383
Totale . . . Km.	<u>154 244</u>

Dalla Torretta Veneta a Legnago pel Bussè il percorso è di km. 12,700.

Dal Bastion S. Michele ad Ostiglia il percorso per la Fossetta Mantovana e Fossa d'Ostiglia è di km. 8,94.

Al Bosaro si distacca dal Canalbianco la Fossa Polesella che col breve percorso di km. 4,60 giunge al Po.

A Canda mette nel Tartaro la Fossa Maestra che può esser risalita per un tratto di km. 18 sino al Bussè quantunque ostacolata dai ponti.

Nei susseguenti capitoli diremo dello stato attuale di ciascuno di questi corsi nei riguardi della navigazione e dei provvedimenti da adottarsi per migliorarne le condizioni.

## PARTE SECONDA

---

### Lo stato attuale — possibili miglioramenti — proposte

#### CAPO I.

#### Linea da Venezia al Po.

---

I. I canali lagunari da Venezia a Brondolo. — II. Il canal di Valle. — III. Il canale di Loreo. — IV. Il canale Cavanella di Po. — V. Trazione meccanica da Brondolo al Po — VI. Conclusioni.

##### I. — I canali lagunari da Venezia a Brondolo.

(TAV. I, II, III e VIII).

**Da Venezia a Malamocco.** — La navigazione diretta da Venezia al sostegno di Brondolo segue, a partire dalla stazione marittima di Venezia, il Canale della Giudecca, il bacino di S. Marco ed i canali di grande navigazione fino al porto di Malamocco; per questi canali ampi e profondi passa la grande navigazione marittima; essi sono quindi esuberanti per la navigazione interna. Attraversato poi il porto di Malamocco abbastanza internamente per non aver ostacoli anche in caso di mareggiate, la navigazione percorre il Canale di Pellestrina sino al porto di Chioggia, attraversa questo, imbocca il Canale detto Lombardo pel quale attraversa la città di Chioggia e giunge al sostegno di Brondolo donde entra poi nell'alveo comune di Brenta-Bacchiglione (Conca di Brondolo).

**Da Malamocco a Chioggia.** — Dal porto di Malamocco a quello di Chioggia il canale navigabile ha pur dimensioni largamente sufficienti per la navigazione interna; ma ai natanti destinati a questa navigazione riesce di grave ostacolo la traversata del porto di Chioggia, aperto ai venti del 1° e 2° quadrante e dove, quindi, il movimento ondososo è sovente tale da mettere in pericolo le barche cariche, e da interrompere alle volte per lunghi periodi ogni utile navigazione.

Potrebbe, a tale gravissimo inconveniente, porsi rimedio mediante una via più interna che, approfittando di alcuni canali esistenti e di altri nuovi da aprirsi, conducesse a Brondolo evitando la traversata del porto in quel punto: ma tale rimedio, oltre ad importare una ingentissima spesa per l'apertura dei canali e la loro continua manutenzione, condurrebbe le barche da Malamocco a Brondolo in laguna aperta, lontano da abitati, non difesa come l'attuale via dal litorale, creando così inconvenienti forse non meno gravi di quelli cui vuolsi rimediare.

Risulta però alla Commissione come sia allo studio un progetto di sistemazione mediante dighe parallele del porto di Chioggia, progetto vivamente reclamato da quella città nello interesse della fiorente navigazione marittima ed in quello della conservazione della laguna; con tale opera verrebbe creato nell'interno del porto, salvo casi eccezionali, un passaggio sicuro e tranquillo anche pei natanti della navigazione interna. La Commissione quindi, nello interesse speciale della navigazione interna, non può che unire la propria voce, nel far voti per la più sollecita esecuzione della importantissima opera.

**Traversata della città di Chioggia.** — Un inconveniente non lieve presenta poi alla navigazione interna il percorso del Canal Lombardo nell'interno dell'abitato di Chioggia. Ivi stazionano lungo la sponda a levante in duplice e triplice andana, trabaccoli, bragozzi ed altre navi della navigazione marittima, sia per eseguire operazioni di carico e scarico, sia in stallia; cosicchè al passaggio della navigazione interna, che pur deve tutta transitare di là, non rimane che una stretta zona a ridosso della sponda a ponente. A porre rimedio a tale stato di cose, che riesce di non piccolo incomodo alla navigazione, ci risulta che, dietro richiesta della Capitaneria del porto, è allo studio apposito progetto avente lo scopo o di allargare il canale interno di Chioggia o di aprirne un nuovo esterno alla città. Quale si sia la deliberazione che verrà presa, la Commissione fa voti che sia sollecitamente provveduto.

**Canal Lombardo sino a Brondolo.** — Da Chioggia a Brondolo il Canal Lombardo ha dimensioni sufficienti per la navigazione interna essendo mantenuto a metri 3.50 di profondità sotto il C. M. con metri 10 di cunetta minima.

Presso Brondolo esso canale è attraversato dalla strada provinciale Chioggia-Cavarzere mediante ponte girevole in ferro della luce di metri 13.

Circa al regime di questi canali lagunari fu già parlato nella prima Relazione di questa Commissione e non è quindi il caso di ripetersi.

**Sostegno di Brondolo.** — Il Canal lagunare Lombardo mette capo al Sostegno di Brondolo per cui la navigazione entra nell'alveo di Brenta e Bacchiglione. Questo sostegno è doppio; è costituito di due conche, di cui la maggiore ha la dimensione di metri 43 di lunghezza per metri 6.90 di larghezza, ed un'altezza minima sulla soglia riferita al comune Marino di metri 1.85, la minore ha invece le dimensioni di metri 41 di lunghezza per metri 3.60 di larghezza e profondità della soglia come nella maggiore. (Tav. VIII<sup>a</sup>).

Risulta tosto come la profondità della soglia, in relazione al pescaggio dei natanti, sia piuttosto scarsa, permettendo il passaggio ai maggiori solo durante le alte maree; a ciò poi deve aggiungersi che la conca maggiore ha gli accessi così obliqui che le barche, che pur potrebbero capirvi, non possono liberamente entrarvi.

Nè con ciò han termine gli inconvenienti presentati da quel sostegno; esso comunica con l'alveo comune di Brenta e Bacchiglione, che dista soli km. 3.500 dal mare, mentre la distanza del sostegno dalla bocca del porto di Chioggia è di oltre km. 6.500. Segue da ciò che le basse maree, negli stati ordinari di magra dei fiumi Brenta e Bacchiglione, si sentano prima nel detto alveo che nella laguna retroposta; le porte del sostegno perciò, si aprono, durante le basse maree, verso fiume dando luogo attraverso al sostegno a correnti violentissime che ne difficolano e spesso ne impediscono la navigazione, al che converrebbe porre rimedio munendo le conche di altre coppie di porte aprentisi in senso inverso.

Infine occorre aver presente che la linea da Venezia al Po è l'arteria principale della navigazione interna nella Valle Padana, a cui mettono capo tutte le linee secondarie e che serve alla navigazione diretta tra i due centri maggiori di Venezia e Milano. Delle condizioni avvenir di questa linea ha soprattutto creduto di occuparsi la Commissione.

Considerando che per essa navigano già ora le maggiori barche che solchino i canali e fiumi italiani, che le dimensioni e di conseguenza la portata di esse barche potrebbero esser aumentate assai quando i sostegni a conca e gli altri manufatti lo permettessero, non essendovi ostacoli all'aumento delle dimensioni dei natanti nel Po, almeno nel suo tratto più basso e nei canali lagunari;

Considerando che condizione essenziale di una economica navigazione è la massima portata dei natanti.

Ritenuto che ridotti i sostegni a conca ed i manufatti a dimensioni uguali e maggiori, nessun altro ostacolo, od almeno ben pochi facilmente superabili, impedirebbero il passaggio lungo la linea da Brondolo al Po dei grossi barconi, la Commissione deliberava: che le minime dimensioni dei sostegni lungo la linea da Venezia al Po dovessero essere di m. 65 di lunghezza utile, di m. 9 di larghezza minima, colla profondità normale della soglia di m. 2. 20 sotto il pelo di navigazione; che la luce libera dei ponti girevoli fosse ridotta al minimo di m. 9 e che lungo questa linea ove oggi non esistono che ponti girevoli fosse anche per l'avvenire vietata la costruzione di ponti fissi, rendendo così possibile il passaggio di barche della portata di tonnellate 600.

Questa deliberazione, congiunta allo stato sopradetto dell'attuale sostegno, impose alla Commissione di farne studiare la ricostruzione. A ciò prestavasi l'ufficio del Genio Civile di Venezia presentando lo studio per la costruzione di una terza conca posta di fianco alle esistenti, avente la soglia alla quota di m. 2. 50 sotto il C. M., colla lunghezza tra le porte di m. 70 e colla larghezza minima di m. 9 (tav. VIII<sup>a</sup>).

L'importo di tale lavoro compresavi la riduzione delle attuali conche coll'aggiunta di controporte aprentesi in senso inverso alle esistenti, fu preventivato in lire 500 mila e la Commissione non esita, a comprendere tale lavoro tra quelli che essa crede di proporre per la sollecita esecuzione.

## II. — Il Canal di Valle.

(TAV. III e IX).

La navigazione diretta da Venezia al Po, uscita dal sostegno di Brondolo e dal relativo mandracchio risale per brevissimo tratto l'alveo comune di Brenta e Bacchiglione detto Conca di Brondolo, lo attraversa e passa sotto il ponte in ferro detto Molin avente la luce centrale a palco levatoio della larghezza libera di m. 10. 00, ed entra poi tosto nel Canal di Valle.

Dell'alveo comune di Brenta e Bacchiglione è detto nella II<sup>a</sup> Relazione, per cui non è qui il caso di occuparsene.

**Corso e regime.** — Il Canal di Valle corre dalla Conca di Brondolo a Cavanella d'Adige in direzione generale da tramontana a mezzodì con andamento ancora viziato da alcune acute risvolte. Esso comunica a bocca libera col Brenta, e riceve lungo il suo corso alcuni scoli dei terreni circostanti e soprattutto quello della Bonifica meccanica del Consorzio di San Pietro. Alla detta sua estremità verso Adige (è attraversato da un sostegno a conca per cui si passa in quel fiume.

Il Canal di Valle non ha che in limitatissima misura corso di acque proprie; esso riceve per rigurgito le acque del Brenta-Bacchiglione, cosicchè come questo è soggetto all'influenza della marea. La velocità dall'acqua è quindi sempre limitatissima, anche quando funzionano le macchine d'asciugamento poste lungo le sue sponde, e varia di direzione a seconda della marea. Durante l'estate viene introdotta, a scopo igienico soprattutto, nel Canal di Valle una certa quantità d'acqua dolce, lasciando aperti gli sportelli della conca di Cavanella.

**Dimensioni - Alzaia.** — Il Canale ha sezione normale di m. 10 circa al fondo, con scarpe pressochè in ragione sesquialtera; i fondali sono mantenuti a m. 2. 20 sotto il C. M. (media delle alte maree); gli interrimenti verificansi più soventi presso allo sbocco in Brenta-Bacchiglione causa le torbide del Brenta, ed anche presso la conca di Cavanella quando il canale viene, come si disse, alimentato dalle acque dell'Adige. Le condizioni di navigabilità sono buone, effettuandosi la navigazione con poche interruzioni, che non giungono in media a 30 giorni all'anno, dovute alle piene dell'Adige od al gelo.

La via alzaia corre sempre lungo la sponda a levante. L'attiraglio si effettua con cavalli o con uomini e non di rado possono le barche approfittare anche della vela.

Il coefficiente di navigabilità del canale è di circa 0.92. Il canale non è attraversato da ponti, nè fissi, nè apribili.

Devesi però osservare che la sua larghezza, oggi già un po' scarsa nelle risvolte, e la sua profondità normale durante la bassa marea potranno divenire insufficienti quando si aumentino, come è interesse della navigazione, le dimensioni dei natanti.

Sarà perciò da provvedere ad un graduale allargamento ed approfondamento del canale, in maniera da assicurare la continuità del passaggio e l'incrocio delle maggiori barche a cui, secondo le deliberazioni sopracitate della Commissione, deve esser atta questa linea, portandone la cunetta a m. 18 di larghezza e la profondità a m. 2.50 almeno sotto il C. M.

E poichè le condizioni speciali di quel Canale non permetteranno di conseguire dappertutto la voluta larghezza della cunetta, dovrà forse limitarsi in diverse tratte l'allargamento a m. 15 costruendo al caso apposite piazzette di scambio.

Tale lavoro non porterà una spesa eccessiva valutandosene da sommari computi istituiti l'importo in lire 300,000, e potendosi esso eseguire in un periodo di due o tre anni contemporaneamente alla normale manutenzione.

**Sostegno di Cavanella d'Adige.** — Il Canal di Valle comunica coll'Adige a mezzo del sostegno a conca di Cavanella (tav. IX); questo sostegno ha le soglie alla profondità di soli m. 1. 84 sotto il C. M. mentre la larghezza tra i muri costrutti a scarpata è di m. 8. 30 in sommità e di m. 6. 34 al fondo; la lunghezza tra le porte è di m. 53. 45. È munito di porte in legno e comunica coll'Adige mediante un corto mandracchio che piega a valle appena fuori del sostegno e quindi verso fiume.

La manovra del sostegno viene sospesa quando il dislivello tra i peli d'acqua a monte e a valle giunga a m. 1. 84.

Vari e gravissimi sono i danni che le attuali condizioni del sostegno arrecano alla navigazione. Anzitutto l'interruzione della navigazione dipendente dalla chiusura del sostegno, mentre la navigazione è ancora possibile lungo tutta la rimanente linea da Venezia al Po; nè pare possibile di provvedervi, mediante la sostituzione di porte in ferro alle attuali di legno, giacchè recenti assaggi ai muri del sostegno hanno dimostrato come pei successivi rialzi di esso fatti senza opportuni robustamenti, i muri laterali non sieno in caso di sopportare il carico d'acqua cui sarebbero soggetti, e difettano di fondazione.

L'altezza della soglia a soli m. 1. 84, sotto il C. M. obbliga i maggiori battelli ad attendere l'alta marea od a diminuire il carico per passare; le scarpate dei muri della conca ne limitano la larghezza utile e le dimensioni e la direzione del mandracchio a fiume richiedono lunghe e faticose manovre che gravano sulla navigazione e per il ritardo e per la spesa.

Risultando alla Commissione che già da tempo erasi pensato alla ricostruzione del manufatto, come ultimo rimedio a questo stato di cose, essa diede incarico all'ufficio del Genio civile di Este di studiare in massima il progetto, al che esso ottemperò presentando un elaborato col quale si propone un nuovo sostegno avente la soglia a m. 2. 50 sotto il C. M. colla lunghezza utile di m. 65, e

colla larghezza di m. 9, trasportandolo a monte come risulta dalla tavola n. IX. La spesa viene valutata in lire 1,400,000.

Il canale è classificato tra le opere idrauliche di prima categoria e come tale è mantenuto a cura e spese dello Stato, che vi impiega in diserbamenti e scavi la somma annua di lire 15 mila.

### III. — Il Canale di Loreo.

(TAV. III e X).

La navigazione diretta al Po entrata nell'Adige a Cavanella percorre a ritroso un tratto di quel fiume e pel sostegno di Tornova entra nel Canal di Loreo che percorre sino alla sua foce in Canal-bianco.

**Cenni storici-regime.** — Il Canal di Loreo, antico ramo dell'Adige chiuso con sostegno solo sul finire del XVIII secolo, ha andamento pressochè rettilineo; riceve a destra a mezzo di due chiaviche gli scoli dei consorzi Tartaro Oselin e S. Giustina; ma oltre a quelle di scolo esso non ha acqua propria; è alimentato durante l'estate con acqua presa dall'Adige attraverso gli emissari laterali al sostegno, e va soggetto all'influenza delle maree che pel Po di levante si fanno ancor sentire al suo sbocco propagandosi lungo tutto il suo corso. Le velocità, variabili di direzione e di potenza sono sempre assai limitate e non possono ostacolare la navigazione. Esso è arginato dalle due sponde; l'argine a levante serve da via alzaia per l'attraglio che effettuasi con cavalli.

**Dimensioni-ponti.** — La sezione normale del canale ha m. 10 di larghezza in cunetta colle scarpe pendenti in ragione sesquialtera e la profondità di m. 2.30 sotto il comune marino. Esso è attraversato da due ponti girevoli, di cui uno per la ferrovia Adria-Chioggia, aventi ambedue la luce libera di m. 8.30.

**Sostegno di Tornova.** — La conca di Tornova (tav. X<sup>a</sup>) ha un vaso in muratura della lunghezza utile di m. 51,50; la larghezza minima in corrispondenza alle porte è di m. 6.90 — e la soglia è a m. 2,36 sotto il C. M. Le porte del sostegno sono in ferro e le manovre si sospendono quando l'acqua raggiunge il livello di m. 2.50 da monte a valle; il coefficiente di navigabilità, essendo rare le volte in cui tale dislivello si verifica, è di poco inferiore all'unità.

**Condizioni di navigabilità.** — Queste notizie dicono già quali sieno le condizioni di navigabilità del canale ed i difetti suoi; e così osservasi anzitutto che se le dimensioni del canale possono ritenersi sufficienti alla navigazione attuale, così non sarà ove, ampliati i sostegni ed abbassatene le soglie si permetta il passaggio a navigli maggiori.

**Proposte di miglioramento.** — Non è però di gran difficoltà nè di grave spesa l'addivenire ad approfondire di pochi decimetri il canale, così da assicurare costantemente un fondale di due metri almeno, cioè a m. 2.50 sotto C. M. e di costruire ad ogni chilometro circa delle piazze di incrocio per lo scambio dei natanti maggiori; converrà poi anche riformare i due ponti girevoli riducendoli a lunghezza non minore di quella dei sostegni cioè a m. 9; la spesa relativa fu valutata in lire 100 mila.

Quanto al sostegno a conca di Tornova, le suesposte dimensioni dimostrano come esso non possa bastare al passaggio delle barche per le quali la Commissione ammise doversi adattare la linea da Venezia al Po, e come convenga quindi ricostruirlo lateralmente a quello esistente colle dimensioni già proposte per quelli di Brondolo e di Cavanella d'Adige. In tal modo sarebbe anche possibile togliere l'altro inconveniente che pure si lamenta, di interrompere cioè il passaggio quando il dislivello delle acque da monte a valle sorpassa i m. 2.50.

La spesa relativa risulterebbe da confronti e computi sommarii di lire 1,500,000 che la Commissione comprende nelle sue proposte.

#### IV. — Canale Cavanella di Po.

(TAV. III, IX).

Le barche sortendo dal canal di Loreo passano per breve tratto nel Po di levante - Canalbianco, di cui si dirà in appresso, e da questo entrano nel Canale di Cavanella di Po, da cui giungono al fiume Po.

**Corso - Regime - Dimensioni.** — La Cavanella di Po ha la breve lunghezza di km. 1.303, ha sezione assai ristretta di m. 6 al fondo con scarpa pendente nella ragione di tre di base per 1 di altezza e con profondità di poco più di m. 2, sotto il pelo corrispondente al livello della media alta marea o Comune Marino; il canale non

ha corso d'acqua propria ed è alimentato per rigurgito dal Po di levante; è soggetto alle oscillazioni della marea che vi si comunica; è sottopassato dalla Botte Fuosa, ora abbandonata, che ha la groppa a m. 2 sotto il Comune Marino, e dalla grandiosa Botte recentemente costruita pel Collettore generale della bonifica del territorio padano-polesano situato alla destra del Canalbiano, ed avente la groppa a m. 2.60 sotto il Comune Marino. Il Canale è arginato lateralmente, servendo gli argini da via alzaia, e non è attraversato da ponti fissi; un ponte girevole in ferro accavalca la seconda conca del sostegno allo sbocco in Po.

**Sostegno di Cavanella Po.** — Il Canale col sostegno che lo mette in comunicazione col Po fu costruito nel secolo XVII dalla Repubblica Veneta, dopochè col taglio di Porto Viro volse al mare per la linea attuale il Po che percorreva allora l'alveo attuale di Canalbiano detto ancora Po di levante: il sostegno a conca fu ridotto nelle attuali condizioni a tre mani di porte solo sul finire del XVIII secolo. (Tav. XI).

Il sostegno ha due conche accollate insieme, una ha la lunghezza utile di m. 35.80 e l'altra di m. 36.20; in corrispondenza alle tre coppie di porte la larghezza è, di m. 7.28, 7.14 e 7.25; e le soglie si trovano a m. 1.49, 2.28, 2.42 sotto comune marino. Le porte delle conche sono in legname.

Al sostegno fa seguito il mandracchio, lungo m. 160, che ha pure dimensioni ristrette in larghezza, aggravate dai continui interimenti prodotti dalle torbide del Po, dei quali si parla nella Relazione IV.

**Condizioni di navigabilità e proposte.** — Questo canale per angustia di sezione e scarsità di fondali è forse il tratto peggiore della linea dal Po alla laguna veneta. Non è però difficile, nè soverchiamente dispendioso l'eseguirne l'approfondamento e l'allargamento, assegnando al fondo la quota di m. 2.60 sotto il C. M., e la larghezza in cunetta di m. 12; e l'opera deve ritenersi maggiormente facile ora che il manufatto Fuoza sottopassante il canale, la cui groppa ne limitava la profondità, non serve più ad uso alcuno.

Allargamento consimile potrebbe senza gravi difficoltà esser fatto al mandracchio.

Da computi istituiti dall'ufficio del Genio civile di Rovigo risulta che la spesa occorrente per tali lavori non sarebbe che di lire 40 mila.

In quanto al sostegno si osserva che, come risulta da una iscrizione ivi esistente, la navigazione non dovrebbe interrompersi finchè il dislivello complessivo non superi i quattordici piedi veneti, ossia m. 4.87. Ora tale dislivello, cogliendo l'opportunità delle colme, non sarebbe superato che quando la piena del Po eccede i m. 1.70 sopra guardia normale, ossia quando è di soli m. 0.70 inferiore alla massima piena dell'ottobre 1872; cioè la navigazione non sarebbe per tal motivo interrotta che rarissime volte.

Ma lo stato delle porte in legno obbliga spesso ad interrompere il passaggio per dislivelli molto minori. Questo inconveniente potrebbe evitarsi ricostruendo in ferro le porte, il che importerebbe una spesa che si calcola prossimamente di lire 35 mila.

Non può però la Commissione tacere che le dimensioni del sostegno sopra indicate, se soddisfano all'attuale navigazione, non corrispondono punto ai criteri di massima dalla Commissione adottati per questa importantissima linea.

Per ridurre quindi il sostegno conforme a quanto si è stabilito, occorrerebbe prolungarne le conche sino ad una lunghezza di metri 65, il che sarebbe per importare una spesa valutata in lire 800 mila, ma converrebbe anche sospendere la navigazione per tutta la linea per un tempo che non può valutarsi a meno di cinque o sei mesi.

Ciò posto, e considerato che il trasporto della conca di passaggio al Po in altra località più a valle, ove esiste un froldo ben stabilito, potrebbe far risparmiare in gran parte la spesa annua che ora occorre per lo scavo del mandracchio e per l'apertura di un canale attraverso il renaio che si forma in Po di fronte ad esso mandracchio, la Commissione è di parere che convenga invece provvedere alla costruzione di un nuovo manufatto più a valle, incontrando però una spesa che può da conti sommari valutarsi di circa lire 2,500,000 compresa la costruzione del nuovo canale di raccordo.

#### V. — Trazione meccanica da Brondolo al Po.

Infine poi la Commissione, considerando che questa linea da Venezia al Po è senza dubbio tra tutte la più importante pel numero di barche e tonnellaggio di merci, che per ciò appunto è da studiarsi se fosse possibile di apportarvi quei miglioramenti che il progresso delle scienze e delle loro applicazioni oggi giorno consiglia, che uno dei maggiori inconvenienti per i canali interni dal

sostegno di Brondolo a quello di Cavanella di Po, è appunto l'at-  
tiraglio esercitato oggi a mezzo di cavalli, con spesa non lieve ed  
inconvenienti continui, e che sarebbe pregio dell'opera occuparsi di  
sostituire alla trazione a cavalli altro mezzo più celere, economico  
e comodo, ha incaricato un distinto specialista di presentare un breve  
studio sulla possibilità di adottare la trazione elettrica lungo la linea da  
Brondolo al Po. Dallo studio stesso è risultato che l'impianto da farsi  
mediante una speciale officina di produzione d'energia elettrica e la  
fornitura degli speciali trattori importerebbe la spesa di lire 500,000.  
Le spese d'esercizio poi, tenuto conto di quelle d'ammortizzazione  
ed interessi e del personale, ammonterebbero in totale a lire 80,000  
annue.

Queste cifre poste in relazione coll'attuale movimento di barche  
dimostrano come al presente la trazione elettrica non potrebbe per  
quella linea essere economica; ma mutate le condizioni con le pro-  
poste che la Commissione presenta, non havvi dubbio che lo svi-  
luppo che sarà per prendere la navigazione consiglierà di adottare  
questi mezzi più moderni che faciliterebbero l'esercizio della navi-  
gazione ed aumenterebbero in forte misura la potenzialità dei canali.

## VI. — Conclusioni.

Dal fin qui detto risulta come colle proposte della Commis-  
sione si ottenga che la rete di canali dalla laguna veneta al Po sia  
ridotta in modo da permettere la navigazione non solo delle mag-  
giori barche che oggi percorrono i fiumi e canali italiani ma anche  
di quelle che può prevedersi potranno percorrere in un avvenire  
non lontano il Po nel suo corso navigabile, raggiungendo la por-  
tata di circa 600 tonnellate quale venne adottata con successo nei  
maggiori fiumi e canali navigabili dell'Europa.

Le opere proposte per questa linea importerebbero la spesa di  
L. 6,340,000 (vedi n. 1 *usque* 7 del prospetto a pag. 51). Che ove si  
ritenesse la spesa tale da non poter essere sollecitamente affrontata,  
si potrebbe per ora limitarsi alle opere più urgenti quale la rico-  
struzione del sostegno di Cavanella d'Adige, la costruzione di una  
terza conca e delle controporte a Brondolo, l'allargamento del ca-  
nale di Cavanella Po ed altri lavori pure di allargamento e scavo  
nei canali di Valle e di Loreo colla spesa non minore di L. 3,500,000.  
Ma non può tacere la Commissione che la soluzione da essa pro-  
posta sembra anche economicamente la migliore siccome quella che  
varrebbe sopra ogni altra a rendere la linea da Venezia al Po e

lungo questo fiume navigabile in condizioni eccellenti così da ripromettersi un rapido e straordinario sviluppo dei trasporti per via acquea già oggi così promettenti; e quindi, lasciando cui tocca la responsabilità della decisione, essa per suo conto non esita a proporre che si addivenga addirittura alla grande sebbene più costosa sistemazione.

E siccome in questo caso non avvi dubbio che metterebbe conto applicare la trazione elettrica, al preventivo accennato occorre aggiungere il dispendio di altre lire 500 mila in cifra tonda, con che la spesa si eleverebbe a lire 6,840,000.

## CAPO II.

### Fiumi e canali del Polesine e del Veronese.

- I. Il fiume Gorzon. — II. Il fiume Adige. — III. Il naviglio Adigetto ed il canale Scortico. — IV. Tartaro Canalbianco e Po di Levante. — V. La fossa Polesella. — VI. Il naviglio Bussè. — VII. La fossetta Mantovana e la fossa d' Ostiglia. — VIII. Dalla fossetta al Mincio pel Fissero.

#### I. — Il fiume Gorzon.

(TAV. IV).

**Corso.** — Il fiume Gorzon è un antico collettore degli scoli della vasta zona tra l'Adige ed il Bacchiglione; raggiunta una certa importanza e seguendo dapprima una direzione da nord a sud per divertir poi verso levante corre col nome di Fratta dai pressi di Cologna in provincia di Verona, sino alla Botte di Tre Canne, per mezzo della quale sottopassa il Canale di S. Caterina; oltrepassata questa Botte prende il nome di Gorzon; riceve poco appresso le acque del grosso colatore Masina e a Vescovana quelle del Canale S. Caterina; corre poi quasi parallelo all'Adige sino sotto Cavarzere, donde deviando a nord-est mette capo nell'alveo comune di Brenta e Bacchiglione, dopo avere toccato nel suo corso gli abitati di Bevilacqua, Merlara, Vescovana, Anguillara e Cavarzere.

**Regime.** — Esso raccoglie, come si disse, gli scoli e le acque sorgenti nella vasta zona compresa tra le Prealpi veronesi, l'Adige ed i monti Berici e gli Euganei presentando carattere di grande colatore pianeggiante con piene non soverchiamente elevate e con portata notevole di magra. Ciò sino a Vescovana, dove il Gorzon riceve per

mezzo del Canale di S. Caterina le acque dell'alta valle dell'Agno che discendono per unico alveo coi nomi di Agno, Guà, Fiume Nuovo e Frassine.

Dalla confluenza del S. Caterina in giù le piene risentono carattere più violento, pur mantenendosi assai meno elevate ed irruenti di quelle del prossimo Adige e conservando la natura prevalente di fiume pianeggiano. (Tav. IV).

**Condizioni di navigabilità - Alzaia.** — L'unico tratto che sia ora navigabile è quello dal ponte-canale di Tre Canne alla conca di Brondolo, giacchè superiormente non è possibile alle barche di salire, causa l'insufficienza della luce che rimane sotto il ponte-canale.

In questo tronco le condizioni di navigabilità sono assai favorevoli cosicchè esso è senza dubbio uno dei canali del Veneto in migliori condizioni.

La velocità dell'acqua è sempre assai limitata e non superiore ad un metro, salvo casi eccezionali con acque elevate in tutto il fiume, e nel tratto inferiore durante le basse maree, estendendosi l'azione di esse assai lungamente lungo l'asta del fiume; la sua profondità è rimarchevole, riscontrandosi in acque ordinarie fondali superiori ai metri due e solo nelle magre massime limitati in qualche tratto a metri 1.60. In un tratto solo, posto circa km. 1.50 sotto il ponte del Taglio di Anguillara, esiste una secca con fondali di metri 1.20 circa in acque ordinarie, che può essere con limitatissima spesa rimossa. Il fiume ha sezione sufficientemente ampia con la larghezza al livello delle acque ordinarie da m. 16 a 18.

La via alzaia corre lungo l'argine sinistro per tutta la sua estesa dalla conca di Brondolo a Tre Canne; e l'attiraglio si fa generalmente con cavalli; un piroscifo fa giornaliero servizio di trasporto passeggeri lungo il Gorzon da Chioggia a Cavarzere.

Nei suoi ultimi tronchi si effettuano periodici diserbamenti durante l'estate nell'interesse della navigazione. Le interruzioni per piene sono rare e di assai breve durata, e rarissime per agghiacciamento delle acque.

**Ponti.** — Esso è attraversato da n. 17 ponti, le cui dimensioni sono raccolte nel seguente prospetto:

Numero progressivo	DENOMINAZIONE	Distanze progressive (Vedi Profilo Tav. IV)	Ampiezza della luce navigabile	Altezza dallo intradosso al pelo ordinario	Annotazioni e struttura
1	Ponte Laghetto . . . . .	39.400	6.40	5.72	in legno.
2	Ponte di Carmignano . . . . .	39.600	6.00	5.77	in legno a tre luci.
			6.00		
			6.00		
3	Ponte Grompa . . . . .	42.428	7.90	6.32	in legno.
4	Ponte Bersaglieri . . . . .	46.000	23.30	6.15	in ferro ad una campata.
5	Ponte Ferrovia Bologna- Venezia . . . . .	47.244	29.90	5.71	id. id.
6	Ponte Stanghella . . . . .	50.000	17.60	5.34	in muratura ad una luce.
7	Pedagna di Stanghella . . . . .	51.200	9.08	5.65	in legno.
8	Ponte Stroppare . . . . .	55.000	19.00	6.42	in ferro a due luci.
			19.00		
9	Ponte di Taglio Anguillara . . . . .	59.800	10.00	5.70	in ferro a quattro luci.
10	Ponte Bononi . . . . .	62.876	7.50	5.39	in legno.
			8.00	5.54	id.
11	Ponte Sturaro . . . . .		8.50		
			8.00		
12	Ponte di Pettorazza . . . . .	69.000	6.00	5.80	id.
13	Ponte di Rottanova . . . . .	72.800	6.80	5.23	id.
14	Ponte del Passetto . . . . .	76.800	8.20	3.81	id.
15	Ponte di Cà Dolfin . . . . .	78.200	6.90	4.44	id.
16	Ponte Vianello . . . . .	80.800	7.90	5.51	id.
17	Ponte di Buoro . . . . .	82.800	9.30	5.41	id.

**Tratto superiore alle Tre Canne.** — Le condizioni ottime di navigabilità di questo corso d'acqua non si arrestano al ponte canale di Tre Canne, ma seguitano, per buon tratto, superiormente a quel manufatto; cosicchè nella sua visita la Commissione potè constatare come sarebbe possibile, con spesa non eccessiva, ridurre tutto il Fratta comodamente navigabile sino presso Cologna; e poichè stanno eseguendosi gli studi per la bonifica delle valli Zerpene conducendone le acque in Fratta mediante nuovo canale, la Commis-

sione pensò se non fosse conveniente di utilizzare per la navigazione questo nuovo scolo, penetrando più che fosse possibile entro la pianura veronese a sinistra d'Adige.

**Proposte.** — Rimaneva però la grave difficoltà di far passare le barche da valle a monte del ponte-canale di Tre Canne. La Commissione affidò lo studio della questione all'Ufficio del Genio civile di Este, che corrispose all'incarico colla relazione allegato *A*.

In essa si propone di soprapassare alla Botte di Tre Canne mediante due sostegni a conca, di cui l'uno elevi le barche dal Gorzon al Canale di S. Caterina e l'altro le discenda poi in Fratta, tenendo rincollate le acque del S. Caterina mediante apposita traversa; propone poi di regolarizzare l'alveo del Fratta mediante scavi e rettifiche, di sostituire sostegni a conca ai tre sostegni esistenti per irrigazione o forza motrice, e di sistemare i ponti assegnando al loro intradosso un'altezza di metri 2.50 sul pelo navigabile. La totale spesa calcolata sale a lire 2 milioni.

Con ciò sarebbe assicurata la facile e sicura navigazione da Venezia a Colonia a barche aventi dimensioni anche maggiori di quelle che oggi percorrono il Gorzon assicurandosi una larghezza minima di metri 6 ai sostegni con metri 35 di lunghezza utile ed una profondità costante di metri 2 ad acque ordinarie.

I vantaggi di tali opere sarebbero certo assai rilevanti, congiungendosi per via acquea diretta, a Venezia ed al Po, la ubertosa plaga che da Colonia per Bevilacqua e Montagnana giunge sino ad Este, e potendosi anche ottenere che una limitata navigazione passi pel nuovo canale della Bonifica Zerpana e salga sino ad Albaredo. Il completamento delle bonifiche eseguite e la esecuzione delle nuove in corso di studio, insieme allo sviluppo della navigazione potranno, in avvenire forse assai prossimo, dimostrare la convenienza di incontrare il dispendio preavvisato.

## II. — Il fiume Adige.

(TAV. II, V).

**Corso - Regime - Dimensioni.** — Il fiume Adige ha origine dalle alte giogaie delle Alpi Tirolesi ed entra nel territorio italiano già fiume poderoso e violento: riceve sino a Verona le acque delle ultime pendici alpine e dell'altipiano sottostante: e da qui al mare corre dapprima in ghiaia sino quasi a Bionde, indi in sabbia e belletta sino al mare a Porto Fossone. Il suo corso ha dapprima

sino sopra Verona direzione da Nord a Sud e volge poscia in direzione da Levante a Scirocco sino alla foce.

In piena corre incassato sino presso a Verona; al di sotto della quale cominciano le arginature; il suo fondo è per lungo tratto, in corrispondenza alla pianura veronese e padovana, pensile sul piano delle campagne.

Sono note le peregrinazioni dell'Adige nella pianura veneta ed è noto che il suo corso passò in secoli lontani più a tramontana dell'attuale sino presso Montagnana ed Este; come è noto che lungo il suo corso erano aperti molti diversivi per sfogo delle sue acque di piena, che vennero totalmente chiusi soltanto nella metà del secolo scorso, raccogliendosi le acque in unico alveo da Verona al mare.

Il fiume presenta un notevole grado di perennità essendovi sempre una portata di m. c. 70 circa anche nelle massime magre - esso ha due periodi di magre, vernali dal dicembre al marzo ed estive dal luglio al settembre - come presenta due distinti periodi di piene, le une primaverili dovute al disgelo delle nevi, più lunghe ed insistenti ma in genere meno elevate; le altre autunnali assai più violente ed elevate per quanto più brevi. Le pendenze e conseguentemente le velocità sono variabili assai e mentre nei tronchi poco inferiormente a Verona, superano i 2 metri, non arrivano al metro inferiormente al Castagnaro. La larghezza della sezione bagnata è sempre assai rilevante ed anche nelle massime stretture e nelle magre non inferiore ai 50 metri. I fondali pure sono assai variabili da tronco a tronco: nel mentre nei tronchi da Verona a Bionde si trovano tratti in cui la profondità è limitata nella magra anche a soli metri 0.40, nei tronchi inferiori la profondità è maggiore; ma ciò che ostacola soprattutto la navigazione è la distribuzione di questi fondali lungo l'asta del fiume, giacchè ai fondali abbastanza rilevanti che esistono nelle curve o nei tratti ove il fiume corre addossato ad una riva, susseguono larghi ed elevati scanni di sabbia e di ghiaia ove l'acqua spaglia in amplissima sezione producendo deficienza di passi navigabili e rapide non sempre facilmente superabili.

**Molini natanti.** — A peggiorare grandemente le condizioni di navigabilità del fiume concorre l'esistenza dei numerosissimi molini natanti (oltre quattrocento — vedi allegato G) che da Verona sino a sotto Cavarzere si incontrano lungo l'asta del fiume: essi si collocano naturalmente dove più viva è la corrente e dove si addossa

alla ripa in ristretta sezione, rendendo pericoloso il passaggio alle barche, specie a quelle in discesa e riducendo pericolosissimo il rimorchio con piroscafi così in salita che in discesa,

**Ponti.** — Attraverso l'Adige esistono diversi ponti fissi, le cui modalità nei riguardi della navigazione sono comprese nel seguente prospetto:

N. progressivo	DENOMINAZIONE.	Distanza progressiva (Vedi profilo)	Ampiezza della luce navigabile	Altezza dell'estradosso nel pelo ordinario	Annotazioni e struttura
1	Ponte Aleardi . . .	400. »	17. »	6. 40	In ferro con stilate metalliche a 5 luci di cui tre di m. 20.
2	Ferrovia Milano-Venona . . . . .	1,340. »	28. 70	10. 30	In muratura a 5 luci eguali.
3	Ponte Perez a Zevio.	21,090. »	20. »	3. 80	In ferro con stilate metalliche a 11 luci, 4 di m. 20 6, di m. 24 ed una di 26. 35.
4	Ponte di Albaredo. .	36,920. »	32. »	4. 29	In ferro con stilate metalliche, a 7 luci eguali.
5	Ponte di Bonavigo .	48,110. »	23. »	5. 21	In ferro con stilate metalliche, a 9 luci, 4 di m. 23 e 5 di m. 25.
6	Ponte di Legnago. .	57,410. »	30. 80	7. 28	In ferro a 5 luci di cui 2 di metri 25. 80, 2 di m. 30. 80 ed una di m. 37. 45.
7	Ponte della ferrovia Legnago-Monselice.	57,830. »	68. »	6. 82	In ferro a tre luci di cui la centrale di m. 68 e le laterali di m. 70.
8	Ponte Badia Masi . .	76,218. »	14. »	5. »	E in legno, su stilate in legno, lungo m. 174, le luci laterali hanno l'ampiezza di m. 10.
9	Ponte Ca-Morosini .	89,228. »	10. »	6. 30	In legno, lungo m. 136, su stilate in legno.
10	Ponte ferrovia Rovigo-Padova . . . . .	101,754. »	62. »	6. 90	È in ferro a tre luci, le laterali larghe m. 44.
11	Ponte strada provinciale Rovigo-Padova	102,994. »	10. 40	5. 90	È in legno su stilate in legno, lungo m. 114. 40.
12	Ponte di Cavarzere .	131,000. »	9. 20	4. 89	E in legno su stilate in legno, lungo m. 104. 40.

Oltre ai ponti suddetti sonvi attraverso il fiume numerosi passi a barca di cui alcuni trattenuti da corde traversanti il fiume a certa altezza ed altri ormeggiati su ancore od a pali infitti nell'alveo; per quanto l'esistenza ed il modo d'esercizio di tali passi riesca nocivo alla navigazione, non sarebbe però difficile conciliare con opportune cautele la loro esistenza coll'esercizio della medesima,

**Condizioni di navigabilità.** — Nei riguardi però della navigabilità il fiume Adige deve esser diviso in diversi tronchi a seconda delle diverse condizioni in cui la navigazione può esercitarsi. Partendo da Cavanella e risalendo sino a Lendinara, trovansi dovunque ottime condizioni, così per i fondali come per la velocità e per l'andamento del fiume; solo qua e là si verificano alcuni bassi fondi, che non sarebbe spesa troppo grave il togliere e mantenere escavati, ciò specialmente nel tratto da Tornova a Cavanella, ove più vivo è il passaggio della navigazione, facendo tale tronco parte della linea principale da Venezia al Po. Il ponte in legno di Cavarzere, che può, in alcuni stati d'acqua, costituire, per la sua limitata altezza sul pelo d'acqua, un ostacolo, deve tra non molto essere rialzato, coordinandolo al rialzo effettuato negli argini laterali.

Anche il tronco da Badia a Legnago, quantunque più frequenti vi si verificano i renai e i bassifondi e maggiore siavi la velocità, non presenta alla navigazione grandi ostacoli.

Non così favorevoli invece sono le condizioni del tronco da Legnago ad Albaredo ed a Ronco; ivi il corso dell'acqua vagante dall'una all'altra sponda presenta una serie di tratti profondi in corrispondenza ai froldi ed alle corrosioni golenali, tramezzati da tratti dove i fondali sono assai minori, alle volte pochi decimetri, dove esistono renai in continuo movimento, e dove quindi la navigazione trova i massimi ostacoli per la via di passaggio in causa dei continui arenamenti. La descrizione dei viaggi fatti sino ad Albaredo con piroscafi della brigata lagunare del Genio, sotto la direzione del signor capitano Benetazzo e quella della navigazione fatta di recente per conto di privati industriali col piroscavo il *Progreso* (1) dimostrano come, nelle attuali condizioni, non sia possibile, fino a Ronco, un esercizio continuo e regolare di navigazione con rimorchio a vapore. Tale navigazione, se è economicamente possibile negli stati di morbida del fiume, non lo è certo nei periodi delle magre.

Le opere occorrenti per sistemare tale tronco di fiume rinserrandone in alveo ristretto e regolare le acque di magra importerebbero tale spesa di costruzione e di manutenzione e offrirebbero tali difficoltà anche nei riguardi della difesa degli argini data la natura propria del fiume, che la Commissione non crede di proporre non ritenendole adeguate all'utile ritraibile: la soluzione migliore è ancor quella di esercitare la navigazione nei mesi in cui lo stato

(1) Le gite furono fatte per conto dei signori Pelà e Stefanutti di Venezia e a noi sulle stesse sono stati gentilmente rimessi dei coscienziosi ed eruditi diarii stesi dall'ingegnere navale signor Giarri Malvezzi che dirigeva le gite.

delle acque lo permette, sospendendola così nei periodi delle forti magre come in quello delle piene del fiume.

Che dire poi del tronco da Bionde sino a Verona? Ivi il fiume vagante nell'ampio letto affatto sregolato, ivi banchi di ghiaia con fondali limitatissimi ove le barche si incagliano rovinosamente, ivi rapide violentissime che non è possibile risalire che con enormi sforzi. In tali condizioni l'arrivare con la navigazione per l'Adige sino a Verona può essere uno sforzo degno di lode, e dimostra l'abilità e la tenacia di chi tentò l'impresa e vi riescì, ma convien dire che tale non è nè può essere l'esercizio economico ed industriale della navigazione; tali condizioni poi saranno, in alcuni tronchi, aggravate dalle chieste derivazioni di acque per uso di forza motrice che sottrarranno al fiume una rilevante quantità d'acqua.

In tali condizioni da Verona a Bionde ed anche superiormente a Verona, non può esercitarsi altra navigazione che la discendente, e per i soli trasporti di ghiaia con le piccole barche, che la raccolgono dal fondo e la trasportano, discendendo cariche, ai depositi, dove in acque morbide viene caricata su barche maggiori e condotta nel Polesine e nel Padovano.

A questo proposito deve ricordarsi che in passato, e specialmente in epoche remote, una certa navigazione veniva esercitata lungo l'Adige fino a Verona, e forse era il mezzo prevalente nei trasporti tra Venezia e Verona. Ne fanno prova i trattati di commercio stipulati tra i Veneziani ed i Veronesi che risalgono agli anni 1107 e 1198, nell'ultimo dei quali, anzi, i Veronesi promettevano di *mantenere sicuro l'Adige da Verona a Cavarzere (Caputaggeris)* pel passaggio delle barche dirette a Venezia o di là provenienti.

In Verona poi sorse nel xv secolo una corporazione denominata dei barcaiuoli (*nauterii*), detta poi dei *burchieri*, la quale aveva quasi il monopolio dei trasporti; e successivamente furono dal Senato veneto decretate delle opere per lo scalo e per la custodia delle mercanzie.

Ma se la deficienza delle vie di terra fu una delle cause per cui allora la navigazione potè avere uno sviluppo tanto rimarchevole da far tema di speciali trattati e dar origine ad apposite corporazioni, non conviene però dimenticare che le difficoltà che presenta oggidì la via dell'Adige, difficoltà che la Commissione ha potuto constatare, dovevano essere allora assai minori, e migliori nei riguardi della navigazione le condizioni dell'alveo, giacchè le ghiaie non discendevano lungo il fiume così abbasso come ora, ed il fondo

non era come oggi così elevato sino ad essere pensile, e le acque spagliavano liberamente sulle campagne, non o male difese da argini, cosicchè le pendenze del fiume dovevano presentare allora ben altra distribuzione.

**Conclusioni.** — La Commissione quindi è venuta nella conclusione che la navigazione dell'Adige sino a Legnago non richieda opere speciali e basti invece che lungo il fiume siano mantenute le buone condizioni di navigabilità togliendo i dossi che si riscontrano, conservando la via alzaia e l'alveo navigabile, oggi un po' trascurato e facendo osservare le disposizioni regolamentari circa ai molini nantanti; che nel tratto da Legnago a Ronco non sia il caso di proporre lavori per riduzione dell'alveo, limitando la navigazione ai periodi in cui lo stato d'acqua lo permette, che infine non possa ritenersi suscettibile di un esercizio regolare di navigazione il tronco da Ronco a Verona.

E in base a tali conclusioni, la Commissione trovò opportuno di studiare altra via per giungere, con la navigazione interna, sino a Verona, e di ciò si terrà parola più innanzi.

**L'Adige superiormente a Verona.** — Non trascurò la Commissione di occuparsi anche della navigazione dell'Adige superiormente a Verona sino al confine del Regno non solo ma anche più sù cioè fino a Merano, giacchè taluno afferma possibile tale navigazione sulla fede di notizie ed affermazioni ripetute da non pochi scrittori.

Dall'esame dei profili e sezioni dell'alto Adige che la Commissione potè avere, dagli atti della Commissione tecnica istituita per i provvedimenti idraulici nelle Provincie Venete dopo i disastri del 1882 (1), nonchè dallo studio dei lavori eseguiti recentemente lungo il corso di quel tratto di fiume, e più dalle notizie fornite da un noto e competentissimo tecnico, assai pratico dei luoghi e dei lavori eseguiti, la Commissione si è potuta convincere che da Merano a Bolzano e da qui allo sbocco dell'Avisio (chil. 74.70) la navigazione non è possibile per la eccessiva pendenza e velocità e in molti tratti per assoluta deficienza di fondali, e che poi occorrerebbe qui superare la gravissima difficoltà presentata dallo sbocco del torrente

(1) DOMENICO prof. TURAZZA, *Presidente* — BOMPIANI GAETANO, Ispettore R. G. C. — BUCCHIA prof. GUSTAVO — CAVALLETTO ing. ALBERTO, Ispettore emerito R. G. C. — LANCIANI FILIPPO, Ing. Capo R. G. C. — MANARA ENRICO, Ispettore R. G. C. — RAPACCIOLI SANTE, Ispettore R. G. C. — SPADON OTTAVIO, Ispettore R. G. C.

Avisio nel fiume; che una limitata navigazione sarebbe solo possibile dallo sbocco dell'Avisio a Trento e fino a Sacco (chil. 32.30); ma che da Sacco al confine presso Borghetto (chil. 26) le condizioni del fiume, non ancora sistemato, sono tali da non permetterla oggi affatto, sia per la distribuzione delle pendenze sia per le sregolate sezioni e le rapide che si riscontrano. Ed in condizioni simili, aggravate dalla natura delle sponde, trovasi anche il tratto dal confine all'ingiù fino alla Chiusa, nel quale sarebbe anche impossibile la costruzione di un canale laterale per la navigazione.

Non è adunque il caso di occuparsi per ora della riduzione a navigabile dell'Adige da Verona al confine politico, rimandandone lo studio e l'esame della convenienza a quando la sistemazione dell'Adige trentino sia compiuta, in modo da poter giungere, navigando, fino a Trento.

### III. — Il Naviglio Adigetto ed il Canale Scortico.

(TAV. VI).

**Corso - Regime - Dimensioni.** — L'Adigetto è uno degli antichi diversivi dell'Adige che staccandosi a Badia tornava in Adige presso Rottanova; fu solo nel principio del XVII secolo che venne ridotto a naviglio regolandone con manufatto l'incile, e sul finire del XVIII secolo che venne deviato dalle Botti Barbarighe a Punta Stramazzo e convenientemente sistemato.

Il naviglio Adigetto ha origine mediante una presa d'acqua dall'Adige a Badia fatta con grandioso manufatto detto la Bova e corre attraverso gli abitati dei grossi centri di Badia, Lendinara, Villanova, Costa, Rovigo, Villadose, in direzione generale di Levante con andamento assai tortuoso sino alle Botti Barbarighe: di là con direzione pressochè di Scirocco corre per un alveo in gran parte rettilineo sino a metter foce in Canalbianco a Punta Stramazzo.

La sua alimentazione è regolata mediante le paratoie del sostegno di Badia che si chiudono solo quando l'acqua d'Adige supera ivi il limite di m. 1.90 sopra il segno di guardia, il che verificasi in media due giorni solo all'anno; altre volte quel sostegno si chiude per permettere lo scolo in Adigetto delle acque dei terreni bassi consorziali posti lungo le sue sponde. Raramente nelle magre invernali fa difetto l'acqua per deficienza di altezza in Adige.

Dall'Adigetto a Villanova del Ghebbo si stacca a bocca libera il canale Scortico che con breve percorso di kilom. 6 mette nel Canalbianco al Pizzon.

La portata normale dell'Adigetto sarebbe di  $m^3$  9 sino a Villanova, e da qui tolti i due spettanti allo Scortico, rimarebbero disponibili sino alla sua foce  $m^3$  7 di portata.

Questo rilevante volume d'acqua regolabile facilmente, la limitata pendenza, (tav. VI) la conseguente piccola velocità, e l'ampiezza della sezione che gli spetterebbe, renderebbero l'Adigetto un ottimo canale navigabile se malauguratamente non fosse oggi ridotto in tali condizioni da potersi ormai considerare un semplice fosso.

**Condizioni di navigabilità.** — Da Badia a Villanova esso conserva ancora una sezione ampia e regolare quantunque un po' deficiente in altezza; ma da Villanova per tutto il suo lungo corso sino a Punta Stramazzo, la sezione del canale è estremamente ridotta dagli interrimenti delle golene e dalla vegetazione palustre cosicchè in alcuni punti esso non ha che larghezza di metri tre circa al pelo d'acqua e fondali di poco superiori al metro. L'assoluta mancanza di ogni manutenzione è tale che la portata originaria del Canale non può più avervi corso donde la necessità di limitare la derivazione e di rialzarne le arginature; il naviglio è, come si disse, mantenuto meno male sino a Villanova dove derivasi lo Scortico, ma per conservare in quest'ultimo la quantità ed altezza d'acqua occorrenti per l'opificio posto al suo sbocco in Canalbianco al Pizzon, viene attraverso il ponte di Villanova collocato un rozzo e primitivo sostegno formato di un portellone di tavole trattenute da un corrente, e manovrato con carrucole e cordami, destinato a sostener l'acqua per un'altezza di circa 70 centimetri; con quanta iattura della navigazione è facile comprendere. Attraversano il Canale 33 ponti di cui parlasi nell'Allegato B. La via alzaia corre ora sugli argini, ora sulle golene ma è affatto trascurata.

Le condizioni del Canale sono tali insomma che conviene ormai o ridurlo alle sue naturali condizioni o declassificarlo dalle opere idrauliche di 1<sup>a</sup> categoria nonostante la spesa ingente sostenuta dallo Stato nell'anno 1889 per la sistemazione dell'edificio di presa a Badia.

**Canale Scortico** — Il Canale Scortico mette nel Canalbianco dopo aver attraversato l'abitato di Fratta; anche questo è un antico ramo dell'Adige ridotto a naviglio. Le sue condizioni attuali di navigabilità

sono di poco migliori di quelle dell'Adigetto, avendo sezione limitata a m. 5 di larghezza e profondità di poco superiori al metro. Al suo sbocco è munito di sostegno a conca avente una lunghezza *utile* di m. 29. 50 ed una larghezza di m. 5 con altezza d'acqua sulla soglia da m. 0. 80 a 1. 20; con esso si supera un salto di circa m. 2. L'attiraglio si esercita sugli argini laterali: l'alveo è attraversato da quattro ponti di cui parlasi nell'Allegato *B*. Per quanto le sue condizioni di manutenzione sieno discrete esso non si presta ora che ad una assai limitata navigazione per le scarse dimensioni del Canale e per quelle dei ponti che lo attraversano.

In conseguenza di tali condizioni, e quantunque la regione attraversata sia una delle più fertili e produttive, la navigazione in questi canali è assai ristretta limitandosi a trasporti di ghiaia soprattutto, di pochi cereali e di barbabietole; viene esercitata mediante battelli di dimensioni non superiori ai m. 15 di lunghezza e di portata che non può superare i 150 quintali.

**Proposte di miglioramento.** — Preoccupata da tale triste condizione e ritenendo d'altronde che tale via navigabile per la ricchezza del territorio attraversato e per i grossi centri abitati che tocca potrebbe facilmente assumere una importanza non piccola, la Commissione diede incarico all'ufficio del Genio civile di Rovigo di studiare e proporre le opere occorrenti per sistemare l'alveo così da ridurlo in migliori condizioni di navigabilità.

All'invito fatto fu corrisposto colla relazione Allegato *B*.

In essa esposte le attuali condizioni dei navigli si propongono i lavori occorrenti per ridurli ad avere la sezione di m. 5 al fondo con scarpe pendenti in ragione di uno e mezzo di base per uno di altezza e profondità non inferiore a m. 1. 70. Si propongono poi le opere per ridurre i ponti alla minima larghezza utile di m. 5. 20 e ad una altezza minima del loro intradosso di m. 2. 20 sul pelo ordinario. Oltre a ciò si propone la costruzione di un bacino di scalo alla stazione ferroviaria di Rovigo, presso cui passa l'Adigetto, munendolo di banchine, binari e mezzi di scarico.

La spesa complessiva delle opere è preventivata in lire 2, 100, 000 di cui lire 150 mila per lo Scortico.

Certo la spesa è ingente ed è tanto più sensibile in quanto che con ciò non viene certo ridotto il naviglio nelle condizioni che esso doveva originariamente avere, ma la spesa sarebbe salita a cifra eccessivamente elevata se non si fossero così limitate le aspirazioni. Con ciò ad ogni modo potrebbesi ottenere che tutta la

linea attraversante l'intero Polesine di Rovigo, possa permettere il passaggio a barche capaci di tonn. 100 di portata, aventi le dimensioni massime di m. 30 di lunghezza per 5 di larghezza e con m. 1.50 di pescaggio, e m. 2 di altezza di carico sul pelo d'acqua.

La Commissione, riconoscendo che le condizioni dell'Adigetto sono oggi tali da richiedere un immediato e radicale provvedimento per rendervi nuovamente possibile la navigazione e tenendo presente le importanti condizioni agricole del Polesine, consiglia ad accettar le proposte dell'Ufficio del Genio civile di Rovigo, colle quali si rende possibile una proficua per quanto limitata navigazione nell'interesse di tutta quella regione.

#### IV. — Tartaro, Canalbianco e Po di Levante.

(TAV. VII, XII, XIII).

**Cenni storici.** — Il Tartaro, il Canal Bianco ed il Po di Levante non formano che un unico corso d'acqua che prende diversi nomi secondo l'uso originario dell'alveo ora occupato. Il nome di fiume Tartaro è conservato a tutto il fiume dalle sue origini nell'altipiano veronese presso Villafranca sino a Canda; prende il nome di Canalbianco a Canda dove le acque altra volta provenienti dall'Adige per il diversivo Castagnaro si univano a quelle limpide del Tartaro, e prosegue con tal nome sino a Rettinella; di là al mare invadendo l'antico alveo del Po di Levante, ne assume il nome.

Il Tartaro sino da tempi antichissimi era il collettore delle acque di tutta la vasta pianura che dalle pendici circostanti al Garda presso Peschiera, corre degradando tra l'Adige ed il Mincio poi tra l'Adige ed il Po sino al mare; esso convogliando acque quasi chiare, correva incassato nella pianura stessa sino a metter foce in mare non lungi dalla foce attuale; ma la rotta di Ficarolo del 1152 per cui il Po dirigevasi attraverso il Basso Polesine e verso Venezia per gli alvei di Po di Tramontana e di Levante, venne a cangiare il regime di quel fiume, alzandone il fondo e peggiorando le condizioni di scolo della pianura. Queste condizioni poi divennero assai più gravi quando nel 1438 per la rotta del Castagnaro si versavano nel Tartaro le acque dell'Adige a Canda, giacchè il rigurgito prodotto da queste ed i grandi depositi lasciati dal torbido Adige impedivano gli scoli delle campagne laterali, che rimasero in gran parte impaludate.

Certo tale condizione di cose fu assai migliorata, quando nel secolo XVI pel taglio di Porto Viro, il Po fu tolto dall'alveo di

Levante e Tramontana; ed assai più notevole miglioramento ebbe il Tartaro quando nel secolo testè decorso fu definitivamente chiuso, sopra proposta del Paleocapa, il diversivo del Castagnaro (1838), e sistemato l'alveo di Tartaro per la bonifica delle Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi (1885).

Rimase però, triste eredità del passato, uno stato dell'alveo ed un regime artificiale del fiume, che, mentre non assicura ai terreni desolati un felice scarico delle loro acque, riesce non meno nocivo alla navigazione che pur potrebbe esser lungo questa linea fiorentissima.

**Regime - Dimensioni.** — Basti infatti considerare che il Tartaro è un corso d'acqua di grande perennità, raccogliendo le acque sorgenti in grande quantità al piede dell'altipiano morenico veronese, e quelle molte derivate dalla sinistra del Mincio; che esso ha piene insistenti bensì ma non troppo elevate essendo il collettore degli scoli di una vasta pianura, che la sua sezione è sempre così ampia da permettere l'esercizio di ogni più ricca navigazione, che ha col mare comunicazione diretta come l'ha col Po e colla laguna di Venezia, che attraversa in tutta la sua lunghezza la regione posta tra il Mincio e l'Adige ed il Po, giungendo a mezzo della Fossetta Mantovana e della Fossa d'Ostiglia sino al Mantovano.

Tutte queste condizioni ne costituiscono una via navigabile che, ove fosse convenientemente completata, potrebbe assumere importanza grandissima così pel movimento locale come per costituire una linea interna ottima e sicura in ausilio di quella del Po. Ma il suo regime e le sue condizioni attuali non permettono però nemmeno la continuità della navigazione lungo il suo alveo.

Il Canalbiano è attraversato al Bosaro da un sostegno a panconi; quando questo è chiuso si versano nel Po le acque scendenti pel Tartaro-Canalbiano, a mezzo della Fossa Polesella.

Quando le acque del Po hanno raggiunto un livello prestabilito, viene aperto il sostegno Bosaro e per il Canalbiano e Po di Levante prendono corso le acque scendenti dal Tartaro.

Da ciò due diversi regimi del fiume nel suo tratto inferiore al Bosaro secondo che questo è chiuso od aperto: da ciò nel tronco superiore al Bosaro una forzata regolazione delle pendenze e del fondo in relazione alla soglia del sostegno.

**Condizioni di navigabilità.** — Nei riguardi della navigazione il fiume deve dividersi in diversi tronchi, di cui diremo ora brevemente (tav. VII).

3005 Dal Bastion S. Michele a Canda ove immettono nel fiume le acque delle Valli Grandi Veronesi condotte colla Fossa Maestra, il fiume ha sezione con larghezza non minore di metri 18 in cunetta; la sua velocità è sempre inferiore al metro; l'altezza dell'acqua negli stati ordinari varia da metri 2 a metri 1.50; la navigazione può ivi effettuarsi con barche pescanti fino a metri 1.80 e senza limiti nelle altre dimensioni; quattro ponti attraversano il fiume, le cui dimensioni permettono, in acque normali per altezza dell'intradosso e per larghezza superiore ai metri 18, il passaggio della navigazione ad eccezione di uno di cui si propone la modificazione; per via alzaia, servono gli argini.

Il tronco da Canda al sostegno del Bosaro sistemato da non molti anni per la bonifica delle Valli Grandi Veronesi, ha larghezza in cunetta di metri 30, e fondali di circa metri 2 sotto il pelo normale; la via alzaia è posta sulle banchine laterali. I ponti che lo attraversano hanno tutti luce libera di almeno 10 metri ed altezza non minore di metri 3.30 sul pelo navigabile; fa eccezione il ponte del Bosaro dove propongonsi opere speciali. La velocità a Bosaro chiuso è assai limitata; a Bosaro aperto l'aumento di velocità per la chiamata allo sbocco, la deficienza dei fondali sulla soglia del Bosaro, ed il salto che ivi si produce per l'altezza della soglia, ne rendono la navigazione impossibile.

3006 Nel tronco dal Bosaro ad Adria poi ogni navigazione è, nelle attuali condizioni, impossibile; a Bosaro chiuso l'alveo del fiume è costituito da pozze di acque stagnanti frammezzate da dossi di sabbia affioranti che impediscono ogni passaggio: le poche acque che vi si raccolgono scorrono per un letto disordinato framezzo ad ampie golene boschite ove non esiste via alzaia, con sezioni sbilanciate e fondali insufficienti. A Bosaro aperto certo migliorano le condizioni di quel tronco, ma rimane sempre un salto forte da superarsi al Bosaro; e poichè l'apertura di quel sostegno non vien fatta che in via eccezionale in tempo di acque alte, non può farsi conto su tal fatto per una regolare navigazione, che rimane di fatto interrotta, se non altro per la deficienza di franco dei ponti. Degli otto ponti che lo attraversano, due posti nell'interno della città di Adria hanno dimensioni affatto inadatte alla navigazione, che deve quindi, anche nelle magre, arrestarsi ad Adria.

Il tronco da Adria a Porto Levante, per ampiezza di sezione che giunge presso al mare circa a metri 100, per fondali sempre abbondanti, meno nel tronco più prossimo ad Adria, ove conviene

rimuovere i depositi lasciati dalle acque torbide scendenti dal Bosaro, è in ottime condizioni di navigabilità, quali non potrebbero desiderarsi migliori, e non è attraversato che da ponti girevoli di luce minima di metri 7.50. Il suo regime è quasi esclusivamente regolato dallo stato del mare, i cui moti di marea si manifestano ancora vivissimi sino ad Adria; lentissima quindi la velocità e le pendenze quasi insensibili.

Da quanto si è detto appare come il fiume Tartaro-Canalbianco — Po di Levante, ha in sè tutti gli elementi per costituire una via d'acqua eccellente; ma tale non è oggi di certo, giacchè il tratto da Adria al Bosaro è assolutamente intercluso alla navigazione, che può invece esercitarsi nei due tratti superiore ed inferiore.

**Proposte di miglioramento.** — La Commissione si è preoccupata di tale stato di cose, ed ha dato incarico all'ufficio del Genio civile di Rovigo di studiare le proposte occorrenti per ridonare alla navigazione il tronco sopraindicato ed assicurare così la continuità della navigazione per tutto il fiume dal mare al Bastion San Michele. Gli studi di quell'Ufficio sono riassunti nella relazione allegata C. Con essa si propone di assicurare, mediante scavi, i fondali di metri 2 nel tronco di Canalbianco dal Bosaro a Canda; di superare, mediante doppia conca, il salto che si produce al sostegno del Bosaro a sostegno chiuso; di costruire, a monte della chiavica Buso-Borella, altro sostegno a conca e sistemare in relazione il fondo del fiume e la sua sezione dal Bosaro ad Adria. Sarebbe così resa possibile la navigazione per tutto il Tartaro-Canalbianco con barche aventi l'immersione di metri 2 circa, la lunghezza di metri 35 e la larghezza di metri 7. La spesa relativa è prevista in lire 3,100,000.

Certo la spesa è rilevante; la Commissione però non esita di raccomandare la esecuzione di tali lavori in considerazione della grande importanza che questa linea di navigazione può avere al presente e di quella maggiore che potrà assumere in avvenire congiungendosi colla linea del Po ad Ostiglia e spingendosi pel Bussè fino a Verona per ciò che diremo in appresso.

È mestieri non dimenticare peraltro che queste proposte si riferiscono allo stato attuale del Tartaro-Canalbianco, il cui regime è, come si disse, artificialmente regolato dal sostegno Bosaro, mediante il quale le acque scendenti pel Tartaro sono diverte in Po per la Fossa Polesella, rendendo libero il corso inferiore del Canal-

bianco al recapito degli scoli del territorio Polesano posto alla sua sinistra.

Tale artificioso stato di cose, che, per quanto ingegnosamente disposto, non corrisponde certo a tutti gli interessi che si collegano al Tartaro, potrà venire variato quando, con la bonifica in progetto del Polesine a sinistra di Canalbianco, venga provveduto altro recapito in Po di Tramontana sino a Porto Caleri alle acque di quel territorio.

Nessun serio motivo potrà allora giustamente opporsi ad una più radicale sistemazione che congiunga all'interesse della navigazione quello dei territori Veronesi e Mantovani, che saranno allora i soli ad usufruire del Tartaro come ricettore dei loro scoli.

A chi consideri il profilo del fiume e la distribuzione delle sue pendenze di fondo, appare tosto come debba esser possibile, col togliere il sostegno del Bosaro, e con generali escavazioni a monte ed a valle di esso sostegno, regolare l'andamento del fondo in modo più razionale e confacente alla natura del fiume, abbassandone fortemente il pelo di piena e di magra e restituendolo nelle condizioni in cui doveva essere, prima che le acque del Po e dell'Adige ne turbassero così profondamente il regime.

Il Tartaro potrebbe allora, senza bisogno di conche, essere ridotto ad ampio e profondo canale sempre navigabile, mentre lo abbassamento del suo pelo gioverebbe grandemente alla bonifica del territorio Mantovano da Ostiglia al Mincio e delle Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi.

Questa soluzione, per quanto riserbata all'avvenire, unirebbe in fecondo connubio gli interessi della navigazione con quelli della bonifica di un vasto e fertile territorio, e la Commissione ha creduto doveroso di farne qui cenno.

Ma non è ancor maturo il tempo per fare assegnamento sopra questa che sarebbe la vera sistemazione; troppi interessi sono ancora fra di loro in contrasto — la chiara idea sulla possibile ed utile attuazione di un piano razionale simile non è entrata ancora nella persuasione dei più — troppe diffidenze, troppi sospetti, troppi dubbî — la contrastano; epperò la Commissione limita le sue proposte nell'interesse della navigazione ad un provvedimento oggi attuabile e praticamente possibile, col quale si conservano inalterati il regime e le funzioni attuali del Tartaro-Canalbianco senza toccare i numerosi interessi che oggi combatterebbero un più radicale provvedimento e senza pregiudicare l'esecuzione dei lavori di completamento della bonifica delle valli grandi veronesi ed osti-

gliesi, quali sono stati proposti nella relazione (1) stesa dall'ingegnere comm. Giacomo Zucchelli recentemente pubblicata per incarico di quel Consorzio.

**Comunicazione col mare a Porto Levante.** — Parlando del Po di Levante, non può trascurarsi qui di far parola della sua comunicazione col mare.

È noto che il Tartaro-Canalbianco mette foce in mare a Porto Levante: è noto che la foce del Po di Levante venne munita, nella metà dello scorso secolo, di dighe allo scopo di assicurare ad esso i fondali occorrenti per il passaggio delle navi dal mare ai fiumi o canali interni navigabili, e che le dighe, allora costrutte, vennero poi successivamente prolungate (tav. XIII); ma è noto anche come, in seguito al continuo protendersi degli interrimenti creati dal Po di Maistra, che poco sotto vento mette foce in mare, il corso delle acque del Po di Levante piega oggi bruscamente al sortire dalle dighe in direzione pressochè di tramontana, serrato contro la spiaggia dalla invasione delle alluvioni padane e va a perdersi a circa 1,600 metri dalla testa delle dighe in un basso fondo di metri 1.70 circa.

Ad assicurare quindi alla bocca i fondali di 4 o 5 metri occorrenti perchè possa servire per porto della piccola navigazione marittima, occorrerebbe prolungare per un paio di chilometri le dighe, od almeno quella a mare, con una spesa certo rilevantissima (valutata dall'Ufficio del Genio civile di Rovigo ad oltre un milione di lire) con la probabilità che, tra tempo non lungo, converrebbe ricorrere a nuovi provvedimenti per il continuo avanzarsi delle alluvioni del Po, e con la certezza di danneggiare il regime idraulico del Po di Levante, a meno che non si voglia procedere alla chiusura del ramo del Po di Maistra, la quale, per quanto il detto ramo vada ora mano mano ostruendosi, non si saprebbe oggi consigliare.

Queste considerazioni suggeriscono alla Commissione di non presentare per ciò alcuna proposta.

(1) « Relazione della Commissione incaricata di proporre i provvedimenti ritenuti più adatti per raggiungere lo scopo della completa bonifica del comprensorio denominato Valli Grandi veronesi ed ostigliesi ». Legnago 2 ottobre 1902.

Con questa relazione si dimostra la necessità della separazione delle acque alte dalle basse e di provvedere per queste ultime un punto di recapito in Canalbianco più depresso dell'attuale a Punta Canda, e si propone quindi: o di scavare l'alveo di Canalbianco dalla Canda al Bosaro onde abbassarne le piene, mantenendo lo scarico alla Canda, oppure di condurre le acque basse a versarsi nel Canalbianco presso l'incile di Fossa Polesella poco a monte del Bosaro. Ond'è che i lavori di escavo del Canalbianco Superiore proposti nell'interesse della navigazione riuscirebbero vantaggiosi anche alla bonifica.

**Porto di Caleri.** — Ma nel frattempo venne da altri risolle-  
vata la proposta di usufruire invece, per la comunicazione della naviga-  
zione interna col mare, del prossimo porto di Caleri (tav. XII).

Il porto di Caleri è l'antica foce del Po di Tramontana, uno  
dei rami del gran fiume prima della sua deviazione col taglio di Porto  
Viro; oggi l'alveo del Po di Tramontana è in gran parte interrto  
e ridotto a valle da pesca; ma il porto di Caleri, alimentato da  
una sufficiente laguna si mantiene abbastanza attivo, avendo alla  
bocca fondali superiori ai metri 6, che vanno diminuendo sino  
a poco più di metri 2 attraverso lo scanno posto a soli metri 400  
dalla spiaggia, mentre la linea isobata dei metri 4 passa a metri  
700 circa dalla bocca o *fuosa*.

Il porto di Caleri è posto tra la foce dell'Adige a Porto  
Fosson e tra quella del ramo di Po detto di Maistra; ma le allu-  
vioni dei due poderosi fiumi non giungono fino ad esso, cosicchè  
l'Ufficio idrografico della Regia marina assicura che dal 1869 al  
1901 nessun protendimento della spiaggia si è ivi verificato, e non  
mancano dati per ritenere che notevoli cambiamenti non avvengono  
nella spiaggia da lunghissimo tempo.

**Proposte relative ai detti Porti.** — Queste circostanze dimostrano:  
che la sistemazione di quel porto lagunare, in modo da assicurarvi  
fondali di circa metri 5, non è certo cosa difficile nè eccessivamente  
dispendiosa giacchè l'Ufficio del Genio civile di Rovigo la valuta in  
lire 500 mila; e che una volta sistemato basterebbe la laguna retro-  
stante a fornire correnti sufficienti a mantenerlo e forse migliorarlo.

Ma con ciò non si sarebbe assicurato il passaggio dalla navi-  
gazione marittima a quella interna; occorrerebbe quindi escavare e  
sistemare l'alveo del Po di Tramontana sino a Ca Duse, e con-  
giungerlo ivi col Po di Levante mediante sostegno a conca, il che  
importerebbe, secondo l'ufficio del Genio civile di Rovigo, la spesa  
di oltre due milioni di lire; ovvero sistemare l'altro ramo dell'antico  
Po detto Bocchetto posto un pò più a valle congiungendolo pure  
in egual modo col Po di Levante.

Però risulta alla Commissione che i progetti già approvati  
della bonifica del territorio Polesano di sinistra contemplanò la esca-  
vazione e sistemazione del Po di Tramontana come ricettacolo degli  
scoli di quel territorio, cosicchè l'opera da eseguirsi nell'interesse  
della navigazione si ridurrebbe alla costruzione di una conca e ad  
un breve tratto di canale con la spesa di circa lire 300 mila.

Sarebbe così possibile, con una spesa di lire 800 mila, assicurare un comodo e sicuro punto di congiunzione della navigazione interna con la marittima.

Per tali considerazioni la Commissione, ritenuto non essere consigliabile allo stato delle cose, la sistemazione del Porto di Levante, crede invece che, quando per la esecuzione dei lavori della bonifica Polesana di sinistra, siasi sistemato l'alveo del Po di Tramontana, sia conveniente il congiungerlo, come si disse, col Po di Levante, regolando, con la costruzione di dighe, la foce lagunare di Caleri, con la totale spesa presunta di lire 800 mila.

## V. — La Fossa Polesella.

(TAV. VII).

**Corso - Dimensioni.** — A congiungere la navigazione pel Canalbianco, superiormente al Bosaro, col Po, dovrebbe oggi servire la Fossa Polesella, breve tronco di canale della lunghezza di metri 4,600, per cui le acque del Tartaro, sostenute dal sostegno di Bosaro, si versano nel Po fino a che questo non raggiunge una determinata altezza.

Essa forse, era in origine un canale libero di comunicazione tra il Canalbianco ed il Po; in progresso di tempo ad impedire che le acque versantesi per esso in Po impoverissero il Canalbianco inferiore impedendone la navigazione, fu costruito il sostegno allo sbocco in Po; ma le mutate condizioni dei fiumi condussero poi ad invertire l'uso del detto sostegno, il quale serve ora a permettere lo scarico delle acque del Tartaro in Po, fino a che questo è abbastanza depresso, e ad impedire il rigurgito del Po in Canalbianco durante la piena del gran fiume.

La Fossa Polesella ha una media larghezza di fondo di m. 20, e la profondità delle sue acque supera normalmente i m. 2.00; è sottopassata dal collettore degli scoli della bonifica padana per mezzo di una gran botte di recente costruzione, la cui groppa si trova a m. 0.70 sopra comune marino vale a dire a circa m. 3.00 sotto l'ordinario livello delle acque. Una passerella pedonale in ferro che ha una luce libera di m. 34.30 ed un franco di m. 4.70 sul pelo normale, attraversa l'alveo della fossa presso l'abitato di Polesella.

La chiavica o sostegno che ne sbarrò lo sbocco in Po, con una altezza libera di m. 7.43, ha due luci, l'una di m. 1.30 e

l'altra di m. 5. 10. Questa ristrettezza di luce e più il corso violento per la rapida che producesi sotto la chiavica, restringendosi la sezione da una ampiezza di m. 30 ad una di m. 5. 10, rendono la navigazione quasi impossibile così in discesa che in salita, per modochè il passaggio delle barche è oggi cessato, e nel 1901 esso fu ridotto a solo 7 barche, in tutto l'anno. Aggiungesi a ciò che la navigazione resta sospesa per tutti i periodi di tempo nei quali il Po si mantiene superiore al limite di apri-serra del sostegno.

**Condizioni di navigabilità.** — Queste le condizioni attuali della navigazione per la Fossa Polesella, navigazione che puossi oggi considerare come affatto abbandonata. E se le proposte della Commissione per la sistemazione del Tartaro-Canalbiano avranno esecuzione, la congiunzione di questo fiume col Po avverrà per altre vie ben più comode e sicure, e la Fossa Polesella renderassi allora affatto inutile per la navigazione.

La Commissione perciò non ritiene di dover fare alcuna proposta in riguardo, ed è anzi di parere che la classifica di questo canale tra le opere idrauliche di 1<sup>a</sup> categoria non risponde nè nel presente, nè nell'avvenire ai criteri della legge.

## VI. — Il Naviglio Bussè.

**Corso - Dimensioni - Regime.** — Il Canal Bussè compreso tra i canali navigabili di 1<sup>a</sup> categoria da Legnago alla Torretta Veneta, serve ora alla navigazione diretta da Legnago al Tartaro, e quantunque tale navigazione per le condizioni del canale e per quelle del Tartaro e della Fossa d'Ostiglia, sia assai difficoltà, nè possa estendersi lontano, essa è ancora abbastanza viva, specialmente pel trasporto di sabbia, ghiaia, legna e prodotti agricoli.

Le condizioni attuali di quel canale sono descritte nella relazione, allegato *D*. Basti qui ricordare che il canale ha larghezza di fondo di m. 6. 50 circa e profondità minima di m. 1. 50, fatta eccezione della magra in cui scende sino a m. 0. 90; che la velocità è sempre limitatissima da non recar ostacolo alla navigazione; che i sostegni hanno le seguenti dimensioni minime; quello della Bragadina, m. 32 di lunghezza utile, per m. 5 di larghezza e la soglia a metri 1. 90 di profondità sotto il pelo ordinario; e quello della Torretta Veneta m. 32 di lunghezza utile, per m. 5 di larghezza e m. 1. 73 di altezza d'acqua sulla soglia a pelo ordinario;

che alcuni dei ponti che lo attraversano, come appare dalla citata relazione, allegato *D*, parte I, sono di ostacolo per la loro altezza alla navigazione.

**Condizioni di navigabilità.** — Ad ogni modo il Canale Bussè è oggi ancora un canale importante di navigazione e nasce spontaneo, in chi consideri la sua ubicazione, il concetto della maggior importanza che esso potrebbe avere quando fossero attivate le proposte della Commissione relativamente alla sistemazione del Tartaro-Canal Bianco e della Fossetta d'Ostiglia.

E l'utile che codesto canale può arrecare alla industria ed all'agricoltura del Polesine e del Veronese sarebbe certo assai aumentato, quando la navigazione invece di arrestarsi al ponte Fior di Rosa a Legnago potesse spingersi su pel Bussè, penetrando più addentro nelle campagne del Basso Veronese sino ad Oppeano e più oltre al Vallese ove ha origine il Bussè.

Sono già note le difficoltà che oppongonsi alla navigazione sino a Verona per l'Adige, cosicchè la Commissione non credette di far proposte per renderla possibile; ma preoccupata del grande interesse che può avere il giungere con la navigazione sino ad un importante centro industriale, commerciale ed agricolo, come Verona, essa pensò se non fosse possibile, risaliti pel Bussè sino al Vallese, congiungere con nuovo canale attraverso l'alto agro Veronese il Bussè al Canale Giuliani, che ora si pensa di utilizzare allo scopo di forza motrice, e per esso arrivare sino a Verona.

**Proposte.** — Il Bussè è un corso d'acqua consorziale alimentato da numerose sorgenti e che raccoglie gli scoli di un vasto territorio pianeggiante; ha quindi un notevole grado di perennità: è attraversato da briglie per derivarne le acque a scopo di irrigazione: ha sezione piuttosto ristretta, ed è sorpassato da numerosi ponti, alcuni piuttosto bassi: ma non parve alla Commissione impossibile nè eccessivamente dispendioso il ridurlo a canale navigabile.

Nè parve, per quanto di grande importanza, opera superiore all'entità dello scopo da raggiungere, il creare un nuovo canale che da quello Giuliani, oggi abbandonato, corresse lungo la strada provinciale del Vallese sino al Bussè, quando si potesse provvedere alla poca quantità d'acqua occorrente per il detto nuovo canale.

Degli studi venne perciò dato incarico all'Ufficio del Genio civile di Verona, che li concretava nella relazione, allegato *D*, parte II.

In essa proponesi appunto di costruire il nuovo canale seguendo la traccia, sopra indicata, da Tombetta presso Verona, sino al Vallesè e di sistemare il Bussè, oggi non navigabile, nel tratto dal Vallesè a Legnago, nonchè quello navigabile da Legnago al Tartaro.

Proponesi inoltre la costruzione di una darsena all'incile del Canale Giuliari congiunta con binario alla Stazione ferroviaria di Porta Nuova che ne dista circa un chilometro.

Con queste proposte sarebbe possibile allora la navigazione dal Tartaro a Verona di barche aventi sino a m. 35 di lunghezza e m. 7 di larghezza e con pescaggio sino a m. 2, sarebbe, cioè, resa possibile una proficua congiunzione acquea di Verona con Venezia e col Po, con presumibile vantaggio del territorio delle provincie di Verona, di Rovigo e di Mantova.

La Commissione, nonostante che la spesa preventivata come dall'allegato *D*, ammonti a lire 5,500,000, ha ritenuto di far sue tali proposte.

## VII. — La Fossetta Mantovana e la Fossa d'Ostiglia.

**Corso - Dimensioni - Regime.** — Dal fiume Tartaro mediante sostegno a conca si sale presso il Bastione S. Michele in un canale detto Fossetta Mantovana, che corre in direzione di greco-levante sino alla Briglia Veneta: di lì il canale volge verso Mezzogiorno prendendo il nome di Fossa d'Ostiglia e attraversando l'abitato di quella città mette capo al Po mediante una chiavica apposita.

La navigazione si effettua ora per quel canale dal Tartaro sino ad Ostiglia senza poter però mettere capo al Po, giacchè non lo permettono le dimensioni della chiavica.

I due canali in parola sono alimentati dalle acque che vi entrano alla Briglia Veneta, provenienti parte dalle irrigazioni del territorio Mantovano con le acque derivate dal Mincio, e parte dagli scoli del territorio Mantovano stesso.

Quando le acque hanno raggiunto nella Fossetta d'Ostiglia un determinato livello, viene aperta la chiavica del Po, affinchè esse prendano corso per quella parte; la chiavica poi serve anche nelle magre estive per derivare acque a scopo igienico. Ad evitare però che le acque scendano nel Tartaro in misura troppo grande venne per convenzioni tra la Repubblica Veneta e lo Stato Mantovano stabilita attraverso alla Fossetta Mantovana una briglia detta appunto la Briglia Veneta, con la larghezza tra le spalle di m. 11, e profondità della

soglia di m. 1.49 sotto il pelo normale. Essa, oltre limitare il corso delle acque verso Tartaro, determina una altezza nel canale conveniente alle derivazioni che vi si fanno.

Inferiormente alla Briglia Veneta verso Tartaro il canale è sottopassato da altro canale mediante una botte detta Botte Madama, la cui groppa è ancor più elevata di quella della Briglia Veneta, non lasciando sopra di sè che un'altezza d'acqua di poco più di 50 centimetri.

Allo sbocco in Tartaro poi il canale termina in un sostegno a conca per cui si discende nel Tartaro, ed è ad esso accollato un sostegno a 4 luci con paratoie e panconcelle per lo scarico delle acque della Fossetta in Tartaro.

La conca ha le dimensioni di m. 32 circa di lunghezza utile, m. 5.60 di larghezza e m. 2.10 circa d'altezza d'acqua a pelo normale.

La Fossa d'Ostiglia poi è attraversata da sei ponti con luce ristretta sino a m. 4.75 e con sottarco piuttosto basso, così che la navigazione non può esercitarsi che in assai scarsa misura. Esistono ancora le pile del già soppresso sostegno Bocchetto, detto del Boschetto che pure ostacolano il passaggio della navigazione.

La velocità nel canale è sempre inferiore a m. 0.60 per secondo; la larghezza in cunetta è di circa m. 6, ed allo specchio d'acqua si limita in alcuni punti sino a m. 9 o poco più.

Queste condizioni rendono evidentemente la navigazione per tali canali pressochè abbandonata, mentre tale linea potrebbe avere un'importanza non lieve, specialmente quando si rendesse possibile la sua comunicazione col Po.

Si avrebbe allora coi lavori già proposti pel Tartaro e pel Bussè una linea continua e facile per passare dal Polesine e dal Veronese al Po, mentre questa linea interna, parallela al fiume grande e sempre sicura offrirebbe un comodo passaggio alle barche provenienti da Venezia e dirette a Mantova.

**Proposte di miglioramento.** — Preoccupatasi di ciò la Commissione, ottenne che dall'Ufficio del Genio civile di Mantova fossero studiate le modificazioni da portarsi a questi Canali per coordinarli per dimensioni e profondità alle rimanenti linee pel Polesine e per Verona, e per allacciarli al Po, togliendo tutti gli ostacoli sopra accennati, pur rispettando i diritti e gli usi esistenti.

La relazione allegato *E*, redatta dall'ing. Galanti riguardo al quesito fatto, propone di ridurre, senza danno della difesa idraulica,

dei terreni scolanti e delle irrigazioni, la Fossa e Fossetta in condizioni da permettere il passaggio alle barche delle dimensioni che vennero adottate per gli altri canali della regione, e di costruire ad Ostiglia un doppio sostegno a conca per entrare di là nel Po.

La spesa presunta è di lire 1,160,000 che la Commissione ha ritenuto di comprendere nelle proprie proposte per le considerazioni già svolte.

#### VI. — Dalla Fossetta al Mincio pel Fissero.

Già fino dall'anno 1623 il celebre perito Bertazzolo ingegnere del Duca di Mantova proponeva di approfittare per la navigazione dal Polesine e Veronese al Po ed a Mantova, del Canale detto Nuovo che staccandosi dalla Fossetta Mantovana a Torre Rotta giungeva al lago Derotta; e di là approfittando del colatore Fissero salire sino a Governolo sul Mincio.

La proposta, bene accolta dal Senato Veneto, fu oggetto di trattative tra la Repubblica Veneta ed il Duca di Mantova, trattative che erano ancora in corso nel 1675 in cui dopo un sopraluogo dei rappresentanti dei due Stati l'idea fu abbandonata *in considerazione della grave spesa e del lungo cammino che avrebbero dovuto fare le barche per arrivare al Po.*

Parve alla Commissione che in uno studio generale de' miglioramenti della navigazione interna, non potesse esser trascurata tale idea giacchè si sarebbe con essa ottenuto un passaggio sempre sicuro e continuo della navigazione da Venezia a Mantova e di là, ove fosse sistemato il Mincio, sino al Garda, indipendente dagli ostacoli e dalle interruzioni cui va soggetta la navigazione pel Po, così durante le sue piene che durante le sue magre.

L'ingegnere Galanti dell'Ufficio del Genio civile di Mantova compilava in esecuzione dell'incarico datogli, uno studio sommario del progetto di un canale che segue appunto la via indicata nel 1623 dal Bertazzolo. (Allegato F.)

Esso progetto comprende la costruzione di una conca presso Governolo per passar dal Mincio al Fissero e di un breve tratto di nuovo canale sino al Fissero, la sistemazione di questo Canale e dei ponti che lo attraversano, nonchè del tratto di canale attraversante il lago Derotta e del Canal Nuovo sino alla Fossetta, e la costruzione di altro sostegno a conca allo sbocco in Fossetta, lasciando inalterati i diritti e gli usi esistenti per irrigazione e scolo.

Le dimensioni assegnate al canale ed ai manufatti corrispondono a quelle studiate per il Tartaro e per la Fossetta e Fossa d'Ostiglia, cosicchè sarebbe assicurata la continuità della navigazione senza trasbordi e libi.

Cogli elementi tecnici — molto scarsi davvero — che ha trovato a sua disposizione, l'ingegnere Galanti ha compilato uno studio assai diligente e coscienzioso e meritevole di encomio; e la Commissione ritiene anche in massima attendibile la spesa da lui preventivata in lire 1,850 mila.

Però relativamente alla esecuzione dell'opera, pensa la Commissione che non si possa addivenire ad essa che dopo eseguiti i lavori di congiungimento, ai riguardi della navigazione, del lago di Garda con quelli di Mantova (Vedi Relazione VI) perchè allora tutta la grande linea acquisterà una importanza che bene giustificherà il dispendio, e frattanto propone che si addivenga subito alla assegnazione di una piccola somma per lo stabilimento di alcuni idrometri, e che sia disposto un regolare servizio di osservazioni lungo la linea considerata, onde si possano raccogliere gli elementi necessari per concretare, a suo tempo, gli studi definitivi.

## PARTE TERZA.

### Riassunto e conclusioni.

Ed eccoci ora a raccogliere le vele ed a concludere. Importanti e dispendiose sono le opere che si propongono, ma devesi considerare che parte di esse si riferiscono alla linea che anche oggi è quella di maggior importanza fra tutte ed ove la navigazione interna ha uno sviluppo confortante, della linea cioè che congiunge il porto principale dell'Adriatico al Po, e quindi alla Lombardia ed all'Emilia, e le altre riguardano le linee che da questa si distaccano penetrando profondamente attraverso le provincie di Padova, di Rovigo, di Verona e di Mantova.

Infatti colle opere proposte si ottiene:

a) di ridurre la linea di navigazione da Venezia al Po alla portata di barche della portata di 600 tonnellate, portando i sostegni ad avere le minime dimensioni di m. 65 di lunghezza, m. 9 di larghezza con m. 2.20 di fondali ed i canali a permettere in ogni stato d'acqua il passaggio e l'incrocio delle barche stesse, modificando ove occorra le dimensioni dei ponti che lungo detta linea sono tutti girevoli;

b) di uniformare le dimensioni di tutti gli altri canali che vi si collegano, assicurando il passaggio a natanti che possano giungere alla portata di tonn. 250 mediante conche aventi le dimensioni di m. 36 di lunghezza, m. 7.20 di larghezza, con m. 2 di profondità ed un franco minimo sotto ai ponti di m. 3.50 sul pelo ordinario di navigazione. Eccezione è fatta per l'Adigetto e pel Fratta in cui si ammise per ragioni locali la limitazione del franco sotto i ponti e della larghezza dei manufatti;

c) di collegare alla navigazione mediante scali nelle città di Rovigo, Verona e Ostiglia le ferrovie e tramvie esistenti, facilitando quegli ulteriori allacciamenti che l'esperienza dimostrasse necessari;

d) di penetrare mediante, le opere proposte, bene addentro nella terraferma, sino a Cologna Veneta pel Gorzon e Fratta, sino

ad Ostiglia pel Canalbianco, Tartaro e Fossa omonima, sino a Verona pel Bussè e nuovo canale;

e) di procurare a tutte le linee che fanno capo a Venezia una nuova comunicazione col Po ad Ostiglia.

Le opere proposte e gli importi relativi sono riassunti nel quadro seguente:

N. d'ordine	Corso d'acqua	Designazione dell'opera	Importo presunto
1	Tronco comune di Brenta e Bacchiglione.	Nuova conca a Brondolo e collocamento di controporte alle conche esistenti . . . . .	500,000
2	Canal di Valle.	Allargamento ed approfondimento del canale . . .	300,000
3	Id.	Ricostruzione del Sostegno di Cavanella d'Adige . .	1,400,000
4	Canal di Loreo.	Costruzione di piazze d'incrocio lungo il canale. . .	100,000
5	Id.	Costruzione di nuovo sostegno a Tornova . . . . .	1,500,000
6	Cavanella di Po.	Approfondimento del canale . . . . .	40,000
7	Id.	Ricostruzione del Sostegno e canale d'accesso . . .	2,500,000
8	Gorzon-Fratta.	Sistemazione del Fratta ed attraversamento del canale di Santa Caterina . . . . .	2,000,000
9	Navigli Adigetto e Scortico.	Sistemazione dei Navigli . . . . .	2,100,000
10	Tartaro-Canalbianco.	Sistemazione di tutto il fiume dal Bastion S. Michele ad Adria. . . . .	3,100,000
11	Canal Bussè.	Sistemazione del Bussè superiore ed inferiore e nuovo canale da Tombetta al Vallese . . . . .	5,500,000
12	Fossa e Fossetta d'Ostiglia.	Sistemazione dei canali con nuova conca al Po. . .	1,160,000
13	Fissero Mantovano.	Sistemazione del Fissero sino al Mincio a Governolo . . . . .	1,850,000
14	Po di Tramontana.	Sistemazione di Porto Caleri e conca dal Po di Levante al Po di Tramontana . . . . .	800,000
15	Canal di Valle-Adige-Canal di Loreo-Po di Levante-Cavanella di Po.	Trazione meccanica sulla linea Brondolo-Cavanella Po	500,000
		Totale . . .	23,350,000

Il seguente prospetto offre poi con dettaglio per i singoli tronchi:

- a) la classificazione di tutti i canali considerati in questa relazione, e la lunghezza dei tronchi attualmente navigabili;
- b) la lunghezza dei canali che si conservano inalterati, di quelli che vengono sistemati e di quelli da costruirsi *ex novo*;
- c) la portata delle barche che potranno percorrere i vari canali una volta attuato il programma della Commissione.

Numero d'ordine	INDICAZIONE dei fiumi e canali navigabili	LUNGHEZZA DEI TRONCHI											
		Estesa complessiva km.	Classificati tra le opere marittime km.	Classificati tra le opere idrauliche di I. categoria km.	Non classificati km.	Attualmente navigabili km.	Che si conservano inalterati km.	da sistemare km.	Nuovi km.	Che saranno navigabili con barche			
										da 600 tonn. km.	da 250 tonn. km.	da 100 tonn. km.	di piccola portata km.
1	Canali lagunari da Venezia a Brondolo . . . . .	35. »	35. »	»	»	35. »	35. »	»	»	35. »	»	»	»
2	Fiume Brenta-Bacchiglione (Tronco comune)	0.67	»	0.67	»	0.67	0.67	»	»	0.67	»	»	»
3	Canal di Valle . . . . .	8.16	»	8.16	»	8.16	»	8.16	»	8.16	»	»	»
4	Fiume Adige . . . . .	155.85	»	155.85	»	155.85	155.85	»	»	4.70	93.68	20.29	37.18
5	Canale di Loreo . . . . .	7.04	»	7.04	»	7.04	»	7.04	»	7.04	»	»	»
6	Fiume Tartaro-Canalbionco e Po di Levante . . . . .	119.17	»	119.17	»	88.61	33.17	86. »	»	13.80	105.37	»	»
7	Cavanella di Po . . . . .	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	1.30	»	»	»
8	Fossa e Fossetta d'Ostiglia	8.94	»	8.94	»	8.94	»	8.94	»	»	8.94	»	»
9	Canale Busola . . . . .	4.87	»	4.87	»	4.87	4.87	»	»	»	»	»	4.87
10	Fiume Gorzon . . . . .	57.44	»	57.44	»	57.44	57.44	»	»	»	57.44	»	»
11	Fiume Fratta . . . . .	37.05	»	»	37.05	»	»	37.05	»	»	»	37.05	»
12	Canal dei Cuori . . . . .	20.00	»	»	20.00	20.00	20.00	»	»	»	»	20.00	»
13	Naviglio Adigetto . . . . .	80.93	»	80.93	»	80.93	»	80.93	»	»	»	80.93	»
14	Naviglio Scortico . . . . .	6.10	»	6.10	»	6.10	»	6.10	»	»	»	6.10	»
15	Fossa Polesella . . . . .	4.60	»	4.60	»	4.60	4.60	»	»	»	»	4.60	»
16	Naviglio Bussè . . . . .	53.13	»	12.71	30.25	12.71	»	42.96	10.17	»	53.13	»	»
17	Canale Fissero . . . . .	17.14	»	»	14.29	»	»	14.29	2.85	»	17.14	»	»
18	Po di Tramontana e Porto di Caleri . . . . .	9 »	»	»	»	»	»	»	9. »	9. »	»	»	»
	Totali . . . . .	626.39	35 »	467.78	101.59	492.22	311.60	292.77	22.02	79.67	335.70	168.97	42.05
							626.39			626.39			

L'intera rete di canali di cui tratta la presente Relazione ha dunque l'estesa di km. 626. 39, dei quali sono attualmente classificati tra le opere idrauliche di 1<sup>a</sup> categoria . . . km. 467, 78 sono corsi d'acqua non classificati nella 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> categoria » 101. 59 sono da aprirsi di nuovo . . . » 22. 02 sono canali marittimi come appartenenti alla laguna di Venezia . . . » 35. »  
ritornano km. 626. 39

Di questi sono al presente in diretta comunicazione con la rete principale da Venezia al Po . . . km. 410. 53 e saranno uniti coi lavori proposti (1) . . . » 215. 86  
in totale km. 626. 39

Le nostre proposte conducono a conservare inalterati . . . km. 311. 60 a sistemare mediante opere speciali . . . » 292. 77 a costruire *ex novo* . . . » 22. 02  
ritornano km. 626. 39

e colle proposte stesse si rende possibile la navigazione, per barche fino a 600 tonnellate su . . . km. 79. 67 per barche fino a 250 tonnellate su . . . » 335. 70 per barche fino a 100 tonnellate circa su . . . » 168. 97 per barche di piccola portata . . . » 42. 05  
tornano km. 626. 39

Lungo tutta questa rete, ad eccezione dei canali lagunari, esistono o si propone di sistemare le vie alzaie, così da rendere per tutta la sua estesa possibile l'alaggio eventualmente con mezzi più moderni e di maggiore potenzialità.

In quanto ai manufatti speciali per la navigazione esistono già lungo i canali n. 8 sostegni a conca; di questi uno rimane inalterato: si propone modificarne uno, di ricostruirne n. 6 e di aggiungerne *ex novo* n. 15, di cui 5 doppii.

Circa ai ponti esistenti essi sono assai numerosi e molti di essi debbono colle proposte fatte essere riformati o ricostruiti, così

(1) Tartaro-Canalbianco per km. 86, Fossa e Fossetta d' Ostiglia km. 8,94 fiume Fratta km. 37,05, Fossa Polesella km. 4,60, naviglio Bussè km. 53,13, Canale Fissero km. 17,14, Po di Tramontana km. 9.

da rendervi possibile il passaggio delle barche delle dimensioni sopraindicate.

Infine sarà reso possibile lungo tutta la rete il rimorchio con piroscafi, ove se ne riconosca la convenienza, non escludendo la possibilità di ricorrere a più potenti mezzi ove lo sviluppo della navigazione ne addimostri il bisogno.

La spesa preventivata è ragguardevole; ma per le considerazioni da noi esposte verrà necessariamente distribuita in un certo periodo d'anni, provvedendo gradatamente allo svolgimento dell'intero programma — e la Commissione unanimemente ritiene che essa non debba considerarsi sproporzionata all'utile che ne risentirà la navigazione lungo l'arteria principale da Venezia alla Lombardia, ed a quello che ne deriverà ai commerci alle industrie ed all'agricoltura di tutta questa regione tra le più fertili e produttive del Regno.

Venezia, li 21 dicembre 1903.

#### LA COMMISSIONE

- Ing. LEONE ROMANIN-JACUR, Deputato al Parlamento, *Presidente* ;  
Ing. FRANCESCO CESARENI, Ispettore del R. Genio Civile;  
Ing. NICOLA COLETTA, Ispettore del R. Genio Civile;  
Ing. GIUSEPPE PEROSINI, Ispettore del R. Genio Civile;  
Ing. PIERO PIOLA DAVERIO, già Deputato al Parlamento;  
Ing. ALESSANDRO MOSCHINI;  
Ing. ALBERTO TORRI, Ing. Capo del R. Genio Civile, *Segretario  
e relatore* ;  
Ing. UGO GIOPPI, Ingegnere di 1<sup>a</sup> classe del R. Genio Civile,  
*Segretario aggiunto*.

# ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

## RELAZIONE III - ALLEGATO A

### Corpo Reale del Genio Civile

III COMPARTIMENTO

UFFICIO DI ESTE.

#### Sulle condizioni attuali e sulla possibilità di rendere navigabile il fiume Fratta.

(TAV. XIV.)

Il fiume Fratta trae le sue origini dalle acque della pianura di Arzignano compresa tra il Guà ed il Chiampo; scorre dapprima col nome di Acquetta, poi di Rio, di Fossa Rabbiosa e ingrossato per le numerose erogazioni fatte dal Guà e Chiampo, nonchè da altre sorgenti più basse, assume nei pressi di Cologna il nome di Fratta, con cui prosegue fino alla Botte Tre-Canne per la quale sottopassa il Canale Santa Caterina.

In esso oltre alla notevole massa di acque perenni suindicate concorrono gli scoli di una gran parte della pianura compresa tra l'Adige e i Colli Berici ed Euganei, in modo da renderlo in ogni stagione ricco d'acqua sempre chiara e tranquilla.

Oltrepassata la Botte Tre-Canne prende il nome di Gorzone e ricevuto poco inferiormente sulla sinistra il Cavo Masina, grosso scolo perenne della pianura Berica-Euganea, e più a valle in destra il torrentizio Santa Caterina, che è la continuazione del Guà-Frassine, diventa un grosso fiume, perenne, soggetto a notevoli e rapide piene, che prosegue direttamente in corso regolare fino al tronco comune Brenta-Bacchiglione non lontano da Brondolo, percorrendo così circa 56 chilometri dalla Botte Tre-Canne.

Il Gorzone per le sue speciali condizioni idrometriche che lo fanno sempre ricco di una rilevante massa d'acqua, è in ogni epoca, tranne che nei brevi periodi delle sue piene, navigabile da grossi legni, che anche attualmente lo percorrono risalendo da Brondolo fino alla Botte o Ponte Canale Tre-Canne ove la navigazione trova un ostacolo insormontabile.

Però se si considerano attentamente le condizioni del Fratta superiormente a questo manufatto, si vede che esso per la maggior parte del suo corso fino a Cologna Veneta, si presta anche ora in modo abbastanza con-

veniente alla navigazione e che solo per tratti limitati si richiederebbero lavori non molto rilevanti.

Infatti la pendenza del pelo liquido allo stato medio del fiume non oltrepassa mai anche nei tronchi superiori fino al Sostegno Bevilacqua la pendenza di m. 0.28 per chilometro, e diminuisce lungo il corso del fiume fino a ridursi a m. 0.18 nel tronco immediatamente superiore alla Botte Tre-Canne.

La velocità dell'acqua, funzione necessaria della pendenza, in condizioni ordinarie si aggira intorno a m. 0.50 per secondo, e nei rilievi e saggi eseguiti in occasione del presente studio non fu trovata superiore, e cioè di m. 0.87, che in un tratto assai prossimo a Cologna Veneta; e la causa deve ricercarsi molto probabilmente nella angustia dell'alveo in quel breve tronco e negli ostacoli di fondo che danno origine a formazione di rapide.

L'altezza d'acqua sul fondo o tirante in condizioni di magra ordinaria non scende mai al disotto di m. 1.20-1.30, tranne che in un tratto subito inferiore al Sostegno Bevilacqua ove attualmente si hanno fondali di circa m. 0.80: tratto del resto non molto lungo e che potrebbe senza difficoltà sistemarsi.

L'andamento sebbene sinuoso del fiume, che serpeggia lungo il *thalweg* della bassa pianura tra l'Adige e i Berici-Euganei, non presenta curve ristrette o impraticabili, e i pochi gomiti un po' bruschi possono con limitati lavori essere eliminati.

Se oltre alle osservazioni ora esposte si consideri anche il lungo corso di questo fiume che si spinge fino oltre i confini della provincia di Padova e che per mezzo del nuovo canale laterale di scolo della bonifica delle Valli Zerpane, penetra fino nel cuore della provincia Veronese, sorge spontaneo il pensiero di studiare tutti i mezzi per rendere accessibile questa importante via d'acqua che metterebbe in diretta comunicazione il mare con la provincia di Verona e che potrebbe con molti maggiori vantaggi di percorso e di economia sostituire l'attuale navigazione per l'Adige imperfetta e costosa ed alla quale l'indole variabile e torrentizia del fiume impedisce un attivo sviluppo.

Tale possibilità e utilità fu intraveduta anche per il passato ed il Paleocapa stesso riconosceva « che la navigazione del Gorzone avrebbe potuto con grande utilità e senza spesa essere prolungata anche su per il Fratta fino al ponte Castellarò e con pochi lavori fino a S. Salvaro e anche a Bevilacqua, se non vi fosse il ponte canale Tre-Canne. » E nel proporre il suo « piano di sistemazione di Guà e Frassine » non trascurava di porre in evidenza il vantaggio che ne avrebbe sentito la navigazione potendosi protendere su per il Fratta, quando, come egli proponeva, si fosse soppressa la Botte Tre-Canne unitamente a tutto il corso di Santa Caterina, immettendo le acque di Frassine in un nuovo alveo che partendo da Borgofrassine le convogliasse fino a portarle in Fratta alla Colonna sopra l'attuale Botte Tre-Canne.

Abbandonati per molteplici ragioni tecniche ed economiche tutti i progetti che proponevano nuove inalveazioni per il Santa Caterina e la conseguente soppressione della Botte Tre-Canne, non veniva però a cessare l'opportunità di cercare altri mezzi che potessero assicurare la continuità della navigazione dal Gorzone al Fratta, pure mantenendo la Botte Tre-

Canne, onde non lasciare del tutto inutilizzata la via offerta da quest'ultimo fiume, i cui vantaggi furono più sopra, benchè sommariamente, accennati.

Scopo quindi del presente studio è quello di accennare in via sommaria come e con quali mezzi si potrebbe rendere continua la navigazione dal Gorzone al Fratta e portarla lungo questo fiume fin dove le sue condizioni naturali e le probabili esigenze dello esercizio possono consigliarlo.

Premesso che la navigazione per il Fratta è possibile solo fin presso Cologna Veneta e che da esso a circa 3 chilometri inferiormente a Cologna, si può passare nel nuovo collettore della bonifica Zerpana quando verrà eseguita, e risalire per questo canale fino oltre alla Botte sottopassante l'Alpone, le opere che sembra utile proporre a tale scopo si possono riassumere nelle seguenti:

1° Regolazione generale dell'alveo di Fratta superiormente alla Botte Tre-Canne, da questo manufatto fino all'incontro del collettore della bonifica Zerpana, e superiormente fino al ponte Sabbioni presso Cologna Veneta, che risentirebbe notevole vantaggio per le sue industrie, dall'avere sì prossima una buona linea di navigazione attraversante più Provincie;

2° Modificazioni necessarie ai manufatti esistenti lungo il fiume, e specialmente ai ponti, onde rendere possibile in ogni tempo e facile la navigazione;

3° Nuovi manufatti idraulici necessari ad assicurare la continuità della navigazione ove si presentano salti d'acqua o chiuse di derivazione, conciliando fin dove è possibile i preesistenti diritti di erogazione con le nuove esigenze della navigazione;

4° Opere necessarie per l'attraversamento del Santa Caterina a Tre-Canne onde mettere in continua e navigabile comunicazione il Fratta col Gorzone.

1° *Regolazione dell'alveo.* — Onde rendere la navigazione possibile nella maggior parte dell'anno, esclusi i periodi di grossa piena, conviene mettere l'alveo del fiume Fratta, entro certi limiti di stretta necessità, in condizioni pari a quelle del Gorzone tanto per il tirante d'acqua quanto per la minima larghezza sul fondo, perchè i natanti che risalgono quest'ultimo possano proseguire per il Fratta, senza trasbordi od altro che renderebbero lungo e costoso l'esercizio.

Dall'esame del profilo longitudinale e delle sezioni trasversali di Fratta-Gorzone (Tav. IV), si vede che anche nel tratto superiore del Gorzone, ove arriva ora la navigazione, non si hanno mai fondali inferiori a m. 2 sotto il pelo della magra ordinaria e che inoltre la larghezza del fondo non scende mai sotto a m. 8.

Questi dati che, senza dubbio, assicurano sempre la navigazione contemporanea nei due sensi anche con natanti alquanto maggiori degli attuali in uso lungo Gorzone, furono tenuti per base nello stabilire le sagome di sistemazione di tutto il corso del Fratta, lungo il quale si propone quindi una regolazione dell'alveo in modo da dargli la larghezza minima di m. 8 a m. 2 sotto il pelo della magra ordinaria, e da ottenere che l'altezza d'acqua sul fondo sia in epoche normali di m. 2, altezza che nelle massime magre, del resto poco frequenti, può però scendere fino a m. 1.30.

Applicando questo criterio di sistemazione risulta che nel tronco inferiore di Fratta tra la Botte Tre-Canne e il Ponte di Valli Mocenighe i lavori conseguenti si riducono a ben poca cosa, non risultando necessario che il togliere qualche dosso e la regolazione saltuaria del fondo del fiume.

Alquanto più rilevanti sono invece i lavori nel tratto superiore, dal ponte di Valli Mocenighe fino a Cologna che richiede una regolazione più radicale, specialmente nel tronco tra Valli Mocenighe e Castellaro ove il fiume scorre sinuoso tra ampie golene, e il suo corso necessita quindi di essere sistemato in modo da restare sempre vicino ad uno degli argini e nel tronco tra S. Salvaro e Cologna, dove talora il fiume è soverchiamente ristretto, con sponde irregolari, argini solo embrionali e depressi, e dove certe brusche risvolte richiedono un notevole lavoro di rettifica.

Complessivamente questi lavori di sistemazione porterebbero un volume di terra di circa mc. 400.000, di cui parte da escavarsi dal fondo in presenza di acqua, parte proveniente dal refile delle sponde onde ottenere la normale larghezza di fondo.

La massa di lavoro è senza dubbio rilevante, ma si deve però notare che buona parte di esso, quello cioè che riguarda la regolazione dell'alveo sopra S. Salvaro e fino al confine Padovano-Veronese, deve in epoca più o meno lontana eseguirsi anche indipendentemente dalla navigazione fluviale, abbisognando questo tronco di una regolare sistemazione, che fino dall'epoca della sua classifica in seconda categoria, cioè dal 1875, fu più volte richiesta e di cui fu sempre riconosciuta l'opportunità, ma che più urgenti lavori nei tronchi inferiori impedirono sempre di effettuare.

2° *Modificazione di manufatti esistenti lungo il Fratta* — I manufatti esistenti lungo il Fratta e che in particolare modo interessano la navigazione sono i ponti. Buona parte dei ponti esistenti tanto in muratura, che in legno, specialmente quelli di antica costruzione, ha il difetto di mancare di un conveniente franco sul livello delle acque anche medie, in modo da impedire il transito sotto di essi.

Lo scrivente ha raccolti i disegni di tutti i ponti e altri manufatti attraverso il Fratta, ed ha dedotto quali sieno quelli che non necessitano di alcun lavoro, quali quelli che richiedono di essere sopraelevati.

Per fissare con criterio logico la minima altezza del ponte onde non riesca di ostacolo al passaggio dei natanti, si stabilì che nei riguardi idraulici di sicurezza e di tornaconto la navigazione sia ammissibile lungo il Fratta anche durante le sue tumescenze, purchè esse però non superino il segno di guardia, che in media è superiore di circa m. 2 al livello di magra ordinaria, ritenendo che fino a questo stato la pendenza e la velocità della corrente sieno tali da permettere la navigazione.

Posto questo principio ed ammettendosi come necessaria una altezza libera di m. 2.50 sul pelo liquido per rendere possibile il passaggio dei natanti, si venne a stabilire come minima altezza della parte più bassa dei nuovi ponti quella di m. 2.50 sul segno di guardia degli attuali idrometri di Fratta. Potrà sembrare forse, considerati i pochi giorni di un anno (circa 30) in cui il fiume arriva al livello di guardia, esagerato questo franco; ma si osserva che, proponendosi di eseguire in ferro i nuovi ponti, di poco risulta superiore la spesa adottando il franco di m. 2.50 invece che di m. 2, tutto

riducendosi al sopraelevare di m. 0.50 le testate murali e a uno sviluppo un po' maggiore delle rampe di accesso, cosicchè sembrò più naturale in un lavoro che deve essere di definitivo assetto del fiume, proporre di risolvere più radicalmente la questione.

Con la presente proposta alcuni degli attuali ponti murali dovrebbero essere in parte demoliti utilizzando le spalle, debitamente ridotte, come appoggio delle travate metalliche; i ponti di legno, quasi tutti assai deperiti, dovrebbero rifarsi in ferro, utilizzando, se esistono le attuali testate, e costruendole *ex novo* in muratura o a stilata di ferro a seconda dei casi, se ora mancano, o, per il loro stato, sia preferibile demolirle. Sarebbero in totale 8 ponti sui 14 che attraversano il Fratta che converrebbe modificare o ricostruire.

Il prospetto seguente ne dà le dimensioni attuali ed il nome.

Numero	Nome	Materiali	Spalle	Travate	Testate
1	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
2	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
3	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
4	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
5	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
6	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
7	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
8	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
9	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
10	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
11	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
12	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
13	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
14	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50
15	Ponte di S. Maria	Legno	1.50	1.50	1.50

Numero progressivo	Denominazione	Distanza progressiva (V. Profilo Tav. IV.)	A piezza della luce navigabile	Altezza dallo intradosso al pelo ordinario	Annotazioni e struttura
1	Ponte Sabbioni . . . . .	»	7.50	3.40	In muratura ad una luce.
2	1° Ponte Papadopoli . . . . .	110. »	4. »	4.30	A due campate (da ricostruire).
3	2° Ponte Papadopoli . . . . .	1110. »	9.80	2.50	Id. ad una travata (da ricostruire).
4	Ponte di Pressana . . . . .	3110. »	11.20	3. »	In muratura ad una luce.
5	Ponte alto . . . . .	4600. »	4.40 4.20 4.20 4.44	2. »	In legno a quattro campate (da ricostruirsi in ferro ad unica travata).
6	Ponte Sostegno di Ponte alto o Bevilacqua . . . . .	5110. »	12. »	4.60	In <sup>m</sup> muratura.
7	Ponte di Bevilacqua . . . . .	11000. »	12. » 12. »	5.40	Muratura a due luci.
8	Ponte della ferrovia Monselice Legnago . . . . .	11722. »	12.80 12.80	5.60	Id.
9	Ponte di San Salvaro. . . . .	14369. »	5. » 5.30 5. »	4. »	In legno a tre campate (da ricostruire in ferro).
10	Ponte di Valbonella. . . . .	18500. »	6.50 6.50	2.20	In muratura a due luci (da ricostruire in ferro).
11	Ponte di legno Asinelli . . . . .	20015. »	6.50 6.50 6.50	4. »	In legno a tre luci (da rialzare).
12	Ponte di Gradenighe . . . . .	23000. »	6.60 6.60	3.10	In muratura a due luci (da ricostruire in ferro).
13	Ponte di Castellaro. . . . .	27600. »	2.80 3.60 2.80	2.90	In legno a tre luci (da ricostruire in ferro).
14	Ponte della Grompa . . . . .	30400. »	4. » 4.40 4.40 3.40	3.50	In legno a quattro luci (da ricostruirsi in ferro).
15	Ponte Valli-Mocenighe . . . . .	33500. »	17.50	4. »	In ferro ad una travata.

2° *Manufatti idraulici lungo Fratta.* — Quattro sostegni di derivazione attraversano il fiume Fratta tra Cologna e Tre-Canne e si trovano a Bevilacqua, a Valbonella, Castellaro e Grompa.

Il primo di essi è un manufatto di dimensioni piuttosto rilevanti, e costituisce nell'alveo del Fratta un salto di m. 2.50 circa, sbarrandone completamente l'ampiezza, mediante quattro robusti piloni lascianti tra loro tre luci ampie soli metri 1.75, che si possono chiudere mediante paratoje manovrabili dall'alto. Lo scopo della derivazione è l'irrigazione e la forza motrice per più opifici, cosicchè sembra difficile poter togliere o limitare l'esistente derivazione che tocca parecchi interessi. D'altra parte non pare opportuna nè facile una trasformazione del manufatto stesso in modo da ridurlo contemporaneamente sostegno di derivazione e di navigazione, cosicchè non si trovò migliore soluzione di quella di costruire un separato sostegno a conca atto a superare il salto di m. 2.50 situandolo in un canale laterale parallelo al fiume, che si distacca da questo a monte del sostegno esistente e vi ritorna a valle, con un percorso di nuova inalveazione di circa metri 300.

E qui conviene avvertire che tanto per questa conca come per quelle occorrenti a Trecanne e di cui si parlerà in seguito, si tenne come lunghezza utile metri 35 e come larghezza metri 6, reputando tali dimensioni più che sufficienti per i natanti che ne dovranno usare.

D'altro genere sono gli altri tre sostegni di Valbonella, Castellaro e Grompa. Anzitutto essi non funzionano sempre, ma solo in certi periodi dell'anno, cioè durante la stagione delle risaie, e non tutti gli anni. Essi consistono in tre piccole pile murali disposte attraverso l'alveo, distanti tra loro circa metri 3, posanti sopra platea continua murale. Fra pila e pila a stagione opportuna si gettano dei panconi di legno, e si stabilisce così un sopraelevamento dell'acqua a monte, limitato dalle concessioni a un certo livello, e che di solito non sorpassa metri uno.

I tre sostegni di Valbonella, Castellaro e Grompa appartengono rispettivamente alle Ditte: Da-Zara, Splendori-Garbin, Mocenigo, che hanno il diritto di derivazione d'acqua a scopo di irrigazione sancito da regolari investiture.

Però tale diritto non può costituire in alcun modo un ostacolo per la libera navigazione lungo il Fratta, essendo preveduto nei rispettivi atti di concessione il caso che questa per causa di utilità pubblica dovesse essere revocata.

Infatti per il sostegno di Valbonella della Ditta Da-Zara l'articolo XI dell'istrumento di investitura (28 giugno 1884, n. 4782, Atti del Notaio dottor Candiani di Padova) prescrive che: « spirato il termine della concessione della derivazione d'acqua al cui servizio viene eretto il sostegno (e la scadenza avviene nel 1914) cesserà pure nei concessionari il diritto di mantenere ed usare il manufatto a panconatura, e perciò si obbligano essi di demolirlo a tutte loro spese, rimettendo in pristino l'alveo ».

Per il sostegno di Castellaro della Ditta Splendori-Garbin, l'articolo 6 dell'istrumento d'investitura (27 gennaio 1874, atti del Notaio D.r Luigi Rasi di Padova) dice: « La Concessionaria si obbliga di eseguire a sue spese quelle modificazioni o variazioni che l'esperienza o le circostanze sopravvenute renderanno necessarie nelle opere per la derivazione, in riguardo alla

tutela dell'alveo, della navigazione, delle proprietà private e dei diritti anteriori dei terzi ». e nel successivo articolo 9 si pone l'obbligo alla concessionaria di demolire il sostegno stesso alla scadenza della concessione.

Per il sostegno Gropa della Ditta Mocenigo l'articolo 13 dell'istrumento di investitura (31 gennaio 1857, n. 2380 del Notaio dottor Berti di Padova) prescrive che: « ove in qualunque tempo e per qualsiasi circostanza l'uso della rosta a panconi venisse sotto qualsiasi maniera a ledere i pubblici riguardi e diritti, l'Autorità pubblica potrà sospendere, modificare e sopprimere a tutte spese della Ditta concessionaria l'uso anzidetto senza che essa possa accampare indennizzi di sorte alcuna. E si rende esplicitamente edotta la Ditta che a un ordine superiore il quale dichiarasse incompatibile l'esistenza della rosta suddetta con le viste idrauliche o con altri pubblici riguardi essa dovrà cedere immediatamente, senza opposizione e senza sindacare l'argomento ».

Del resto qualora non si volesse fare uso dei diritti sanciti nelle concessioni all'Autorità pubblica e nel pubblico riguardo, si potrebbero benissimo conciliare gli interessi della navigazione con quelli delle derivazioni, mediante opportune modificazioni da apportarsi ai manufatti di sostegno onde renderli di nessuno impedimento al transito dei natanti.

A tal uopo si è ideato un mezzo che con poca spesa risolverebbe il problema.

Invece di costruire un ordinario sostegno a conca che, attesa la poca ampiezza dell'alveo nella località prefissata, dovrebbe farsi in canale laterale e che quindi riescirebbe assai costoso, si propone di costruire due manufatti uguali distanti tra loro circa metri 50, analoghi agli attuali delle esistenti derivazioni nei quali però è portata a metri 6 la distanza tra le due pile intermedie onde rendere possibile il passaggio delle barche. Mentre poi le luci laterali si chiudono a panconi, detta luce centrale viene chiusa con porte a vento analoghe nella forma e nel funzionamento a quelle degli ordinari sostegni a conca. E' evidente come con tale disposizione, lo spazio compreso tra i due manufatti per i quali non occorrono nè grandi fondazioni nè grandi apparecchi di costruzione, funziona quale bacino di una conca ordinaria e come, con semplice manovra degli usciali delle porte e di qualche pancone delle luci laterali, si può ottenere di alzare o abbassare il livello dell'acqua in detto bacino mettendolo in comunicazione tanto col tronco superiore che col tronco inferiore del fiume, senza pregiudicare per niente la derivazione che si trova a monte di entrambi i manufatti.

Considerato poi il piccolo dislivello che ordinariamente si ha da vincere, considerato il breve periodo di attività dei sostegni che nelle investiture è fissato a giorni 60 all'anno ma che in realtà è sempre minore, sembra giustificato il mezzo di transito proposto che, sebbene non perfettissimo, ha il vantaggio della poca spesa.

4° *Opere per il traversamento di Santa Caterina a Tre Canne.* — La più importante e la più difficile e nello stesso tempo la più essenziale delle opere che si propongono è quella che dovrà permettere il passaggio comodo e sicuro dei natanti dal Fratta al Gorzone e viceversa attraverso il canale Santa Caterina.

Il Fratta-Gorzone sottopassa il Santa Caterina in Botte che nei periodi di tumescenza funziona precisamente da sifone.

Dai rilievi eseguiti risulta come non sia possibile alcun passaggio diretto dal Fratta al Gorzone attraverso Santa Caterina poichè i fondi dei due fiumi hanno un dislivello di circa metri 3, ed entrambi sono soggetti in tempo di piena a variazioni di livello di oltre 5 metri cosicchè non si può pensare nè ad un incrocio a livello dei due corsi d'acqua, nè ad un sottopassaggio praticabile.

Dopo aver a lungo studiato si concluse che non si presentavano possibili che due mezzi, uno esclusivamente meccanico e consistente nel trasbordo dal Fratta al Gorzone sopra il Santa Caterina dei natanti mediante trazione funicolare su piani inclinati, l'altro esclusivamente idraulico, consistente nell'uso di due conche ai due lati del Santa Caterina e serventi l'una al passaggio dal Fratta al Santa Caterina, l'altra dal Santa Caterina al Gorzone.

Scartato il primo sistema perchè complicato, non applicabile nella località che con enormi spese di esercizio attesa la mancanza di qualsiasi forza naturale, non restava che il secondo che si propone di adottare.

Anzitutto essendo il Fratta-Gorzone soggetto a notevoli piene che si elevano a circa metri 5 sul livello di magra, appare necessario non ingombrare in alcuna guisa il suo alveo, nè impedire in alcun modo il suo libero deflusso attraverso la Botte Tre-Canne. Convieni dunque creare una deviazione parallela al Fratta-Gorzone servente per la sola navigazione in cui collocare i due sostegni a conca accollati agli argini del canale Santa Caterina.

La planimetria (Tav. XIV), dimostra la disposizione generale dell'opera completa e i principali dettagli di essa sono raccolti nella stessa tavola.

Per i dettagli delle conche nulla di speciale c'è da osservare, tranne che dovendo esse far capo agli argini del torrente Santa Caterina, dovevano avere i muri di attacco verso detto torrente e i sistemi di chiusura in condizioni tali da sostenere anche le massime piene del Santa Caterina stesso. E' perciò che si dovettero tenere le porte attigue al torrente di altezza rilevante e munire le aperture di robuste panconature da applicarsi nell'eventualità di un pericolo in momenti di elevata piena.

Una delle difficoltà maggiori contro cui veniva a cozzare anche la proposta soluzione era la scarsezza d'acqua del canale Santa Caterina che nella stagione asciutta non presenta che un'altezza d'acqua sul fondo di pochi decimetri e una portata meschina. A questa difficoltà si rimediò proponendo la costruzione nell'alveo del Santa Caterina inferiormente alle imboccature delle conche gemelle di una briglia mobile che tenesse sostenuto il pelo liquido fino a costituire un tirante costante di circa 2 metri sul fondo, e che in tempo di piena, sospesa la navigazione, si aprisse istantaneamente.

In tali condizioni, il dislivello fra i due peli liquidi di Fratta in magra ordinaria e di Santa Caterina a briglia chiusa ed acque sostenute, è di circa metri 2.70, dislivello che si può superare con una semplice conca. In caso di piccole tumescenze di Fratta, con le quali la navigazione può continuare, tale dislivello verrà a scemare con vantaggio per l'economia della navigazione stessa.

Va da sè che in caso di piena del Santa Caterina la navigazione resta sospesa del tutto, il che del resto non è un gran danno, avendo queste piene una durata rare volte superiore a 72 ore.

Vediamo ora come verrà a comportarsi il sistema proposto nell'eser-

cizio, specialmente nei riguardi della quantità d'acqua occorrente all'esercizio stesso.

Il volume d'acqua per riempire una delle conche è di mc. 600, per le due conche sarà mc. 1200; quindi ogni passaggio di barca richiederà un consumo di acqua di mc. 1200, e, tenuto conto della perdita, di mc. 1500.

Da semplice calcolo e più ancora dall'esperienza si può ritenere che la manovra complessiva per un passaggio abbia durata di 15 a 20 minuti e forse più, e certo non meno di 15. In tal caso occorrerà approssimativamente un volume d'acqua di mc. 100 al minuto pari a mc.  $\frac{100}{60} = 1.66$  al secondo; ora si può ritenere che tranne periodi eccezionali il Santa Caterina abbia generalmente una portata non inferiore a mc. 1.66. Del resto, anche ammesso che ciò non si verifichi, il sistema proposto di sostenere con briglia mobile l'acqua del Santa Caterina, costituisce di per sè un naturale bacino di deposito d'acqua per i momenti di forte esercizio.

Difatti ammettendo che l'acqua venga sostenuta a metri 2 alla briglia e che il rigurgito non si protenda che per metri 1000 (mentre in realtà data la pendenza del canale è assai maggiore) con una larghezza al pelo liquido di metri 15 circa si ha un area superficiale di bacino di circa mq. 15.000; — ora una erogazione anche istantanea di mc. 1500 — ammesso pure una portata nulla del canale, avrà per sola conseguenza di fare abbassare di metri 0.10 l'acqua del bacino stesso, con nessun pregiudizio per la navigazione: nel tempo poi decorrente tra una erogazione e l'altra, per quanto piccola sia la portata del Santa Caterina, si ristabilirà certo il livello primitivo del bacino stesso. Ma se ciò non bastasse e la portata d'acqua del Santa Caterina risultasse ancora deficiente, c'è sempre mezzo di aumentarla disciplinando tutte le concessioni di derivazione dell'alto Frassine, ovvero usufruendo nei periodi di scarsità delle acque del Bisatto la cui portata dovrebbe essere di un sesto di quella del Bacchiglione, ma che invece per molteplici cause è assai minore.

Infine in caso estremo non sarebbe cosa impossibile nè eccessivamente dispendiosa il riempire le conche con le stesse acque di Fratta elevate mediante pompa o turbine al livello del Santa Caterina: va da se che questo non sarebbe che un rimedio estremo che richiederebbe notevoli spese di impianto e di esercizio, ma che nel caso di grandi interessi non sarebbe da escludere *a priori*.

Ma però da quanto sopra si è detto sembra assai improbabile il dover ricorrere a questo mezzo.

*Collettore generale delle bonifiche Zerpane.* — Come si è accennato al principio di questa relazione, a pochi chilometri inferiormente a Cologna, viene a mettere foce in Fratta in destra il nuovo collettore generale per la bonifica delle valli Zerpane e terreni contigui.

Questo collettore, ancora attualmente allo stato di progetto, ma di sicura esecuzione fu progettato dallo sbocco in Fratta fino oltre la Botte sotto l'Alpone, di sezione tale da permettere una piccola navigazione lungo di esso: infatti la sua larghezza minima di fondo è di metri 4 e l'altezza d'acqua sul fondo in tempi ordinari, sebbene sia difficile calcolarla con esattezza in un canale nuovo e senza dati di fatto, si presume non abbia ad essere minore di metri 2.

Certo sarebbe stato opportuno per una navigazione continua ascendente dal Fratta entro il nuovo collettore che le sue dimensioni trasversali fossero state alquanto più abbondanti, onde dar modo agli stessi natanti che navigano sul Fratta di risalire lungo questo canale, ma però se altre ragioni impedirono assegnare ad esso dimensioni superiori, esse sono ancora tali da garantire lungo di esso un notevole movimento di navigazione di utilità incontestabile.

Oltrepassata invece la Botte sotto l'Alpone in prossimità di Albaredo d'Adige le dimensioni del collettore si fanno più ristrette assai dividendosi esso in più rami, ed anche il principale di questi denominato Fossalunga che sarebbe il più opportuno alla navigazione per l'andamento e per l'ubicazione perchè porterebbe assai vicino al paese di San Bonifacio, ha larghezza sul fondo limitata a 2 metri soltanto. Tale larghezza non sembra certo sufficiente per assicurare lungo esso una navigazione di una qualche importanza.

Ad ogni modo, pur ritenendo che per assicurare una vera e propria utilità sarebbe necessario introdurre qualche ampliamento nella sezione libera di detti collettori onde renderli atti alla navigazione, non si può non riconoscere l'importanza e l'opportunità del progetto di bonifica di cui sono parte integrante, il quale oltrechè provvedere al risanamento di quei terreni fertili ma deficienti di scolo, contemporaneamente offre loro una facile, comoda ed economica via di comunicazione col Fratta-Gorzone e per esso col mare, attraverso le provincie di Verona, Padova e Venezia.

*Spesa.* — Esposte così sommariamente le idee a cui si informerebbe la sistemazione di Fratta-Gorzone e le opere principali ritenute necessarie, si presenta il quadro sommario della spesa che si richiede per tradurre in effetto la sistemazione stessa :

1. Regolazione dell'alveo del fiume Fratta da Cologna a Tre Canne per l'estesa di circa km. 37, per portarlo nelle condizioni opportune di pendenza, ampiezza, tirante, per togliere le risvolte più brusche, per rettificare il suo alveo ove scorre fra ampie golene. Il movimento complessivo di terra, che in parte dovrebbe adoperarsi per la regolazione degli argini e delle alzaie, è di 400,000 metri cubi. . . . . L. 480,000

2. Demolizione dei ponti esistenti, sia di legno che murali, i quali sono incompatibili con le esigenze della navigazione: sostituzione di nuove travate metalliche e sistemazione o costruzione di spalle e pile. (I ponti sono solo quelli lungo Fratta; quelli lungo Gorzone non ostacolano per nulla la navigazione):

a) Demolizioni. . . . .	L.	50,000	
b) Ricostruzione di spalle e pile. . . . .	»	80,000	
c) Nuove travate metalliche. . . . .	«	120,000	
	L.	—————	250,000

3. Nuovi manufatti idraulici:

I. Nuovo sostegno a conca a Bevilacqua.

Da riportare L. 730,000



# ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

## RELAZIONE III. - ALLEGATO B.

### Corpo Reale del Genio Civile

III COMPARTIMENTO

UFFICIO DI ROVIGO

#### Sulle condizioni attuali dei navigli Adigetto e Scortico e sui provvedimenti da adottarsi per migliorarne la navigabilità.

(TAVOLA XV.)

##### I. — Cenni generali e notizie storiche.

Il naviglio Adigetto si deriva dall'Adige a Badia, passa per Badia-Lendinara-Villanova del Ghebbo-Costa-Rovigo-Buso-Villadose e Fasana, e dopo un percorso di chilometri 81 si versa nel Canalbianco a Punta Stramazzo.

A Villanova del Ghebbo esso alimenta mediante derivazione a bocca libera il naviglio Scortico che passa per Fratta e versa anch'esso le sue acque nel Canalbianco al Pizzon dopo circa 6 chilometri.

L'Adigetto deve la sua origine ad una rotta di Adige avvenuta nel dodicesimo secolo e fu nei due secoli successivi diversivo copiosissimo di questo fiume, tanto da portare esso stesso il nome di Adige, mentre all'alveo principale si dava il nome di Fiume Vecchio. Sul finire del secolo XV ne fu ristretta la bocca all'origine mediante palafitta a spese delle comunità di Rovigo, Lendinara e Badia e pare che a quell'epoca rimonti la denominazione di Adigetto, appellativo che non si riscontra nei documenti che dopo il 1527. Questo lavoro fu poi sostituito nel 1603 da un sostegno in pietra a panconatura orizzontale, denominato la Bova di Badia, e l'Adigetto fu così trasformato in un canale navigabile a bocca regolata.

Fino all'anno 1760 esso rientrava nell'Adige tra Rottanova e Cavarzere; in tal anno venne inalveato nello scolo Loredan a Botti Barbarighe e condotto a scaricarsi nel Canalbianco a Punta Stramazzo dove attualmente si versa.

La funzione dell'Adigetto come naviglio risale all'epoca della prima regolazione della sua bocca, avvenuta come si disse sul finire del secolo XV, poichè poco dopo quel tempo un decreto del Senato Veneto stabiliva che esso dovesse venire *espurgado e nettado*.

E che la navigazione avesse in passato un'importanza notevole è facile presumere, trattandosi di un canale attraversante per la lunghezza di 80 chilometri un vasto ed ubertoso territorio con centri abitati importantissimi dove la viabilità era assai poco sviluppata, e quindi assai scarsi i mezzi di comunicazione.

Una prova di ciò la si ha nelle dimensioni dei vecchi ponti che sono molto più ampi ed elevati di quelli di costruzione recente.

Forse contemporaneamente alla formazione dell'Adigetto o più tardi in causa di qualche rotta di questo diversivo si formava a Villanova del Ghebbo la diramazione di destra che prese il nome di Scortico.

Verso il 1600 attraverso questo canale comunicante allora liberamente col Canalbianco e poco a valle del suo incile a Villanova del Ghebbo veniva eretto un sostegno a due luci a panconatura orizzontale che si apriva per la navigazione per 24 ore alla settimana, (dal mercoledì sera al giovedì sera) e che venne abbandonato nel 1824.

Nel 1846 allo sbocco dello Scortico in Canalbianco venne costruito dal comune di Fratta un opificio ad uso molino ed un sostegno a Conca per la navigazione.

## II. — Condizioni attuali e particolarità nei riguardi della navigazione.

*Adigetto.* — I continui interrimenti prodotti dalle torbide di Adige ed i frequenti franamenti di sponda senza che mai si provvedesse ad un regolare e periodico espurgo, hanno ridotto la sezione fluida di quasi tutta l'asta del canale a tali condizioni, da rendere difficile ed anche pericoloso il movimento dei natanti, cosicchè oggidì la navigazione specialmente dall'incile dello Scortico all'ingù è divenuta quasi impossibile. Superiormente a Villanova del Ghebbo fino a Badia (Km. 19) qualche lavoro è stato fatto ed il canale si mantiene in discrete condizioni; tuttavia il traffico si può dire limitato al trasporto delle ghiaie provenienti dall'Adige e che per lo Scortico scendono in Canalbianco. Nel 1889 fu radicalmente riformato il sostegno della Bova di Badia destinato a regolare l'alimentazione del canale, ma questa riforma era richiesta e fu eseguita più che altro per la necessità di premunirsi contro i pericoli delle piene d'Adige.

Invece nel tronco inferiore (Km. 62) i lavori fatti si limitarono a parziali e saltuarie difese di sponda in corrosione reclamati più dalla difesa idraulica che dall'interesse della navigazione.

Così è che attualmente la profondità dell'acqua è in qualche punto ridotta ad un metro e la larghezza del canale in superficie non raggiunge in certe località i 4 metri. La pendenza da un massimo di m. 0.20 per chilometro va diminuendo verso lo sbocco in Canalbianco a Punta Stramazzo, dove sente l'influenza della marea che gli si comunica dal recipiente. La portata che normalmente dovrebbe essere di 9 mc. superiormente allo Scortico e di mc. 7 inferiormente, non raggiunge mai questo limite, perchè non potrebbe essere contenuta dalla troppo ristretta sezione, senza pericolo per la difesa idraulica.

L'erogazione dall'Adige alla Bova-Badia è regolata da due luci mediante paratoie in ferro in doppio ordine, e viene totalmente interclusa

quando l'Adige arriva a quell'idrometro a m. 1.90 sopra il segno di guardia normale ed anche prima a seconda delle notizie superiori, non mai però sotto i m. 1.50 che è il limite di successiva apertura.

Dai registri esistenti nell'Ufficio del Genio Civile di Rovigo si rileva che nell'ultimo decennio la chiusura del sostegno per causa delle piene d'Adige ebbe luogo per 22 giorni, 11 dei quali nel solo anno 1901; si ha dunque in media una sospensione di poco più che due giorni all'anno, per la quale non è il caso di speciali provvedimenti.

La chiusura quasi totale della Bova-Badia viene però talvolta praticata per periodi di parecchi giorni onde facilitare lo scarico in Adigetto delle acque del territorio polesano e specialmente del Consorzio di S. Giustina, scarico che non sarebbe possibile a derivazione aperta in causa dell'elevatezza a cui salirebbe la piena nell'ultimo tronco, qualora alle acque vive di Adigetto si aggiungesse il contributo degli scoli polesani. Ciò avviene in occasione di piogge copiose ed insistenti ed ebbe a verificarsi negli anni 1876, 1895, 1898, 1900 e replicatamente nel 1901, anche in causa della rotta alla Botte sottopassante la fossa Polesella per la quale il sostegno di Bosaro dovette restare aperto per quasi un anno.

Questa pratica che subordina il servizio della navigazione a quello degli scoli è certamente di grave pregiudizio alle funzioni del naviglio. Essa è giustificata dalle tristissime condizioni di scolo in cui si trova il territorio polesano a sinistra di Canalbianco fino a quando sarà attuata la progettata bonifica. Giova però notare che il diritto dei Consorzi polesani di valersi dell'alveo di Adigetto per smaltire le proprie acque, risulterebbe da un decreto del Governo Centrale del Padovano e Polesine in data 4 dicembre (17 brumaire) 1797, il quale stabiliva « che l'Adigetto nei mesi di marzo, aprile e maggio statutariamente, qualora circostanze speciali lo richiedano, debba restar chiuso alla Bova-Badia a sollievo di quelli scoli. »

Nelle forti magre dell'Adige l'acqua scarseggia anche nell'Adigetto e non raggiunge il pelo normale di navigazione, che alla Bova-Badia corrisponde alla quota di metri 2.13 sotto il segno di guardia normale dell'Adige. Ciò avviene quando in questo fiume il pelo d'acqua discende sotto il detto livello.

Nell'ultimo decennio la media delle massime magre fu di m. 2.22 sotto guardia normale, con un massimo di m. 2.41 nel 1894 e con un minimo di 2.10 nel 1900.

A Villanova del Ghebbo subito a valle dell'incile dello Scortico esiste un ponte sostegno a tre luci a panconature orizzontali. Le due luci laterali sono sempre chiuse; quella centrale è sempre aperta salvo il caso che occorra mettere in asciutto l'Adigetto inferiore senza intercludere l'alimentazione dello Scortico. E tale è appunto l'ufficio di questo sostegno costruito nel 1858 dal comune di Fratta, a cui allora apparteneva l'opificio ad uso molino esistente sullo Scortico al Pizzon.

Nell'anno 1870 essendosi l'alveo del naviglio Scortico fortemente rialzato per i continui interrimenti facilitati dalla sua piccola pendenza, l'acqua dell'Adigetto non poteva entrarvi nella quantità necessaria per la navigazione e per l'officiosità del molino; fu perciò allora concesso al Comune di Fratta di applicare un portellone mobile alla luce centrale del sostegno

di Villanova allo scopo di rialzare a monte l'acqua dell'Adigetto all'altezza necessaria per mantenere allo Scortico la portata di competenza che è di 2 mc.

Nella convenzione stipulata nel 1870 col comune di Fratta relativamente al detto portellone è stabilito che esso debba abbassarsi durante la magra d'inverno (da novembre a marzo) dalle 6 della sera alle 6 del mattino e nella magra estiva (dal luglio al settembre) dalle 8 di sera alle 4 del mattino. Attualmente però esso è sempre abbassato e lo si rialza solamente con una manovra affatto primitiva pel passaggio delle barche lungo l'Adigetto; il salto da esso prodotto è di circa m. 0.70.

La manovra del portellone e la relativa manutenzione stanno a carico della ditta proprietaria del molino, succeduta al Comune nel 1878.

Moltissimi sono i ponti (n. 33) che attraversano l'Adigetto nel suo lungo percorso; la maggior parte però hanno un'altezza sufficiente per i bisogni della navigazione, come si può rilevare dal prospetto allegato.

L'Adigetto è arginato d'ambo le parti in tutta la sua estesa e salvo brevi tratti scorre tortuoso in mezzo ad alte golene ridotte a coltura e con notevole prevalenza sul piano delle campagne laterali.

La strada d'alaggio trovasi in buona parte sulla bassa sponda e per molte tratte in disordine e quasi scomparsa.

*Scortico.* — In condizioni poco dissimili dall'Adigetto trovasi anche lo Scortico che, come si disse, ha una lunghezza di circa 6 chilometri.

In questo gli interrimenti si formano con maggiore facilità, ma gli escavi fatti nell'alveo anche nell'interesse dell'opificio del Pizzon lo rendono maggiormente atto al passaggio delle barche per quanto la larghezza sia in qualche punto ridotta a soli 5 metri, e la profondità non superi i m. 4.50.

La conca esistente allo sbocco in Canalbianco è lunga m. 29.50 ed ha in corrispondenza alle porte una larghezza utile di m. 5.

Il salto è in via ordinaria di m. 2, ma naturalmente è subordinato all'altezza del Canalbianco.

Lateralmente alla Conca havvi il molino ora appartenente alla Ditta De Paoli, la cui concessione è regolata da apposito disciplinare. A norma di questo, (art. 1) la quantità d'acqua di cui il concessionario ha diritto di usare e che all'epoca della concessione era di 2 mc. è quella che defluisce naturalmente per lo Scortico senza il portellone mobile di Villanova del Ghebbo, che fu accordato, (art. 4) in via puramente temporanea e subordinata ai riguardi della navigazione e senza nessuna responsabilità nello Stato per il suo mantenimento.

Egualemente nessun obbligo incombe allo Stato (art. 8) di escavare lo Scortico per mantenere ai molini la portata di competenza.

Lo Scortico è attraversato da n. 4 ponti (vedi prospetto in calce) dei quali 2 hanno un'altezza veramente insufficiente.

Come l'Adigetto anche lo Scortico è arginato dalle due parti con forte prevalenza sulla campagna. In quasi tutta la lunghezza l'attiraglio percorre gli argini.

### III. — Bisogni e provvedimenti.

*Adigetto.* — La necessità di dare all'Adigetto una sezione rispondente ai bisogni della navigazione per mantenergli le funzioni di naviglio venne riconosciuta fino dalla metà del secolo scorso, nella qual epoca venne anche studiato un progetto col quale oltre ad una radicale sistemazione del canale per renderlo atto al passaggio anche di grossi natanti, si proponeva altresì la costruzione di un sostegno a Conca a Badia per la diretta comunicazione coll'Adige. Ma ragioni economiche lo fecero abbandonare.

Le condizioni però in cui attualmente si trova il naviglio esigono indiscutibilmente un radicale provvedimento senza di che verrebbe indubbiamente a cessare anche quella parvenza di navigazione che ora si esercita.

Gli è per ciò che l'Ufficio di Rovigo ha già intrapreso lo studio di un progetto per un generale espurgo del canale nel tronco da Villanova del Ghebbo a Punta Stramazzo, che maggiormente reclama un ampliamento, contenendo il lavoro entro limiti assai modesti e cioè senza aver punto l'idea di favorire lo sviluppo di un forte movimento quale potrebbe ripromettersi da una linea di navigazione come quella dell'Adigetto, importante sia per la lunghezza ed ubicazione del canale, come per le sue qualità intrinseche.

E' manifesto però che anche avendo in mira di rendere il naviglio suscettibile di un largo movimento, il maggiore lavoro da farsi dovrà consistere nell'ampliamento della sua sezione e nel rimuovere gli ostacoli che non sarebbero compatibili con la nuova importanza che esso andrà ad assumere.

Noteremo anzitutto nei riguardi dell'alimentazione, che non è il caso di riformare il grandioso manufatto della Bova-Badia, nè per mantenere continua l'erogazione durante le piene di Adige, perchè abbiamo già visto che la chiusura del sostegno in causa di tali piene si riduce in media a due soli giorni all'anno; nè per assicurare la portata di competenza nelle forti magre, non derivando serio pregiudizio alla navigazione se per qualche giorno dell'anno l'altezza dell'acqua discende di pochi centimetri sotto il pelo ordinario di navigazione.

E neppure deve preoccupare la eventuale chiusura del sostegno nell'interesse degli scoli inferiori; prima di tutto perchè ampliando la sezione, il canale potrà più facilmente contenere quei parziali versamenti anche senza bisogno di ricorrere alla completa chiusura della Bova, e d'altra parte si potrà supplire col rialzo degli argini inferiori; e secondariamente perchè attuandosi la bonifica del territorio polesano a sinistra di Canalbianco, cesserà il bisogno di valersi dell'Adigetto. Tanto nell'un caso come nell'altro si tratta di una condizione di cose affatto transitoria che non giustificherebbe speciali provvedimenti.

La sezione da assegnarsi al canale viene fissata in m. 5 di larghezza di fondo colle scarpe inclinate in ragione di uno e mezzo di base per uno di altezza, e la profondità dell'acqua si stabilisce in via normale di m. 1.80 aumentabile nei tronchi di minore pendenza, e riducibile a m. 1.70 in quelli di pendenza più forte. In tal modo la larghezza del canale in superficie non

sarà, anche nella peggiore ipotesi, inferiore a m. 10. La pendenza poi, fermo il limite di m. 0.20 per chilometro, sarà fissata nei vari tronchi a seconda delle condizioni del fondo in guisa da avere il minimo lavoro possibile di escavo, e la materia proveniente dagli escavi potrà essere depositata nelle golene ed impiegata a riordinare la strada d'alaggio.

Lo studio che si dovrà intraprendere per la compilazione del relativo progetto, oltrechè fornire gli elementi necessari per stabilire le livellette di fondo e la corrispondente altezza d'acqua entro i limiti designati, dimostrerà anche se per economia di lavoro e per una migliore distribuzione delle pendenze sia opportuno di proporre la costruzione di qualche conca con vaso di terra; in tal caso però la spesa all'uopo necessaria sarà compensata dall'utilizzazione della forza ricavabile dai salti che si andrebbero a creare.

Comunque sia, colle basi suesposte è possibile mantenere il naviglio nel suo attuale andamento anche nell'attraversamento dei luoghi abitati. Tutto al più occorrerà qualche tratto di muro di sponda e qualche sottomurazione nell'interno delle città di Rovigo e di Lendinara.

Abbiamo visto quale sia l'origine e la funzione del sostegno di Villanova del Ghebbo e del portellone che ivi serve per l'alimentazione dello Scortico, e che dà luogo ad un salto di circa m. 0.70. In sostanza quel portellone è stato applicato per evitare in questo naviglio l'escavo dell'alveo reso necessario dagli interrimenti avvenuti, ma è evidente che continuando il deposito delle torbide si arriverà a tal punto da rendere frustraneo anche l'ufficio dell'attuale portellone o quanto meno da dover aumentare il salto senza per ciò poter esimersi a lungo andare dall'escavo, a meno di non pregiudicare la difesa idraulica od ostacolare il passaggio delle barche sotto i ponti dello Scortico.

D'altra parte è facile riconoscere che per la navigazione l'attuale manovra del portellone a Villanova del Ghebbo deve assolutamente essere abbandonata.

La soluzione più ovvia pare dunque quella di sopprimere senz'altro quell'ostacolo pur conservando il sostegno per i casi di asciutta dell'Adigetto inferiore.

La conseguenza sarà di dover approfondire maggiormente l'escavo, d'altronde necessario, dello Scortico, e quello del tronco superiore dell'Adigetto; ma si avrà il vantaggio che per la diminuita altezza del pelo di navigazione nell'uno e nell'altro canale si eviterà, come vedremo, la riforma dei ponti di Villanova del Ghebbo e di Piazza di Lendinara sull'Adigetto. Con la diminuzione di altezza del pelo d'acqua nello Scortico verrà anche diminuita la caduta dell'opificio del Pizzon; in tal caso, se, ben vagliati i diritti dell'utente, sarà dimostrato necessario accordargli una indennità, l'eventuale compenso da pagarsi sarà sempre minore della spesa che occorrerebbe per la costruzione di un sostegno a Conca con canale laterale a Villanova del Ghebbo sull'Adigetto.

Riguardo ai ponti, come scorgesi dal prospetto allegato, nessuna riforma sarà necessaria nella larghezza, avendosi al minimo m. 5.20 nella luce centrale del ponte sostegno di Villanova; e quanto ad altezza, ritenuto che occorre avere un franco minimo di m. 2.20 sopra il pelo di navigazione, sono da riformare:

1° il Ponte di Salvaterra (n. 4);  
2° il Ponte di Costa (n. 11);  
3° il Ponte del sale a Rovigo (n. 17); tutti in muratura ad un solo arco. Il primo ed il secondo non richiedono una grande spesa perchè si trovano in condizioni che facilmente può provvedersi anche al coordinamento degli accessi. Qualche difficoltà per riguardo agli accessi si avrà invece per il terzo che fa parte di una delle principali vie interne della città di Rovigo; ad ogni modo il rialzo da farsi si riduce a soli m. 0.14 e non è escluso che coll'escavo da farsi nell'alveo si possa avere una minor deficienza di altezza in guisa da non peggiorare gran fatto la pendenza delle due rampe.

Nel prospetto figurano scarsi di altezza anche il ponte di Piazza di Lendinara e quello di Villanova del Ghebbo; siccome però con la soppressione del portellone mobile si avrà in corrispondenza al primo un abbassamento nel pelo di navigazione di circa m. 0.40 ed in corrispondenza al secondo di circa m. 0.60, le altezze rispettive saranno di m. 2.15 e 2.25, epperò non è il caso di proporre la riforma, tanto più che in quello di Lendinara le rampe attuali non permetterebbero assolutamente un'ulteriore rialzo e converrebbe quindi sostituirvi un ponte girevole.

A completare i provvedimenti necessari per il maggiore sviluppo della navigazione lungo l'Adigetto, si propone di costruire un bacino di scalo alla stazione ferroviaria di Rovigo, dove le linee Verona-Legnago ed Adria-Chioggia si allacciano con la linea Venezia-Bologna.

La località è stata scelta in modo da facilitare la comunicazione diretta dal magazzino merci della stazione alle banchine di approdo, senza intersecare alcuna delle linee che mettono capo a questa stazione (vedi tav. XV). Il bacino ha la lunghezza di m. 60 circa con m. 40 di larghezza, ed è circondato da muri a sostegno del terrapieno stabilito alla quota del piano della stazione. Dal lato di mezzodì viene formato un piazzale che si estende fino alla strada provinciale Rovigo-Lendinara per la quale si entra subito in città.

Il binario è disposto sui lati di mattina e di mezzogiorno; quello a mattina parallelo alla linea di Bologna va direttamente al magazzino merci, passando l'Adigetto sopra un ponte in ferro che viene costruito mediante l'allungamento di quello esistente.

*Scortico.* — Si adottano per la sezione da assegnarsi allo Scortico le stesse dimensioni fissate per l'Adigetto coordinando la pendenza all'abbassamento del pelo di navigazione di Adigetto in corrispondenza al sostegno di Villanova del Ghebbo, e riducendola a m. 0.02 per chilometro sufficiente per la sua portata in relazione all'ampliamento della sezione fluida. Mercè tale abbassamento il pelo di navigazione dello Scortico, al ponte della stazione di Fratta (n. 3 del prospetto) risulta m. 0.60 più depresso dell'attuale e quindi il ponte non richiede di essere rialzato. Quanto al ponte della ferrovia che è in ferro ad una luce, non è possibile rimediare alla sua deficiente altezza, che col farlo girevole.

Nessun lavoro si propone per la Conca del Pizzon salvochè l'aumento del traffico non ne richiedesse l'ingrandimento, al che potrà provvedersi in seguito.

Non devesi però tacere che la navigazione per lo Scortico non ha nè può

avere grandi obbiettivi, non potendo servire che di congiunzione dell'Adigetto col Canalbianco, ove già mette foce molto più a valle l'Adigetto. I lavori per ridurre lo Scortico in migliori condizioni di navigabilità non hanno quindi che un'importanza assai limitata e possono senza inconvenienti rimandarsi.

La spesa approssimativamente occorrente pei provvedimenti indicati come da calcoli istituiti, si riassume negli importi seguenti:

1° Sistemazione dell'Adigetto, cioè escavo del canale, riordino della via alzaia ed espropriazione relative . . . . .	L. 1,350,000
2° Lavori in isponda nell'attraversamento della città di Rovigo e Lendinara e rialzo dei ponti esistenti . . . . .	» 150,000
3° Bacino di scalo ed allacciamento alla stazione ferroviaria di Rovigo . . . . .	» 260,000
4° Sistemazione dello Scortico, compresa la costruzione di un ponte girevole sulla ferrovia Verona-Rovigo presso la stazione di Fratta . . . . .	» 135,000
5° Spese di progetto, direzione ed imprevisti . . . . .	» 180,000
<hr/>	
Totale . . . . .	L. 2,100,000

celle quali L. 150,000 per lo Scortico ed il rimanente per l'Adigetto.

Certamente la spesa è rilevante, ma pure rilevanti saranno i vantaggi che si possono sperare dalla riattivazione di un facile ed economico mezzo di comunicazione attraverso un vasto ed ubertoso territorio.

Rovigo, 10 marzo 1901.

Visto: *L'Ingegnere Capo*  
MALUSA.

*L'Ingegnere di 2<sup>a</sup> classe*  
A. BARCELLONI-CORTE.

**Ponti attraversanti i navigli e loro dimensioni.**

N. progressivo	Denominazione	Distanze progressive	Ampiezza delle luci libere	Altezza dell'intradosso sul pelo normale di navigazione	Annotazioni e struttura
<b>Adigetto.</b>					
1	Ponte Ospitale in Badia.	600	10.20	2.60	In muratura ad arco.
2	Ponte di Piazza in Badia .	1250	13.80	2.40	Id.
3	Ponte pedonale in Badia.	—	13.30	2.35	In ferro ad arco.
4	Ponte di Salvaterra. . .	4100	8.00	2.05	In muratura ad arco.
5	Ponte di Ramo di palo. .	9200	di mezzo 9.00 laterali 6.00	3.20	Id.
6	Ponte della stazione di Lendinara . . . . .	12200	12.00	2.20	Id.
7	Ponte di piazza di Lendinara . . . . .	12700	7.20	1.75	Id.
8	Ponte dei Cappuccini di Lendinara . . . . .	13200	13.50	2.70	Id.
9	Ponte di Villanova del Ghebbo . . . . .	19600	9.00	1.65	Id.
10	Sostegno di Villanova del Gebbo . . . . .	19900	di mezzo 5.20 laterali 3.40	2.75 3.40	In muratura ad archi.
11	Ponte di Costa di Rovigo	25900	9.00	1.90	In muratura ad un solo arco.
12	Id. di Rover di cre'. .	32000	3 luci 2.50 5.50 e 2.50	2.30	In muratura a tre arcate di cui le due laterali interrite.
13	Id. dei Forti . . . . .	34000	9.50	2.50	Ad un solo arco in muratura.
14	Id. della ferrovia Rovigo - Bologna. . . . .	35180	12.00	2.80	Travata metallica.
15	Ponte Catena. . . . .	35480	9.40	2.37	Ad un solo arco in muratura.
16	Id. Zemelle . . . . .	36280	10.00	2.66	Travata metallica pedonale.
17	Id. del Sale . . . . .	36580	10.20	2.06	In muratura ad un solo arco.
18	Id. della Ruota. . . . .	36980	11.60	5.52	Id.
19	Id. dei Cappuccini . .	37380	11.10	3.16	Id.
20	Id. di Belfiore . . . . .	38000	9.00	2.26	Id.
21	Id. di S. Sisto. . . . .	41000	9.50	2.26	Id.
22	Id. di Buso . . . . .	45500	10.20	3.21	Id.
23	Id. di Canale . . . . .	48000	9.80	3.26	Id.
24	Id. di Villadose . . . .	51000	9.00	3.00	Id.
25	Id. del Cambio . . . . .	55000	11.20	2.75	Id.

N. progressivo	Denominazione	Distanze progressive	Ampiezza delle luci libere	Altezza dell'intradosso sul pelo normale di navigazione	Annotazioni e struttura
26	Ponte Cà Emo . . . . .	59600	9.00	3.00	In muratura ad un solo arco.
27	Pedagna di Cà Emo . .	60400	10.40	2.75	Travata in legno pedonale.
28	Ponte di Fasana . . . . .	63900	9.00	2.80	In muratura ad un solo arco
29	Botte Bresega a Botti Barbarighe . . . . .	66486	9.70	—	sottopassa il naviglio
30	Ponte Passetto (Provinciale) . . . . .	69620	7.10	m. 1.15 dal pelo ord. di navig. al punto più basso della travata.	Ponte girevole in ferro.
31	Ponte Forcarigoli (proprietà della nobile ditta Bojakovich). . . . .	—	5.50	m. 1.90 misurati come sopra.	Ponte di costruzione mista in legno e ferro, scorrente sopra rotaie mediante le quali si ritira sulla sponda destra al momento del passaggio della navigazione.
32	Ponte ferroviario presso Punta Stramazzo . . .	80123	10.00	3.90	Ponte in muratura.
33	Ponte sulla strada provinciale Loreo Adria detto ponte di Punta Stramazzo. .	80933	9.60	3.90	Id.

**Scortico.**

1	Ponte al Ramadello . .	150	6.20	2.30	In muratura ad arco.
2	Ponte della ferrovia . .	1650	8.40	1.45	Spalle in muro e travata in ferro.
3	Ponte della stazione ferroviaria di Fratta. . .	1850	8.20	1.75	In muratura ad arco e parapetto di ferro.
4	Ponte di Piazza di Fratta	2710	5.60 centrale 4.50 laterali	2.25	In muratura ad arco e parapetti in ferro.

# ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

## RELAZIONE III — ALLEGATO C

### Corpo Reale del Genio Civile

III COMPARTIMENTO

UFFICIO DI ROVIGO

#### Sullo stato attuale del fiume Tartaro-Canalbiano e sui provvedimenti da adottarsi per migliorarne le condizioni di navigabilità dal bastion San Michele ad Adria.

(TAV. XVI)

##### 1. — Descrizione sommaria.

Il fiume Tartaro ha origine da alcune sorgenti naturali di Povegliano sotto Villafranca veronese e attraversa fin presso ad Ostiglia il territorio della provincia di Verona. Scorre poi in confine tra le provincie di Verona e Mantova fino al bastione San Michele e da questa località fino al Canton di Zelo divide la provincia di Verona da quella di Rovigo; entra poi in questa e si mantiene fino al termine.

A punta Canda si unisce alle acque della Fossa Maestra, principale collettore delle grandi Valli Veronesi ed Ostigliesi e forma il Canalbiano. Il tratto dal Bastion S. Michele a Punta di Canda viene denominato Tartaro *inferiore* e misura una lunghezza di km. 29.5; esso riceve a sinistra le acque del naviglio Bussè, che altra volta si versavano in Adige.

Il Canalbiano solca tra l'Adige ed il Po tutta la provincia di Rovigo, prendendo la denominazione di Canalbiano *superiore* da Punta Canda a Bosaro, di Canalbiano *inferiore* da Bosaro all'incontro del naviglio di Loreo alla Rettinella, e finalmente di Po di Levante nell'ultimo tratto che sbocca nel mare Adriatico a Porto Levante.

Il Canalbiano superiore misura una lunghezza di km. 26, riceve a sinistra al Pizzon le acque del naviglio Scortico pel quale comunica coll'Adigetto e può scaricarsi oltrechè nel Canalbiano inferiore anche in Po per la Fossa Polesella il cui incile trovasi a circa km. 4.500 a monte del Bosaro.

Il Canalbiano inferiore è lungo km. 43, in esso si scaricano per varie chiaviche gli scoli del territorio Polesano di sinistra.

Comunica a destra col Po pel naviglio Cavanella di Po, riceve a sinistra a Punta Stramazzo le acque del naviglio Adigetto derivante dall'Adige a Badia, ed infine, pure a sinistra, comunica coll'Adige pel Naviglio di Loreo.

Il Po di Levante ha un percorso di circa km. 48.500.

Quantunque sotto denominazioni diverse, Tartaro, Canalbianco e Po di Levante costituiscono un unico canale che ha attualmente un bacino tributario di ettari 169.200, così ripartiti per provincia:

Provincia di Verona . . . . .	Ettari	85.244
» di Mantova . . . . .	»	25.275
» di Rovigo . . . . .	»	52.163
» di Venezia . . . . .	»	6.524
Totale . . . . .		<u>169.200</u>

Va notato che attuandosi la già progettata bonifica del territorio Polesano a sinistra di Canalbianco, che ha una superficie di ettari 56.953, le acque di questo territorio saranno separate e condotte direttamente al mare; nel qual caso il Tartaro-Canalbianco servirà esclusivamente allo scolo dei territori Veronesi e Mantovani con un bacino di ettari 112.247.

Tutta l'asta del canale ha in provincia di Rovigo dal Bastion S. Michele al mare la considerevole estesa di km. 117 con una cadente assoluta ad acque medie di soli m. 10. Attraversa un territorio fertilissimo, toccando e lasciando a poca distanza centri agricoli ed abitati importanti, come Zelo, Trecenta, Canda, Castelguglielmo, Fratta, Arquà, Bosaro, Pontecchio, S. Apollinare, Gavello, Baricetta, Adria.

Facilmente si comprende come un canale di tal genere rappresenti di per sè, senza tener conto delle sue ramificazioni, una linea di navigazione di prim'ordine, tanto più che per la sua ampiezza e per la copia delle acque che convoglia si trova in condizioni da poter soddisfare alle esigenze di siffatto servizio.

## 2. — Cenni storici — Funzioni del sostegno di Bosaro. (1)

Il grave perturbamento causato nel regime idraulico di Tartaro-Canalbianco dalla rotta di Adige che diede luogo alla formazione del diversivo Castagnaro, e che si vuole avvenuta nell'anno 1438, rende superfluo occuparsi delle condizioni di questo fiume avanti la detta epoca; d'altra parte le notizie che si hanno in argomento sono piuttosto incerte.

Basterà accennare che quando le paludi si estendevano a molta parte della provincia di Rovigo e le acque del Po e dell'Adige venivano a confondersi nelle marenne di Adria ed anche più a tramontana, il Tartaro vagava liberamente in coteste amplissime marenne ed attraversatele veniva con un corpo principale delle sue acque a mettere nell'Adige al di sotto di Cavarzere. Successivamente per effetto degli imbonimenti prodotti da Po ed Adige il terreno palustre andava mano mano restringendosi, ma tuttavia il Tartaro conservava all'epoca della memorabile rotta un'alveo ampio e profondo.

Avvenuta la rotta le acque dell'Adige discendendo pel Castagnaro, riunitesi alla Canda con quelle del Tartaro presero corso in quell'alveo che dalla Canda in giù era già da epoca remota conosciuto col nome di Castagnaro, e che dal colore che presero le sue acque dopo la rotta fu poi chiamato Canalbianco.

Le torbide di Adige rallentate nell'alveo meno pendente del Canalbianco

(1) v. Paleocapa — Memorie d'Iraulica pratica — Venezia, 1859.

andarono rialzandone il fondo ed il pelo, e rigurgitando lungo il Tartaro rialzarono anche il letto di questo fiume, rendendo sempre più difficili le condizioni di scolo delle paludi Veronesi ed Ostigliesi. Nè minori erano i danni subiti per l'interrimento inferiore di Canalbianco dagli scoli del basso Polesine. Un vantaggio notevole ebbe questo territorio quando nel 1623 fu eseguita la grande opera del taglio di Porto Vivo e le acque del Po abbandonarono la ramificazione del Po di Levante per il quale da allora in poi corsero al mare solamente quelle di Tartaro-Canalbianco.

Non pertanto gli effetti del diversivo Castagnaro continuarono a manifestarsi dannosi, e lungo sarebbe descrivere le varie regolazioni a cui andò soggetta la sua bocca fino all'epoca della sua stabile chiusura avvenuta nel 1838.

Ricorderemo solamente che una prima limitazione con pescaie fu ordinata dal Senato veneto nel 1504; che nel 1545 fu ristretta la bocca con castelli di legname e rialzata la soglia; che verso il 1637 l'interrimento del fondo di Canalbianco si era talmente elevato, che l'acqua quando era Po basso scendeva pressochè tutta per la Fossa Polesella, tantochè si pensò di costruire un sostegno a Polesella, che compiuto nel 1641, doveva essere regolato in modo da mantenere nel tronco inferiore di Canalbianco almeno due *piedi* d'acqua per la navigazione.

Abbandonata successivamente la navigazione, il sostegno di Polesella, costruito per evitare l'intero scarico in Po, venne invece convertito allo scopo di impedire il rigurgito di questo fiume.

Sul finire del XVII secolo fu nuovamente ristretta la bocca del Castagnaro e poi limitata la diversione ai soli periodi di piena chiudendola annualmente con una *rosta* di terra. Altra simile *rosta* di terra veniva allora costruita ed aperta al Bosaro per mantenere durante la chiusura di Castagnaro operativi gli scoli inferiori rinunciando così definitivamente alla navigazione.

Nel 1791 fu compiuta la costruzione di un sostegno a panconi attraverso la bocca di Castagnaro e poco dopo (1794) fu costruito l'attuale sostegno di Bosaro, supplendo all'insufficiente larghezza di questo col taglio di una diga in terra che veniva appunto tagliata quando aprivasi il Castagnaro.

Finalmente fu deliberata ed eseguita nel 1838 la chiusura di questo diversivo, chiusura validamente sostenuta e propugnata dal Paleocapa e reclamata non solamente dalla prosperità agricola della Provincia, a cui la defluenza delle acque d'Adige impediva gli scoli, ma anche imperiosamente richiesta dal regime di questo fiume.

Nè i primi effetti di questa esclusione delle acque d'Adige si fecero attendere.

La bonifica delle Valli Veronesi ed Ostigliesi, che fino a quell'epoca era stata una semplice aspirazione delle popolazioni interessate, potè essere avviata ad una soluzione. Con quest'opera iniziata nel 1857 e condotta a termine nel 1885 fu sistemato l'alveo del Tartaro-Canalbianco dal bastione S. Michele fino al Bosaro.

In tal modo il regime di questi canali, che il consorzio di bonifica Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi mantiene espurgati, può dirsi stabilito.

I lavori di bonifica però non si estesero nè potevano estendersi al Canalbianco inferiore, prima di tutto perchè non si pensava che l'abbassamento verificatosi a bonifica eseguita nel fondo delle Valli acquistasse tali propor-

zioni da non poterle scolare naturalmente senza l'abbassamento della soglia del Bosaro, e secondariamente perchè malgrado la chiusura del Castagnaro non si poteva nè si potrebbe sopprimere il sostegno di Bosaro fino a tanto che sarà necessario scaricare le acque superiori in Po per la Fossa Polesella, affinchè il Canalbianco inferiore possa ricevere gli scoli del territorio Polesano, fino a tanto cioè che non sia attuata la bonifica di questo territorio.

La funzione del sostegno di Bosaro rimane dunque attualmente quella per la quale fu costruito e cioè di scaricare in Po per la Fossa Polesella le acque scendenti pel Tartaro, onde lasciar libero il corso inferiore del Canalbianco al recapito degli scoli del territorio Polesano.

Le manovre di apertura e di chiusura di questo sostegno (e quindi il deflusso delle acque Veronesi e Mantovane per il Canalbianco inferiore o per la Fossa Polesella) sono però subordinate all'altezza di Po e procedono insieme a quelle del sostegno di Polesella.

Quando il Po raggiunge all'idrometro di Polesella l'altezza di m. 0.70 (due piedi) sotto il segno di guardia normale, si chiude il sostegno di Polesella e si apre quello di Bosaro; e si procede all'inversa manovra appena il Po sia nuovamente disceso sotto quel punto.

Non è però escluso il caso che anche a Po basso ed a sostegno di Polesella aperto si debba aprire anche Bosaro. Ciò avviene quando per una piena straordinaria il Canalbianco, malgrado lo scarico in Po, raggiunga all'idrometro di Bosaro, l'altezza di m. 3.45 sullo zero.

### 3. — Particolarità del canale nel riguardo della navigazione — Suo regime.

*Tartaro.* — Coi lavori eseguiti per la bonifica delle Valli Veronesi ed Ostigliesi il corso del Tartaro venne rettificato in molti tratti e fu costruita sulla sinistra la mancante arginatura dal Bastion S. Michele al canton di Zelo, vale a dire per tutta la fronte veronese per l'estesa di 20 km.; cosicchè attualmente è tutto arginato tanto a destra che a sinistra.

Il fondo del fiume venne portato alla larghezza normale prefissata di m. 18 colla pendenza di m. 0.093 per km. dal Bastion S. Michele alla Torretta (chilometri 10.400) e di m. 0.085 dalla Torretta a Punta Canda (chilometri 19.100), assegnando alle scarpe l'inclinazione dell'uno e mezzo di base per uno di altezza.

In tali condizioni esso è attualmente mantenuto dal Consorzio di bonifica delle Valli.

Anche nelle forti magre l'altezza d'acqua è considerevole come lo provano le osservazioni dell'idrometro-regolatore di Torretta, il cui zero corrisponde al fondo normale. (Vedi Prospetto I). Tale altezza va alquanto diminuendo tanto verso monte fino al Bastion S. Michele quanto verso valle fino alla Canda, avendosi per l'estremità superiore una differenza in meno di circa m. 0.30 e per l'estremità inferiore di m. 0.70.

Sulla portata di Tartaro in magra non si hanno dati e misure dirette; però il suo lento deflusso dipendente dalla poca pendenza e la natura pianeggiante del suo esteso bacino fanno sì che esso conservi sempre uno stato d'acqua copioso e quindi favorevole in ogni tempo alla navigazione.

La portata di piena, giusta quanto si desume da un pregevole studio

dell'ingegnere Zoppellari sulla bonifica delle Valli, sarebbe di mc. 55 pel tratto superiore e di mc. 70 inferiormente al Bussè.

Tre ponti attraversano il Tartaro, tutti ad una sola luce. Il primo a travata metallica, alla Torretta è molto depresso, e richiederà perciò speciali provvedimenti nei riguardi della navigazione; gli altri due in muratura hanno tale ampiezza ed altezza da permettere il passaggio dei galleggianti in qualunque stato d'acqua. (Vedi Prospetto II).

Come via d'attiraglio può convenientemente servire l'argine sinistro dal Bastion S. Michele a Trecenta e l'argine destro, o la banchina esistente sulle alte golene da Trecenta a Canda, stante l'interruzione che ha luogo in sinistra allo sbocco di Fossa Maestra che manca di ponte.

*Canalbianco Superiore.* — Da Punta Canda al Bosaro il Canalbianco superiore, come il Tartaro, fu sistemato coi lavori di bonifica e ridotto ad una larghezza costante di fondo di m. 30 colle scarpe inclinate all'1.5 di base per 1 di altezza e colla pendenza di m. 0.08 per km. fino all'incile di Fossa Polesella, ed orizzontale da quivi al Bosaro (km. 4.500).

La profondità dell'acqua decresce dalla Canda verso il sostegno di Bosaro e presenta quivi la sua massima depressione quando il sostegno è chiuso; nel qual caso si verifica per conseguenza la condizione più sfavorevole nei riguardi della navigazione.

L'alternativa di apertura e chiusura del detto sostegno non dà modo di stabilire direttamente in base alle osservazioni di molti anni l'altezza d'acqua al Bosaro nelle magre; confrontando però le altezze rilevate al Bosaro nel periodo in cui per la rotta di Fossa Polesella alla Botte Padana restò aperto il sostegno (11 dicembre 1900-11 novembre 1904) con quelle osservate all'idrometro di Canda nello stesso periodo, si può ritenere come media delle minime mensili dal 1886 al 1904 al Bosaro l'altezza di m. 4 sullo zero idrometrico, il quale è pressochè a livello col fondo medio del canale.

La pendenza in superficie è maggiore ad acque magre (m. 0.09 per chilometro) e diminuisce coll'elevarsi dell'acqua nelle piene causa il rigurgito prodotto dal sostegno di Bosaro.

Come il Tartaro da cui principalmente è alimentato, il Canalbianco si mantiene sempre abbastanza copioso di acque anche nelle magre e quindi in condizioni ottime di navigabilità. La portata di piena è ritenuta di mc. 107.

Si è detto che esso comunica coll'Adigetto mediante lo Scortico, (che al suo sbocco al Pizzon è munito di sostegno a conca), e col Po mediante la Fossa Polesella.

La comunicazione col Po mal si presta per il servizio della navigazione e per difetto intrinseco del sostegno che chiude a Polesella la Fossa omonima e per le frequenti interclusioni a cui questo colatore è soggetto per la chiusura del sostegno a Po alto.

Viceversa la comunicazione del Canalbianco superiore coll'inferiore e Po di Levante è subordinata al livello di Po ed in generale (tolto il caso di una piena straordinaria del Canalbianco) è aperta solamente a Po alto.

Dai registri delle osservazioni tenute dall'Ufficio del Genio Civile di Rovigo si ricava che il Bosaro è aperto mediamente per quasi un sesto dell'anno.

Lungo il Canalbianco superiore si incontrano parecchi ponti parte in muratura e parte in ferro (vedi Prospetto II) che hanno tutti un'altezza ed una

ampiezza compatibile colle esigenze della navigazione anche nelle piene ordinarie.

Il Canalbianco è arginato in tutta la sua estesa e dove scorre in golena è fiancheggiato da regolari banchine tanto a destra come a sinistra che servono all'attiraglio e che in gran parte prevalgono anche sulle piene.

*Canalbianco Inferiore.* — a) *Tronco dal Bosaro ad Adria.* — Il Canalbianco inferiore è soggetto a doppio regime secondochè riceve a Po alto e sostegno di Bosaro aperto le acque superiori delle valli, o solamente gli scoli del territorio Polesano di sinistra allorchè, potendo le acque superiori defluire in Po per la Fossa Polesella, si chiude Bosaro.

Consegue che a Bosaro aperto esso è dotato di un corpo d'acqua considerevole con larghezza variabile da m. 20 a m. 40 e profondità superiori ai 2 metri anche nelle magre ordinarie e con la pendenza di m. 0.10 per Km.

Il restringimento di sezione prodotto dal sostegno dà luogo ad un rigurgito, e conseguentemente nel pelo del canale si ha da monte a valle del sostegno un sensibile dislivello che varia da m. 0.20 a m. 0.30 in acque morbide o nelle piene, ed arriva nelle magre fino a m. 0.50, producendo un vero stramazzo.

Questa condizione di cose rende attualmente impossibile la navigazione anche a Bosaro aperto, specialmente se si tratta di barche ascendenti.

A Bosaro chiuso il Canalbianco riceve in sinistra gli scoli del Consorzio Vespara alla Chiavica Buso-Borella che si trova a circa 9 Km. inferiormente al sostegno, cioè 2 Km. dopo il ponte di Sant'Apollinare, e quelli dei Consorzi Borsea e Campagna Vecchia Superiore alla Chiavica Valliera poco sotto Baricetta. A destra, essendo eseguita la bonifica, nessun influente.

A monte della Chiavica Buso-Borella è affatto privo di acque vive, ed in certe epoche l'alveo è completamente asciutto, o per dir meglio formato da piccoli tronchi di canale con acqua stagnante alternati con dossi di sabbia.

Inferiormente alla Chiavica Buso-Borella si mantiene sempre un piccolo corso d'acqua, dovuto agli scoli, ma la pendenza è quasi nulla causa i frequenti interrimenti trasversali che anche quivi si riscontrano fin presso a Baricetta (Km. 6 a monte di Adria).

Da questo punto all'ingù non vi sono dossi rilevanti, perciò lo specchio d'acqua è continuo e sente come tutto il tronco inferiore l'influenza del mare; ha una larghezza variabile mediamente da 20 a 30 metri: la profondità va aumentando da Baricetta ad Adria dove il fondo è mantenuto alla quota di m. 2.30 sotto Comune Marino, cosicchè si ha quivi con la media marea una altezza d'acqua di m. 2.

Per le condizioni in cui si trova attualmente il Canalbianco dal Bosaro all'ingù a sostegno chiuso, manca affatto fino a Baricetta qualsiasi movimento di navigazione; anche perchè oltre all'essersi trascurato qualunque lavoro atto a mantenerla, non si pensò mai a proibire l'esecuzione di opere che necessariamente la impediscono, quali sono le platee di fondazione e le briglie esistenti in taluni ponti.

Nel tratto da Adria a Baricetta dove l'ampiezza e la profondità del canale consentirebbero anche a Bosaro chiuso il movimento delle barche, il traffico è insignificante in causa della limitata altezza dei ponti di Adria, che non permettono il passaggio che alle piccole barche.

Parecchi sono i ponti che attraversano il tronco Bosaro-Adria; la loro struttura e le dimensioni per quanto interessa la navigazione si desumono dal prospetto II.

Si rileva da questo che eccezione fatta per quelli di Adria, i manufatti esistenti hanno larghezze ed altezze compatibili.

Il canale è arginato d'ambe le parti e tra gli argini esistono estese go-lene in gran parte boscate, sulle quali non havvi traccia di via d'attiraglio.

b) *Tronco da Adria alla Retinella.* — Per ampiezza e profondità, per lo stato e struttura dei manufatti e per le condizioni della via d'attiraglio, questo tronco si presta oggi opportunamente per la navigazione anche per barche di grossa portata. Partendo da Adria che è il centro agricolo e commerciale più importante del basso Polisene, esso comunica col Po a destra, colla linea dell'Adigetto e coll'Adige a sinistra, ed in fine col mare pel Po di Levante che è la sua continuazione.

Il movimento vi è perciò attivissimo anche oggidì e quindi torna superfluo di occuparsene particolarmente.

Accenneremo solamente che anch'esso è necessariamente soggetto a doppio regime in dipendenza del sostegno di Bosaro; ma la vicinanza del mare fa sì che nei due casi il dislivello non è molto forte; infatti tra la media marea che è il pelo normale a Bosaro chiuso e la magra ordinaria all'idrometro di Adria a Bosaro aperto si ha una differenza di circa m. 0.90.

#### 4. — Bisogni e provvedimenti per la navigazione. — Spesa

E' ovvio riconoscere che il carattere e l'importanza dei provvedimenti necessari a rendere continuamente navigabile tutta l'asta del canale dal Bastion S. Michele ad Adria, sono subordinati alla sussistenza del sostegno di Bosaro, che impedisce la comunicazione tra il Canalbiano superiore e l'inferiore e rende quest'ultimo nella maggior parte dell'anno veramente disadatto al movimento dei galleggianti.

E' noto l'ufficio del sostegno di Bosaro ed è pur noto che non si può parlare della sua soppressione nè dell'abbassamento della sua soglia finchè la bonifica del territorio polesano a sinistra di Canalbiano non diventi un fatto compiuto. Questa bonifica è già in progetto ed è sperabile che sia anche attuata; ma è certo che occorreranno ancora non pochi anni.

D'altra parte bisogna considerare che gli argini del Canalbiano inferiore sono in gran parte costituiti da terreno leggero e da sabbia proveniente dal Castagnaro, e che i terreni laterali sono assai depressi; quindi indipendentemente dai lavori di bonifica, il rendere continuamente attivo il Canalbiano inferiore potrà incontrare serie difficoltà o quanto meno esigere dispendiose opere di rinforzo di fronte alle quali potrebbe forse essere opportuno conservare alle acque Veronesi e Mantovane lo scarico in Po per la Fossa Polesella e mantenere il sostegno di Bosaro, anche per evitare forti trapelazioni attraverso gli argini inferiori che non mancherebbero di sollevare serie opposizioni dai polesani delle due parti.

Per tali considerazioni non pare che vi possa esser dubbio sull'opportunità pratica di studiare i provvedimenti da adottarsi per la navigazione nell'ipotesi che sussista il Bosaro, tanto più che l'ipotesi contraria non of-

frirebbe allo stato delle cose elementi sufficienti per ben risolvere il problema anche per i molteplici interessi che ad esso si collegano.

Cominciamo pertanto dallo stabilire in base agli stati d'acqua del canale il pelo di navigazione che servirà poi di norma per concretare i lavori da farsi.

Nelle tabelle del prospetto I compilate in base alle osservazioni fatte agli idrometri di Torretta e di Canda nel periodo dal 1886 al 1901 inclusivi si hanno dati sufficienti per formarsi un concetto delle variazioni a cui è soggetto lo stato d'acqua del Tartaro e del Canalbiano Superiore.

In base a tali dati si è fissato ai vari idrometri il pelo di navigazione a m. 0.30 sopra la media delle minime altezze mensili dell'anzidetto periodo 1886-1901. Tale media risulta da osservazioni dirette per gli idrometri di Bastion S. Michele, Torretta e Canda, e venne ricavata per via di confronti per gli idrometri di Bosaro ed Adria, tenendo conto delle altezze osservate nel lungo periodo di apertura del sostegno dall'11 dicembre 1900 all'11 novembre 1901.

Avremo dunque a Bosaro aperto le altezze risultanti dalla seguente tabella.

Corso d'acqua	Idrometri	Distanza fra gli idrometri	Altezza del pelo di navigazione			Pendenza per chilom.
			sullo zero idrometrico	sul fondo attuale	sul Comune marino di Porto Levante	
Tartaro . . . .	Bastion S. Michele.		2.20	2.30	9.43	
		10.400				0.08
Id. . . . .	Torretta . . . . .		2.50	2.50	8.60	
		19.100				0.12
Canalbiano . .	Canda . . . . .		1.90	2. »	6.20	
		26. »				0.09
Id. . . .	Bosaro a monte .		1.30	1.30	3.83	
Id. . . .	Id. a valle . .		1. »	2. »	3.53	
		29.100				0.10
Id. . . .	Adria . . . . .		1.41	2.90	0.60	

A Bosaro chiuso le altezze nel Tartaro e Canalbiano superiore non subiscono variazioni; quanto al Canalbiano inferiore, trattandosi di un canale che non ha acque vive, è in nostra facoltà stabilire il pelo di navigazione pur di raggiungere in Adria il livello normale che corrisponde al medio livello del mare, ossia a m. 0.30 sotto Comune Marino.

Ciò stante, ricordato che quando il Canalbiano raggiunga a Bosaro chiuso l'altezza di m. 3.45 sullo zero dell'idrometro ossia m. 5.98 sul C. M. si apre il sostegno anche a Po basso, avremo tra i due estremi, a Bosaro chiuso, un dislivello di m. 5.98 — (— 0.30) = 6.28 che dovrà essere su-

perato quasi esclusivamente mediante conche, non potendosi fare assegnamento per un sensibile rialzo di pelo sul piccolo contributo derivante dagli scoli polesani, e, per riguardo a questi, nemmeno sopra un'eventuale alimentazione del canale colle acque superiori, salvo quanto occorre per le manovre e per sopperire all'evaporazione.

Per la economia del manufatto destinato a vincere questo dislivello sarebbe preferibile adottare un'unica conca a salto multiplo in corrispondenza al sostegno di Bosaro, ma è facile riconoscere che con questo partito, occorrendo spingere gli escavi a grandi profondità mano mano che da Adria si risale verso il Bosaro, si andrebbe incontro ad una spesa assai forte, riuscirebbe gravemente alterato il regime del canale a Bosaro aperto, e verrebbe pregiudicata la stabilità degli argini, nonchè dei ponti che attraversano il Canalbianco a Pontecchio ed a Sant'Apollinare, le cui fondazioni sono poco profonde.

D'altra parte non è consigliabile, nè potrebbe essere consentito senza pregiudizio degli scoli inferiori, di rialzare con una conca il pelo di Canalbianco a valle del punto dove questi scoli si versano.

Perciò la soluzione migliore sembra la seguente :

Condurre da Adria (quota — 0.30) il canale con piccolissima pendenza (m. 0.015 per Km.), per tener conto degli scoli, fino alla chiavica Buso-Borella e raggiungere quivi la quota 0.00 (comune marino); stabilire subito a monte di questa chiavica una conca con salto di m. 2; continuare poi il canale orizzontale fino al Bosaro con la quota (2.00) e superare quivi la rimanente altezza di m. 3.98 (in cifra tonda m. 4) con una conca a doppio salto, da costruirsi lateralmente al sostegno.

Nei casi ordinari, cioè a Canalbianco superiore a regime normale il dislivello da vincere con la conca del Bosaro si riduce a m. 1.80.

E' poi manifesto che questa conca servirebbe per la navigazione anche a Bosaro aperto onde superare la rapida che in tal caso si verifica da monte a valle del detto sostegno, e che come abbiamo visto arriva a m. 0.50.

Stabiliti questi criteri generali i lavori da farsi si riassumono nei seguenti.

*Escavi pel canale.* — Pel Tartaro e Canalbianco superiore è indifferente nei riguardi della navigazione che il sostegno di Bosaro sia chiuso od aperto avendo già fissato il pelo di regime nel caso più sfavorevole.

Al contrario nel Canalbianco inferiore basterà considerare unicamente l'ipotesi di Bosaro chiuso.

Fissata in metri 2 la profondità normale sotto il pelo di navigazione e stabilita a m. 12 la minima larghezza di fondo da darsi al canale colle scarpe inclinate in ragione del due di base per uno di altezza, nessun lavoro è richiesto pel Tartaro dal Bastion S. Michele fino alla Canda, come si rileva dalla tabella surriportata.

Dalla Canda al Bosaro l'altezza diminuisce riducendosi quivi a m. 1.30; è perciò necessario un escavo che da m. 0.70 al Bosaro termini a 0 alla Canda.

Per tener conto dei dossi porteremo la profondità a m. 1 e quindi in media m. 0.50 sopra un'estesa di Km. 26.

Da Bosaro alla conca di Buso-Borella sotto Sant'Apollinare (km. 9) la

profondità media dello scavo risulta di un metro; avuto riguardo però ai parziali interrimenti lo fisseremo a m. 1.20 sempre con la larghezza di fondo di m. 12 e le scarpe del 2 per 1.

Inferiormente alla conca di Sant'Apollinare e fino ad Adria si avrà per 5 Km. la profondità di m. 2.50; e per gli altri Km. 15, m.  $\frac{2.50}{2} = 1.25$  quindi in media  $\frac{5 \times 2.50 + 15 \times 1.25}{20} = 1.56$ .

Siccome però in questa tratta esistono estese alluvioni, riterremo la media altezza di m. 2. per la estesa di km. 20.

*Conca doppio salto al Bosaro.*— Le condizioni della località permettono di costruire la conca lateralmente al sostegno senza minimamente alterare la posizione di questo e disturbare la sua funzione, nemmeno nel periodo dei lavori, potendo il nuovo manufatto eseguirsi difendendo il canale con opere provvisoriale di non grande importanza.

Il massimo salto è come abbiamo visto di m. 4, altezza troppo forte per poter essere superata con una conca semplice. Si propongono quindi tre coppie di porte e la conca con due bacini ripartendo il dislivello in due salti da m. 2. Ogni bacino avrà fra le porte la lunghezza di m. 36 con la larghezza di m. 9 ed un'apertura di m. 7.20.

Il tipo (tav. XVI) indica la posizione e le principali modalità di questo manufatto, la cui sommità viene tenuta ad un metro sopra la massima piena.

Per la continuità della strada provinciale Rovigo-Polesella che ivi attraversa il Canalbianco, si provvede con un ponte fisso in muratura a cavaliere della conca superiore, col piano viabile allo stesso livello di quello del sostegno, e coll'intradosso a m. 2.10 sulla massima piena ossia a m. 4.30 sopra il pelo di navigazione.

*Conca di Sant'Apollinare.* — L'ubicazione di questo manufatto è necessariamente determinata dalle esigenze degli scoli inferiori, ed il suo funzionamento ha luogo solamente nel periodo di chiusura del Bosaro, che come abbiamo detto rappresenta pel Canalbianco inferiore il regime ordinario e normale avendo una durata di oltre 300 giorni all'anno.

La conca sarebbe analoga alle due abbinate al Bosaro e verrebbe costruita in un canale da aprirsi all'ampia golena esistente subito a monte della Chiavica Buso-Borella, e da raccordarsi coll'alveo ordinario di Canalbianco.

Per mantenere nel tronco superiore il pelo di regime viene proposto di costruire attraverso l'alveo una briglia mobile, sistema Poiret, da aprirsi simultaneamente al sostegno di Bosaro per evitare, quando questo è aperto, rincolli d'acqua a monte e per non creare salti insuperabili per la navigazione quando le acque superando l'altezza della conca rendono questa inofficosa.

Per evitare la manovra della briglia converrebbe costruire la conca ad un'altezza prevalente sulle piene, senza per questo poter omettere la costruzione della briglia medesima.

*Ponti.* — Ritenuto in massima che l'altezza dei ponti che attraversano il canale non abbia ad essere inferiore a m. 3.50 sopra il pelo di navigazione ed a m. 2 sopra le piene ordinarie, quelli tra gli esistenti che ne

cessariamente richiedono di essere riformati sono i seguenti (vedi prospetto II).

- 1° Ponte di Torretta sul Tartaro, in ferro ad una luce;
- 2° Ponte Borghetto in Adria sul Canalbianco, in muratura a due archi;
- 3° Ponte di Sant'Andrea pure in Adria, in ferro a due luci.

Nel primo si dovrà elevare non meno di un metro il piano di posa della travata e gli accessi dalle due parti; quanto alle spalle sarà necessario ricostruirle non essendo, specialmente la sinistra, in condizioni di stabilità abbastanza buone da consentire il rialzo.

Nel secondo occorre sostituire le due arcate con due travate metalliche, girevole la sinistra e fissa la destra. Nei riguardi della navigazione basterebbe la sostituzione di una sola arcata, ma trattandosi di archi a sesto molto ribassato (circa un decimo) per sopprimerne uno è necessario togliere anche l'altro. La spalla sinistra sarà rinforzata e adattata a ricevere l'apparecchio girevole ed a ridosso della sponda sarà costruita la piattaforma d'appoggio. E' superfluo notare che non sarebbe conveniente rialzare il piano viabile del ponte, per la difficoltà di coordinarvi gli accessi nell'interno della città.

Nel terzo ponte detto di Sant'Andrea (il quale, quantunque costruito per essere mobile, da molti anni non è apribile), esclusa per la medesima ragione l'idea del rialzo, si propone di sostituirvi una travata girevole sulla spalla adattando convenientemente la spalla stessa ed il muro di sponda ed ottenendo anche l'ampliamento della luce libera ora troppo ristretta.

Tutti gli altri ponti, come si rileva dal prospetto II, soddisfano in generale anche in caso di piena ordinaria alle condizioni di altezza prestabilite, nè si crede il caso per piccole differenze di proporre speciali provvedimenti.

Sarà invece necessario provvedere al robustamento delle fondazioni nei ponti che si incontrano dal Bosaro ad Adria (n. 5) che per lo scavo da eseguirsi nel canale potrebbero esser messi in pericolo, epperò se ne terrà conto nel calcolo della spesa.

*Strada d'alaggio.* — Quale che sia il mezzo prevalente per l'esercizio della navigazione, il movimento delle barche trainate da forza animale avrà sempre un'importanza, ed è perciò necessario provvedere anche alla via d'attiraglio.

Lungo il Tartaro e Canalbianco superiore che ne sono provvisti, nessun lavoro radicale d'adattamento sarà per occorrere, tolto pel Tartaro qualche lavoro di riduzione nel tronco da Zelo alla Canda ed una passerella traverso il Bussè, e pel Canalbianco il riatto delle rampe e la regolarizzazione degli avvallamenti nelle golene con qualche ponticello.

Nel Canalbianco inferiore la via alzaia non esiste affatto, e quindi occorre per la navigazione a Bosaro chiuso, aprirla interamente *ex novo* sviluppandola lungo il ciglio delle alte golene.

Per la navigazione a Bosaro aperto, ciò che in generale succederà ad acque alte, le golene rimangono in gran parte sommerse e quindi l'attiraglio non riesce possibile che sulla sommità arginale. Per questo caso dunque converrà abbattere almeno da una parte tutte le piante esistenti e proibire qualsiasi impianto.

A tale riguardo osserveremo che in questo caso particolare è dubbio se si potrà dare all'articolo 144 della legge sui lavori pubblici sulla servitù di via alzaia una interpretazione così larga da estenderne gli effetti a tutta la attuale golena; si dovrà quindi a suo luogo tenerne conto, per essere prudenti nei riguardi della spesa.

*Spesa.* — In base a calcoli sommari appositamente istituiti, la spesa approssimativamente occorrente pei proposti provvedimenti si riassume negli importi seguenti:

1. Escavi pel canale . . . . .	L. 1,200,000
2. Conca a doppio salto al Bosaro . . . . .	» 800,000
3. Conca e briglia mobile a S. Apollinare . . . . .	» 450,000
4. Ponti e lavori diversi . . . . .	» 200,000
5. Via alzaia ed espropriazioni eventuali . . . . .	» 160,000
6. Spese di progetto, direzione ed imprevisti . . . . .	» 290,000

Totale . . . . . L. 3,100,000

Risulta da quanto abbiamo esposto nella presente relazione che il Tartaro ed il Canalbianco quantunque abbiano in sè gli elementi per costituire un'ottima linea di navigazione, esigono tuttavia, per essere atti a tale funzione, radicali e costosi provvedimenti.

Però l'importanza che può avere al presente questa linea navigabile per il commercio e per l'industria agricola del vasto ed ubertoso territorio attraversato, e quella ancora maggiore che è destinata ad assumere quando dal suo estremo superiore fosse condotta per i canali Mantovani a ricongiungersi col Po ad Ostiglia in modo da costituire una linea sussidiaria a quella del Po, non possono lasciare alcun dubbio sull'utilità e convenienza di darvi esecuzione.

Rovigo, 4 marzo 1901.

Visto: *L'ingegnere capo*

**B. MALUSA.**

*L'ingegnere di 2<sup>a</sup> classe*

**A. BARCELLONI-CORTE.**

PROSPETTO I.

Stati d'acqua di Tartaro e Canalbianco

TABELLA I.

Altezze massime e minime agli idrometri di Torretta e di Canda dal 1886 al 1901.

A N N I	Idrometro di Torretta « Tartaro »				Idrometro di Canda « Canalbianco »			
	Media delle altezze		Massime altezze annuali	Minime altezze annuali	Media delle altezze		Massime altezze annuali	Minime altezze annuali
	massime mensili	minime mensili			massime mensili	minime mensili		
1886 . . . . .	2.97	1.88	4.13	1.28	2.38	1.39	3.55	0.91
1887 . . . . .	3.11	2.18	3.27	1.76	2.33	1.51	2.56	1.09
1888 . . . . .	2.84	1.86	3.34	1.06	2.30	1.40	2.90	0.91
1889 . . . . .	2.97	2.12	4.17	1.34	2.27	1.53	3.44	1.12
1890 . . . . .	3.01	2.06	3.74	0.90	2.23	1.40	2.92	1. »
1891 . . . . .	3.09	2.12	4.17	1.25	2.39	1.59	3.29	1.12
1892 . . . . .	3.22	2.27	3.84	1.86	2.62	1.77	3.38	1.35
1893 . . . . .	2.68	1.91	3.17	1.13	2.06	1.37	2.35	0.70
1894 . . . . .	2.85	2.06	3.53	1.31	2.10	1.39	2.58	1. »
1895 . . . . .	3.30	2.40	3.85	1.64	2.52	1.66	2.94	1.27
1896 . . . . .	3.38	2.50	4.01	1.60	2.77	1.70	3.38	0.84
1897 . . . . .	3.18	2.31	4.04	1.61	2.38	1.45	3.56	0.95
1898 . . . . .	3.47	2.62	4.14	2.24	2.59	1.74	3. »	1.30
1899 . . . . .	2.97	2.19	3.78	1.85	2.15	1.50	2.65	1.10
1900 . . . . .	3.18	2.25	4.40	1.15	2.40	1.71	2.83	1.19
1901 . . . . .	3.69	2.75	4.26	1.75	2.83	1.90	3.60	1.50
Media . . . . .	3.12	2.22	3.84	1.50	2.40	1.56	3.06	1.08

La massima piena avvenuta il 19 febbraio 1902 raggiunse all'idrometro di Torretta metri 4.53

Idem idem idem Canda » 3.82

**TABELLA II.**

*Medie altezze annuali agli idometri di Torretta e di Canda*

A N N I	Media altezza annuale	
	Idrometri	
	Torretta	Canda
1886 . . . . .	2.32	1.78
1887 . . . . .	2.66	1.81
1888 . . . . .	2.24	1.82
1889 . . . . .	2.53	1.86
1890 . . . . .	2.45	1.73
1891 . . . . .	2.51	1.77
1892 . . . . .	2.71	2.36
1893 . . . . .	2.23	1.65
1894 . . . . .	2.44	1.71
1895 . . . . .	2.81	2.04
1896 . . . . .	2.93	2.19
1897 . . . . .	2.56	1.79
1898 . . . . .	3.02	2.17
1899 . . . . .	2.47	1.78
1900 . . . . .	2.66	2.06
1901 . . . . .	3.19	2.19
Media . . . . .	2.61	1.92

**TABELLA III.**

*Media altezza mensile agli idometri di Torretta e di Canda*

M E S I	Media altezza nei vari mesi dall'anno 1886 all'anno 1901	
	Idrometri	
	Torretta	Canda
Gennaio . . . . .	2.68	1.99
Febbraio . . . . .	2.49	1.84
Marzo . . . . .	2.32	1.77
Aprile . . . . .	2.17	1.63
Maggio . . . . .	2.86	1.92
Giugno . . . . .	2.71	1.95
Luglio . . . . .	2.43	1.68
Agosto . . . . .	2.39	1.64
Settembre . . . . .	2.77	2.05
Ottobre . . . . .	2.92	2.23
Novembre . . . . .	2.97	2.23
Dicembre . . . . .	2.85	1.98

PROSPETTO II.

Ponti esistenti sui fiumi Tartaro e Canalbianco dal Bastion S. Michele ad Adria.

N. progressivo	Corso d'acqua	Località	Struttura	Numero delle luci	Ampiezza		Altezza del' intradosso				Annotazioni
					di ogni luce	tra le spalle	sul pelo di naviaz.	sulla massima piena	sul Comune Marino		
1	Tartaro . . . . .	Torretta . . . . .	ferro	1	20. »	20. »	2.60	0.60	11.20		
2	Id. . . . .	Zelo . . . . .	muratura	1	18. »	18. »	4.10	2.20	11.40		
3	Id. . . . .	Trecenta . . . . .	idem	1	18.30	18.30	3.95	2. »	10.83		
4	Canalbianco . . . . .	Canda . . . . .	idem	3	13. »	44. »	4.90	2.96	11.09		
5	Id. . . . .	Castelguglielmo . . . . .	idem	3	10. »	33.65	4.30	2.35	10.20		
6	Id. . . . .	Paolino . . . . .	ferro	3	15. »	45. »	4.20	2.20	9.30		Con stilate in ferro.
7	Id. . . . .	Arquà . . . . .	idem	3	14.80	43.50	4. »	1.90	8.15		Con stilate in ferro.
8	Id. . . . .	Ferr. Padova-Bologna.	idem	1	37.50	37.50	3.60	1.45	7.60		
9	Id. . . . .	Bosaro . . . . .	legno	2	6.30	14.40	4.30	2.05	8.10		
10	Id. . . . .	Pontecchio . . . . .	misto, muratura e ferro	3	7.60	25.70	3.60	1.35	6.70		A Bosaro chiuso M. 4.70 sul P. N.
11	Id. . . . .	S. Apollinare . . . . .	muratura	3	9.10	30.80	4.35	2.35	7.15		» 5.15 »
12	Id. . . . .	Palà . . . . .	idem	3	8.50	28.70	3.45	1.30	5.70		» 5.75 »
13	Id. . . . .	Lama . . . . .	idem	3	8.40	28.60	4.05	2. »	6.09		» 6.17 »
14	Id. . . . .	Baricetta . . . . .	misto muro e legno	3	8 »	27. »	3.30	1.60	4.50		» 4.70 »
15	Id. . . . .	Borghetto (Adria) . . . . .	muratura	2	10. »	23.50	2.49	0.84	3.09		» 3.39 »
16	Id. . . . .	Castello (Adria) . . . . .	idem	1	12. »	12. »	3.40	1.75	4. »		» 4.30 »
17	Id. . . . .	Mobile (Adria) . . . . .	misto muratura e ferro	2	7. »	15.50	2.23	0.58	2.83		» 3.13 »



# ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

## RELAZIONE III - ALLEGATO D

### Corpo Reale del Genio Civile.

III Compartimento

Ufficio di Verona

#### Il Naviglio Bussè.

(Linea navigabile da Verona al Tartaro)

(TAV. XVII. XVIII. XIX.)

#### PARTE PRIMA

#### Notizie relative all'attuale Naviglio Bussè

(Da Legnago al Tartaro).

La Repubblica Veneta, per avere comoda navigazione da Legnago al Po per Canal Bianco, fece costrurre il canale Naviglio da Legnago al fiume Tartaro.

I relativi lavori furono iniziati nel 1762 e comprendevano fra altri manufatti i due sostegni alla Bragadina, l'uno dei quali a conca per la navigazione e l'altro a panconi per regolare le acque di piena, e quelle degli aventi diritto alla irrigazione ed alla molenda.

Fino al 1793 il Naviglio di Legnago non riceveva che le acque che si derivavano dalla destra sponda dell'Adige nelle opere esterne della Fortezza di Legnago, quelle della Nichesola ed altre minori.

Intorno a quell'epoca il Consorzio Ronco-Tomba che prima e durante la costruzione di esso Naviglio scolava le sue acque per mezzo del canale Bussè in Adige a Roverchiara, chiese ed ottenne di convogliare pure quelle sue acque nel Tartaro per il Naviglio di Legnago che perciò prese poi il nome di Naviglio Bussè.

In seguito ai lavori di bonifica delle Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi, che ebbero per principale obbiettivo la costruzione di Fossa Maestra dal Bastion S. Michele in comune di Cerea fino al Canal Bianco in comune di Canda, divenne indispensabile la sistemazione del tronco del Naviglio Bussè compreso fra i due sostegni alla Bragadina ed il fiume Tartaro; sistemazione che fu eseguita dal Consorzio di essa bonifica col contributo governativo.

Le principali opere inerenti a tale sistemazione sono state:

- a) La regolazione delle arginature dal Tartaro alla Bragadina;
- b) La costruzione d'un ponte-canale sovrappassante Fossa Maestra presso Torretta Veneta;
- c) La costruzione in quelle località di due sostegni, dei quali l'uno a conca per la navigazione e l'altro a panconi per regolare le acque di

piena dello stesso Naviglio Bussè, e per esercitare una contropressione della botte a sifone di Fossa Maestra sottopassante il Bussè al suddetto ponte-canale.

Tale sistemazione iniziata nel 1872 fu ultimata nel mese di ottobre del 1873.

Con R. Decreto 29 agosto 1875, n. 2686, il Naviglio in parola venne dichiarato di prima categoria dal ponte Fior di Rosa alla sua confluenza in Tartaro.

In seguito alla memorabile rotta toccata a Legnago nel 18 settembre 1882 rimase distrutta una parte della Fortezza a Porta Boschetto e con essa le bocche di derivazione dell'acqua dell'Adige per il Naviglio Bussè, denominate Galletto e Bragadina, delle quali la prima serviva per sussidiare il Naviglio Bussè nei riguardi della navigazione, e la seconda per mantenere le competenze agli utenti.

Considerazioni di generale interesse non ammisero la ricostruzione di quelle prese d'acqua, e da allora il Naviglio Bussè ha le sole acque provenienti dal superiore Canale omonimo; dalla Nichesola; e quelle di altri minori scoli. Debbonsi però detrarre le competenze di antiche concessioni per gli usi dell'irrigazione e della molenda che oggidi vengono sottratte:

a) Dalla Ditta De Stefani-Bonanome mediante la bocca detta del Paradiso in . . . . . litri 181.70

b) Dalla Ditta Treves dei Bonfili mediante canale detto rog-gia Bragadina la cui bocca di presa libera, situata subito sopra corrente al sostegno a panconi della Bragadina, deriva mediamente all'incirca . . . . . » 1900. »

c) Dalla Ditta Donnini con bocca di presa subito superior-mente al ponte Caltran (1/2 quadretto) in . . . . . » 72.50

d) Dalla Ditta Perez a mezzo della bocca Pompei superior-mente al sostegno a conca della Bragadina in . . . . . » 109. »

Ed anche la competenza in litri 20,862 dipendente dalla concessione data con R. Decreto 8 agosto 1895 alla Società delle Ferrovie per il rifornitore della stazione di Legnago.

Oltre le suddette opere il Naviglio è provvisto di due fabbricati, l'uno alla Bragadina e l'altro a Torretta Veneta i quali servono come magazzini idraulici e come abitazione dei guardiani manovratori; ed anche è attraversato dal ponte ferroviario in cotto; dal ponte in legno di De Stefani; da quello in muratura detto Caltran al passaggio dell'ex strada militare; dal ponte della Rosta sulla strada del Cavetto e dal ponte in legno di Avrese subito superiormente al ponte-canale.

L'unito prospetto dà le dimensioni dei ponti che attraversano il Bussè.

Numero progressivo	Denominazione	Distanze progressive	Ampiezza della luce di navigazione	Altezza dell'introdotto sul pelo ordinario	Annotazioni e struttura
1	Cavalavia Ferroviario.	40.920	12 00	6 12	In muratura ad una sola luce.
2	Ponte Palazzetto (Proprietà De Stefani) . .	. . .	8 30	2.32	In legno ad una luce.
3	Ponte detto Caltran . .	42.958	4 80	2.13	In muratura ad una luce.
4	Ponte detto Rosta . .	46.220	5.02	3.30	
5	Ponte in legno sopra-corrente al Ponte Canale. . . . .	. . .	5.70	1.86	In legno ad una luce.

In ordine però ai sostegni si osserva che per far conca occorrono mediamente 8 minuti primi; e che la complessiva perdita di tempo per il passaggio delle barche nelle conche durante gli stadi medii dell'acqua è di circa 15 minuti primi.

In seguito alla soppressione delle sunnominate due bocche di derivazione dal fiume Adige — Galletto e Bragadina — si verifica di quando in quando la limitazione della navigazione dalla Bragadina al Tartaro, dovendo avanti tutto provvedere alle competenze irrigue di cui si è fatta parola.

La navigazione è totalmente sospesa nei mesi di gennaio, febbraio ed alle volte anche di marzo, quando si eseguono i lavori di espurgo e riparazioni al Canale Bussè dal Consorzio Ronco-Tomba.

E' pure sospesa durante le piene, la cui durata media è di giorni quattro al massimo per la parte compresa fra il ponte Fior di Rosa ed il ponte Avrese. Da questo al Tartaro la sospensione può essere anche di giorni 90 circa a motivo del rigurgito delle acque del Tartaro stesso che ha piene di lunga durata.

Ed è egualmente impedita per le barche di maggior portata nel tronco compreso fra il ponte Fior di Rosa ed il sostegno della Bragadina a motivo del ponte Caltran che non si presta al loro transito quando il pelo d'acqua si eleva al disopra di quello di navigazione. I mandracchi si trovano in buone condizioni, e la loro manutenzione per la parte fuori acqua è compresa nelle somme a corpo per l'annuo mantenimento.

I peli d'acqua vengono regolati colla manovra delle portelline nel sostegno a conca; e dei panconi in quello di regolazione delle acque.

Il Naviglio è arginato sì in destra che in sinistra solamente dalla Bragadina alla sua confluenza in Tartaro. Le arginature destra e sinistra della tratta compresa fra il ponte della Rosta ed il Tartaro, dopo l'avvenuta bonifica hanno subito un avvallamento pressochè generale in dipen-

denza del rilevante abbassamento del terreno della valle che in parecchi siti superò il metro; ed ora nuovamente sono in corso di sistemazione.

I lavori di eventuale difesa delle sponde si fanno con materiali di legna e terra; ed anche con sasso in corrispondenza dei ponti.

La via alzaia è costituita dalle sommità arginali in sinistra a risalire dal Tartaro al sostegno a conca della Bragadina; da quivi fino presso alla chiavica del Paradiso da una striscia di terreno larga m. 3; e da detta chiavica al ponte Fior di Rosa la via alzaia è sostituita dalla strada comunale. Tanto questa strada che la predetta striscia di terreno costituente in sinistra di Bussè la via alzaia, si eleva mediamente m. 0.70 circa sul piano delle adiacenti campagne.

La spesa media annua occorrente alla manutenzione di Bussè è di lire 2,565.99, delle quali a corpo lire 384.51.

Devesi però avvertire che la nobile Ditta Treves dei Bonfili concorre annualmente nella metà della spesa occorrente alla manutenzione del sostegno a panconi alla Bragadina, servendo esso, come già si è accennato, oltre che alla regolazione delle acque di piena, anche a mantenere regolata la sua derivazione d'acqua.

Le principali opere di manutenzione consistono:

nello sdossamento del fondo a cagione dei dossi di sabbia preesistenti e di quelli che si vanno formando sopra il fondo normale ad incaglio della navigazione;

nel taglio delle erbe acquatiche, che necessita almeno tre volte all'anno;

e nella riparazione ai suddetti sostegni; nonchè ai due magazzini idraulici di Bragadina e Torretta Veneta.

La velocità media della corrente allo stato di navigazione è di circa m. 0.60 a secondo.

Le maggiori barche misurano in lunghezza m. 18, ed in larghezza m. 4.10 esternamente e m. 3.80 internamente per il corpo di mezzo, che ha la limitata lunghezza di m. 8. Queste barche sono suscettibili della portata massima di 35 tonnellate con la immersione di m. 1.20. La loro velocità di percorso a pelo ordinario di navigazione, ed in discesa, è di m. 1 a secondo, venendo la barca aiutata dai remi; ma in ascesa è di circa 0.80 a secondo per quanto trainata dai cavalli. E qui occorre avvertire che la navigazione in Bussè all'infuori delle forzate sospensioni suaccennate, è sempre assicurata con una minima immersione di m. 0.70.

Le notizie più esatte del traffico lungo il Bussè sono dello scorso anno 1899.

In quell'anno il movimento delle barche ha raggiunto il numero di 893, delle quali 380 vuote, e 513 cariche; che in riguardo alle materie trasportate hanno dato luogo alla seguente distinta:

1.	Barche cariche di sabbia	N. 58
2.	» » ghiaia	» 175
3.	» » barbabietole	» 166
4.	» » sansa	» 9
5.	» » paglia	» 5
6.	» » frumento	» 8
7.	» » legname	» 91
8.	» » carbone	» 1
9.	» vuote	» 380

Tornano N. 893

---

delle quali:

Ascendenti	vuote	N. 193	} 364
»	cariche di paglia	» 5	
»	» barbabietole	» 166	
Discendenti	vuote	» 187	} 529
»	cariche di sabbia	» 58	
»	» ghiaia	» 175	
»	» sansa	» 9	
»	» frumento	» 8	
»	» legname	» 91	
»	» carbone	»	

Tornano N. 893

---

Il massimo traffico si è verificato nei mesi d'agosto, settembre ed ottobre, a motivo del trasporto delle barbabietole alla fabbrica di zucchero eretta in prossimità della stazione di Legnago.

La spesa di trasporto, compreso il carico, scarico ed il nolo della barca, è come appresso:

Per i carichi in discesa per tonnellata e per chilometro è di  
circa . . . . . : L. 0.05

E per quelli in ascesa è di . . . . . » 0.10  
da cui rilevasi che la spesa dei trasporti in ascesa è pressochè doppia di quella dei trasporti in discesa.

La ragione di tanta differenza di spesa devesi ricercare nella qualità dei carichi, oltrechè nel maggior tempo occorrente nei viaggi in ascesa su quelli in discesa.

Imperocchè dalle basse a Legnago si trasportano generi leggerissimi, e quindi di molto volume e di poco peso, come le barbabietole e la paglia; mentre da Legnago alle basse il genere più leggero che si trasporta è il legname.

Verona, 28 maggio 1902.

*L'ingegnere della Sezione*

P. CORNACCHI.

Visto: *L'ingegnere capo*

G. POLETTA.

## PARTE SECONDA

### **Nuovo « Bussè » navigabile da Verona al Fiume Tartaro.**

Conformemente alle indicazioni avute dalla Commissione per lo studio della navigazione interna, il canale navigabile da Verona al Tartaro, lungo i canali Giuliani e Bussè, dovrebbe risultare con l'andamento planimetrico segnato in rosso ed in verde nella Corografia. (Ttv.XVII).

Il canale Giuliani poi si congiungerebbe colla stazione ferroviaria di Verona mediante la costruzione di circa 1500 metri di ferrovia.

Il canale navigabile consterebbe dei seguenti tronchi:

*Tronco I.* — Tratto del canal Giuliani completato come dal Progetto 30 agosto 1899 dell'ingegnere cav. Paolo Milani (in verde);

*Tronco II.* — Tratto del canale industriale Milani da costruirsi in conformità del progetto suddetto (in verde);

*Tronco III.* — Nuovo tratto di canale da aprirsi costeggiando la strada provinciale Legnaghese, dal canale industriale Milani al Vallese (in rosso);

*Tronco IV.* — Canal Bussè Superiore, compreso il tratto dello scolo consorziale detto Fosso Lungo, dal Vallese al sostegno Gangajon (in rosso e bleu);

*Tronco V.* — Bussè di Mezzo dal sostegno Gangajon al sostegno diversivo (in rosso e bleu);

*Tronco VI.* — Bussè Inferiore dal sostegno diversivo al Ponte Fior di Rosa (rosso e bleu);

*Tronco VII.* — R. Naviglio Bussè, compreso fra le opere idrauliche di prima categoria, dal Ponte Fior di Rosa (Legnago) al Tartaro.

### **Tronchi 1° e 2° — Canale Giuliani e Canale industriale Milani.**

Il canal Giuliani ha origine dall'Adige a Tombetta a circa m. 1500 dall'estremo della ferrovia che mette in comunicazione la stazione di Verona Porta Nuova, con gli stabilimenti industriali di recente costruiti fuori di detta Porta.

Coll'andamento planimetrico indicato nella Corografia (Tavola XVII) si dirige ad ovest di Ca' di David e di Buttapietra.

A m. 3,464 di distanza dall'origine (giusta il progetto 30 agosto 1899 dell'ingegnere Paolo Milani, la cui domanda di concessione d'acqua di m. 40 a 56 è in corso d'istruttoria) si distaccherà il canale industriale Milani tendente ad utilizzare il predetto canale per forza motrice. Questo ramo di nuovo canale, passando a nord di Ca' di David, si dirigerà all'Adige a monte delle bocche di Sorio.

Il canale industriale Milani ed il canal Giuliani, in conformità del ripetuto progetto, avranno una larghezza di fondo variabile da m. 8.55 a m. 10, un'altezza minima d'acqua sul fondo di m. 2.35 e la pendenza del pelo d'acqua variabile da m. 0.056 a 0.300 per mille.

Nel tratto poi del canal Giuliani, che verrebbe utilizzato come canale di navigazione, esistono cinque ponti in muratura, tutti di luce ed altezza superiori al limite necessario per la navigazione, cioè di larghezza superiore a m. 7 e d'altezza libera superiore a m. 3.50 fra il pelo d'acqua ed il sott'arco del ponte.

Nel tratto susseguente di canale industriale Milani sono progettati sei ponti a travata metallica della luce di m. 18. L'altezza del sottotrave di detti ponti sopra il pelo di massima altezza dell'acqua, varia da metri 0.50 a m. 1.50.

Queste altezze essendo insufficienti pei bisogni della navigazione, e trattandosi di ponti ancora da costruire, bisognava imporre nel disciplinare l'obbligo di assegnare la maggior altezza necessaria, sia con un lieve rialzo nelle spalle dei ponti medesimi, sia ancora col costruire le travate ad impalcato inferiore anzichè ad impalcato superiore come sono state progettate.

Similmente nel disciplinare dovrà esser stabilito che il canale industriale da costruirsi, si distacchi dal canal Giuliani anzichè ad angolo acuto, come figura nell'accennato progetto, con una curva di m. 50 di raggio, ciò essendo necessario per rendere possibile la navigazione delle barche che dovranno percorrere il canale.

### Tronco 3° — Nuovo tratto di canale dal Canale Milani al Vallese

Dal canale industriale Milani e precisamente a m. 2616 dalla sua origine (m. 6080 dalla presa del canal Giuliani) subito ad est della strada provinciale Legnaghese, avrebbe origine il tratto di nuovo canale che sempre costeggiando la strada medesima rasenterebbe ad est gli abitati del Pozzo e del Vallese ed unendosi allo scolo consorziale detto *fosso lungo* giungerebbe al canal Bussè a m. 1100 a monte della contrada Montara in comune di Oppeano.

A questo canale si assegnerebbe la larghezza di m. 7 al fondo, con scarpe laterali a pendenza sesquialtera interrotte da banchine larghe metri 2.50 all'altezza di m. 2.50 sul fondo.

La pendenza superficiale dell'acqua si ritiene pressochè nulla in causa del piccolo volume d'acqua scorrente nel canale costruendo.

La massima altezza dell'acqua nel canale industriale Milani all'origine del tronco di canale in parola è alla quota di . . . m. 47.44 sul comune marino.

La minima altezza dell'acqua nel Bussè Superiore è alla quota  
di . . . . . » 20.61

Si ha dunque il dislivello complessivo di . . . . . m. 26.83

A vincere il quale si dovrebbe provvedere mediante la costruzione di quattro conche, tre abbinata ed una semplice, come risulta nel profilo longitudinale. (Tav. XIX).

Il pelo d'acqua nei vari tratti di questo canale, si sarebbe stabilito orizzontale all'altezza di m. 2 sul fondo.

Per provvedere alle comunicazioni laterali e per non alterare alcuni corsi d'acqua si valuta la costruzione di sette ponti e di quattro piccole tombe a sifone. La luce dei ponti viene stabilita di m. 7.50 col sott'arco di m. 3.50 sul pelo di navigazione.

Per impedire i disperdimenti derivabili dalla permeabilità del terreno ghiaioso, si provvederà al rivestimento con calcestruzzo del fondo e pareti del canale, come si è praticato e si pratica nei canali industriali presso Verona.

#### Tronco 4° — Bussè Superiore.

Per Bussè Superiore s'intende quel tratto di canal Bussè che esiste a monte del sostegno Gangajon.

Ivi il pelo d'acqua nel periodo dell'irrigazione (25 marzo-25 settembre) viene mantenuto all'altezza di m. 3.22 sulla soglia del sostegno suddetto, cioè alla quota di m. 21.06 sul comune Marino.

Dal 26 settembre al 24 marzo invece viene tenuto alla quota di metri 20.64, cioè a m. 2.77 sopra la soglia succitata.

Con ciò l'altezza d'acqua sul fondo attuale non è sufficiente ai bisogni della navigazione.

Emerge quindi la necessità di sistemare questo tratto di Bussè assegnandovi le stesse modalità stabilite per il tronco precedente, e provvedendo alla costruzione di tre ponti in muratura, di due ponti canali, ed alla demolizione e ricostruzione di tre ponti, pure in muratura (quello della Montara) per insufficienza di luce e quelli Oppeano e del Giunta (Bevilacqua) per insufficienza d'altezza.

Al termine inferiore del tronco è necessaria la costruzione di una conca, dell'altezza di m. 5.60, lateralmente al sostegno Gangajon.

#### Tronco 5° — Bussè di Mezzo.

Nel Bussè di Mezzo l'altezza dell'acqua viene regolata con opportune manovre negli scaricatori del sostegno diversivo. Dal 25 marzo al 25 settembre tale altezza è mantenuta a m. 2.34 sopra la soglia del sostegno purchè però alle soglie di Angiari *l'acqua abbia due oncie* (m. 0.0576) *di battente*. Dal 26 settembre al 24 marzo non vi è altezza fissa, ma devesi manovrare in modo da mantenere *due oncie di battente al bocchetto Giustiniani* posto ai partitori di Angiari. In tempo di piena devesi avere la stessa altezza idrometrica tanto nel Bussè di Mezzo che nel vicino scolo Condottone.

La massima piena, sempre nel Bussè di Mezzo, ha raggiunto la quota di m. 19.60 sul comune Marino, e la massima magra quella di m. 18.60.

Il fondo attuale presso il sostegno Gangajon ha la quota di m. 17.70.

Soggiace quindi al pelo di magra o di navigazione di m. 0.90, altezza *insufficiente* ai bisogni della navigazione; conseguentemente dovrà provvedersi anche alla sistemazione di questo tronco in modo analogo al precedente, cioè approfondando il fondo di m. 1.10 e allargandolo a metri 7.

Questo tronco, come si è detto, termina al sostegno diversivo in corrispondenza del quale si renderebbe necessaria la costruzione di una conca semplice alta m. 4.50.

#### Tronco 6° — Bussè Inferiore.

Dal sostegno diversivo al Ponte Fior di Rosa (Legnago) il canale Bussè ha una larghezza al fondo non minore di m. 6 con l'altezza d'acqua che

risulta dal Profilo longitudinale (Tav. XIX). E' attraversato da 17 ponti in muratura le cui principali dimensioni si riportano nel seguente

**Prospetto.**

N. d'ordine	DENOMINAZIONE DEI PONTI	Distanze progressive risultanti dal Profilo	Luce	Ordinate del sott'arco	Altezze del sott'arco sopra	
					il pelo ordinario	la massima piena
1	Palù vecchio . . . . .	29,480	5.30	19,947	3.20	0.80
2	Contrada Oppi . . . . .	30,030	8.00	20,707	3.30	1.00
3	Roverchiara . . . . .	30,630	6.90	19,214	2.90	0.60
4	Bovolone . . . . .	31,080	6.40	19,160	3.00	0.70
5	Crosara . . . . .	32,430	7.00	18,067	2.40	0.30
6	Molaro . . . . .	33,330	6.80	17,889	2.40	0.40
7	Colombara . . . . .	34,080	5.60	17,539	2.40	0.50
8	Pila . . . . .	35,460	6.70	17,125	2.30	0.50
9	Santa Croce . . . . .	36,190	6.60	17,192	2.60	0.90
10	Bellè . . . . .	36,470	7.00	16,989	2.70	1.00
11	Dell'Orto . . . . .	36,670	5.80	17,149	2.70	1.10
12	Della Granza (Angiari) . . . . .	37,240	5.90	17,005	2.80	1.20
13	Signoretto . . . . .	37,510	5.75	—	2.50	1.00
14	Paina . . . . .	38,640	5.90	—	2.30	0.90
15	Bonacini . . . . .	39,290	7.40	—	2.10	0.80
16	Fratino . . . . .	39,870	7.50	—	3.15	1.85
17	Fior di Rosa . . . . .	40,420	7.20	16,216	3.20	2.00

L'altezza dell'acqua in questo tronco dipende, oltrechè dalle manovre al sostegno Diversivo di cui si è parlato sopra, da quelle del sostegno della Bragadina compresa nel tronco susseguente (R. Naviglio Bussè). Come risulta dal Profilo longitudinale (Tav. XIX) questo tronco di canale, anche nelle condizioni attuali, ad eccezione di quando trovasi in piena, si presta ad una limitata navigazione. Ma non sarà difficile e neppure eccessivamente dispendioso ridurlo alle condizioni stabilite nei tronchi precedenti; bastando a tale scopo approfondirne il letto di m. 0.50 mediamente; costruire una conca alta m. 4 subito a valle delle derivazioni di Angiari e in fine adattare o ricostruire i ponti aventi luce ed altezza inferiori ai limiti sopra stabiliti.

Di tutti questi lavori si è tenuto conto nel calcolo sommario della spesa esposto in fine della presente Relazione, non senza soggiungere qui che l'esecuzione degli stessi potrà essere disposta solo di mano in mano che lo sviluppo della navigazione lo reclamerà.

### Tronco 7° — R. Naviglio Bussè.

Come si è detto, il R. Naviglio Bussè (classificato fra le opere idrauliche di 1<sup>a</sup> categoria con R. Decreto 29 agosto 1875, n. 2686) comprende il tratto di canale Bussè dal Ponte Fior di Rosa (Legnago) al Tartaro. Le condizioni in cui si trova questo tratto di canale ed il modo con cui lung'esso si effettua la navigazione risultano, oltrechè dal Profilo longitudinale (Tav. XIX), dalla parte prima della presente Relazione.

L'altezza dell'acqua in questo tronco viene regolata coi sostegni della Bragadina e della Torretta, fiancheggiati ciascuno da una conca avente la luce di m. 5 (alle porte) ed una lunghezza di m. 35 fra le porte.

Questo tronco è attraversato dai ponti già indicati nel prospetto unito alla parte prima della presente relazione.

Come pel precedente tronco anche per questo nel seguente computo sommario della spesa si tiene conto delle opere occorrenti per ridurlo alle condizioni stabilite per tutto il resto del canale, pure soggiungendo che le opere stesse, consistenti principalmente nell'adattamento o ricostruzione delle due accennate conche e dei due ponti in muratura Caltran e Rosta, saranno da eseguirsi solo quando siano reclamate dallo sviluppo della navigazione.

#### Lunghezza del Canale.

Complessivamente il canale risulterebbe della lunghezza di Km. 53.127 così suddivisa:

Tronco	I. — Canale Giuliani. . . . .	Km.	3,464
»	II. — Canale Industriale Milani. . . . .	»	2,616
»	III. — Tratto di nuovo Canale . . . . .	»	10,170
»	IV. — Fosso Lungo e Bussè Superiore . . . . .	»	8,550
»	V. — Bussè di Mezzo . . . . .	»	3,680
»	VI. — Bussè Inferiore . . . . .	»	11,940
»	VII. — Regio Naviglio Bussè . . . . .	»	12,707

In uno ritorna la complessiva lunghezza di Km. 53,127

#### Darsena per l'approdo delle barche e per il carico e scarico delle merci.

Presso Tombetta (subito a valle del ponte sul canale Giuliani per la strada Legnaghese) dovrebbero costruirsi una piccola darsena per le manovre in arrivo ed in partenza delle barche, per il loro facile approdo, e per il carico e scarico delle merci.

Questa darsena dovrebbe avere la lunghezza di m. 100, e la larghezza minima di m. 20 con banchina d'approdo munita di grue girevole.

#### Binario di collegamento alla Ferrovia.

La darsena verrebbe collegata alla ferrovia mediante binario a scartamento normale della lunghezza di m. 1500 circa, altrettanto essendo la distanza che intercede fra la darsena stessa e la ferrovia di recente costruita per mettere in comunicazione gli stabilimenti industriali di Tom-

betta con la stazione ferroviaria di Verona Porta Nuova. (Veggasi Planimetria, tav. XVIII).

### Quantità d'acqua occorrente.

Accennato nel modo sommariamente sovra esposto ai lavori occorrenti per il canale di cui si parla, vediamo quale sia la quantità d'acqua occorrente oltre a quella che nelle attuali condizioni defluisce nel canal Bussè.

Detta quantità è data:

- 1° Dal volume necessario per riempire il nuovo alveo e conche;
- 2° Dai disperdimenti apparenti, quali le manovre delle conche, per far luogo al passaggio delle barche, e le fughe in determinati luoghi;
- 3° Dai disperdimenti non apparenti, come la evaporazione, la filtrazione attraverso le terre, le false manovre, ed il riempimento imprevisto che segue il vuotarsi dell'alveo dipendentemente da accidenti di qualunque natura.

### Riempimento dell'alveo.

Il volume d'acqua occorrente per riempire l'alveo nel tratto di nuovo canale compreso fra il canale industriale Milani ed il Vallese è eguale al cubo dell'alveo stesso e cioè:

$$m^3 7,770 \times \frac{7 + 13}{2} \times 2,00 = m^3 155400$$

L'alveo del canale Giuliani e del canale industriale Milani sarà già riempito all'epoca della attivazione del canale navigabile e quindi non occorre di tener conto del volume d'acqua all'uopo necessaria, come pure non si porta a calcolo l'acqua occorrente per riempire il tratto d'alveo a valle del Vallese pel fatto che quest'acqua sarà quella stessa che anche nelle condizioni attuali defluisce nel canale Bussè.

Oltre al solido sopra calcolato occorrerà un certo volume per far fronte all'acqua che sarà assorbita dalla terra, ma di questa che entra nelle perdite non apparenti parleremo in seguito.

### Disperdimenti apparenti.

Delle perdite apparenti la principale è dovuta all'acqua occorrente per far conca onde permettere il transito delle barche, e la quantità all'uopo necessaria si ritiene eguale a tante volte il volume di una conca quante sono le barche che transitano.

L'esperienza dimostra essere difficile far transitare per una conca più di cinquanta barche per giorno. Si dovrà dunque al massimo far conca 50 volte al giorno e se il volume per una manovra e per barca diretta a monte è di mc.  $40 \times 7 \times \left(\frac{5+7}{2}\right) = mc. 1,680$ ; per una barca diretta a valle di mc.  $40 \times 7 \times 7 = mc. 1,960$ ; e quindi mediamente di metri cubi 1,820 il volume d'acqua occorrente per giorno sarebbe di mc.  $1,820 \times 50 = mc. 91,000$ .

Poichè poi quest'acqua si trasmette di tratta in tratta così essa rappresenta il quantitativo occorrente per tutto il canale.

Va notato ancora che detta cifra deve essere considerata come un massimo, perchè per far conca 50 volte, occorrerebbe una giornata intera di manovre continue ed è evidente che un certo numero di barche dirette in un senso devono approfittare delle manovre fatte pei battelli diretti in senso contrario; ciò che in ciascun caso ridurrebbe alla metà il volume d'acqua sopracalcolato.

Delle altre perdite apparenti non è il caso di tener conto, sia perchè desse dovrebbero imputarsi a difetti di costruzione, che sarà bene evitare, sia perchè per esse in generale le acque d'una tratta passerebbero nella tratta successiva e quindi l'acqua occorrente per questo titolo sarebbe ridotta a una quantità trascurabile.

### Disperdimenti non apparenti.

La più importante delle dispersioni non apparenti è dovuta alla evaporazione ed alla filtrazione attraverso le terre nei tratti ove non sia provveduto col rivestimento murale. E' difficile attribuire un valore determinato a cause tanto variabili, pure si crede di non errare ammettendo per questo titolo una perdita giornaliera di mc. 3,000 a chilometro di nuovo canale e trascurando la perdita che si verificherà nei canali ora esistenti essendo che quest'ultima sarà rimpiazzata dalle acque che anche nelle condizioni attuali defluiscono naturalmente in detti canali.

Per false manovre, inevitabili anche nei servizi meglio organizzati e per le riparazioni delle avarie si crede sufficiente assegnare un rifornimento giornaliero di mc. 60 per chilometro di nuovo canale.

Riassumendo, la quantità d'acqua occorrente sarà:

A) Per riempimento del tratto di nuovo canale, mc. 155,400;  
B) Per far fronte ai disperdimenti apparenti ogni 24 ore mc. 91,000  
e per disperdimenti non apparenti mc. (3.000 + 60) per giorno e  
per chilom. di nuovo canale mc. 3,060  $\times$  7,770 ogni 24 ore " 23,776  
Complessivamente ogni 24 ore . . . . . mc. 114,776

corrispondenti ad una portata di mc. 1.33 che per prudenza si propone di portare a metri cubici tre a minuto secondo in cifra tonda.

Con tale portata, per riempire l'alveo del tratto di nuovo canale di cui alla lettera A occorreranno  $\frac{155.400}{3} = 51,800$  minuti secondi, pari ad ore 14.23'.20''.

### Come si provvederà all'acqua necessaria.

L'acqua occorrente per il canale navigabile Nuovo Bussè da Verona al fiume Tartaro, si provvederà in parte, cioè per la portata dei suindicati metri cubi tre dal fiume Adige ed in parte dagli esistenti canali di scolo, che anche ora defluiscono per l'attuale canale Bussè.

a) La quantità d'acqua proveniente dal fiume Adige, sarà fornita dalla Ditta Milani, per mezzo del canale distinto in linea verde nella Planimetria (Tav. XVIII) che illustra la presente Relazione.

A tale proposito l'Ufficio di Verona, come ebbe già ad accennare, deve far osservare che la Ditta Milani fino dal 1899 fece *domanda* di una derivazione d'acqua dall'Adige per una portata di mc. 40 in magra, e di mc. 56 in piena, allo scopo di forza motrice e d'irrigazione. Tale domanda ammessa all'istruttoria dal Ministero dei lavori pubblici fino dal 1900, trovandosi verso la fine del procedimento della detta istruttoria; e nel disciplinare di concessione si proporrà di aumentare la quantità d'acqua da 40 a 43, facendo obbligo alla Ditta stessa di fornire detto volume d'acqua di mc. 3 a minuto secondo ogniqualvolta la R. Amministrazione ne avesse bisogno, per la navigazione da esercitarsi pel canale progettato.

Questo aumento dei 3 metri cubi può essere consentito dalle condizioni dell'Adige.

Difatti la portata della sua massima magra verificatasi nel 1896, dedotta in seguito a misure esatte praticate col Molinello di Woltmann negli anni 1900-1901, risultò di mc. 67 circa.

Dei quali sono impegnati per la derivazione Perego . . . . .	mc.	22
e per la Ditta Milani . . . . .	»	40
e per la navigazione in parola . . . . .	»	3
In tutto . . . . .	mc.	<u>65</u>

Emerge che tutta l'acqua di massima magra del fiume Adige viene così utilmente impegnata.

b) La quantità d'acqua proveniente dagli scoli esistenti non varierà di misura in confronto di quella attuale, poichè non si fa altro che ampliare il canale esistente in modo che possa servire ad una navigazione di barche grandi anzichè a quella di piccoli battelli

### **Conseguenze dell'aumento di portata del Canale Bussè.**

Resta ora a vedere quali possono essere le conseguenze dell'accennato aumento di portata del canale, sia rispetto ai vari utenti, che per usi diversi ora derivano acqua dal detto canale, e sia rispetto al sottostante Consorzio di bonifica Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi.

Dagli utenti non è da aspettarsi alcun lagnò; inquantochè la maggior portata del canale assicurerà maggiormente le loro competenze; occorrerà invece premunirsi perchè gli utenti stessi non approfittino delle mutate condizioni per aumentare le loro derivazioni, ciò che sarà regolarmente vietato.

Quanto al Consorzio Valli Grandi Veronesi ed Ostigliesi va notato che prima del 1882, il Bussè, oltre alle attuali acque, riceveva dall'Adige a Porta Boschetto (Legnago) circa mc. 1.90 d'acqua dalla chiavica Bragadina; e dalla chiavica Galletto riceveva l'acqua necessaria a mantenere l'altezza occorrente alla navigazione. Complessivamente erano circa metri cubi 3 d'acqua che affluivano nel Bussè in più di quello che oggi vi si versano.

Dopo la rotta di Legnago del 1882 che travolse anche le dette chiavi, le medesime non furono più ricostruite; ma ciò non toglie che quante volte si volesse addivenire alla reintegrazione della portata del Bussè nella misura esistente prima del 1882 il Consorzio su mentovato non potrebbe opporvisi

Dei tre metri cubi calcolati di derivare dal canale Milani per la navigazione lungo il *Bussè Nuovo*, si può ritenere, che ne arrivino al fiume Tartaro circa mc. 0.70, poichè il restante va disperso per evaporazione; e poi tale quantità d'acqua si deriva solo durante le magre del territorio, e non durante le piene locali degli scoli influenti nel detto Nuovo Bussè, durante il qual periodo non occorrerà derivare che quella quantità minima necessaria per superare il tronco nuovo, alto, tra il canal Milani e il Bussè superiore esistente.

Nessun aggravio si arrecherà quindi agli scoli del Consorzio Valli Grandi Veronesi.

Verona, 21 giugno 1902.

L'ingegnere capo

G. POLETTA.

L'aiutante di 2<sup>a</sup> classe

A. CAPUCCI.

**Calcolo sommario della spesa occorrente per i lavori inerenti al canale navigabile da Verona al Tartaro**

**N. B.** — Le quantità si sono determinate con calcoli sommari su tipi schematici, ed i prezzi unitarii sono quelli rispondenti alle odierne necessità della mano d'opera e del valore dei materiali tradotti sul posto

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Quantità	Prezzi unitarii	IMPORTO	
				parziale	totale in cifra rotonda
<b>I</b>	<b>Tratto di nuovo canale</b> dal canale industriale Milani al Vallese ed ampliamento dell'alveo dello scolo consorziale Fosso Lungo e del Canale Bussé dal Vallese al sostegno diversivo:				
	a) Scavo di terra mista a ghiaia e trasporto in rifiuto delle materie di risulta . m <sup>3</sup>	1,350,369	0.60	810,221.40	
	b) Espropriazioni per la sede del canale . . . . . m <sup>3</sup>	382,846			
	Idem per deposito delle materie di rifiuto » . . . . . m <sup>3</sup>	675,184			
		1,058,030	0.25	264,507.50	
	<b>Totale. . . . .</b>			<b>1,074,728.90</b>	<b>1,075,000</b>
<b>II</b>	<b>Approfondamento</b> (fino a m <sup>1</sup> 2.00 sotto il pelo di magra) dell'alveo del Bussé nel tratto dal sostegno Biversivo fino alla Torretta:				
	a) Scavo subacqueo di terra fangosa e trasporto della stessa in rifiuto . . . . . m <sup>3</sup>	72,870	1.50	109,305. »	
	b) Espropriazioni temporanee per deposito delle materie suddette. . . . . m <sup>3</sup>	36,435	0.25	9.109. »	
	<b>Totale. . . . .</b>			<b>118,414. »</b>	<b>119,000</b>
<b>III</b>	<b>Darsena</b> da costruirsi presso Tombetta:				
	a) Scavo di terra mista a ghiaia e trasporto in rifiuto della materia risultante . m <sup>3</sup>	14,840	1.00	14,840. »	
	b) Paratia di travi e tavole per le fondazioni della banchina. . . . . m <sup>3</sup>	408	7.00	2,856. »	
	c) Banchina d'approdo costruita in calcestruzzo . . . . . m <sup>3</sup>	680	19.00	12,920. »	
	<i>A riportare. . . . .</i>			30,616. »	1,194,000

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Quantità	Prezzi unitarii	IMPORTO	
				parziale	totale in cifra rotonda
	<i>Riporto.</i> . . . . .			30,616. »	1,194,000
	d) Espropriazione di terreno per sede della darsena. . . . . m <sup>2</sup>	1,500			
	Per deposito delle materie di rifiuto »	7,420			
	In uno. . . »	8,920	0 25	2,230. »	
	Totale. . . . .			32,846. »	33,000
<b>IV</b>	<b>Ferrovia a scartamento normale (tipo economico) per collegare la Darsena di cui sopra alla Ferrovia industriale di Tombetta:</b>				
	a) Scavo e trasporto in rifiuto di terreno ghiaioso per l'apertura della trincea dal piano Campagna al piano della banchina della darsena . . . . . m <sup>3</sup>	75,888	1.00	75,888. »	
	b) Espropriazioni per la trincea di cui sopra. . . . . m <sup>2</sup>	12,800			
	Idem pel deposito delle materie di rifiuto »	37,944			
	In uno. . . m <sup>2</sup>	50,744	0.25	12,680. »	
	c) Armamento completo in opera con rotaje Vignole del peso di Cg. 32 al metro compresi tre scambi ed una grue girevole sulla banchina. - Stimati in blocco in ragione di L. 50,000 al chilometro e per due chilometri. . . . .			100,000. »	
	Totale. . . . .			188,568. »	189,000
<b>V</b>	<b>Ponti della luce di m.<sup>1</sup> 7.50, arco a tutta monta e piedritti alti mediamente m.<sup>1</sup> 2.50 da costruirsi con calcestruzzo idraulico</b>				
	Per un Ponte:				
	a) Scavi di fondazione . . . . . m <sup>2</sup>	3,480	0.60	2,088. »	
	b) Calcestruzzo . . . . . »	523	19.00	9,937. »	
	c) Armatura della volta . . . . . m <sup>2</sup>	56	5.00	280. »	
	d) Ferro per ringhiera di parapetto . Cg.	1,870	0.70	1,209. »	
	e) Espropriazioni per deposito delle materie di scavo . . . . . m <sup>2</sup>	1,740	0.25	435. »	
	In uno. . . . .			13,949. »	
	<i>A riportare.</i> . . . . .				1,416,000

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Quantità	Prezzi unitarii	IMPORTO	
				parziale	totale in cifra rotonda
	<i>Riporto.</i> . . . . .				1,416,000
	E per 12 Ponti da costruirsi alle progressive 7330-8380-8600-8760-10300-11000-11550-14950-15300-20820-23170 e 24670 =				
	L. 14000 × 12 = . . . . .				168,000
	<b>Ponti Canali</b> della luce di m. <sup>1</sup> 7.50, arco a tutta monta e piedritti alti mediamente m. <sup>1</sup> 2.70 da costruirsi con calcestruzzo idraulico				
	Per un Ponte Canale:				
	a) Scavi di fondazione . . . . . m <sup>3</sup>	1,080	0.60	648. »	
	b) Calcestruzzo . . . . . »	564	19.00	10,716. »	
	c) Armatura della volta . . . . . m <sup>2</sup>	22	5.00	110. »	
	d) Intonaco di cemento idraulico sulle pareti interne del canale. . . . . »	120	0.80	96. »	
	e) Espropriazioni per deposito delle materie di scavo . . . . . »	540	0.25	135. »	
	In uno. . . . .			11,705. »	
	E per due ponti canali da costruirsi alle progressive 14250 e 16250. = L. 11705 × 2 =			23,410. »	24,000
<b>VII</b>	<b>Tombe a sifone</b> pure da costruirsi in calcestruzzo				
	Per una tomba a sifone:				
	a) Scavi di fondazione . . . . . m <sup>2</sup>	1,083	0.60	650. »	
	b) Calcestruzzo. . . . . »	241	19.00	4,579. »	
	c) Armatura della volta . . . . . m <sup>2</sup>	64	5.00	320. »	
	d) Espropriazioni per deposito delle materie di scavo. . . . . »	542	0.25	136. »	
	In una. . . . .			5,685. »	
	E per quattro tombe a sifone da costruirsi alle progressive 9980-12200-12220-13850				
	L. 5685 × 4 = . . . . .			22,740. »	23,000
	<i>A riportare.</i> . . . . .				1,631,000

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Quantità	Prezzi unitarii	IMPORTO	
				parziale	totale n cifra rotonda
	<i>Riporto.</i> . . . . .				1,631,000
<b>VIII</b>	<b>Conche abbinata</b> (Vaso di m. <sup>1</sup> 36 × 7.50; luce in corrispondenza delle porte di m. 7.20; salto di m. <sup>1</sup> 5.00 per ogni conca. Tutti i muri in calcestruzzo)				
	Per un gruppo di due Conche:				
	a) Scavi di fondazioni . . . . . m <sup>2</sup>	6,666	1.00	6,666. »	
	b) Paratia di travi e tavole per le fondazionil . . . . . m <sup>2</sup>	960	7.00	6,720. »	
	c) Calcestruzzo . . . . . m <sup>2</sup>	8,640	19.00	164,160. »	
	d) Porte . . . . . m <sup>2</sup>	136	280.00	38,080. »	
	e) Arganelli ed altri meccanismi per la manovra delle porte e degli scaricatori . . . . .			6,000. »	
	f) Casa per abitazione dei manovratori. . . . .			12,000. »	
	g) Aggottamenti ed altre opere provvisionali . . . . .			10,000 »	
	h) Espropriazioni per deposito delle materie di scavo. . . . . m <sup>2</sup>	3,333	0.25	833. »	
	In uno. . . . .			244,429. »	
	E per tre gruppi da costruirsi alle progressive 7330-12300 e 13850				
	L. 244,429 × 3 = . . . . .			733 287. »	734,000
<b>IX</b>	<b>Conche semplici</b> (Vaso di m. <sup>1</sup> 36 × 7.50: luce alle porte di m. <sup>1</sup> 7.20, salto variabile da m. <sup>1</sup> 4.00 a m. <sup>1</sup> 5.60. Tutti i muri in calcestruzzo)				
	Per una Conca:				
	a) Scavi di fondazione . . . . . m <sup>2</sup>	3,852	1.00	3,852. »	
	b). Paratia di travi e tavole per le fond. m <sup>2</sup>	616	7.00	4,312. »	
	c) Calcostruzzo . . . . . m <sup>2</sup>	4,892	19.00	92,948. »	
	d) Porte . . . . . m <sup>2</sup>	78	280.00	21,840. »	
	e) Arganelli ed altri meccanismi per le manovre delle porte e degli scaricatori . . . . .			4,000. »	
	f) Casa per abitazione del manovratore . . . . .			10,000. »	
	<i>A riportare.</i> . . . . .			136,952. »	2,365,000

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Quantità	Prezzi unitarii	IMPORTO	
				parziale	totale in cifra rotonda
	<i>Riporto.</i> . . . . .			136,952. »	2,365,000
	g) Aggottamenti ed altre opere provvisionali. . . . .			20,000. »	
	h) Espropriazioni per deposito di materie di scavo. . . . . m <sup>2</sup>	1,926	0.25	482. »	
	In uno. . . . .			157,434. »	
	E per quattro conche semplici da costruirsi alle progressive 10300-24800--28480-36670 L. 157434 × 4 = . . . . .			629,736. »	630,000
<b>X</b>	<b>Lavori diversi</b> di finimento per rivestimenti con calcestruzzo delle pareti e fondo del tronco di Canale nuovo e per provvedere allo scolo delle acque e per non interrompere il transito sulle pubbliche strade durante l'esecuzione delle opere. . . . .				400,000
<b>XI</b>	<b>Compensi</b> da pagarsi alla Ditta Milani per l'uso del suo Canale, ed ai privati, oltre al valore del terreno occupato, per deprezzamento e dissesto di fondo . . . . .				305,000
	Sommano. . . . .				3,700,000
<b>XII</b>	<b>Studi</b> e compilazione dei progetti, direzione e sorveglianza dei lavori circa $\frac{1}{20}$ della somma su trovata . . . . .				160,000
<b>XIII</b>	<b>Opere impreviste.</b> Circa $\frac{1}{6}$ della spesa risultante sopra $\frac{3860000}{6}$ , circa = . . . . .				640,000
	<b>Presunto ammontare</b> complessivo dell'opera . . . . .				4,500,000
	Per sistemare poi il Bussè Inferiore ed il R. Naviglio Bussè affine di ampliare le loro opere d'arte, per renderli navigabili nelle stesse condizioni dei tratti superiori del Canale costruendo, si rendono necessarie le seguenti:				
	<b>OPERE ADDIZIONALI.</b>				
<b>XIV</b>	<b>Ampliamento</b> delle due conche esistenti della Bragadina e della Torretta:				
	a) Lavori di demolizione, scavi, asciugamenti, presidi di fondazione . . . . .		Per una conca in blocco	250,000. »	
	b) Opere murarie. . . . .				
	c) Porte e meccanismi . . . . .				
	d) Lavori di finimento e diversi. . . . .				
	<b>A riportare.</b> . . . . .			250,000. »	4,500,000

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Quantità	Prezzi unitarii	IMPORTO	
				parziale	totale in cifra rotonda
	<i>Riporto.</i> . . . . .			250,000. »	4,500,000
	E per un'altra eguale . . . . .			250,000. »	
<b>XV</b>	<b>Sistemazione</b> di 14 ponti esistenti, deficienti di larghezza, di luce e di altezza;  Demolizione, asciugamenti, scavi di fondazione, opere murarie e di finimento a L. 12,000 l'uno.  E per N. 14: L. 12,000 × 14 = . . . . .			168,000. »	
<b>XVI</b>	<b>Sistemazione</b> di altri 5 ponti deficienti soltanto in altezza.  Si valuta la spesa in ragione di L. 10,000 l'uno E per N. 5 . . . . .			50,000. »	
<b>XVII</b>	<b>Sistemazione</b> delle rampe di accesso ai predetti 19 ponti:  Per movimenti di terra, espropriazioni, massicciata, e lavori di finimento, in ragione di L. 5000 per ponte; e quindi:  L. 5,000 × 19 = . . . . .			95,000. »	
<b>XVIII</b>	<b>Per maggiori lavori</b> imprevisi, ecc . . . . .			187,000. »	
	Sommano . . . . .			1,000,000. »	1,000,000
	Importo complessivo . . . . .				5,500,000

Verona, li 21 giugno 1902.

*L'Aiutante di seconda classe*

A. CAPUCCI.

*L'Ingegnere Capo*

G. POLETTA.

# ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

## RELAZIONE III - ALLEGATO E

### Corpo Reale del Genio Civile

II. Compartimento

Ufficio di Mantova

### Sulla sistemazione del Canale navigabile Fossa e Fossetta ed apertura di nuova comunicazione col Po ad Ostiglia

(TAV. XX e XXI).

#### PARTE PRIMA

##### Notizie preliminari.

A circa chilometri 15 a valle della foce del Mincio sbocca sulla sinistra del Po la Fossa d'Ostiglia.

La Fossa d'Ostiglia è annoverata fra i canali di prima categoria e, mediante l'altro canale, pure di prima categoria, denominato Fossetta Mantovana, comunica col Tartaro e quindi col Canal Bianco e col mare inferiormente ad Adria a Porto Levante.

Le barche dalla suddetta estesa linea di navigazione, non possono passare al Po, nè da questo a quella se non a circa Km. 8 inferiormente ad Adria a mezzo del sostegno di Cavanella Po, poichè l'intermedio Canale di Polesella, immette nel fiume con sbocco del tutto insufficiente ed inadatto al passo della navigazione, e la Fossa d'Ostiglia pure sbocca in Po mediante Chiavica che non dà passaggio alle barche.

La Commissione per lo studio della navigazione interna, il giorno 4 novembre 1901 visitando la Fossa d'Ostiglia e la Fossetta Mantovana, riconobbe l'opportunità di stabilirne una migliore comunicazione col Po, nonchè di recare altre migliorie a questi due canali (che veramente formano un canale solo), e con Nota 10 novembre, n. 179 indirizzata all'Ufficio del Genio civile di Mantova si esprimeva al riguardo, nel seguente tenore:

« La Commissione poi ha esaminato anche la possibilità di migliorare le condizioni di navigabilità della Fossa d'Ostiglia e della Fossetta Mantovana, togliendo gli impedimenti artificiali che ne sostengono ora il pelo ed innalzano il fondo: anche perciò Essa ha portato la convinzione che senza difficoltà soverchie sarebbe possibile abbassare la Botte Madama, e fors'anco la Briglia Veneta, escavare ed allargare il canale in modo da assicurare i fondali di metri due, ed una larghezza di metri otto in cunetta.

« A ciò converrebbe associare una deviazione della Fossa fuori della città d'Ostiglia sino al vicino Po, salvo poi di studiare anche la congiunzione col Po, mediante doppio sostegno a conca. »

Si faceva quindi a richiedere l'analogo progetto che, per quanto sommario, fosse però giustificato « da tipi e calcoli di spesa, tenendo conto degli altri interessi esistenti lungo i detti Canali, che conviene rispettare. »

A tale invito corrisponde l'attuale progetto.

## PARTE SECONDA

### Cenni di spiegazione intorno al progetto.

Principale oggetto della presente Relazione è di dare qualche schiarimento intorno al progetto ed agli allegati prospetti, ciò che si fa qui di seguito, non che di mostrare come col progetto si raggiungerebbe lo scopo voluto per la navigazione, rispettando, non solo, ma migliorando anche nella maggior parte, le condizioni del Canale riguardo gli altri suaccennati interessi, ciò che si farà nell'ultima parte.

Dalla corografia generale (tavola II) risulta la nuova linea di navigazione che verrebbe aperta da Mantova al mare, a possibilitare e favorire la quale è intesa la proposta sistemazione di Fossa e Fossetta.

Vennero studiati in apposita planimetria, che non viene qui riprodotta, l'andamento e modalità del nuovo canale, dimostrando la deviazione da darsi ad esso presso la città di Ostiglia, e l'ubicazione dei nuovi manufatti.

Il profilo longitudinale e le sezioni trasversali (tavola XX) dimostrano l'escavo da eseguirsi per assicurare al canale un'ampiezza di m. 8 nel fondo, ed i fondali di m. 2.

Veramente la misura tenuta in progetto pei fondali è non minore di m. 2.20, e ciò si è fatto per avere qualche margine di fronte alle solite vegetazioni acquatiche ed altre materie di espurgo, e perchè fra le maggiori barche frequentanti il Po, ve ne sono pur di quelle col pescaggio di poco maggiore di m. 2.

Furono pure studiate e designate in apposite tavole le opere d'arte.

Il sostegno a conca da costruirsi per la comunicazione col Po è doppio e le due conche funzionano in senso inverso poichè talvolta sono più elevate le acque di Po, e tal'altra quelle di Fossa. Di più la conca verso Fossa ha a monte un second'ordine di porte col quale dividere in due il forte salto che talora può verificarsi dalle acque del Po a quelle di Fossa.

La tavola XXI dimostra le due gargamature da sostituirsi alla Briglia Veneta (la quale non avrebbe più ragione di esistere) per panconate provvisorie che servirebbero in tempo di riparazione dei canali; l'una per porre in asciutto la Fossa volgendo tutta l'acqua in Fossetta; e l'altra per porre in asciutto la Fossetta volgendo tutta l'acqua nella Fossa.

Pei nuovi ponti in sostituzione dei tre esistenti si propone di adottare un tipo in muratura con arco a pien centro della corda di m. 10.90 con sottopassaggio di m. 4.50 per la via alzaia, rimanendo così la luce libera di

m. 9.40: l'altezza del sott'arco sul pelo normale di navigazione sarebbe di m. 6.50 circa.

Va inteso peraltro che i nuovi ponti debbono essere costrutti a qualche distanza dai vecchi, onde le rampe d'allacciamento colle antiche strade abbiano il sufficiente sviluppo per procedere con moderata pendenza, compresa fra il tre ed il quattro per cento. E va pure inteso che la larghezza del piano stradale sovra ciascuno di detti ponti, sia da proporzionarsi a quella delle esistenti strade.

Il progetto comprende la ricostruzione della Botte Madama abbassandone la groppa di m. 1.70 circa e sostituendo all'attuale unica canna, due luci di sezione sommata non inferiore alla esistente.

La tavola XXI infine, rappresenta l'allargamento necessario del sostegno esistente allo sbocco in Tartaro presso il Bastione S. Michele.

Dagli studi e disegni si sono dedotte per via abbreviata, le quantità delle varie categorie di lavori, ed in analogia ai progetti e lavori congeneri più recenti eseguiti sulla linea navigabile di cui trattasi, in provincia di Mantova, se ne sono determinati i prezzi unitarii, non senza tener conto dell'attuale rincaro della mano d'opera, ed aumento dei prezzi di espropriazione. Con questi elementi si è calcolato l'ammontare generale della spesa che è risultato di L. 4,160,000 comprese oltre a L. 150,000 a disposizione dell'Amministrazione per imprevisti.

Ricorrendo ai Bollettini idrometrici che si posseggono dall'Ufficio si sono determinati, in seguito a questa Relazione, i peli d'acqua, della massima magra, della magra normale, e della massima piena, e basandosi sulle presenti dimensioni del canale, se ne sono calcolate le portate dei suddetti tre stati d'acqua.

Ripetendo poi i medesimi calcoli in base alle dimensioni del nuovo canale, si sono giustificate le previsioni di abbassamento dei suddetti tre peli d'acqua per effetto dell'escavazione dell'alveo.

## PARTE TERZA

### Navigazione ed altri interessi esistenti lungo il Canale.

Alla comunicazione fra il Po ed il canale, attualmente fa ostacolo la Chiavica di Ostiglia.

Questa chiavica a due luci, oltre ad essere troppo stretta per la navigazione, non misurando ciascuna delle luci più di metri 2.80 di larghezza, ed oltre ad avere la soglia a profondità insufficiente (metri 0.12 sotto lo zero dell'idrometro di Po, corrispondente alla magra ordinaria) è seguita verso questo fiume da un mandracchio (canaletta dello sviluppo di metri 130 circa) soggetto a facili interrimenti. Invece nel nuovo canale detta comunicazione avverrebbe mediante il doppio sostegno, senza difficoltà per qualsiasi stato d'acqua di Fossa, e per stati d'acqua del Po anche superiori all'attuale limite di navigazione di questo fiume, limite che fino ad ora fu ritenuto di metri 5 sopra zero dell'idrometro di Ostiglia. Il nuovo sbocco in Po si

effettuerebbe senza alcun mandracchio, alla metà circa del Froido di Ostiglia, ove la sponda è da lunga mano stabilita e difesa con rivestimento di forte spessore in sasso, ed ove si può presumere che, per lunghi anni almeno, non sarà per giungere l'alluvione. La soglia all'ingresso del Po sarebbe posta alla profondità di metri 2.20 sotto il pelo d'acqua della magra ordinaria del fiume. In tal modo le barche troverebbero sulla linea alla conca di Ostiglia pressochè le istesse condizioni che alla conca di Governolo; anche riguardo la larghezza le condizioni sarebbero le stesse, poichè per la nuova conca si è adottata quella di m. 7.20 della conca di Governolo. Entro il canale poi l'altezza dell'acqua, che ora in tempo di magra si riduce sino a metri 1.19 nella Fossa, e non può sulla groppa di Botte Madama superare mai i metri 0.55 se non in tempo di piena, eseguita l'opera sarebbe ovunque non mai minore di metri 2.20 anche in tempo di massima magra. La larghezza normale del canale (tenuta di metri 8 nel fondo) alla suddetta altezza di metri 2.20 sarebbe di metri  $8 \times 3 = 24$  metri 24.00 e cioè permetterebbe lo scambio fra le maggiori barche ordinarie. La larghezza dei ponti che attualmente si riduce perfino a m. 4.65 all'arcata di mezzo del ponte delle Calandre sarebbe poi ovunque non minore di m. 9, ed a m. 7.20 verrebbe pure portata la larghezza del sostegno del Bastione S. Michele la quale ora è soltanto di m. 5, dimodochè verrebbe assicurato ovunque il passo alle suddette maggiori barche. L'altezza del sott'arco che ora non supera i m. 1.80 sopra il pelo di massima piena, verrebbe portato a m. 3.75 ed in tal modo alle barche transitanti in tempo di massima piena lungo Fossa e Fossetta si farebbero le stesse condizioni che sulla linea si verificano al ponte della diga Chasseloup allorchè ivi le acque sono giunte al livello massimo di navigazione che è appunto depresso di m. 3.74 sotto la travata di quel ponte in ferro. Alle barche ora stazionanti nel ristretto tratto di canale interno alla città e sobborgo di Ostiglia, verrebbe dato posto più comodo nella dar-sena ideata appena fuori dell'abitato in località prossima e pressochè equidistante alla costruenda stazione della ferrovia Bologna-Verona, ed alla esistente stazione della tramvia Ostiglia-Mantova-Brescia alle quali potrebbe essere collegata con opportuni binari.

In luogo della via alzaia che ora scorre fra l'erba sulla sommità di arginello la cui area è di privati, esercitanti il diritto di erbatico, ed è sommergibile negli ultimi tronchi verso il Tartaro, altra ne verrebbe costruita su sede propria generalmente molto più ampia dell'attuale e con un franco ovunque non minore di metri 0.75. Questa nuova alzaia avrebbe sottopassaggio ai ponti servibile almeno negli ordinari stati d'acqua.

La suddetta alzaia, strada-argine, così rialzata, non abbisognerebbe più dei soprassogli soliti ad eseguirsi in tempo di piena lungo l'attuale alzaia, ed il nuovo argine riuscirebbe più grosso e più elevato là dove avrebbe maggiore importanza per la difesa idraulica, e cioè verso il territorio Rovigheese superiormente alla città d'Ostiglia.

Riguardo poi alla difesa di massimo interesse contro le piene del Po allo sbocco di Fossa, si osserva che innanzitutto saranno da costruirsi robusti i portoni della conca, i quali per primi cominceranno a resistere alle acque che si alzano intanto che si proceda alla posizione in opera dei

panconi estraendoli dalle vicine tettoie. Numerose gargama'ure sono stabilite per le panconate che devono non solo suddividere il carico d'acqua in tempo di piena, ma servire anche in tempo di riparazioni a porre in asciutto le varie parti dell'edificio.

Sulla sinistra del Po, cominciando poco a monte del magazzino idraulico di Ostiglia e procedendo a valle, furono già da tempo avvertiti alcuni strati di sabbia nel sottosuolo, pei quali furono anche costrutti diaframmi. Il nuovo sbocco di Fossa in Po si è collocato in un punto pressochè equidistante fra l'estremo inferiore dell'alluvione detta di Serravalle, e l'estremo superiore di detti diaframmi.

Le travenazioni del sottosuolo non possono dare soverchiamente a temere, poichè in generale quando il Po è in piena, nella Fossa troverasi un'altezza d'acqua sufficiente ad attuire le sorgive. Ciò non ostante, la somma di oltre lire 150,000 per imprevisti si è stabilita principalmente pel caso, che all'atto dell'escavo si riscontrasse opportuno eseguire qualche diafragma, o qualche opera di plateamento in aderenza all'edificio delle conche. E ad ogni buon fine, si è creduto bene tenere a distanza da detto edificio l'escavo della darsena, e di ridossare a tergo dell'argine di Po, a monte ed a valle dell'edificio medesimo, un forte volume di terra sopravanzante dall'impiego delle materie di escavo del canale, che all'evenienza potrà servire per cavedoni ed altre opere di difesa istantanea.

Fra l'una e l'altra conca del doppio sostegno si è ideato di aprire tanto sulla sponda destra, che sulla sinistra, una chiavica che, come quella ora detta di Ostiglia, abbia lo scopo di scolo, oltrechè di slezzamento del canale. La complessiva larghezza delle luci di queste due nuove chiaviche, non è minore di quella dell'attuale chiavica di Ostiglia, e la soglia ne è più bassa, del che certo non si potranno lamentare gli scolanti di Fossa e Fossetta, e molto meno quelli del Tartaro.

Al presente scolano in Fossa, strade e case dell'abitato di Ostiglia e per mezzo della Cantarana, anche alcuni terreni vicini alla città. Ma quando pure si avessero a rinterrare, giusta quanto appresso si dirà, la Cantarana ed i tratti della vecchia Fossa scorrenti fra le case di Ostiglia, è facile vedere come con lievi adattamenti, gli scoli della Cantarana potranno immettersi nel vicino e parallelo tratto della nuova Fossa; e gli scoli dell'abitato di Ostiglia potranno pure recapitarsi in Fossa al punto ove il nuovo tracciato intersecherà il vecchio.

Dai calcoli e dal profilo (Tav. XX) risulta che per la nuova sistemazione non necessita in alcuno degli stati d'acqua del canale che venga abbassato il livello appena a monte del Sostegno del Bastione. Questa circostanza congiunta colla possibilità materiale di tener sempre, mediante le porte di quel sostegno e le paratoie dell'annesso scaricatore, l'acqua in Fossetta a prestabilite altezze (che potranno essere anche maggiori delle attuali in grazia del rialzo ed ingrosso delle arginature) deve rassicurare abbastanza gli scolanti del Tartaro. E questi potranno poi consentire un maggior deflusso d'acqua dalla Fossetta, quando il loro cavo, sistemato esso pure pei bisogni della navigazione verrà del pari ad essere più officioso nei riguardi di scolo.

Quanto poi agli scolanti di Fossa e Fossetta, è superfluo dimostrare che

a loro niun danno può provenire dall'abbassamento ed ampliamento dell'alveo. Deve invece osservarsi:

a) che essi immettono tutti a monte del ponte delle Calandre, vale a dire a grande distanza dalla Botte Madama;

b) che, dopo eseguita la nuova sistemazione, se col mezzo del sostegno del Bastione si tenesse alla Botte Madama l'acqua all'attuale livello, questa (per effetto dell'eseguito escavo ed ampliamento dell'alveo) andrebbe a monte gradatamente abbassandosi al di sotto del corrispondente attuale livello del pelo d'acqua.

Quindi ne consegue, che dopo eseguita la sistemazione, l'acqua a monte del Bastione San Michele ed in corrispondenza alla Botte Madama, potrebbe tenersi anche alcun poco più elevata dell'attuale livello, senza pregiudizio degli scolanti, purchè il rialzo al sostegno del Bastione ed alla Botte Madama non fosse da tanto da elevare l'acqua al ponte delle Calandre al disopra del corrispondente attuale livello.

Il progettato abbassamento della Botte Madama, è da ritenersi di niun pregiudizio all'ufficiosità del cavo omonimo. La luce della nuova Botte, e la sua lunghezza sviluppata sono identiche a quelle del progetto Rosatti-Bustini, cui si riferisce il voto del Consiglio Superiore dei lavori pubblici 30 ottobre 1893, n. 1319, progetto al quale in riguardo alle suddette dimensioni della Botte, niun rimarco fu fatto, nè dal sullodato Consiglio Superiore, nè da altri per quanto consta.

Coi proposti lavori verrebbero rialzati ed ingrossati gli argini del canale, e per tal modo potrebbero eliminarsi i copiosi passaggi d'acqua (fugareole) che esistono attraverso gli attuali arginelli sulla sinistra del tronco inferiore di Fossetta, e togliersi le cause delle continue lamentele dell'utenza del vicino cavo di scolo detto Gelmino.

Di derivazioni d'acqua dalla Fossa e Fossetta attualmente non esiste che quella dello zuccherificio Ostigliese, di mc. 0.10 estratti ad intervalli a norma dei bisogni dello stabilimento, mediante pompa, dalla fossa Cantarana. Col nuovo tracciato portandosi la Fossa navigabile molto vicino al percorso della Cantarana sarà facile praticare detta estrazione d'acqua direttamente dal canale, otturandosi la Cantarana.

Anni or sono alla località del Boschetto, poco superiormente al ponte delle Calandre era in attività una derivazione d'acqua, e serviva all'irrigazione di alcune risaie. A tale scopo le acque erano sostenute attraverso la Fossetta da una chiusa mobile denominata sostegno del Boschetto.

Come si disse nella pagina precedente, dopo la sistemazione della Fossetta si potrebbe a mezzo del sostegno del Bastione, e del relativo scaricatore, mantenere l'acqua nell'attuale livello al Ponte delle Calandre, senza alcun pregiudizio degli scolanti in confronto del presente loro stato e senza alcun pericolo del canale, in grazia del proposto rialzo ed arrobustamento degli argini; ma l'esistenza del suaccennato sostegno del Boschetto, almeno nella sua originaria forma, sarebbe incompatibile coi benefici della navigazione per conseguire i quali sono appunto progettati i lavori.

Per avventura le suddette risaie furono già smesse da tempo, e il proprietario vendè il sostegno del Boschetto ai Consorzi di scolo dei cavi alimentatori di Fossa e Fossetta, i quali Consorzi ne fecero l'acquisto allo scopo

appunto di sgombrare la luce del canale. Ora di quel manufatto non rimangono che la soglia smantellata e spianata fino al fondo naturale di Fossetta, e le spallature e le due pile intermedie in istato di deperimento e di abbandono. Quindi la completa demolizione da eseguirsi colle nuove opere, sarebbe coronamento al fine per cui quell'edificio fu comperato dai Consorzi fra i quali, e l'amministrazione idraulica, sarà perciò facile addivenire in proposito ad un'accordo di reciproco aggradimento.

Quantunque il frequente concheggio potrebbe già da solo migliorare le condizioni delle acque di Fossa in vicinanza allo sbocco in Po, ove ora per lo contrario rimangono stagnanti, e perfettamente immobili per lunghissimi periodi di tempo; pure altri e più notevoli miglioramenti possono derivare dalle nuove opere alle condizioni igieniche ed edilizie della città d'Ostiglia.

Il nuovo tracciato, oltrechè risparmiare la demolizione di molte case del sobborgo di Ostiglia, pone fuori dell'abitato l'ampio specchio d'acqua della darsena, e lo preserva dal gettito delle materie di rifiuto che ora provengono dalle case medesime, ed inquinano il canale.

Quanto poi ai tratti di vecchio canale che rimarrebbero abbandonati in grazia del suddetto nuovo tracciato, è da avvertirsi che dopo la loro declassificazione dalla 1<sup>a</sup> categoria, sorgerà naturale nelle case latitanti il bisogno di chiudere le porte d'approdo, e nel comune di Ostiglia la convenienza dell'interramento e dell'occupazione dell'area, per formare un'ampia strada della città. E l'amministrazione idraulica potrà interrare quei canali colla terra proveniente dal nuovo cavo, e cederne di leggieri l'area e tutti i manufatti, che più non le abbisognano, eccettuata la Casa di custodia presso la vecchia chiavica.

Potrà dunque facilmente addivenire fra l'Amministrazione, il Municipio, ed i privati ad un'accordo di soddisfazione per tutti, il quale conferisca al comodo ed al decoro della Città oltrechè al suo risanamento.

Mantova, addì 25 maggio 1902.

*L'Ingegnere di 1<sup>a</sup> classe*

E. GALANTI.

Visto: *L'Ingegnere capo*

G. PENASA.

## APPENDICE

### Notizie Idrometriche e calcoli relativi.

#### § 1. — Piena.

La Fossetta dicesi in *piena* quando, essendo aperti il sostegno del Bastione e l'annesso scaricatore si ha un'altezza d'acqua non più piccola di metri 3 sopra lo zero dell'idrometro a monte di detto sostegno e contemporaneamente sopra la groppa di Botte Madama si ha un'altezza d'acqua superiore ai metri 0.55.

## § 2. — Magra normale.

All'abbassarsi poi delle acque si giunge ad uno stato in cui essendo chiusa la chiavica di Ostiglia l'altezza sulla groppa della Botte Madama, discende fra i metri 0.50 ed i metri 0.58, essendo tutt'ora aperti lo scaricatore ed il sostegno al Bastione S. Michele. Questo stato d'acqua è la *magra normale*.

## § 3. — Grande magra.

Abbassandosi ulteriormente le acque si giunge ad altro stato in cui per mantenere l'altezza sopra la groppa di Botte Madama più prossima, che sia possibile, ai metri 0.55 si chiudono detti sostegno e scaricatore; dimodochè, essendo sempre chiusa la chiavica di Ostiglia, defluisce dalla Fossa niuna quantità d'acqua in Po, ed, in Tartaro, solo quel piccolo volume che può passare sopra i panconcini delle luci laterali dello scaricatore i quali di consueto si elevano dalla soglia dello scaricatore fino a metri 0.20 sotto il pelo d'acqua. Tale stato è di *grande magra*.

## § 4. — Osservazioni idrometriche.

I Bollettini delle osservazioni idrometriche che si posseggono dall'Ufficio del Genio civile di Mantova riportano le altezze d'acqua sulla groppa della Botte Madama a cominciare dall'8 maggio 1895 e lo stato di chiusura della chiavica di Ostiglia e dello scaricatore e sostegno del Bastione S. Michele a cominciare dall'ottobre 1899.

Nella primavera del 1901 si ruppe abbassandosi verso destra, la soglia della Briglia Veneta che avanti alla sistemazione del canale, deve ritenersi sempre giovevole alla navigazione, per sostenere l'acqua nella Fossa in tempo di magra.

Peraltro a causa delle frequenti piene succedutesi non si potè ancor riparare il guasto il quale può avere influito nelle poche osservazioni di magra fatte nel frattempo.

E perciò dagli estratti, che dai Bollettini idrometrici si riportano in fine delle presenti notizie, quelli riguardanti le magre (Prospetto 1° e 2°) si estendono dall'ottobre 1899 al febbraio 1901 e quello riguardante le piene (Prospetto 3°) si estende dall'8 maggio 1895 ad oggi.

## § 5. — Massima magra.

Il prospetto 1° dà per ciascun mese dell'anno la più piccola delle minime mensili rilevata pel mese stesso nel prefato periodo di tempo. Da questo prospetto emerge che il canale Fossa e Fossetta subisce nell'anno due magre: l'una di primavera nei mesi di marzo e aprile dovuta alla levata delle acque dai cavi alimentatori per le riparazioni solite ad effettuarsi dai rispettivi Consorzi, l'altra d'estate, nei mesi di giugno, luglio e agosto, causata dal consumo d'acqua che nei cavi alimentatori medesimi si fa per l'irrigazione.

La massima magra fu il 26 luglio 1900 in cui il predetto stramazzo sopra i panconcini soffrì il massimo rigurgito del Tartaro come mostra la colonna « Depressione del pelo d'acqua, ecc. » nel prospetto medesimo.

### § 6. — Medie per la magra normale.

Il prospetto 2° dà le osservazioni rilevate in magra normale durante il preaccennato periodo di tempo. E' notevole che le medie (poste in corsivo in fondo al prospetto) corrispondono molto approssimativamente alla tradizione d'Ufficio, secondo la quale il massimo pelo d'acqua *sostenuto per la navigazione* nel canale segna metri 1.80 all'idrometro di Fossa e metri 0.545 sulla groppa della Botte Madama.

### § 7. — Massima piena.

Il prospetto 3° dà pel predefinito periodo di tempo le maggiori piene verificatevisi, e cioè quelle piene che vi raggiunsero i metri 3, sopra lo zero non solo all'idrometro di Fossetta (a monte del sostegno del Bastione) ma ben anco all'idrometro di Fossa (presso la chiavica d'Ostiglia). Da questo prospetto appare che negli ultimi tempi il livello di piena si venne sopraelevando rispetto a quello del 1895; e mentre nel 1896 alla chiavica d'Ostiglia si rialzava di metri 0.02, si rialzava di metri 0.09 alla Botte Madama e di metri 0.19 al Bastione S. Michele, e nel 1902 mentre si sopraelevava di metri 0.15 alla Chiavica di Ostiglia, il sovrizzo fu di metri 0.36 alla Botte Madama e di metri 0.45 al Bastione.

Il 26 ottobre 1901, segnando l'idrometro della Chiavica d'Ostiglia metri 2.90 sopra zero, si ebbe in Fossetta un sovrizzo al livello di piena, sovrizzo che mentre fu di metri 0.46 al Bastione, alla Botte Madama fu solo di metri 0.24. Questa circostanza porta definitivamente a concludere che il continuo rialzarsi delle piene di Fossetta degli ultimi tempi, è d'attribuirsi a qualche anomalia del Tartaro per crescente ingombro della sua sezione in causa di interro o di inerbimento.

Ma tale ingombro dovrà essere rimosso colla sistemazione in Tartaro della stessa linea navigabile, e quindi pei calcoli relativi alla sistemazione di Fossa e Fossetta, basta ritenere come massima piena delle acque proprie di questo canale quella dell'8 marzo 1895.

### § 8. — Profili del pelo d'acqua.

Addizionando ai numeri, segnati in corsivo nei preindicati prospetti, le quote dello zero dell'idrometro di Ostiglia, della groppa della Botte Madama, dello zero dell'idrometro del Bastione S. Michele, e dello zero dell'idrometro n. 55 di Tartaro, che rispettivamente sono: metri 9.33; metri 9.70; metri 7.30; metri 7.13, si hanno i profili della massima magra, della magra normale, e della massima piena del canale nelle presenti sue condizioni; e sottoponendo le quote che dalla Tav. XX si rilevarono per gli stessi profili a canale sistemato, se ne rendono evidenti le differenze. Tutto ciò si è fatto nel prospetto 4°.

### § 9. — Portate, conclusione.

Di più nello stesso prospetto 4° si sono espote le *Portate* per detti tre stati d'acqua e gli elementi che servirono ai relativi calcoli tanto per le condizioni presenti del canale quanto pel canale sistemato.

E poichè le portate nuove corrispondono abbastanza approssimativamente alle vecchie, se ne conclude che i previsti abbassamenti di pelo d'acqua per effetto della sistemazione del canale sono attendibili.

Resta d'altronde fermo che, in qualsiasi misura possano poi all'atto pratico risultare tali abbassamenti, essendosi il nuovo fondo del canale posto ovunque ad una profondità non minore di metri 2.20 sotto l'orizzontale passante a metri 0.545 sopra la groppa della Botte Madama, si potrà sempre col mezzo del Sostegno del Bastione S. Michele impedire che il pelo d'acqua discenda inferiormente a detta orizzontale, con che rimangono nel canale assicurati alla navigazione i fondali di metri 2.20, salvo l'inverosimile e non mai ricordato caso che abbia a cessare e mancare per lunghissimo tempo, il deflusso di qualsiasi colatura o sorgiva dai cavi alimentatori, e da ogni altro colatore immittente in Fossa o in Fossetta.

**Prospetto I° — Minime delle minime mensili.**

Data dell'osservazione	Altezza dell'acqua				Depressione del pelo d'acqua del Tartaro sotto quello di Fossetto in grande magra.	Luci aperte allo scaricatore del Sostegno del Bastione	Annotazioni
	All'Idrometro di Fossa alla Chiavica di Ostiglia	Sulla groppa della Botte Madama	All'Idrometro a monte del Sostegno del Bastione	All'Idrometro del Tartaro N. 55			
17 gennaio 1900 . .	1.75	0.53	2.38	2.48	—	1	
10 febbraio » . .	1.80	0.52	2.45	2.55	—	2	
22 marzo » . .	1.40	0.51	1.95	2.05	0.70	0	} Grande magra primaverile.
16 aprile » . .	1.31	0.54	1.96	1.94	0.19	0	
14 maggio » . .	1.38	0.50	2.35	2.32	—	2	
25 giugno » . .	1.55	0.54	1.83	1.88	0.12	0	} Grande magra estiva (Massima magra, 26 luglio 1900).
26 luglio » . .	1.19	0.51	2.15	2.21	0.11	0	
4 agosto » . .	1.30	0.50	1.77	1.29	0.65	0	
5 settembre » . .	1.52	0.53	2.00	1.99	—	1	
31 ottobre 1899 . .	1.60	0.54	2.48	2.52	—	2	
18 novembre » . .	1.50	0.54	2.34	2.44	—	1	
11 dicembre » . .	1.51	0.51	2.23	2.33	—	1	

PROSPETTO 2. — Altezze di magra normale

Numero d'ordine	DATA	Altezza dell'acqua				Osservazioni
		all'idrometro di Fossa alla chiavica di Ostiglia	sulla groppa della Botte Madama	all'idrometro a monte del Sostegno del Bastione	all'idrometro n. 55 di Tartaro	
1	14 Ottobre 1899 . . .	1.69	0.58	2.58	2.62	
2	22 Id. . . .	1.78	0.53	2.60	2.61	
3	23 Id. . . .	1.78	0.52	2.59	2.60	
4	22 Gennaio 1900 . . .	1.85	0.58	2.56	2.65	
5	16 Febbraio 1900 . . .	1.75	0.58	2.54	2.63	
6	15 Maggio 1900 . . .	1.64	0.58	2.51	2.45	
7	15 Giugno 1900 . . .	1.80	0.58	2.65	2.59	
8	16 Id. . . .	1.80	0.52	2.62	2.56	
9	17 Id. . . .	1.74	0.54	2.56	2.45	
10	18 Id. . . .	1.70	0.55	2.50	2.34	
11	19 Id. . . .	1.70	0.53	2.46	2.23	
12	1° Ottobre 1900 . . .	1.75	0.57	2.57	2.63	
13	16 Febbraio 1901 . . .	1.80	0.50	2.71	2.80	
14	18 Id. . . .	1.79	0.53	2.61	2.70	
	Medie . . .	1.75	0.55	2.57	2.56	Magra normale tipo

PROSPETTO 3°. — Grandi piene.

1	8 Maggio 1895 . . .	3.00	1.61	3.42	3.56	Massima piena propria.
2	20 Novembre 1896 . . .	3.02	1.70	3.61	3.77	} Piene rigurgitate dal Tartaro
3	19 Febbraio 1902 . . .	3.15	1.97	3.88	4.17	

PROSPETTO 4° - Profili del pelo d'acqua

STATO IDROMETRICO DEL CANALE						
Indicazione	Altezza					
	a Ostiglia ed alla Briglia Veneta	alla Botte Madama	a Monte Sostegno Bastione	Tartaro Idrom.° 55		
Massima magra . . . . .	Canale attuale . . . . .	Altezza sullo zero (26 luglio 1900) . . . . .	1.19	0.51	2.15	2.21
		Quota dello zero . . . . .	9.33	9.70	7.30	7.13
		Quota del Pelo acqua - Canale attuale . . . . .	10.52	10.21	9.45	9.34
	Canale sistemato . . . . .	Quota del Pelo acqua - Canale sistemato . . . . .	10.25	10.25	10.25	9.34
		Abbassamento del Pelo d'acqua . . . . .	+ 0.27	- 0.04	- 0.80	0.00
Magra normale . . . . .	Canale attuale . . . . .	Altezza sullo zero (Magra normale tipo) . . . . .	1.75	0.55	2.57	2.59
		Quota dello zero . . . . .	9.33	9.70	7.30	7.13
		Quota del Pelo acqua - Canale attuale . . . . .	11.08	10.25	9.87	9.69
	Canale sistemato . . . . .	Quota del Pelo acqua . . . . .	10.39	10.25	10.15	9.69
		Abbassamento del Pelo d'acqua . . . . .	+ 0.69	0.00	- 0.28	0.00

e corrispondenti portate.

PORTATA										
Elementi pel calcolo	Volume in mc.	Formola impiegata ed altre annotazioni								
Altezza dello stramazzo libero $h - h_1 = 9.45 - 9.34 \dots = 0.11$ Profondità del panconcino superiore . . . . . $h = 0.20$ Larghezza dello stramazzo $l = 2 \times 0.90 \dots = 1.80$	0.25	Formola di Lesbros per gli stramazzi rigurgitati: $Portata = M l h \sqrt{2g(h-h_1)}$ con $M = 0.466$ corrispondente al rapporto $\frac{h-h_1}{h_1} = 0.55$ .								
Profondità del panconcino superiore . . . . . $h = 0.17$ Larghezza dello stramazzo $l = 2 \times 0.90 \dots = 1.80$	0.25	Formola per gli stramazzi liberi: $Portata = M l h \sqrt{2gh}$ con $M = 0.40$ corrispondente al rapp. $\frac{1.08}{3.60}$ della largh. dello stramaz. a quella del Canale.								
Sezione bagnata: Alla Briglia Veneta . . . . . M. 1.49 Alla Botte Madama . . . . . » 0.55 Media . . . M. 1.02	<table border="1"> <tr> <th>Profondità</th> <th>Larghezza</th> </tr> <tr> <td>1.49</td> <td>11.00</td> </tr> <tr> <td>0.55</td> <td>9.45</td> </tr> <tr> <td>1.02</td> <td>10.22</td> </tr> </table>	Profondità	Larghezza	1.49	11.00	0.55	9.45	1.02	10.22	Per la portata della magra normale e della Massima Piena si è adoperata la Formola di Ganguillet e Kutter: $Portata = S \left( \frac{1 + n v}{V R + n v} \right) \frac{R}{n} \sqrt{I}$ dove: $v = 23 + \frac{0.00115}{I}$ e si è preso $n = 0.03$ corrispondente ai canali con erbe acquatiche.
Profondità	Larghezza									
1.49	11.00									
0.55	9.45									
1.02	10.22									
Superficie $S = 10.22 \times 1.02 = \text{mq. } 10.42$ Raggio medio $R = \frac{10.42}{10.22 + 2 \times 1.02} = 0.85$ Pendenza $I = 0.000288$ dalla Briglia Veneta alla Botte Madama . . . . .	5.31	La Portata di magra normale di Fossetta fu ritenuta anche prima d'ora di circa mc. 5 come risulta dalle memorie e tradizioni dell'Ufficio.								
Sezione bagnata: Profondità minima m. 2.20 - Larghezza minima 8.00 . . . . . Superficie $S = 8.00 \times 2.20 = \text{mq. } 17.60$ Raggio medio $R = \frac{17.60}{8.00 + 2 \times 2.20} = 1.42$ Pendenza $I = 0.0000475$ dalla Briglia Veneta alla Botte Madama . . . . .	5.35									

Segue PROSPETTO 4° - Profili del pelo d'acqua

STATO IDROMETRICO DEL CANALE					
Indicazione	Altezza				
	a Ostiglia ed alla Briglia Veneta	alla Botte Madama	a Monte Sostegno Bastione	Tartaro Idrom.° 55	
Canale attuale . . .	Altezza sullo zero (8 maggio 1895) . . . . .	3.00	1.61	3.42	3.56
	Quota dello zero . . . . .	9.33	9.70	7.30	7.13
	Quota del Pelo acqua - Canale attuale . . . . .	12.33	11.31	10.72	10.69
Massima piena . . .	Quota del Pelo acqua - Canale sistemato . . . . .	11.88	11.21	10.72	10.69
	Abbassamento del Pelo d'acqua . . . . .	+ 0.45	+ 0.10	0.00	0.00

Mantova, 25 maggio 1902.

e corrispondenti portate.

PORTATA														
Elementi pel calcolo	Volume in mc.	Formola impiegata ed altre annotazioni												
<p>Sezione bagnata:</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>Profondità</td> <td>Larghezza</td> </tr> <tr> <td>Alla Briglia Veneta . . . . . M.</td> <td>2.74</td> <td>11.00</td> </tr> <tr> <td>Alla Botte Madama . . . . . »</td> <td>1.61</td> <td>9.45</td> </tr> <tr> <td>Media . . . M.</td> <td>2.17</td> <td>10.22</td> </tr> </table> <p>Superficie <math>S = 10.22 \times 2.17 = \text{mq. } 22.17</math> . . . . .</p> <p>Raggio medio <math>R = \frac{22.17}{10.22 + 2 \times 2.17} = 1.51</math> . . . . .</p> <p>Pendenza <math>I = 0.000331</math> dalla Briglia Veneta alla Botte Madama . . . . .</p>		Profondità	Larghezza	Alla Briglia Veneta . . . . . M.	2.74	11.00	Alla Botte Madama . . . . . »	1.61	9.45	Media . . . M.	2.17	10.22	18.62	
	Profondità	Larghezza												
Alla Briglia Veneta . . . . . M.	2.74	11.00												
Alla Botte Madama . . . . . »	1.61	9.45												
Media . . . M.	2.17	10.22												
<p>Sezione bagnata:</p> <p>Profondità minima m. 3.165 - Larghezza minima m. 8.00 . . . . .</p> <p>Superficie <math>S = 8.00 \times 3.165 = \text{mq. } 25.32</math> . . . . .</p> <p>Raggio medio <math>R = \frac{25.32}{8.00 + 2 \times 3.165} = 1.77</math> . . . . .</p> <p>Pendenza <math>I = 0.000230</math> dalla Briglia Veneta al Sostegno del Bastione . . . . .</p>	18.84													

Visto: L'Ingegnere Capo  
G. PENASA.

L'Ingegnere di 1<sup>a</sup> classe.  
E. GALANTI.



# ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

## RELAZIONE III — ALLEGATO F

II COMPARTIMENTO

UFFICIO DI MANTOVA

### Progetto sommario di sistemazione del Canale Fissero nei riguardi della navigazione.

(TAV. XXI e XXII)

#### § 1. — Notizie preliminari.

La Commissione per lo studio della navigazione interna, occupandosi delle migliorie da arrecarsi ai canali navigabili della Provincia di Mantova, osservò l'importanza che può avere il congiungere questi col Mincio superiormente alla Chiusa di Governolo, e richiese si avessero a praticare indagini ed appositi rilievi, percorrendo il principale canale alimentatore di Fossa e Fossetta, il quale sbocca in questi navigli alla Briglia Veneta e rimonta appunto fin sopra Governolo vicino al Mincio.

Ora in base a tali studi e rilievi si è compilato il presente progetto sommario ad illustrazione del quale valga quanto segue:

#### § 2. — Percorso del nuovo canale.

Il canale, che dalle prossimità di Governolo si svolge fino alla Briglia Veneta, ha diverse denominazioni a seconda dei suoi vari tronchi; come mostrano i disegni. Ha il nome di Fissero in tutto il suo tronco superiore che termina allo sbocco di Molinella. Dallo sbocco di Molinella fin poco a valle dello sfioratore esistente sulla sinistra detto il Busatello, chiamasi Canale del Lago di Derotta, e indi Broletto fino al Sostegno Trevenzolo; Cavo Comune dal Trevenzolo al Ponte della Palla sulla Provinciale Veronese, e Cavezze da qui allo sbocco in Fossetta.

Il nuovo canale navigabile, investirebbe detto vecchio canale nella massima parte del percorso, salvo due brevi tratte, l'una alla congiunzione col Mincio presso Governolo, e l'altra alla congiunzione con Fossetta presso la Briglia Veneta. (Tav. XXII)

### § 3. — Scopo e vantaggio per la navigazione.

Tenendo sott'occhi la corografia generale (Tav. II) si vede come il nuovo canale del Fissero, servirebbe a risparmiare alla navigazione il tragitto in Po da Ostiglia allo sbocco del Mincio, tragitto che spesso è reso difficile ed anche impossibile, dalle magre e dalle piene del gran fiume.

In detta linea molte grandiose opere già esistono, e quando vi fossero eseguiti alcuni perfezionamenti, e fosse costruito il nuovo canale, si potrebbe dire assicurata non solo la navigazione ordinaria, ma ben anche quella a vapore dal mare a Mantova, per canale interno indipendente dalle magre e dalle piene dei fiumi, e di ben moderata spesa di manutenzione.

Tale linea in tempo di grande piena si arresterebbe, per ora, a Mantova ai caricatoi della Diga Chasseloup, ove il Ponte in ferro della ferrovia Mantova-Legnago, che ha il piano inferiore di circa m. 0.70 soltanto più alto del pelo di massima piena, non darebbe passo; ma quando colle necessarie importanti opere, venisse assicurato alla navigazione in ogni tempo il transito attraverso la Diga Chasseloup, attraverso la Diga della Rotta (Zappetto) e lungo il Mincio Superiore, la linea si estenderebbe non solo agli altri caricatoi di Mantova, ma sibbene fino al Lago di Garda.

Il vecchio canale che dipartendosi dal Rostone presso Governolo (Tav. XXII) va a sboccare alla Briglia Veneta è, alimentato quasi esclusivamente da acque residue od eccedenti alle irrigazioni di risaie, ed è sottoposto all'ingerenza di parecchi Consorzi, che per simili acque sono denominati Digagne nel Mantovano. L'inclusione di quel canale nell'elenco delle acque pubbliche ancora non fu decretata, essendovi opposizione da parte di dette Digagne e di altri privati.

Tali sono ora le condizioni delle acque che alimentano i canali navigabili di prima categoria (Fossa e Fossetta) in questa Provincia.

Può supporre che quelle risaie non vengano soppresse, come lo furono già altre nel Mantovano per causa dei rendimenti e dei prezzi dei prodotti agricoli, e che quindi non vengano a mancare tutte le derivazioni d'acqua i cui colli defluiscono in Fossa e Fossetta. E' vero che quand'anche ciò avvenisse, e si chiudessero dai privati, tutte le bocche di estrazione dal Mincio Superiore dal quale quelle acque provengono, gli scoli naturali delle piovane e delle sorgive del sottosuolo, tenuti stagnanti dai sostegni in Fossa e Fossetta, potrebbero bastare per la navigazione come si espone nel progetto 25 maggio 1902 di sistemazione di detti navigli. Ma la condizione del prolungato ristagno, certo, a causa dell'insalubrità dell'aria e dello sviluppo della vegetazione acquatica che ne provrebbero, non sarebbe cosa lodevole.

Il nuovo canale invece, comunicando a Governolo col Mincio Inferiore, potrebbe ivi estrarne in ogni caso quel volume d'acqua viva che per qualsiasi eventualità venisse a mancare in Fissero od in Fossa e Fossetta.

Perciò il nuovo canale integrerebbe la suddetta estesa linea di navigazione interna, non soltanto con la continuità del percorso in ogni tempo, ma ben anche coll'assicurare la competenza e il ricambio dell'acqua ai tronchi inferiori.

#### § 4. — Estrazione d'acqua e scoli.

Il tracciato intanto di detto nuovo canale venne stabilito in modo da rispettare gli esistenti diritti di derivazioni d'acqua, e di rispettare non solo, ma migliorare anche le attuali condizioni di scolo del territorio.

Le bocche di derivazione d'acqua di cui trattasi sono sette e cioè: delle Ponticelle, delle Tezze, delle Basse, delle Pioppe, Pellizzella, Cavriani, Agnella o Trevenzolo. Gli utenti hanno diritto di rialzare l'acqua del canale, durante il periodo dell'irrigazione risariva, ad una determinata altezza sopra la cresta del preindicato sfioratore, denominato Rialzo del Busatello, mediante panconata ad ambedue le luci del Ponte Trevenzolo traversante il canale, larghe ciascuna m. 3.50. Decorso il periodo della irrigazione risariva, il sostegno Trevenzolo deve rimanere sempre aperto, e deve pure aprirsi del tutto, anche durante detto periodo, in caso di piene o di passaggio della navigazione, come è scritto negli antichi documenti. (Relazione Dari, 14 novembre 1835).

Ora colle opere proposte non verrebbe praticata la benchè menoma manomissione nè alle suddette Bocche nè al Rialzo del Busatello, e soltanto alle panconate del Trevenzolo incompatibili con gli odierni bisogni della navigazione verrebbe sostituito un regolare sostegno a conca, che, onde discendere all'altezza del fondo di sistemazione di Fossetta senz'uopo di lungo e profondo scavo, verrebbe situato vicino allo sbocco del nuovo canale. Alle porte del sostegno verrebbe data l'altezza sufficiente per rigurgitare e mantenere le acque nel tempo delle irrigazioni al prefisso segno sulla cresta del Busatello, e ciò assicurerebbe i diritti delle utenze ad esuberanza, poichè tutte quelle Bocche godono di un battente superiore al fiscale di loro competenza. (In altri tempi, come risulta dalla precitata Relazione Dari, il vecchio canale si riteneva, senza dubbio, soggetto alla pubblica Amministrazione Idraulica, e la sua acqua di dominio del Fisco).

Il regolare sostegno godrebbe (per un ampio scarico) di ambedue le luci del ponte della Palla, larghe cadauna m. 4.40, e del successivo Cavazzo i quali rimarrebbero intatti, e quindi capaci, come al presente, di smaltire tutta l'acqua che da loro defluisce in Fossetta. All'imbocco di ciascuna di dette due luci si stabilirebbe un sistema di chiusura con panconi orizzontali simile a quello ora in uso al Trevenzolo, oppure una « cesata » di tavole verticali; di più lateralmente alla conca verrebbe costruito altro scaricatore con l'incile appena a monte della conca medesima.

E' facile vedere come col mezzo di detto sostegno e di tali scaricatori si potrebbe mantenere l'acqua, al Busatello, all'altezza prefissa sopra la sua cresta, nel periodo delle irrigazioni; in tempo di magra, all'altezza della cresta medesima che appunto corrisponde al livello della magra normale; ed, in tempo di piena, ad un'altezza non maggiore di quella che ora vi si verifica a sostegno del Trevenzolo completamente aperto.

Ciò posto, e partendo coll'escavo alla profondità di m. 2.20 al di sotto della cresta del Busatello, appare evidente come si possa ovunque assicurare questo fondale alla navigazione senza pregiudizio delle Bocche di derivazione e con vantaggio degli scolanti.

Difatti considerando partitamente i colatori, gli sbocchi dei quali sono riportati nel profilo (Tav. XXIII), si scorge quanto segue:

Lo Sgolon che è il colatore il cui sbocco è il più prossimo al Busatello e trovasi poco a monte di questo, non sarà pregiudicato in tempo di magra, poichè sarà mantenuto al Busatello l'attuale pelo della magra ordinaria e sarà certo avvantaggiato, in tempo di piena, dal suddetto abbassamento. Tutti gli altri coli sboccanti a monte dello Sgolon saranno avvantaggiati, sia rispetto alla piena che alla magra normale, come mostra il profilo.

E' vero che vi possono essere magre più forti della ordinaria, e per queste si dovrà derivare alcun poco d'acqua dal Mincio a mezzo dell'edificio di comunicazione a Governolo, onde mantenere i fondali di m. 2.20. Ma gli scolanti non potranno lamentarsi se per tal modo le magre straordinarie verranno eliminate e ridotte a livello normale. Ciò non può recare loro alcun danno sia in grazia della depressione di detto livello, sia in grazia della stagione di siccità in cui avverrebbe il caso.

A valle dello Sgolon immette soltanto il Cavezzino il quale sbocca subito inferiormente al ponte della Palla. Qui la proposta deviazione del canale unitamente alla chiusura delle luci di detto ponte pone il Cavezzino al coperto da qualsiasi rigurgito prodotto dal sostegno allo sbocco del canale in Fossetta.

### § 5 — Motivi delle proposte deviazioni.

Evitare di produrre al Cavezzino un rigurgito che ora non soffre neppure nel periodo delle irrigazioni, e nello stesso tempo raddolcire al ponte della Palla la brusca piegatura del canale ed eliminare, in grazia della conservazione in integro dell'antico sbocco del Cavezzo, ogni altro lamento che si sarebbe potuto sollevare contro il nuovo sostegno, sono i motivi della deviazione proposta cominciando poco sopra quel ponte e terminando in Fossetta.

Presso Governolo la località del Rostone prende tal nome da una rosta (chiusa) di terra che ivi esiste e divide il Fissero dal Fisseretto il quale si estende superiormente fino alla Garolda, e sbocca in Mincio, a mezzo del Cavo della Chiavica Motta. Nel Fisseretto scolano i terreni costituiti in consorzio denominato del Fisseretto e non hanno alcun diritto di scolare nel Fissero.

Se col nuovo canale navigabile si fosse investito il Cavo Motta oppure l'ultimo tronco superiore del Fissero fino ad oltrepassare, e quindi sopprimere, il Rostone, poco o nessun risparmio si sarebbe ottenuto nello scavo, poichè il percorso sarebbe stato più lungo della deviazione qui proposta, e piccola è la sezione dei cavi che sarebbero stati investiti, massime quella del Cavo Motta che è pure attraversato da parecchi ponti per la comunicazione dei fondi laterali. Di più si sarebbe venuti ad intralciare un sistema complicato di cavi e di chiaviche mediante cui è regolato il graduale scolo dei terreni di quel Consorzio, man mano che all'abbassarsi delle acque del Mincio si rende più officiosa la Chiavica Motta; ed è fatto luogo anche ad un'irrigazione risariva a mezzo del Chiavichetto Sforni traversante il Cavo Motta.

Probabilmente, investendo quei cavi e ricevendo quindi nel naviglio le acque del Fisseretto, si sarebbero suscitati lamenti non solo da parte degli scolanti inferiori ma anche da altre parti e massime da parte dell'Utenza del prefato Chiavichetto.

Per tutto ciò si è ritenuto preferibile la proposta deviazione con la quale conducendo il naviglio da Governolo a Casale, quasi sempre nei confini di proprietà, non si turbano minimamente gli interessi del Consorzio Fisseretto e della summentovata Utenza e si ricevono in canale gli scoli soltanto di una parte dell'area del Consorzio Fisseretto, quella parte cioè che capita sulla destra del canale ed è sì piccola da non potere nei suoi scoli dar pretesto ad alcun serio reclamo.

#### § 6 — Partito ritraibile dalla chiavica Motta.

Ma non è tolto con ciò al Consorzio del Fisseretto di potere più largamente approfittare del nuovo canale.

La Chiavica Motta che ora sbocca direttamente nel Mincio potrebbe essere condotta a sboccare invece al fianco del vicino edificio delle Conche e da ivi essere mandata la sua immittenza ora in Mincio ed ora in Fissero a seconda degli stati d'acqua.

Ciò potrebbe essere ammesso dall'Amministrazione, sia perchè il sopprimere una Chiavica attraverso alle arginature è sempre conveniente nell'interesse della difesa idraulica, sia perchè detta immittenza potrebbe coadiuvare l'opera di slezzamento, per la quale altrimenti più spesso dovrebbe essere eseguito il rialzo delle acque del Fissero mediante panconata a Casale, come appresso si dirà.

Riuscirebbe poi utile al Consorzio Fisseretto, poichè certamente nel tempo in cui l'immittenza avesse luogo in Fissero, godrebbe di un recapito migliore dell'attuale.

Vi potrebbero infine consentire gli scolanti inferiori quando, visti i miglioramenti ottenuti dalle scavazioni dei nuovi canali navigabili, si fossero persuasi di non potere risentire alcun danno dal darvi il passaggio agli scoli provenienti dal limitato comprensorio del Fisseretto.

#### § 7. — Tempo per l'esecuzione dei lavori in Fissero.

Ogni anno prima che cominci l'irrigazione delle risaie, dietro avviso a stampa il quale viene pubblicato dal Conservatore della Digagna (presidente del Consorzio) di Molinella, si chiudono le Bocche di derivazione del Mincio Superiore (a Pozzuolo), onde dar luogo alle riparazioni ed agli espurghi che possono occorrere nella vasta rete di canali alimentati da dette Bocche. Quelle acque sono sempre chiare e quei canali sono scavati nella pianura costituita da terreno tenace. Onde in generale pochi sono gli espurghi e le altre riparazioni occorrenti; e breve è il periodo di asciutta che di anno in anno si fissa a norma del bisogno, e che può ritenersi d'ordinario decorrente dal 18 marzo al 10 aprile. L'espurgo nel Fissero e nei cavi successivi al Lago Derotta (nel qual Lago non si eseguisce mai alcun cavamento) si pratica circa ogni dieci anni, ora in un tronco ora in un altro, sempre approfittando del suddetto periodo di asciutta.

Anche per lo scavo di sistemazione, di cui al presente progetto, non potrebbe prolungarsi detto periodo. Il prolungarlo verso l'estate porterebbe grave danno alla coltivazione del riso, ed il prolungarlo verso l'inverno, oltrechè riescire poco efficace stante l'abbondanza dei coli naturali che in questa stagione perverrebbero nel cavo, provocherebbe, al certo, reclami da parte degli utenti di Pile e di altri piccoli opifici, nei quali pure dette acque sono usate per forza motrice.

Ne consegue dunque che il lavoro di sistemazione, per la parte inferiore al pelo della magra ordinaria, non può essere eseguito se non in parecchie asciutte, quando lo si voglia effettuare coi mezzi ordinari di escavazione che stante la natura tenace del terreno sono i più appropriati.

Nella località, come in molti luoghi dove si eseguirono grandiose opere in terra per sistemazione d'argini od altro, gli operai terraiuoli cessato il grande lavoro, soffrono per disoccupazione e ad ogni invernata richiedono si effettuino intorno alle opere ultimate qualche benchè piccolo perfezionamento, come sarebbe qualche tratta di banca o di sottobanca a rinforzo degli argini. Ma oramai nei paraggi furono compiute anche tutte queste piccole opere di finimento, e verrebbe bene a proposito un grande lavoro in terra che, come quello della sistemazione del Fissero, si potesse eseguire un po' per anno, e fosse di utilità pubblica incontestabilmente molto maggiore di quella delle suddette piccole opere.

### § 8. — Traversata del Lago Derotta.

Il tronco di Canale detto del Lago Derotta ha quasi ovunque profondità e larghezza non inferiori a quelle stabilite per la sezione normale.

Quindi è minimo l'escavo occorrente in questo tronco il quale ad ambo i lati ha la contigua zona di terreno della larghezza media di m. 80 molto depressa, essendo pressochè a livello della magra ordinaria, e di natura cuorosa tale che la sua superficie, tutta coperta da canne palustri, qua e là si alza all'alzarsi delle acque, rimanendo per altro sempre libero nel mezzo l'ampio canale già di per sè adatto alla navigazione. Appena al di là di tali zone, e cioè appena al di là dell'arginello che circonda questa palude lunga m. 2500 denominata Lago Derotta, il terreno è fertile ed in buono stato di coltivazione, sebbene generalmente basso. Col progetto attuale si propone di sistemare questi arginelli che servono di alzaie per le acque alte, portandovi terra dal superiore tronco di escavo, poichè sarebbe troppo dannoso e dispendioso il prenderla da quei fertili terreni limitrofi, ai quali per effetto delle cave si estenderebbe l'impaludamento. Si propone altresì di espropriare una zona della larghezza di m. 10 di detta palude a ciascun lato del canale, estirparne le canne e costruirvi dei piccoli arginelli che possono servire di alzaie per le acque basse. Queste alzaie possono farsi anche continue mediante ponticelli di legno in corrispondenza ai canali delle Bocche di derivazione d'acque. Il fare opere di maggiore importanza e di maggiore mole non conviene per la natura compressibile di quel terreno paludoso, prima che il terreno medesimo sia bonificato.

Ciò che si è proposto è lo strettamente necessario pei bisogni della navigazione.

### § 9. — Bonifica del Lago Derotta.

Non deve per altro omettersi di osservare che la traversata del Lago Derotta, massime nella stagione estiva, può riescire fastidiosa e malsana agli stessi naviganti. E perciò sarebbe desiderabile che quella palude venisse bonificata. La sua depressione media sotto il piano di campagna è di m. 0.70; ma stante la sua compressibilità, l'altezza del rinterro necessario per portarla a un discreto livello deve ritenersi di m. 1. E quindi il volume di terra bisognevole per rialzarne convenientemente il piano sarebbe di mc.  $2500 \times 160 \times 1 =$  mc. 400,000, e cioè allo scopo sarebbe più che sufficiente la quantità di terra di escavo del nuovo canale, terra che col progetto si proporrebbe di depositare sopra le sponde al di là dell'alzaia, che è quanto dire, (ove non si voglia spendere per forti indennizzi od affitti delle aree di deposito), si proporrebbe di cederla ai proprietari dei fondi limitrofi, i quali certamente non mancherebbero di usufruirne per rialzarne il piano generalmente basso delle loro terre.

Parrebbe dunque opportuno che per la bonifica del Lago Derotta si approfittasse dell'escavazione del progettato canale navigabile.

La maggiore spesa, considerato che il Fissero è anche ora navigabile per legni della larghezza di m. 3.50 (luce del ponte Trevenzolo) e del pescaggio di circa m. 0.80, e che quindi fino dal principio del lavoro si potrebbe organizzare un servizio di trasporto per barca al Lago Derotta, delle materie d'escavo, è a ritenersi di L. 1.70 al mc. del suddetto volume di mc. 400,000 e quindi di

Aggiungendo l'importo del progettato canale in . . . . .	»	1,850,000
si avrebbe in . . . . .	L.	2,530,000

l'approssimativo ammontare del progetto di esecuzione, qualora la Superiorità ordinasse che in quel progetto si accoppiasse all'escavazione del canale la bonifica del lago, riflettendo a buon diritto che quella bonifica non si può ottenere a miglior mercato e che ove si lasciasse passare l'occasione propizia, questa poi non si ripresenterebbe facilmente.

### § 10. — Analogia col progetto di sistemazione di Fossa e Fossetta.

L'attuale progetto, intanto, diretto esclusivamente a provvedere ai bisogni della navigazione, è sviluppato sulla base dell'analogo progetto di sistemazione dei finitimi canali navigabili Fossa e Fossetta, in data 25 maggio u. s., adottandone gli stessi prezzi unitari.

Anche pei manufatti e segnatamente per le tombe (salvo lievi modifiche) e pei ponti da ricostruirsi si attagliano i medesimi tipi di quel progetto. Del pari la conca di comunicazione col fiume è a doppio sostegno, che qui principalmente è necessario di fronte al forte salto da vincersi in tempo di piena. Ed a questo riguardo si sono dovute altresì disporre le cose in modo che il ponte della strada provinciale ostigliese la quale scorre sulla sommità dell'argine del Mincio, venga a cadere sulla seconda conca (verso Fissero), ove il pelo d'acqua essendo sempre più basso di quello di piena del Mincio, lascerà in ogni tempo sotto all'arco l'altezza necessaria al passaggio della navigazione.

§ 11. — Slezamento.

Le deposizioni solite a farsi in quella sponda dalle piene del Po rigurgitate nel Mincio hanno una qualche importanza. E perciò si è ideato che a scopo di slezzamento del sostegno e sbocco in Mincio del nuovo canale si abbia talvolta a rialzare temporaneamente l'acqua in Fissero mediante travata a Casale, e ciò oltre a quel beneficio che si possa avere dall'eventuale immittenza della Chiavica Motta di cui sopra (§ 6) si fece parola.

§ 12. — Confronto con l'importo della sistemazione di Fossa e Fossetta.

L'importo totale confrontato con quello di sistemazione dei suddetti canali navigabili Fossa e Fossetta sembra a prima vista relativamente minore, tenendo calcolo della lunghezza del percorso e del numero delle tombe e dei ponti da ricostruirsi. Ma se si considera poi che nell'attuale progetto poco o nulla occorre di proporre per la traversata del Lago Derotta con che l'estesa dei lavori da Km. 17,444 effettivamente si riduce a circa Km. 14,644, e che piccolo è il volume della terra di cui occorre proporre la posa in costruzione, mentre nell'altro progetto fu proposta la posa in costruzione di tutta la terra proveniente dall'escavo, si comprende subito la ragione dell'apparente minore prezzo.

Mantova, 6 luglio 1902.

L'ingegnere di 1<sup>a</sup> classe

E. GALANTI.

Visto: L'Ingegnere Capo

G. PENASA.

## APPENDICE

### Notizie riguardanti la portata ed altre particolarità del canale nei suoi vari stati idrometrici.

Il primo tratto di canale dal Rostone alle Ponticelle, ossia il Fissero propriamente detto, è alimentato da parecchi scoli che vi sboccano quasi tutti nella parte più elevata ossia superiormente al ponte di Pelagallo. Due soli ne sboccano presso l'estremo inferiore, e cioè il Zolle poco sopra al ponte dei Cavalli e la Fossa Madama presso le Ponticelle.

Subito a valle delle Ponticelle si uniscono al Fissero le acque di Molinella e dello Sgolon che quasi ne triplicano la portata, ed in questo secondo tratto di canale, ossia dalle Ponticelle al Sostegno Trevenzolo, trovansi tutte le Bocche di derivazione e lo Sfiatore Busatello. Nella terza tratta, ossia dal Trevenzolo al ponte della Palla, non avvi nel canale nè alcuno sbocco di scolo nè alcuna estrazione d'acqua. Nella quarta ed ultima tratta, ossia dal ponte della Palla allo sbocco in Fossetta, sfocia il colatore Cavezzino subito a valle del ponte della Palla.

La prima tratta è ristretta avendo una sezione proporzionata alla sua piccola portata.

Le indagini e rilievi eseguiti nella seconda tratta per la parte scorrente lungo la mezzeria del Lago Derotta accertarono che ovunque ivi sono in canale larghezze e profondità sufficienti alla navigazione, e che giammai si staccano da quelle sponde palustri frammenti che vengano ad impedire o restringere la sezione del canale. Si accertò pure che dette sponde sono abbastanza consistenti da potervi, abbattutene le canne, costruire (per lo meno in via economica) piccoli arginelli che servano di alzaia in tempo di magra.

Più estese considerazioni intorno al grado di compressibilità di quel terreno saranno da premettersi alla redazione del progetto definitivo, qualora questo avesse a comprendere anche la bonifica del Lago Derotta.

La terza tratta ha pure sezione regolare e proporzionata alla portata, e la quarta tratta, sebbene di dimensioni più piccole della precedente, pure a causa della chiamata allo sbocco, funziona felicemente per lo smaltimento delle acque, e conduce in Fossetta una quantità d'acqua che può ritenersi circa i quattro quinti della portata di essa Fossetta, essendo l'altro quinto fornito dal Canameletto e da altri piccoli scoli che sboccano direttamente in Fossa e Fossetta.

In tutto l'indicato percorso di canale dal Rostone fino alla Fossetta, non avvi altro idrometro che una piccola lastra di marmo dell'altezza graduata di due piedi veronesi, immurata sulla spallatura destra del Sostegno Trevenzolo, con la scritta *Idrometro a livello del Rialzo del Busatello* e la divisione delle oncie 18, vi corrisponde ai m. 0.044 sopra il ritaglio in sommità degli stivi del sostegno.

Il 19 febbraio u. s. avvenne una grandissima piena che dai rivieraschi fu dichiarata non inferiore alla massima fino allora conosciuta. Nello stesso tempo una straordinaria piena pure avvenne in Fossetta e dal perso-

nale idraulico di servizio non si potè procedere al rilievo se non nel successivo giorno 21; ma dai segni che tuttora esistevano nelle sponde, si potè dedurre la maggiore elevazione del colmo avvenuto il detto giorno 19.

N. progressivo	LOCALITÀ	Altezza	
		del pelo d'acqua del 21 febbraio	del colmo di piena sul pelo d'acqua del 21 febbraio
		metri	metri
1	Sulla platea del Ponte di Casale . . . . .	1.600	0.750
2	Id. di Pelagallo . . . . .	2.100	0.650
3	Id. dei Cavalli . . . . .	2.200	0.250
4	Su chiodo infisso nel frontale della Bocca Ponticelle . . . . .	0.000	(a) 0.123
5	Sul labbro inferiore della Bocca delle Tezze.	2.080	0.100
6	Sulla cresta del Busatello . . . . .	(a) 1.413	(a) 0.089
7	Sulla soglia del Sostegno Trevenzolo. . . . .	(b) 3.173	(a) 0.074
8	Sulla soglia della Briglia Veneta. . . . .	2.860	(c) 0.025

(a) Misura dedotta da altre prese in vicinanza alla località considerata.

(b) Media di più misure.

(c) Misura fornita dalle osservazioni idrometriche di Fossa.

Il pelo della magra normale, allo sbocco in Fossetta, naturalmente coincide con quello noto della Fossetta medesima, e al Busatello per l'ufficio stesso di questo cavo e per testimonianza anche di persone pratiche della località si è ritenuto coincidere con la cresta dello sfioratore. Dal ponte di Poletto risalendo fino al Rostone si ritenne, pure per testimonianza di persone pratiche, di m. 0.30 più depresso del pelo d'acqua che fu rilevato il 28 maggio u. s. mediante apposita livellazione.

Con questi dati e tenendo conto altresì di piccolo salto o meglio di piccola rapida che si verifica nel pelo d'acqua alla località delle Ponticelle per effetto del rialzo della Botte della Luna e del restringimento, che ivi subisce il Fissero riducendosi alla larghezza di soli m. 4 fra le spallature della Botte medesima, si sono potuti segnare i peli d'acqua di massima piena e di magra ordinaria del canale nel suo stato attuale, e poi in relazione al progettato escavo si sono segnati gli stessi peli d'acqua a canale sistemato. (Tav. XXIII).

Le profondità d'acqua che ne risultano e le larghezze sono messe a confronto nel seguente prospetto:

Numero progressivo	LOCALITÀ	Canale attuale		Canale sistemato			
		Larghezza sul fondo	Profondità		Larghezza sul fondo	Profondità	
			Magra ordinaria	Massima piena		Magra ordinaria	Massima piena
1	Dal Ponte di Casale alla Botte della Luna :						
	Ponte di Casale (platea) . . . . .	5.00	0.700	2.350			
	Id. Pelagallo » . . . . .	5.90	0.730	2.350			
	Id. Poletto » . . . . .	6.10	1.114	2.699			
	Id. Fornace » . . . . .	5.50	0.817	2.450			
	Id. Pavaiona » . . . . .	6.30	0.884	2.447			
	Botte Soccorso . . . . .	7.00	0.565	2.046			
	Botte Storline . . . . .	5.00	0.667	2.127			
	Ponte Cavalli (platea) . . . . .	5.00	0.990	2.450			
	Botte Cavalli . . . . .	5.50	0.537	1.992			
	Botte della Luna . . . . .	4.00	0.703	2.212	8.00	<sup>(a)</sup> 3.752	
	Medie. . .	5.48	0.771	2.213			
2	Dal Sostegno Trevenzolo al Ponte della Palla :						
	Sostegno Trevenzolo. . . . .	3.50	1.625	3.274	8.00	2.20 3.458	
	Ponte della Palla . . . . .	8.80	1.323	2.770	8.00	2.20 3.155	
	Medie. . .	7.90	1.474	3.008	8.00	2.20 3.306	

(a) Profondità minima nel tronco.

In base ai dati suesposti ed alle pendenze dedotte dal profilo dei peli d'acqua, si sono calcolate le portate tanto del canale attuale che del canale sistemato, le quali risultano prossimamente eguali, come appare dal prospetto seguente. Sono quindi da ritenersi abbastanza approssimate le indicazioni del profilo medesimo riguardo i peli d'acqua del canale sistemato.

Nel seguente prospetto,  $S$  indica la sezione bagnata e  $V$  la velocità media calcolata con la formola di Ganguillet e Kutter  $V = \frac{1 + n v}{\sqrt{R}} \frac{R}{n} \sqrt{I}$  ove  $I$  è la pendenza per metro del pelo d'acqua,  $v = 23 + \frac{0,00155}{I}$   $R$  è il raggio medio ed  $n$  si è preso = 0.03 corrispondente ai canali con erbe acquatiche.

Stazione	Sezione bagnata (S)	Velocità (V)	Portata (Q)	Altezza d'acqua
1. Dal Ponte di Casale alla Torre della Luna	5.00	0.700	3.500	0.50
2. Ponte di Casale (piena)	5.00	0.700	3.500	0.50
3. Ponte della Luna	5.00	0.700	3.500	0.50
4. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
5. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
6. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
7. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
8. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
9. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
10. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
11. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
12. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
13. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
14. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
15. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
16. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
17. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
18. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
19. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
20. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
21. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
22. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
23. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
24. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
25. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
26. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
27. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
28. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
29. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
30. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
31. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
32. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
33. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
34. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
35. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
36. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
37. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
38. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
39. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
40. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
41. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
42. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
43. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
44. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
45. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
46. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
47. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
48. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
49. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
50. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
51. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
52. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
53. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
54. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
55. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
56. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
57. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
58. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
59. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
60. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
61. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
62. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
63. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
64. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
65. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
66. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
67. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
68. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
69. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
70. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
71. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
72. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
73. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
74. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
75. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
76. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
77. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
78. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
79. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
80. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
81. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
82. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
83. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
84. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
85. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
86. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
87. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
88. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
89. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
90. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
91. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
92. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
93. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
94. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
95. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
96. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
97. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
98. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
99. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50
100. Ponte di Botino	5.00	0.700	3.500	0.50

INDICAZIONE del tronco di canale	Magra ordinaria		Massima piena	
	Elementi per calcolo della portata	Portata	Elementi per calcolo della portata	Portata
1 Tronco dal Ponte di Casale alla Botte della Fossa della Luna, della lunghezza di metri 8405.00.	Canale attuale			
	$S = 5.48 \times 0.771 = \text{mq. } 4.225$	mc. 1.14	$S = 5.48 \times 2.312 = \text{mq. } 12.67$	mc. 6.31
	$R = 0.6017$		$R = 1.2539$	
	$I = \frac{13.076 - 11.871}{8405} = 0.00014337$		$I = \frac{14.726 - 13.380}{8405} = 0.00016014$	
	$V = 0.271$		$V = 0.498$	
	Canale sistemato			
	$S = 8.00 \times 2.20 = \text{mq. } 17.60$	mc. 1.16 (ad minimum)	$S = 8.00 \times 3.752 = \text{mq. } 30.02$	mc. 6.42 (ad minimum)
	$R = 1.42$		$R = 1.9363$	
	$I = \frac{11.817 - 11.800}{8405} = 0.0000019881$		$I = \frac{13.486 - 13.352}{8405} = 0.000016$	
	$V = 0.0066$		$V = 0.214$	
2 Tronco dal Sostengo Trevenzolo al Ponte della Palla, della lunghezza di metri 2750.00.	Canale attuale			
	$S = 7.90 \times 1.474 = \text{mq. } 11.64$	mc. 4.66	$S = 7.90 \times 3.01 = \text{mq. } 23.78$	mc. 16.24
	$R = 1.0735$		$R = 1.7083$	
	$I = \frac{11.521 - 11.164}{2750} = 0.00012977$		$I = \frac{13.143 - 12.611}{2750} = 0.0001935$	
	$V = 0.40$		$V = 0.683$	
	Canale sistemato			
	$S = 8.00 \times 2.20 = \text{mq. } 17.60$	mc. 4.70	$S = 8.00 \times 3.306 = \text{mq. } 26.448$	mc. 16.40
	$R = 1.42$		$R = 1.81$	
	$I = \frac{11.615 - 11.515}{2750} = 0.000036$		$I = \frac{12.873 - 12.470}{2750} = 0.00014641$	
	$V = 0.267$		$V = 0.62$	

Il pelo d'acqua del canale sistemato non è superiore a quello del canale attuale, salvo, per la magra ordinaria, il tratto dal Busatello al ponte della Palla, nel qual tratto si verifica un piccolo rialzo, che da m. 11.515 — 11.164 = m. 0.351 al ponte della Palla, va a terminare a zero al Busatello. Tale lieve rialzo, che si dovrà ottenere chiudendo in piccola parte la «cesata» di tavole da stabilirsi all'imboccatura del ponte della Palla e regolando opportunamente l'altro scaricatore del Sostegno allo sbocco in Fossetta, serve per assicurare i fondali di m. 2.20 alla navigazione e non può essere di nocumento ad alcuno, poichè in detto tratto dal Busatello al ponte della Palla non vi è alcuna immittenza nel canale. In tempo di piena poi togliendosi tutte le tavole della cesata vi dovrà essere anche al ponte della Palla un abbassamento del pelo d'acqua (abbassamento che nel profilo è segnato di m. 12.611 — 12.470 = m. 0.141); poichè nel tratto di vecchio canale (Cavezzo) successivo al ponte si sarà resa più attiva la chiamata allo sbocco coll'abbassamento del fondo di Fossetta.

All'epoca solita delle irrigazioni, chiudendo detto scaricatore ed impiegando in detta cesata tante tavole quante occorrono per rialzare l'acqua al Trevenzolo fino all'altezza delle oncie 18 del suindicato idrometro, gli utenti avranno ivi l'altezza consueta, che appunto secondo la tradizione e gli antichi documenti è determinata in oncie 18. Mantenendosi le acque a tal segno al ponte Trevenzolo è facile vedere che in confronto dello stato attuale rimangono invariate le condizioni delle Bocche Agnella, Trevenzolo, Cavriani, Pelizzella, più vicine al ponte Trevenzolo; ed anche delle più lontane Bocca delle Pioppe, delle Basse e delle Tezze, di fronte alle quali Bocche niuna variazione vien fatta al canale. Può sorgere qualche dubbio riguardo alla Bocca delle Ponticelle di fronte alla quale la larghezza del canale verrebbe portata da m. 4 a m. 8 con forte escavo anche del fondo, poichè si abbasserebbe di m. 1.568 il dorso della Botte della Luna traversante il Fissero appena a valle della Bocca Ponticelle. Ma si rifletta che qualunque possa essere l'effetto di dette opere sull'altezza del pelo d'acqua di fronte alla Bocca Ponticelle, questo non potrà abbassarsi al disotto dell'orizzontale passante per la divisione delle oncie 18 del suddetto idrometro, divisione che trovandosi a m. 0.044 sopra il ritaglio in sommità degli stivi del sostegno Trevenzolo, ha la quota di m. 12.265 + 0.044 = 12.309; e quindi nel periodo delle irrigazioni, sul labbro inferiore della Bocca Ponticelle non vi sarebbe mai un'altezza d'acqua minore di m. 12.309 — 11.47 = 0.838. Ora dalla Relazione ufficiale dell'ing. capo Dari, 14 novembre 1835, sullo stato delle irrigazioni del Mantovano, appare che l'altezza d'acqua di diritto di detta Bocca è di oncie veronesi 14 (= m. 0.40) e che l'altezza effettiva osservata sulla soglia per un lungo periodo di anni (dal 1784 al 1833) risultò in media di veronesi oncie 28.2 (= metri 0.805). Ne segue dunque che l'altezza d'acqua la quale verrebbe colle nuove opere conservata alla Bocca Ponticelle non solo sarebbe più che doppia di quella di sua competenza, ma ben anco maggiore della media riportata dall'ing. capo Dari.

Perciò il regolare le acque in guisa che queste non avessero a superare la cresta del Busatello in tempo di magra, fossero mantenute all'altezza delle oncie 18 dell'idrometro Trevenzolo in tempo di irrigazione, ed aves-

sero completamente aperte ambedue le luci del ponte della Palla in tempo di piena, oltrechè essere pratico e facile a conseguirsi colle opere proposte, riuscirebbe di sicura garanzia ai diritti di tutti.

Mantova, 6 luglio 1902.

*L'ingegnere di 1<sup>a</sup> classe*

E. GALANTI.

Visto: *L'ingegnere capo*

G. PENASA.

ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

RELAZIONE III - ALLEGATO 6

Elenco dei molini natanti esistenti in Adige



ATTI DELLA COMMISSIONE PER LO STUDIO DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

---

**RELAZIONE III - ALLEGATO G**

---

**Elenco dei molini natanti esistenti in Adige**

---



Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
1	1	Verona	Des tra	Pol di Piovezzano . . . . .	Benatelli Brunone.
2	2	»	»	Pol di Pastrengo . . . . .	Mazzola Paolo Angelo e Gio- vanni.
3	3	»	»	Idem . . . . .	Mazzola Giovanni.
4	4	»	»	C. <sup>a</sup> Molini. . . . .	Motta Antonio e Sante.
5	5	»	»	Idem . . . . .	Vassanelli Giacomo e Francesco.
6	6	»	»	Idem . . . . .	Lonardi Giuseppe e Gaetano.
7	7	»	»	Idem . . . . .	Bonfiol Ferdinando e Maria.
8	8	»	»	Idem . . . . .	Simeoni Clemente.
9	9	»	»	Idem . . . . .	Vassanelli Cristoforo e Leonida.
10	10	»	»	Corno. . . . .	Krause Ugo.
11	11	»	»	Perloso. . . . .	Zorzi Tommaso.
12	12	»	»	Idem . . . . .	Cacciatori Francesco.
13	13	»	»	Bigaste S. Zeno. . . . .	Cozza Ettore e fratelli.
14	14	»	»	S. Eufemia . . . . .	Drezza Giuseppe.
15	15	»	»	Idem . . . . .	Begal Giovanni.
16	16	»	»	Sottoriva . . . . .	Simeoni Domenico
17	17	»	»	Idem . . . . .	Turri Maria ved. Gamba.
18	18	»	»	Idem . . . . .	Simeoni Domenico.
19	19	»	»	Idem . . . . .	Fasoli Stefano.
20	20	»	»	Idem . . . . .	Zarpelloni Andrea.
21	21	»	»	Idem . . . . .	Stroppa Giovanni
22	22	»	»	Idem . . . . .	Mosconi Luigi.
23	23	»	»	Tombetta . . . . .	Fani Giuseppe.
24	24	»	»	Idem . . . . .	Zarpelloni Andrea.
25	25	»	»	Pestrino . . . . .	Biasi Francesco
26	26	»	»	Idem . . . . .	Meneghini Bernardo.
27	27	»	»	Idem . . . . .	Mozzo Giovanni.
28	28	»	»	Argine di Sorio . . . . .	Mozzo G. B. fu Felice.
29	29	»	»	Idem . . . . .	Manzini Antonio fu Costantino.
30	30	»	»	Idem . . . . .	Mozzo Gio. Batta fu Giuseppe.
31	31	»	»	Marezzana Civettino inferiore	Pasetto Gaetano fu Luigi.
32	32	»	»	Speron Barana . . . . .	Sala Luigi fu Luigi.
33	33	»	»	D. <sup>o</sup> di Zevio. . . . .	Sala Giovanni e Ramnero di Luigi.
34	34	»	»	Idem . . . . .	Bendazzoli Vincenzo fu Giov.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
35	35	Verona	Destra	Froldo Margnarona . . . . .	Resi Costante di Giuseppe.
36	36	»	»	Marezzana Brognoligo. . . . .	Zanella Marianna di Domenico.
37	37	»	»	Froldo Remoncini . . . . .	Avesani Epifanio fu Domenico.
38	38	»	»	Volta Roverchiara . . . . .	Perazzoli Giacinto.
39	39	»	»	Isola della Scala. . . . .	Faella Giuseppe di Angelo.
40	40	»	»	Cantabisso. . . . .	Burato Maria Balestriero fu Antonio.
41	41	»	»	Froldo Albarella. . . . .	Modena Michele fu Alvisè.
42	42	»	»	Idem . . . . .	Modena Annibale fu Ferdinando.
43	43	»	»	Idem . . . . .	Tressino Bortolo di Raimondo.
44	44	»	»	Idem . . . . .	Modena Policarpo fu Giovanni.
45	45	»	»	Volta Angiari . . . . .	Ambroso Angelo fu Silvestro.
46	46	»	»	Idem . . . . .	Faccioli Antonio fu Gio. Batta.
47	47	»	»	Idem . . . . .	Ambroso Augusto di Tommaso.
48	48	»	»	Drizzagno Lonardi. . . . .	Fratelli Guardalben fu Giacomo.
49	49	»	»	Idem . . . . .	Fratelli Tessari di Michele.
50	50	»	»	Spianata Milit. sup. <sup>e</sup> a Legnago	Fratelli Guardalben fu Giacomo.
51	51	»	»	Spianata Milit. sott. <sup>e</sup> a Legnago	Ambroso Angelo.
52	52	»	»	Drizzagno Legnago . . . . .	Priviero Antonio ed Accordi Eugenio.
53	53	»	»	Idem . . . . .	Cozzo Pietro.
54	54	»	»	Volta Bonfante . . . . .	Bernardello Giovanni.
55	55	»	»	Idem . . . . .	Eredi Conte Milone di San Bonifacio.
56	56	»	»	Idem . . . . .	Ferrante Giuseppe.
57	57	»	»	Volta Comune Superiore. . . . .	Eredi Conte Milone di San Bonifacio.
58	58	»	»	Idem . . . . .	Ferrante Luigi.
59	59	»	»	Volta Comune Inferiore . . . . .	Balzan Domenico.
60	60	»	»	Idem . . . . .	Balzan Vitaliano.
61	61	»	»	Idem . . . . .	Busetto Marco.
62	62	»	»	Volta Arzerini. . . . .	Zani Francesco.
63	63	»	»	Idem . . . . .	Zanferari Angelo
64	64	»	»	Rotta Carpi . . . . .	Manfrin Giuseppe.
65	65	»	»	Idem . . . . .	Bersan Fedele.
66	66	»	»	Idem . . . . .	Manfrin Sante.
67	67	»	»	Volta Sabbioni . . . . .	Bersan Fedele.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
68	68	Verona	Sinistra	Valargne . . . . .	Gaoso Giuseppe fu Giuseppe.
69	69	»	»	Molini. . . . .	Simeoni Giovanni.
70	70	»	»	Idem . . . . .	Pontara Lorenzo e Ugolini Domenico.
71	71	»	»	Saval . . . . .	Zorzi Luigi e Vittorio fratelli fu Luigi.
72	72	»	»	Prato Santo . . . . .	Turri Elisabetta ved. Peroni.
73	73	»	»	Campagnola . . . . .	Lusini Vincenzo.
74	74	»	»	Idem . . . . .	Zandomeneghi Rosa.
75	75	»	»	Idem . . . . .	Peroni Luigia mar. Antonini.
76	76	»	»	Idem . . . . .	Adami Fortunato.
77	77	»	»	Idem . . . . .	Consolaro Alessandro.
78	78	»	»	Idem . . . . .	Idem.
79	79	»	»	Idem . . . . .	Idem.
80	80	»	»	Idem . . . . .	Adami Gio. Batta.
81	81	»	»	Idem . . . . .	Galbrusera Alessandro.
82	82	»	»	Idem . . . . .	Turri Elisabetta ved. Peroni.
83	83	»	»	Idem . . . . .	Peroni Giuseppina mar. Adami.
84	84	»	»	Porta Pittoria . . . . .	Mura Gerardo.
85	85	»	»	Idem . . . . .	Facci Bartolomeo.
86	86	»	»	Inferiore Ponte ferrovia . . .	Mura Enrico.
87	87	»	»	Idem . . . . .	Gemma Giuseppe.
88	88	»	»	Volta Cabianca . . . . .	Gambin Fermo.
89	89	»	»	Volta Zusto . . . . .	Menegazzi Antonio.
90	90	»	»	Idem . . . . .	Biancato Antonio.
91	91	»	»	1ª Volta Pindemonte. . . . .	Pavan Antonio e Valentino fratelli.
92	92	»	»	Volta Moggia . . . . .	Angiari Luigi e Giuseppe.
93	93	»	»	Marezzana Carrubioli . . . .	Vendolin Luigi.
94	94	»	»	Volta S. Tommaso . . . . .	Belluzzo Francesco.
95	95	»	»	Idem . . . . .	Pedrina Vittorio e fratelli.
96	96	»	»	Idem . . . . .	Golo Domenico.
97	97	»	»	Drizzagno Ghinato. . . . .	Golo Angelo.
98	98	»	»	Volta Morosa Superiore . . . .	Scapin Gaetano.
99	99	»	»	Idem . . . . .	Fratelli Frattini.
100	100	»	»	Idem . . . . .	Balottin Giovanni.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
101	101	Verona	Sinistra	Volta Comune Inferiore . . .	Veronese Libera in Giaran Vittorio.
102	102	»	»	Volta Marioni . . . . .	Pozza Luigi.
103	103	»	»	Volta Brazzetto Superiore . .	Marchesini Pasquale.
104	104	»	»	Idem . . . . .	Colturato Gio. Battista.
105	105	»	»	Drizzagno Begosso. . . . .	De Tomj Antonio.
106	106	»	»	Idem . . . . .	Manfrin Clemente.
107	107	»	»	Volta Begosso. . . . .	Polo Paolo ved. De Tomi e figli.
108	108	»	»	Drizzagno Begosso. . . . .	Stechele Graziadio.
109	109	»	»	Volta Begosso. . . . .	Idem.
110	1	Rovigo	Destra	Drizzagno Bisatto . . . . .	Ferrigato Angelo.
111	2	»	»	Idem . . . . .	Gozzo Fioravante.
112	3	»	»	Idem . . . . .	Idem.
113	4	»	»	Idem . . . . .	Brenzan Natale.
114	5	»	»	Idem . . . . .	Bandiera Gaetano.
115	6	»	»	Idem . . . . .	Luchin Angelo.
116	7	»	»	Ritiro Villabona . . . . .	Brenzan Gaetano.
117	8	»	»	Idem . . . . .	Guerra Angelo.
118	9	»	»	Idem . . . . .	Brenzan Luigi.
119	10	»	»	Idem . . . . .	Ventura Luigi.
120	11	»	»	Idem . . . . .	Domanin Filippo.
121	12	»	»	Idem . . . . .	Andreotti Francesco.
122	13	»	»	Idem . . . . .	Vertuan Egisto.
123	14	»	»	Idem . . . . .	Brenzan Gaetano.
124	15	»	»	Volta Malopera . . . . .	Rossi Francesco.
125	16	»	»	Idem . . . . .	Guerra Angelo.
126	17	»	»	Idem . . . . .	Ghinato Francesco.
127	18	»	»	Idem . . . . .	Guerra Pietro.
128	19	»	»	Idem . . . . .	Buzzi Gio. Battista.
129	20	»	»	Idem . . . . .	Ghinotto Paolo.
130	21	»	»	Idem . . . . .	Rossi Francesco.
131	22	»	»	Drizzagno Francavilla . . . .	Luchin Angelo.
132	23	»	»	Idem . . . . .	Guerra Pietro.
133	24	»	»	Idem . . . . .	Vertuan Luigi.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
134	25	Rovigo	Destra	Drizzagno Francavilla . . . . .	Guerra Francesco.
135	26	»	»	Idem . . . . .	Guerra Pietro.
136	27	»	»	Idem . . . . .	Guerra Angelo.
137	28	»	»	Idem . . . . .	Ghinato Tullio.
138	29	»	»	Idem . . . . .	Manzato Battista.
139	30	»	»	Idem . . . . .	Ferrante Pietro.
140	31	»	»	Idem . . . . .	Guerra Innocente.
141	32	»	»	Argine intermedio . . . . .	Duzzi Gio. Battista.
142	33	»	»	Idem . . . . .	Guerra Angelo.
143	34	»	»	Idem . . . . .	Zorzan Bortolo.
144	35	»	»	Volta Pozza . . . . .	Bolzonello Teresa.
145	36	»	»	Volta Casoni . . . . .	Francesconi Giuseppe.
146	37	»	»	Idem . . . . .	Zorzan Paola.
147	38	»	»	Idem . . . . .	Zonaro Francesco.
148	39	»	»	Idem . . . . .	Zonaro Rodolfo.
149	40	»	»	Idem . . . . .	Volpe Paride.
150	41	»	»	Idem . . . . .	Bellinetti Giuseppe
151	42	»	»	Idem . . . . .	Zorzan Pietro.
152	43	»	»	Idem . . . . .	Zorzan Luigi.
153	44	»	»	Drizzagno Galleoni . . . . .	Dalla Villa Domenico.
154	45	»	»	Idem . . . . .	Idem.
155	46	»	»	Volta Androna . . . . .	Raisano Antonio.
156	47	»	»	Idem . . . . .	Baccaglioni Luigi.
157	48	»	»	Idem . . . . .	Dalla Villa Gio. Batta.
158	49	»	»	Idem . . . . .	Toso Appolonio.
159	50	»	»	Idem . . . . .	Dalla Villa Gio. Battista.
160	51	»	»	Drizzagno Pradespin Lendinara	Dalla Villa Davide Bellino.
161	52	»	»	Idem . . . . .	Magro Antonio.
162	53	»	»	Idem . . . . .	Dalla Villa Davide.
163	54	»	»	Idem . . . . .	Meneghini Giuseppe.
164	55	»	»	Volta Campomarzo . . . . .	Capodaglio Filippo.
165	56	»	»	Idem . . . . .	Idem.
166	57	»	»	Volta Baratta . . . . .	Targa Marietta.
167	58	»	»	Idem . . . . .	Meneghini Pietro Gaetano.
168	59	»	»	Idem . . . . .	Idem.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
169	60	Rovigo	Destra	Volta Baratta . . . . .	Trambajolo Romano.
170	61	»	»	Volta Garzare . . . . .	Tozzo Fortunato.
171	62	»	»	Idem. . . . .	Rossi Giuseppe.
172	63	»	»	Idem. . . . .	Bernardello Giuseppe.
173	64	»	»	Idem. . . . .	Ottoboni Ettore.
174	65	»	»	Volta Colombara . . . . .	Bernardinello Angelo.
175	66	»	»	Idem. . . . .	Nibale Luigi.
176	67	»	»	Idem. . . . .	Carità Lorenzo.
177	68	»	»	Idem. . . . .	Sicchiero Luciano.
178	69	»	»	Volta S. Francesco . . . . .	Malin Giovanni.
179	70	»	»	Idem. . . . .	Guaraldo Pasquale.
180	71	»	»	Idem. . . . .	Baratto Antonio.
181	72	»	»	Idem. . . . .	Carotta Giuseppe.
182	73	»	»	Idem. . . . .	Guaraldo Giovanni.
183	74	»	»	Idem. . . . .	Bernardello Giuseppe.
184	75	»	»	Drizzagno Lusìa . . . . .	Martinelli Angela.
185	76	»	»	Idem. . . . .	Giubbin Luigi.
186	77	»	»	Idem. . . . .	Carotta Giuseppe.
187	78	»	»	Idem. . . . .	Malin Attanasio.
188	79	»	»	Idem. . . . .	Corso Antonio.
189	80	»	»	Idem. . . . .	Magozzo Carlo.
190	81	»	»	Idem. . . . .	Rossi Rosina.
191	82	»	»	Volta Onari . . . . .	Pavarin Pasquale.
192	83	»	»	Idem. . . . .	Peghin Antonio.
193	84	»	»	Idem. . . . .	Peghin Luigi.
194	85	»	»	Volta Chiesola . . . . .	De Giuli Francesco.
195	86	»	»	Idem. . . . .	Boldrin Angelo.
196	87	»	»	Idem. . . . .	Boldrin Isidoro.
197	88	»	»	Idem. . . . .	De Giuli Romano e figli.
198	89	»	»	Idem. . . . .	Furegato Giovanni.
199	90	»	»	Volta Zacco . . . . .	Ferrarese Mariano.
200	91	»	»	Idem. . . . .	Idem.
201	92	»	»	Idem. . . . .	Zurma Filomena.
202	93	»	»	Idem. . . . .	Bianchini Bernardo.
203	94	»	»	Idem. . . . .	Giolo Erminio.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
204	95	Rovigo	Destra	Drizzagno Zacco . . . . .	Zurma Filomena.
205	96	»	»	Volta Palazzina . . . . .	Stocco Pietro.
206	97	»	»	Idem . . . . .	Melloni Vincenzo.
207	98	»	»	Idem . . . . .	Carotta Domenico.
208	99	»	»	Idem . . . . .	Melloni Vincenzo.
209	100	»	»	Idem . . . . .	Carotta Vittorio.
210	101	»	»	Idem . . . . .	Stocco Giovanni.
211	102	»	»	Drizzagno Boara Superiore .	Poletto Giovanni.
212	103	»	»	Drizzagno Boara Inferiore. .	Zenaro Angelo.
213	104	»	»	Idem . . . . .	Pistori Luigi.
214	105	»	»	Idem . . . . .	Zenaro Emilio.
215	106	»	»	Idem . . . . .	Borghetto Pietro.
216	107	»	»	Marezzana Zacco . . . . .	Zanaga Antonio.
217	108	»	»	Idem . . . . .	Martinello Cristoforo.
218	109	»	»	Idem . . . . .	Verza Agostino.
219	110	»	»	Volta Vianova . . . . .	Marzola Vincenzo.
220	111	»	»	Idem . . . . .	Verza Agostino.
221	112	»	»	Volta Molina . . . . .	Patrian Lorenzo.
222	113	»	»	Drizzagno Zulato . . . . .	Poletto Giuseppe.
223	114	»	»	Idem . . . . .	Poletto Antonio.
224	115	»	»	Volta Zulato . . . . .	Bragante Domenico.
225	116	»	»	Idem . . . . .	Barbierato Luigi.
226	117	»	»	Idem . . . . .	Morello Domenico.
227	118	»	»	Volta Paterlina . . . . .	Poletto Giuseppe.
228	119	»	»	Taglio Morosini . . . . .	Piccolo Biagio.
229	120	»	»	Idem . . . . .	Barbierato Giuseppe.
230	121	»	»	Idem . . . . .	Eredi Barbierato.
231	122	»	»	Idem . . . . .	Piccolo Biagio.
232	123	»	»	Volta San Martino . . . . .	Bernardinello Eugenio.
233	124	»	»	Idem. . . . .	Barison Federico.
234	125	»	»	Marezzana Venezia Inferiore.	Paron Palmiro.
235	126	»	»	Volta Figari . . . . .	Redi Giovanni.
236	127	»	»	Idem . . . . .	Bertocco Paolo.
237	128	»	»	Idem . . . . .	Braggion Bona-Maria.
238	129	»	»	Idem . . . . .	Manzato Antonio.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiariato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
239	130	Rovigo	Destra	Volta Gattona . . . . .	Sarain Angelo
240	181	»	»	Idem . . . . .	Manzato Antonio.
241	132	»	»	Idem . . . . .	Piacentini Antonio.
242	133	»	»	Idem . . . . .	Sarain Valentino.
243	134	»	»	Idem . . . . .	Bertocco Paolo.
244	135	»	»	Idem . . . . .	Sarain Domenico.
245	136	»	»	Volta Camponovo . . . . .	Talpo Eustacchio.
246	137	»	»	Idem . . . . .	Sarain Ermenegildo.
247	138	»	»	Drizzagno Beverare . . . . .	Perini Angelo.
248	139	»	»	Idem . . . . .	Sarain Luigia.
249	140	»	»	Idem . . . . .	Prevelato Vittorio.
250	141	»	»	Marezzana Locatelli . . . . .	Prevelato Paolo.
251	142	»	»	Idem . . . . .	Dall'Ara Eugenio.
252	143	»	»	Volta Beverare . . . . .	Cecchettin Andrea.
253	144	»	»	Idem . . . . .	Barin Modesto.
254	1	Padova	Sinistra	Marezzana Dona. . . . .	Gatto Bonifacio.
255	2	»	»	Idem . . . . .	Corradin Sante.
256	3	»	»	Idem . . . . .	Menato Valentino.
257	4	»	»	Idem . . . . .	Idem.
258	5	»	»	Idem . . . . .	Gatto Battista.
259	6	»	»	Idem . . . . .	Colturato Antonio.
260	7	»	»	Marezzana Ruzzini. . . . .	Doralice Antonio.
261	8	»	»	Idem . . . . .	Tavian Teresa.
262	9	»	»	Volta Brillo . . . . .	Ballottin Antonio.
263	10	»	»	Idem . . . . .	Ballottin Attilio.
264	11	»	»	Idem . . . . .	Corradin Nicola.
265	12	»	»	Volta Grillo . . . . .	Colturato Gaetano.
266	13	»	»	Drizzagno I Carrediana . . .	Duzzi Angelo.
267	14	»	»	Marezzana Carrediana . . .	Bettagno Paolo.
268	15	»	»	Idem . . . . .	Zorzan Tullio.
269	16	»	»	Drizzagno I Carrediana . . .	Bettagno Augusto.
270	17	»	»	Idem . . . . .	Idem.
271	18	»	»	Drizzagno Rocche Marchesane	Marsilio Luigi.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
272	19	Padova	Sinistra	Drizzagno Rocche Marchesane	Marsilio Luigi
273	20	»	»	Idem	Zorzan Giovanni.
274	21	»	»	Idem	Marsilio Angelo.
275	22	»	»	Idem	Ballestriero Leonello.
276	23	»	»	Drizzagno Corner . . . . .	Manfrin Luigi.
277	24	»	»	Idem . . . . .	Duzzi Domenico.
278	25	»	»	Volta Piccina . . . . .	Toso Antonia.
279	26	»	»	Drizzagno Scardazzo . . . . .	Tosetto Gio. Battista.
280	27	»	»	Volta Balduina . . . . .	Chieregato Sante.
281	28	»	»	Idem . . . . .	Pavanello Angelo.
282	29	»	»	Idem . . . . .	Pellachin Alvise e fratelli fu Antonio.
283	30	»	»	Idem . . . . .	Idem.
284	31	»	»	Idem . . . . .	Ferracin Angela.
285	32	»	»	Idem . . . . .	Mazzarotto Rosa ved. Pellachin Antonio.
286	33	»	»	Località Bettola . . . . .	Spigolon Domenico.
287	34	»	»	Idem . . . . .	Pellachin Alvise e fratelli fu Antonio.
288	35	»	»	Idem . . . . .	Spigolon Antonio.
289	36	»	»	Idem . . . . .	Quaglia Rodolfo.
290	37	»	»	Idem . . . . .	Idem.
291	38	»	»	Località Ca-Morosini . . . . .	Targa Angelo.
292	39	»	»	Idem . . . . .	Cortellazzo Giuseppe.
293	40	»	»	Idem . . . . .	Idem.
294	41	»	»	Idem . . . . .	Spigolon Domenico.
295	42	»	»	Località Rotta Sabbadina . .	Bernardinello Luigi.
296	43	»	»	Idem . . . . .	Trambajuolo Sante.
297	44	»	»	Idem . . . . .	Ruggero Secondo.
298	45	»	»	Idem . . . . .	Barbuggian Bortolo.
299	46	»	»	Drizzagno Zusto superiore . .	Giacobbe Doria.
300	47	»	»	Idem . . . . .	Renesto Luigi.
301	48	»	»	Volta Madonetta . . . . .	Renesto Giovanni.
302	49	»	»	Idem . . . . .	Senno Antonio.
303	50	»	»	Idem . . . . .	Banzato Mariano.
304	51	»	»	Idem . . . . .	Montini Giacomo.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiariato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
305	52	Padova	Sinistra	Volta Madonetta. . . . .	Corso Sante.
306	53	»	»	Volta Spin . . . . .	Salvan Elisabetta.
307	54	»	»	Volta Pesara . . . . .	Bertazzo Gaetano.
308	55	»	»	Idem . . . . .	Trivellato Sante.
309	56	»	»	Idem . . . . .	Faccon Andrea.
310	57	»	»	Idem . . . . .	Bertazzo Benedetto.
311	58	»	»	Drizzagno 1° Manfredini. . .	Vanzelli Luigi.
312	59	»	»	Idem . . . . .	Baccan Gaetano.
313	60	»	»	Marezzana 2ª Manfredini. . .	Fioretto Eugenio.
314	61	»	»	Idem . . . . .	Borgato Orsola.
315	62	»	»	Volta Sparesata . . . . .	Casaro Angelo.
316	63	»	»	Idem . . . . .	Zangirolami Giuseppe.
317	64	»	»	Idem . . . . .	Zangirolami Vincenzo.
318	65	»	»	Volta Chiesa Boara . . . . .	Bordon Alessandro.
319	66	»	»	Idem . . . . .	Bordon Giovanni.
320	67	»	»	Volta Bragante . . . . .	Bordon Alessandro.
321	68	»	»	Volta Cavalle . . . . .	Sasso Giuseppe.
322	69	»	»	Idem . . . . .	Sasso Luigi
323	70	»	»	Idem . . . . .	Casarin Carlo.
324	71	»	»	Volta Sant'Antonio . . . . .	Casarin Luigi.
325	72	»	»	Idem . . . . .	Idem.
326	73	»	»	Drizzagno San Vincenzo . . .	Simon Domenico.
327	74	»	»	Idem . . . . .	Rizzo Pietro.
328	75	»	»	Marezzana Salgaron . . . . .	Meneghetti Girolamo.
329	76	»	»	Volta Anguillara . . . . .	Brigo Angelo.
330	72	»	»	Idem . . . . .	Baretta Sante.
331	78	»	»	Idem . . . . .	Vezzo Angelo.
332	79	»	»	Idem . . . . .	Meneghetti Luigi.
333	80	»	»	Volta con Marezzana Camatte	Cavallaro Luigi.
334	81	»	»	Idem . . . . .	Idem.
335	82	»	»	Idem . . . . .	Baretta Serafino.
336	83	»	»	Idem . . . . .	Ceccolin Giorgio.
337	84	»	»	Idem . . . . .	Masiero Giovanni.
338	85	»	»	Idem . . . . .	Bonon Giuseppe e fratelli.
339	86	»	»	Idem . . . . .	Redi Antonio e nipoti.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
340	87	padova	Sinistra	Volta con Marezzana Camatte	Talpo Giovanni.
341	88	»	»	Drizzagno Borgoforte . . .	Bonon Francesco.
342	89	»	»	Idem . . . . .	Bonomi Gio. Battista.
343	90	»	»	Idem . . . . .	Bonomi Antonio e fratelli.
344	91	»	»	Idem . . . . .	Magon Pompeo.
345	92	»	»	Idem . . . . .	Grinzato Lodovico.
346	93	»	»	Idem . . . . .	Rizzato Benedetto.
347	94	»	»	Idem . . . . .	Rizzato Angelo.
348	95	»	»	Marezzana Borgoforte . . . . .	Rizzato Lodovico.
349	96	»	»	Idem . . . . .	Gatto Giuseppe e fratelli.
350	97	»	»	Idem . . . . .	Piacentini Carlo Ferdinando.
351	98	»	»	Idem . . . . .	Baretta Antonio.
352	99	»	»	Volta Figari . . . . .	Pina Umberto.
353	100	»	»	Marezzana Porcaro. . . . .	Baretta Antonio.
354	101	»	»	Idem . . . . .	Bonomi Vittorio.
355	102	»	»	Idem . . . . .	Bonon Giuseppe e fratelli.
356	103	»	»	Idem . . . . .	Tomiatto Domenico.
357	1	Venezia	Destra	Drizzagno Chiesa Pettorazza .	Talpo Giovanni.
358	2	»	»	Taglio Marice . . . . .	Talpo Antonio.
359	3	»	»	Idem . . . . .	Longhin Sante.
360	4	»	»	Taglio Fasolo . . . . .	Longhin Francesco.
361	5	»	»	Idem . . . . .	Longhin Spiridione.
362	6	»	»	Idem . . . . .	Greggio Sante.
363	7	»	»	Volta Veronon. . . . .	Longhin Guglielmo.
364	8	»	»	Volta Bosco. . . . .	Crivellari Giuseppe
365	9	»	»	Idem . . . . .	Greggio Francesco.
366	10	»	»	Idem . . . . .	Dall'Ara Menotti.
367	11	»	»	Idem . . . . .	Dall'Ara Vittorio.
368	12	»	»	Idem . . . . .	Segantin Vittorio.
369	13	»	»	Idem . . . . .	Sacchetto Mario.
370	14	»	»	Drizzagno Lezze . . . . .	Longhin Enrico.
371	15	»	»	Idem . . . . .	Gasparetto Sante.
372	16	»	»	Drizzagno 1° Salvioni . . . . .	Galan Bernardo.

Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
373	17	Venezia	Destra	Drizzagno 1° Salvioni . . . . .	Cassetta Francesco.
374	18	»	»	Volta Salvioni . . . . .	Tommasi Antonio.
375	19	»	»	Idem . . . . .	Franzoso Michele.
376	20	»	»	Idem . . . . .	Gallan Bernardo.
377	21	»	»	Idem . . . . .	Turati Luigi.
378	22	»	»	Idem . . . . .	Stefani Eugenio.
379	23	»	»	Idem . . . . .	Giorio Giuseppe.
380	24	»	»	Volta Bellina . . . . .	Ferro Vincenzo.
381	25	»	»	Volta Gallianta . . . . .	Franzoso Bernardo.
382	26	»	»	Volta Rubinato . . . . .	Macoppe Giuseppe.
383	27	»	»	Drizzagno Rubinato . . . . .	Gasparetto Giuseppe.
384	28	»	»	Volta Molina . . . . .	Beltrame Giacomo.
385	29	»	»	Idem . . . . .	De Gan Giovanni.
386	30	»	»	Idem . . . . .	Gasparetto Domenico.
387	31	»	»	Volta Briani . . . . .	Guarnieri Salvatore e Girolamo.
388	32	»	»	Idem . . . . .	Guarnieri Gaetano.
389	33	»	»	Idem . . . . .	Gasparetto Vittorio.
390	34	»	»	Idem . . . . .	Quaglia Giacomo.
391	35	»	»	Idem . . . . .	Tagliati Giovanni.
392	36	»	»	Idem . . . . .	Tagliati Luigi.
393	37	»	Sinistra	Volta Albrizzi . . . . .	Canella Antonio.
394	38	»	»	Idem . . . . .	Toffano Antonio e fratelli.
395	39	»	»	Idem . . . . .	Pavan Angelo.
396	40	»	»	Taglio Fasolo . . . . .	Bonon Giovanni.
397	41	»	»	Volta Boeggio . . . . .	Baretta Regina,
398	42	»	»	Idem . . . . .	Cestari Marco e fratello.
399	43	»	»	Volta Lezze . . . . .	Patrignan Lodovico.
400	44	»	»	Idem . . . . .	Bartelle Raimondo.
401	45	»	»	Idem . . . . .	Morato Teresa.
402	46	»	»	Volta Marice . . . . .	Patrignani Francesco.
403	47	»	»	Idem . . . . .	Bartelle Edmondo.
404	48	»	»	Idem . . . . .	Calcagnolo Luciano.
405	49	»	»	Idem . . . . .	Corazza Paolo.
406	50	»	»	Idem . . . . .	Sgobbi Lorenzo.
407	51	»	»	Idem . . . . .	Corazza Paolo.

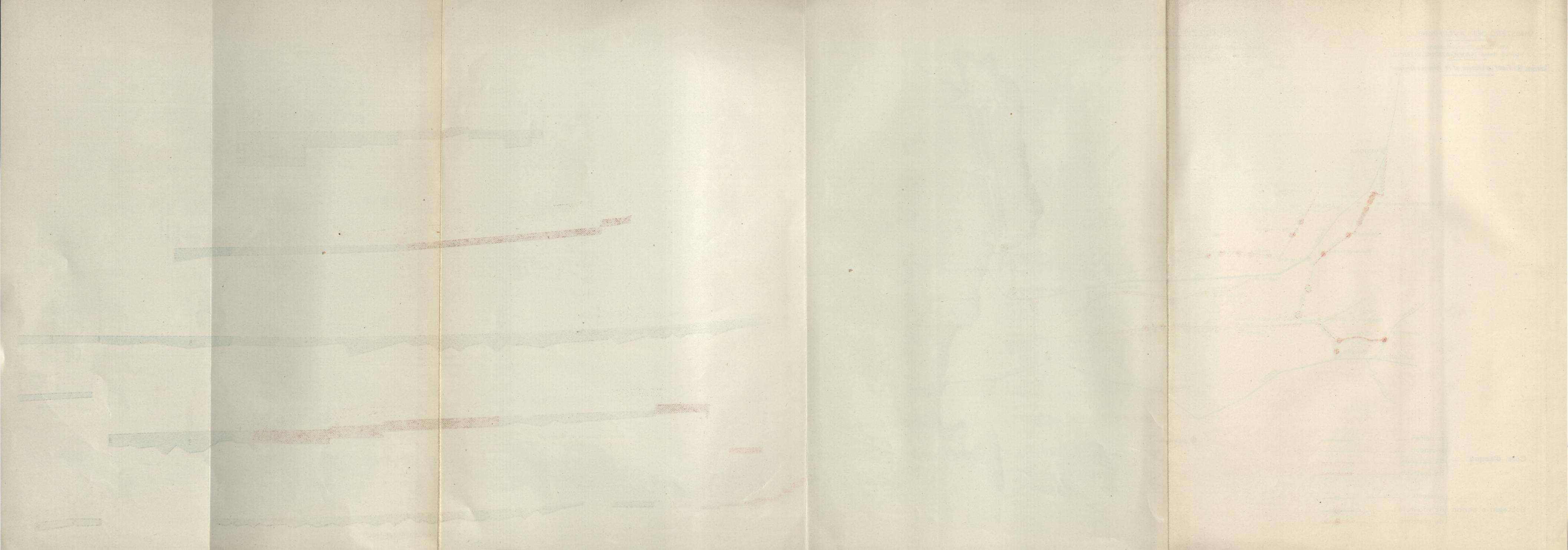
Numero progressivo	Numero progressivo per provincia	PROVINCIA	SPONDA	LOCALITÀ ARGINALE cui è appiardato il Molino	NOME E COGNOME del proprietario
408	52	Venezia	Sinistra	Volta Marice . . . . .	Franchini Domenico.
409	53	»	»	Linea superiore di Cavarzere	Rando Vincenzo.
410	54	»	»	Idem	Corazza Paolo.
411	55	»	»	Idem	Begelle Gaetano.
412	56	»	»	Volta Nicodemo . . . . .	Banzato Giorgio.
413	57	»	»	Volta Anconetta . . . . .	Bello Domenico.
414	58	»	»	Idem . . . . .	Scutari Giacinto.
415	59	»	»	Idem . . . . .	Pedrina Paolo.
416	60	»	»	Idem . . . . .	Orlandini Giuseppe.
417	61	»	»	Volta Zucca . . . . .	Pavan Giuseppe.
418	62	»	»	Idem . . . . .	Borgo Rosa ved. Coatto.
419	63	»	»	Idem . . . . .	Vallése Giovanni.
420	64	»	»	Idem . . . . .	Bardelle Giovanni.
421	65	»	»	Drizzagno 2° Viola . . . . .	Bello Giuseppe.
422	66	»	»	Idem . . . . .	Idem.
423	67	»	»	Idem . . . . .	Sgobbi Emilio e fratelli.

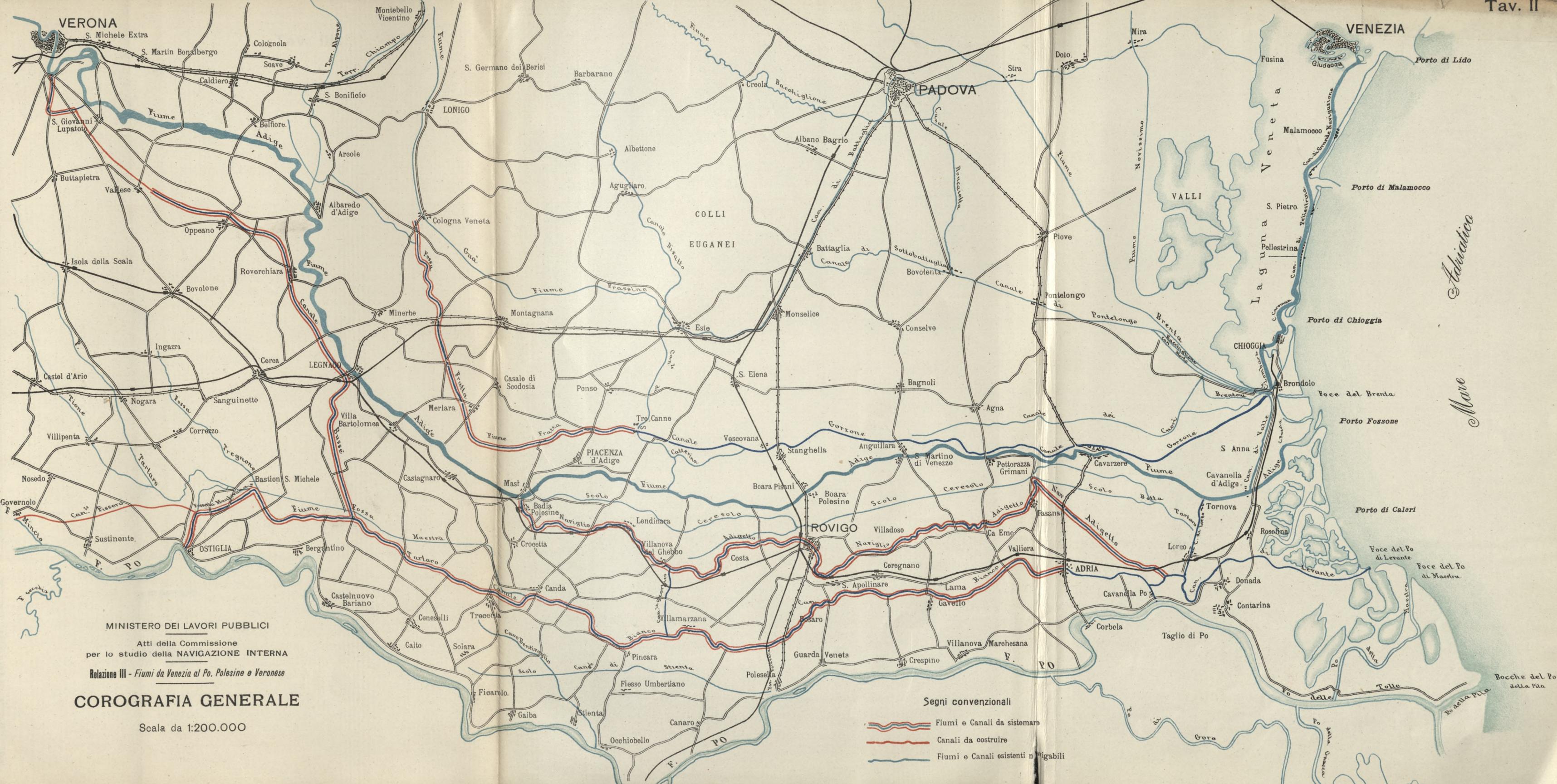
**Riassunto.**

PROVINCIE	Molini esistenti		
	a destra	a sinistra	Totale
Verona . . . . .	67	42	109
Rovigo . . . . .	144	»	144
Padova . . . . .	»	103	103
Venezia . . . . .	36	31	67
Sommano . . . . .	247	176	423



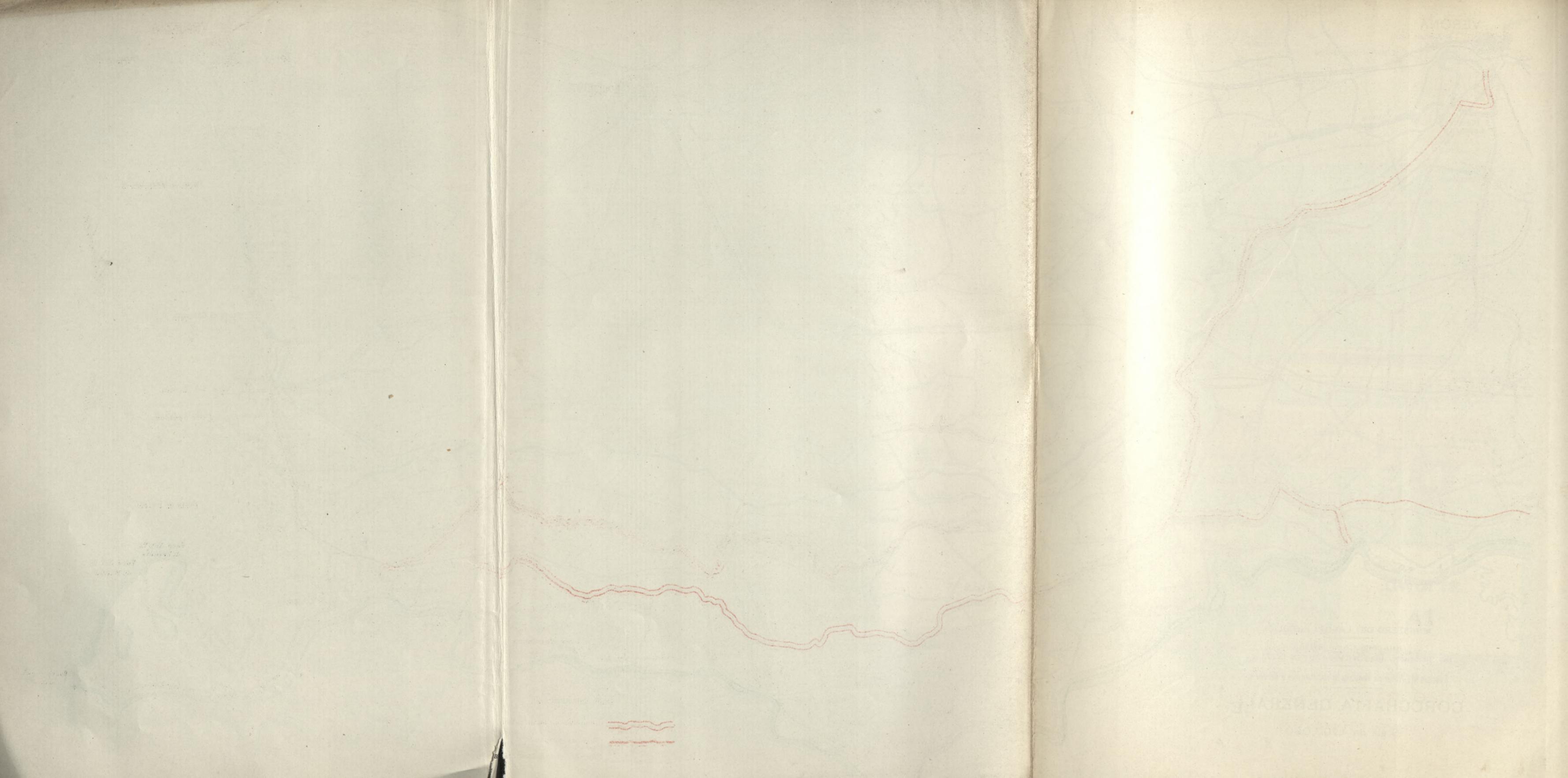




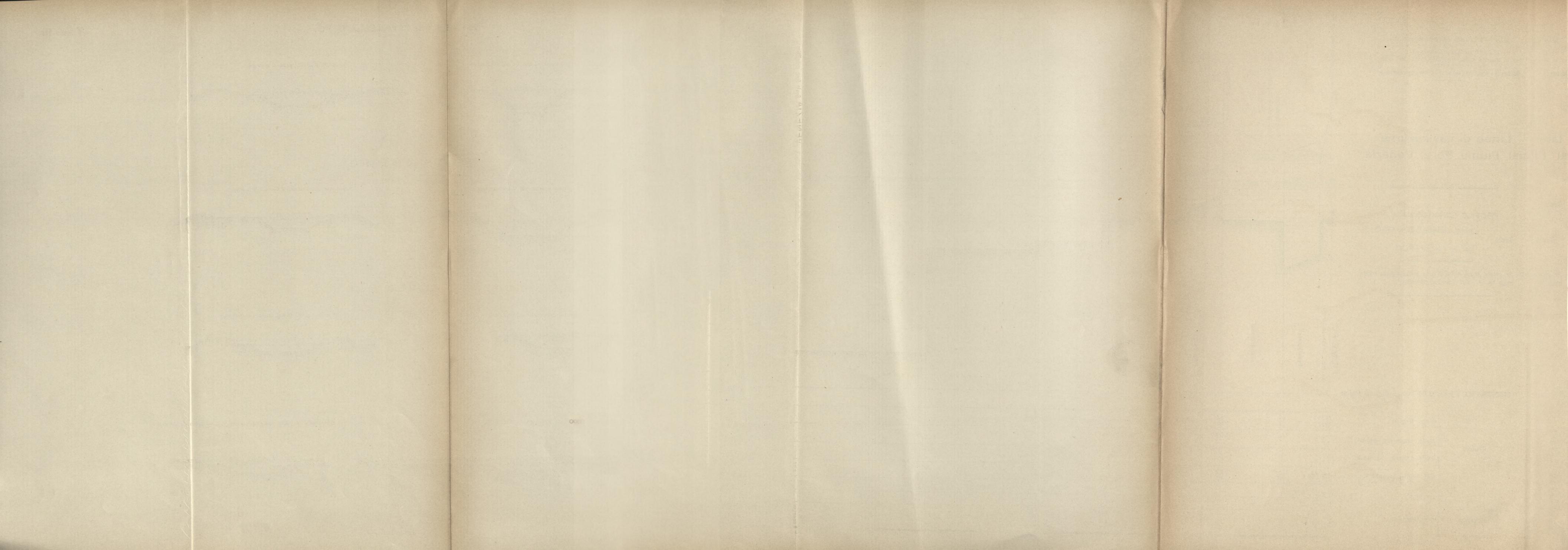


MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI  
 Atti della Commissione  
 per lo studio della NAVIGAZIONE INTERNA  
 Relazione III - Fiumi da Venezia al Po, Polesine e Veronese  
**COROGRAFIA GENERALE**  
 Scala da 1:200.000

Segni convenzionali  
 Fiumi e Canali da sistemare  
 Canali da costruire  
 Fiumi e Canali esistenti e navigabili







MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI  
 Atti della Commissione  
 per lo studio della NAVIGAZIONE INTERNA  
 Relazione III - Fiumi da Venezia al Po, Polesine e Veronese

Fiume Fratta - Gorzone

PROFILO LONGITUDINALE

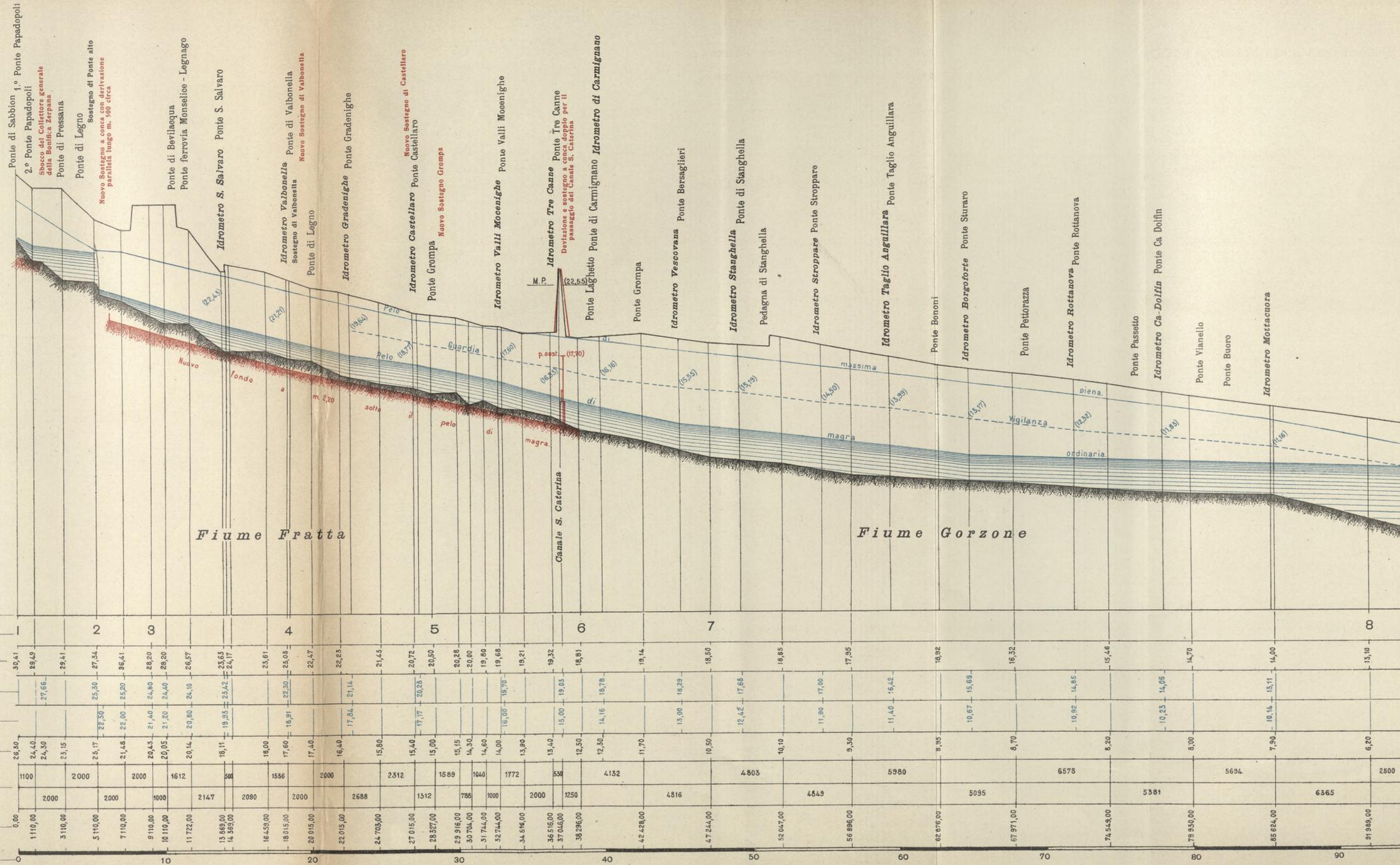
Scala } per le distanze di 1:200000  
 } per le altezze di 1:200

GRIZZONALE a metri 10 sotto Comune Marino

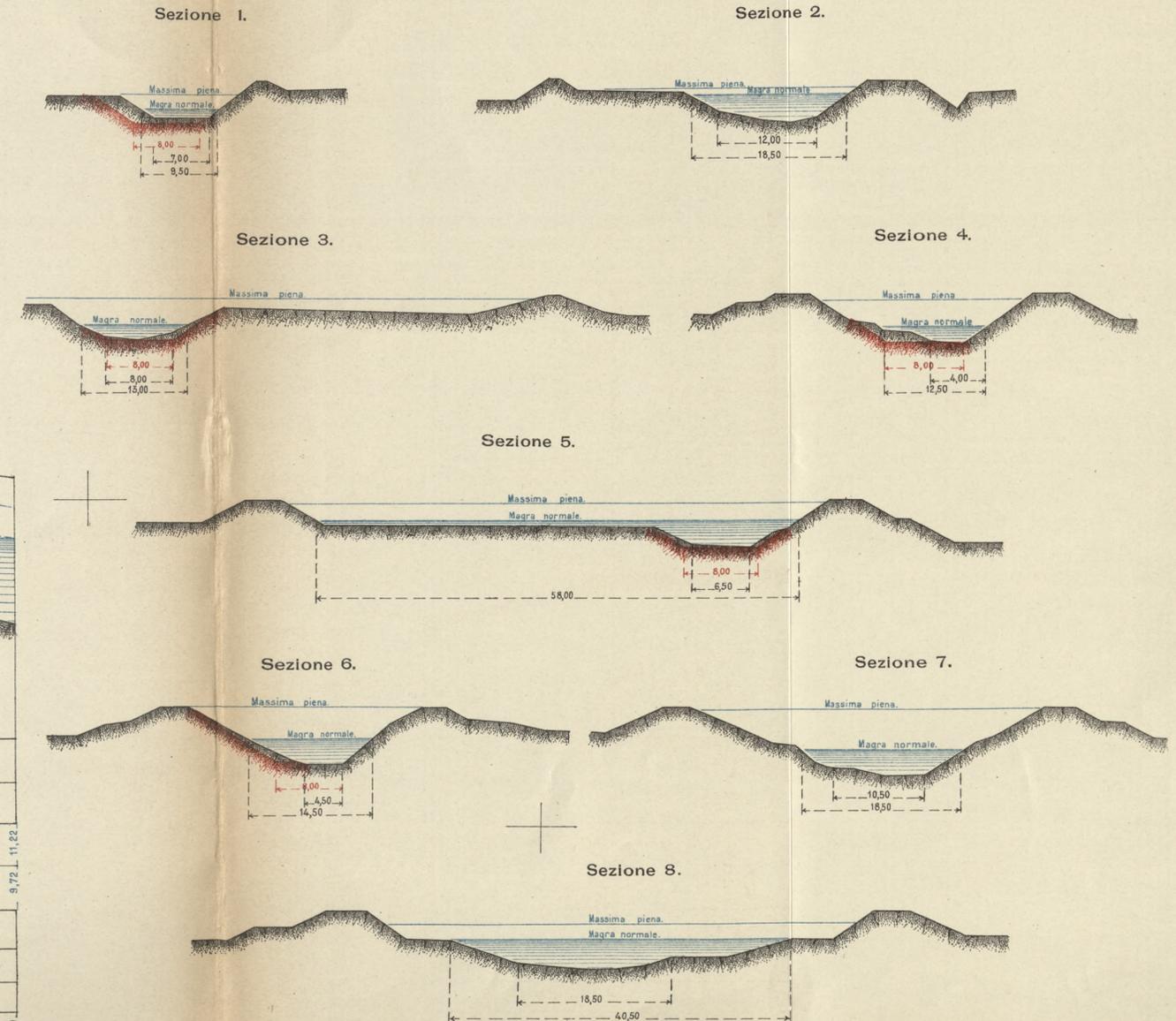
NUMERAZIONE DELLE SEZIONI

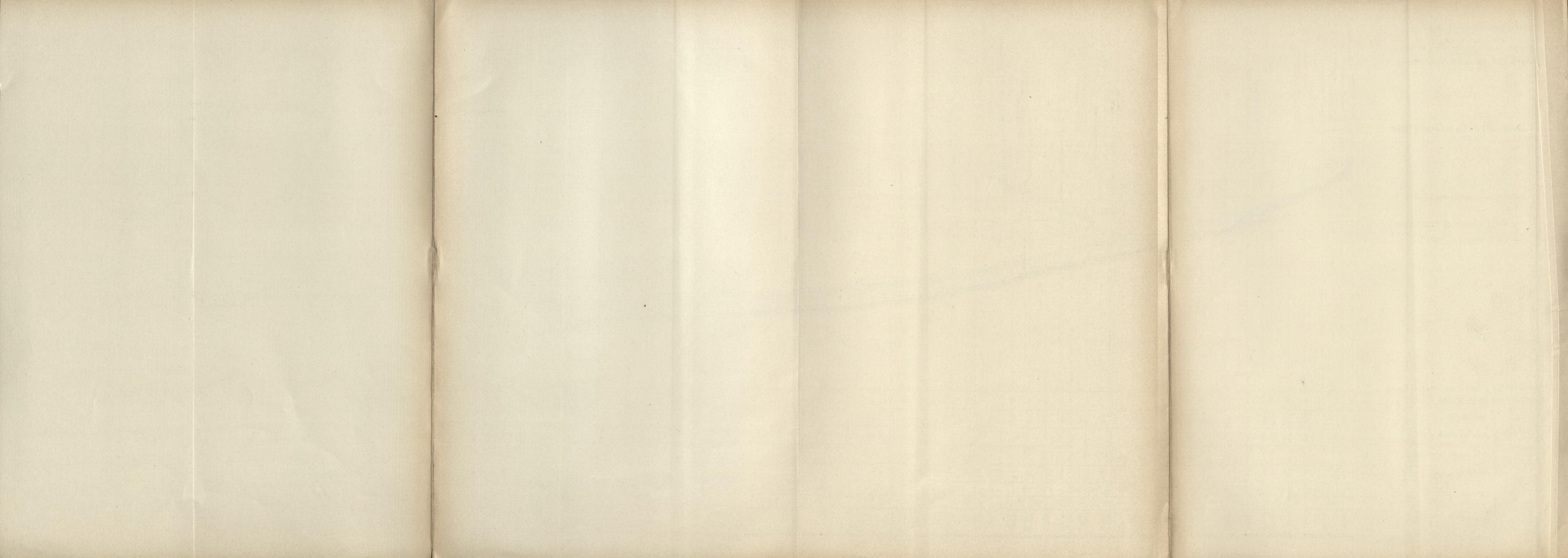
Quote  
 degli argini  
 della massima piena  
 della magra normale  
 del fondo

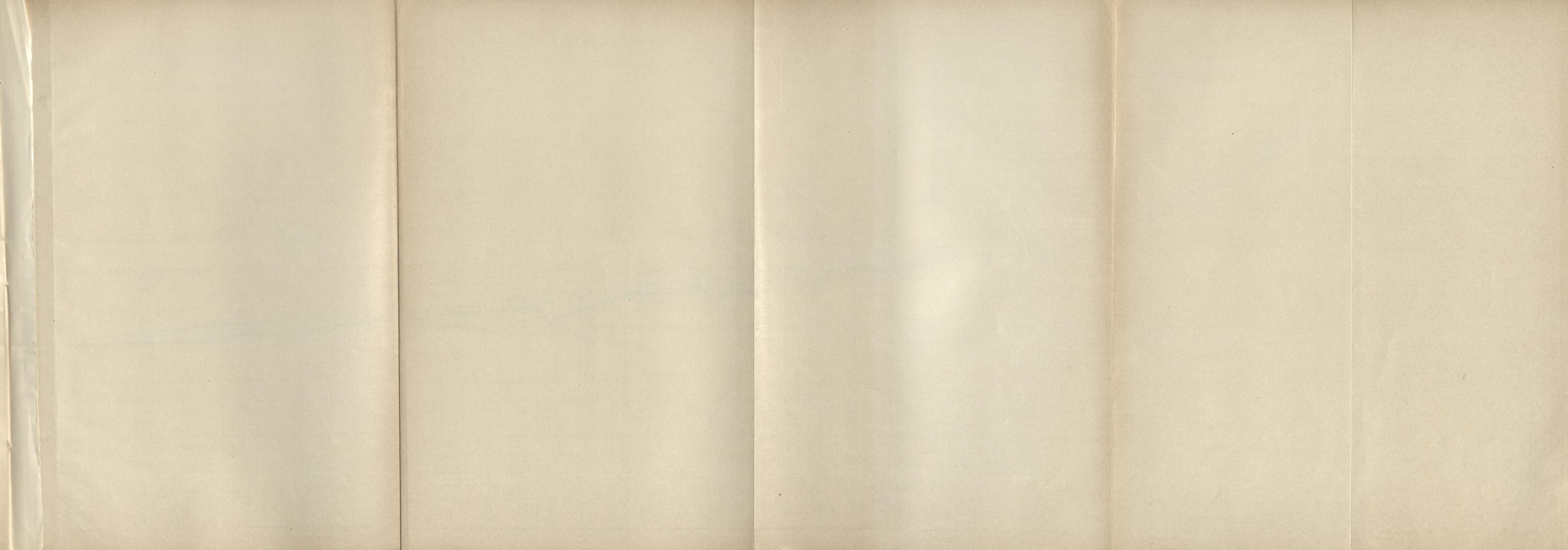
Distanze  
 parziali  
 progressive  
 chilometriche



Sezioni trasversali (Scala di 1:500)

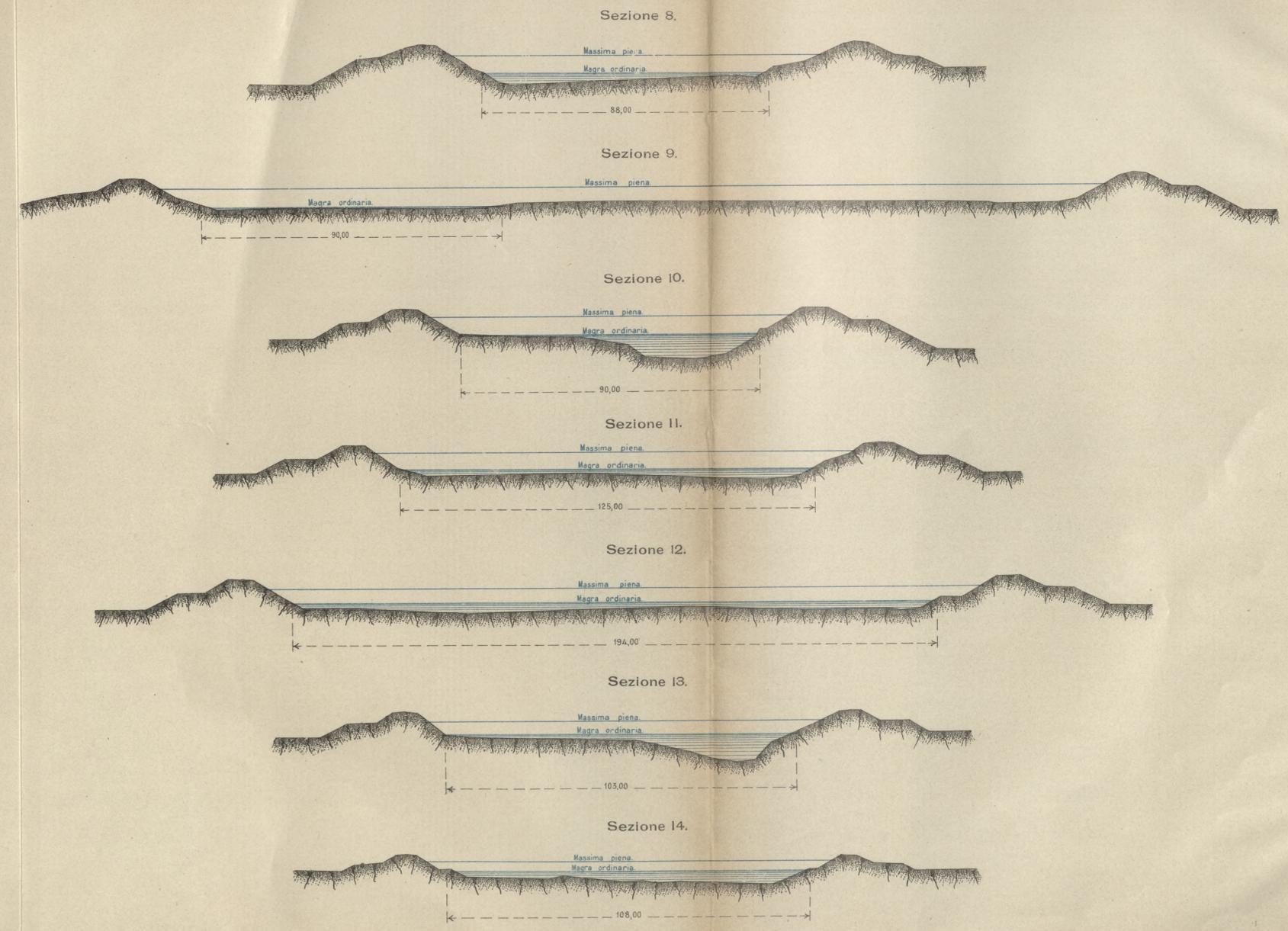
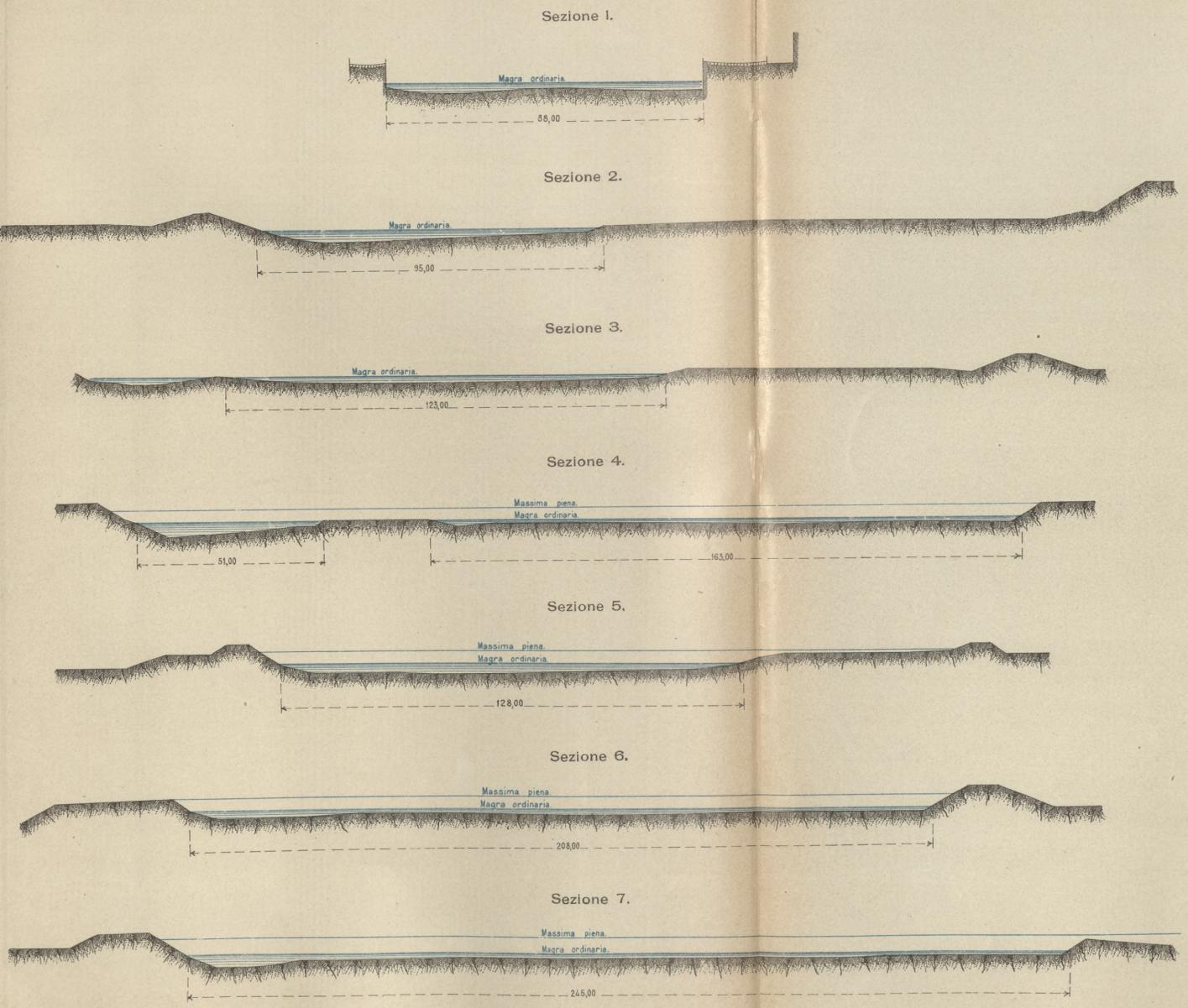








Sezioni trasversali  
Scala di 1:1000

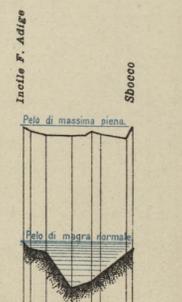
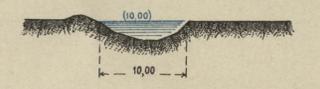


CANALE BUSOLA

PROFILO LONGITUDINALE

Scala { per le estese di 1:100000  
per le altezze di 1:100

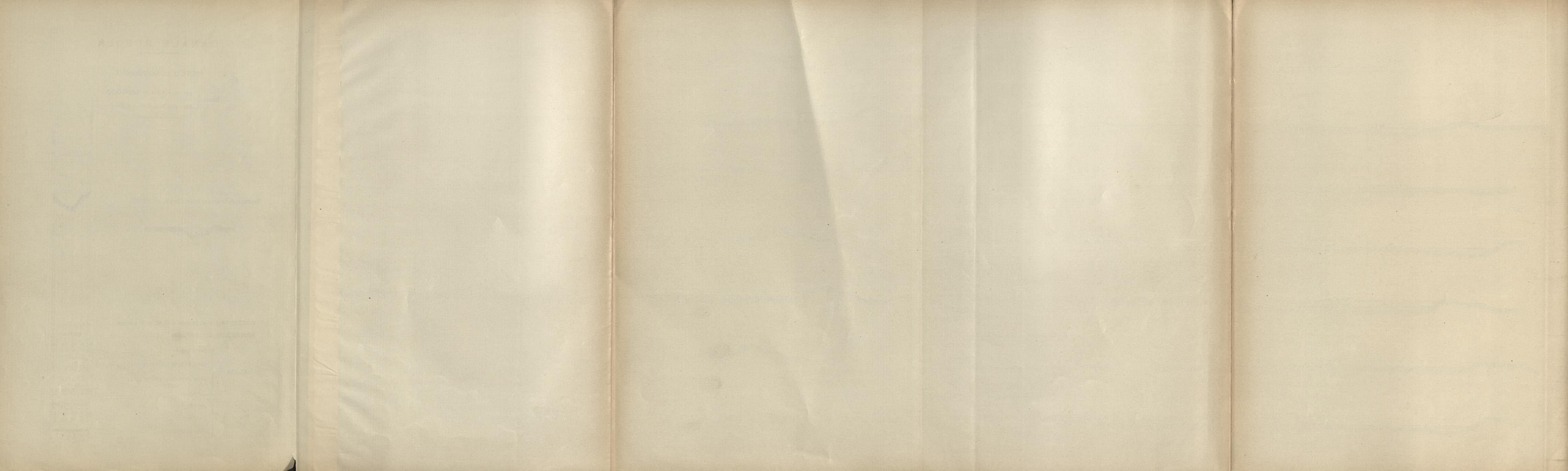
Sezione trasversale (Scala di 1:500)



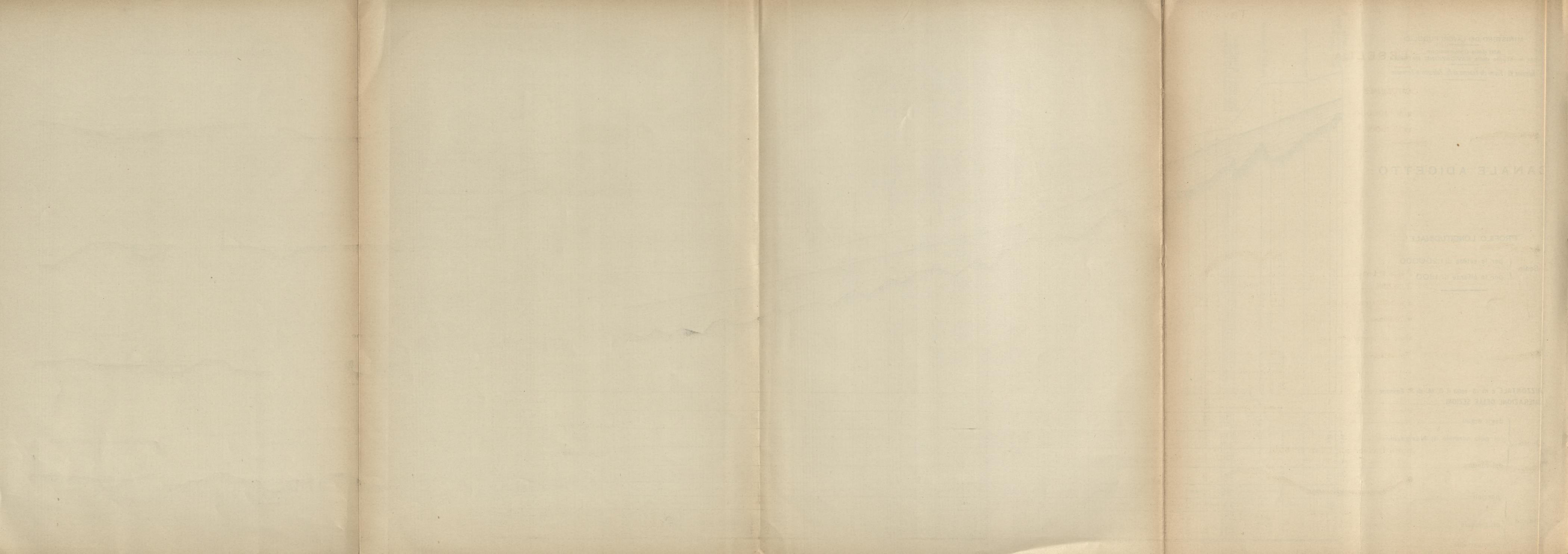
GRIZZONTALE a m. 10 sotto il C; M: di P; Levante

NUMERAZIONE DELLE SEZIONI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Quote	degli argini	11,59	11,52	11,40	11,40	11,42	11,42	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	11,45	
	della magra normale	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	
	della massima piena	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	
Distanze	del fondo	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	8,95	
	parziali	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	progressive	0,00	100,00	200,00	300,00	400,00	500,00	600,00	700,00	800,00	900,00	1000,00	1100,00	1200,00	1300,00
	chilometriche	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13







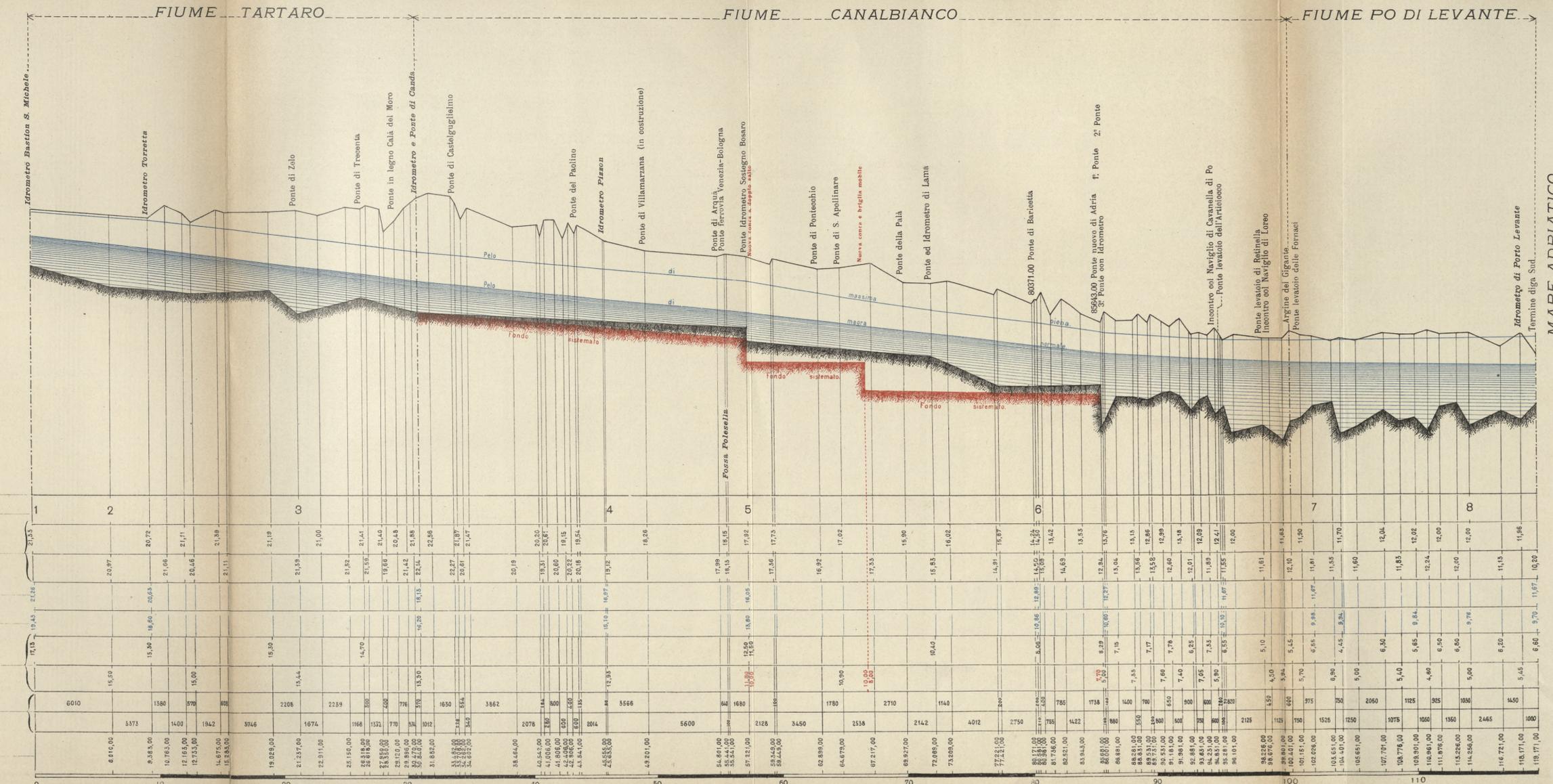
MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI  
 Atti della Commissione  
 per lo studio della NAVIGAZIONE INTERNA  
 Relazione III - Fiumi da Venezia al Po, Polesine e Veronese

Fiumi Tartaro, Canalbianco e Po di Levante

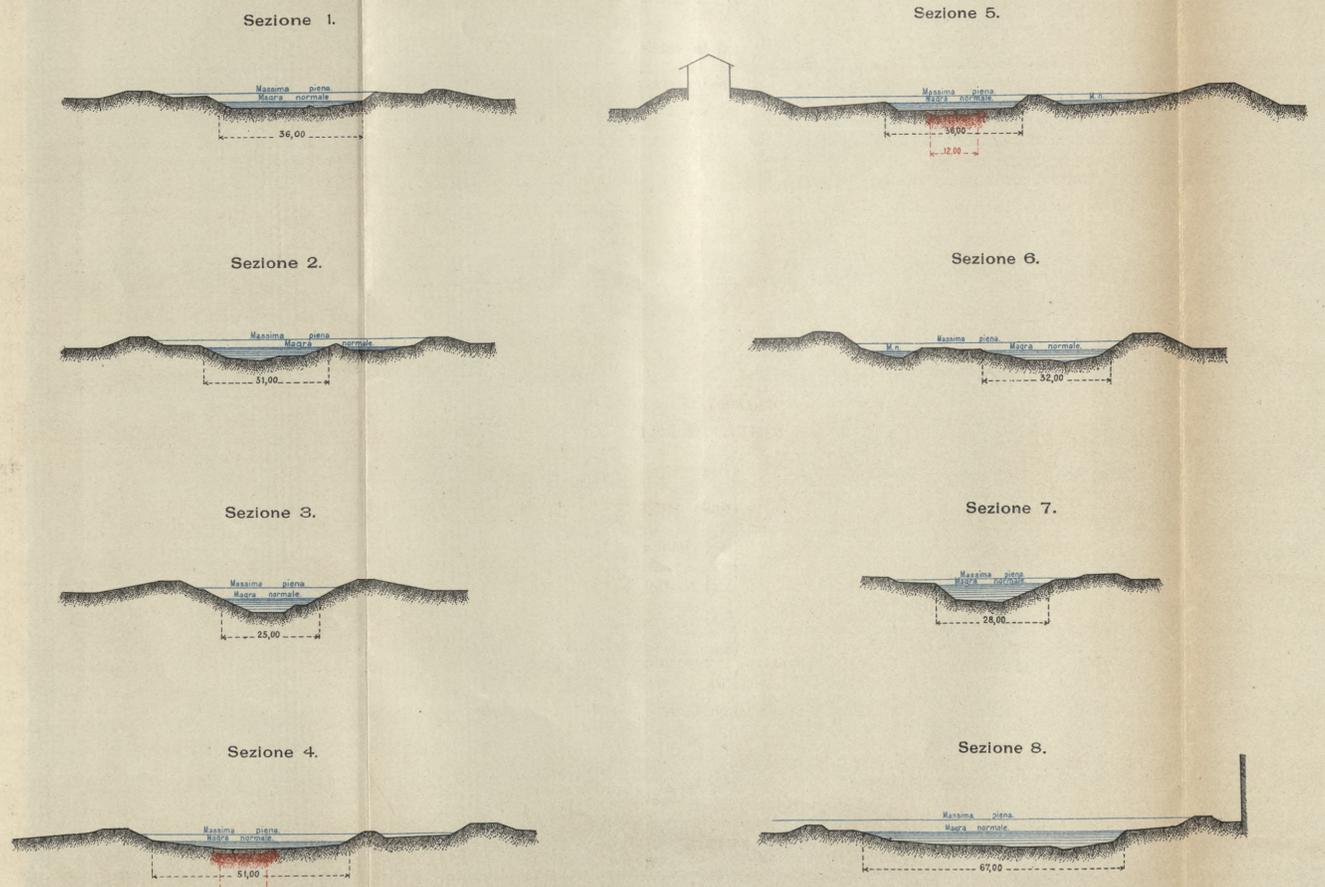
PROFILO LONGITUDINALE  
 Scala { per le estese di 1:200000  
 per le altezze di 1:200

Fondamentale a metri 10 sotto il C. M. di P. Levante  
 NUMERAZIONE DELLE SEZIONI

Quote { degli argini  
 della massima piena  
 della magna normale  
 del fondo  
 Distanze { parziali  
 progressive  
 chilometriche



Sezioni trasversali Scala di 1:1000



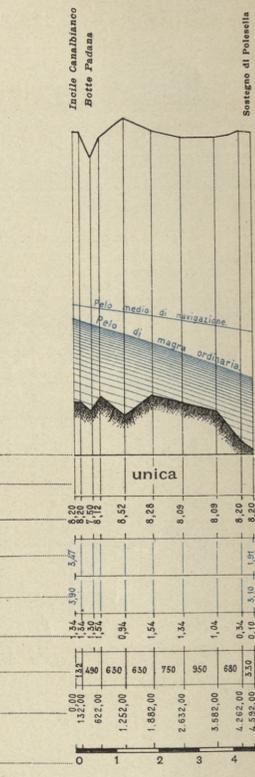
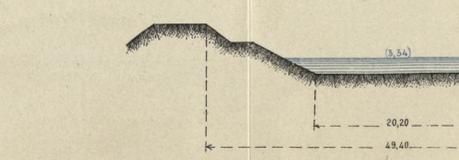
FOSSA POLESELLA

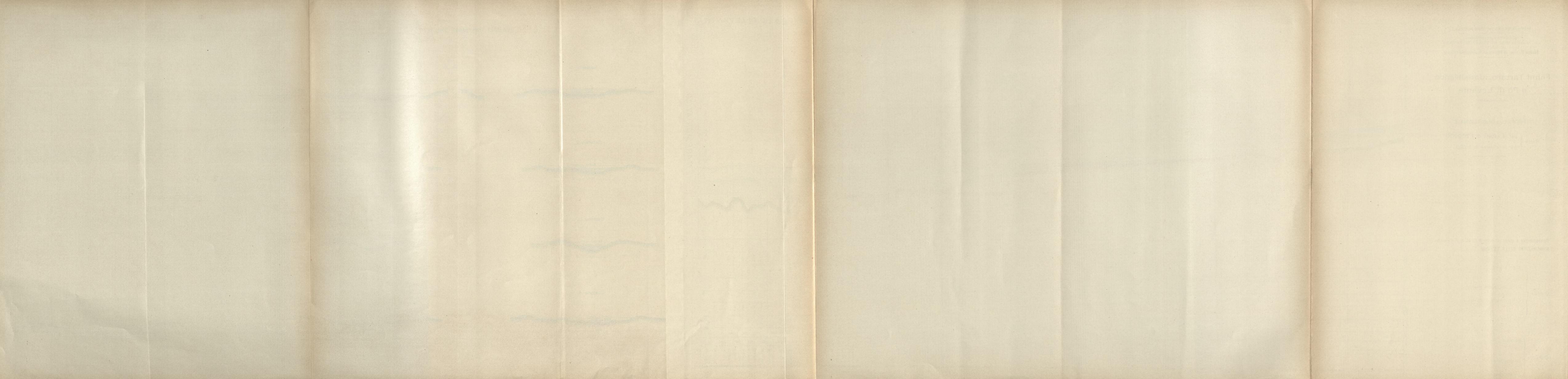
PROFILO LONGITUDINALE  
 Scala { per le estese di 1:100000  
 per le altezze di 1:100

GRIZZONTALE al C. M. di P. Levante  
 NUMERAZIONE DELLE SEZIONI

Quote { degli argini e della strada alzaia  
 della magna ordinaria  
 del pelo medio di navigazione  
 del fondo normale  
 Distanze { parziali  
 progressive  
 chilometriche

Sezione trasversale (Scala di 1:500)

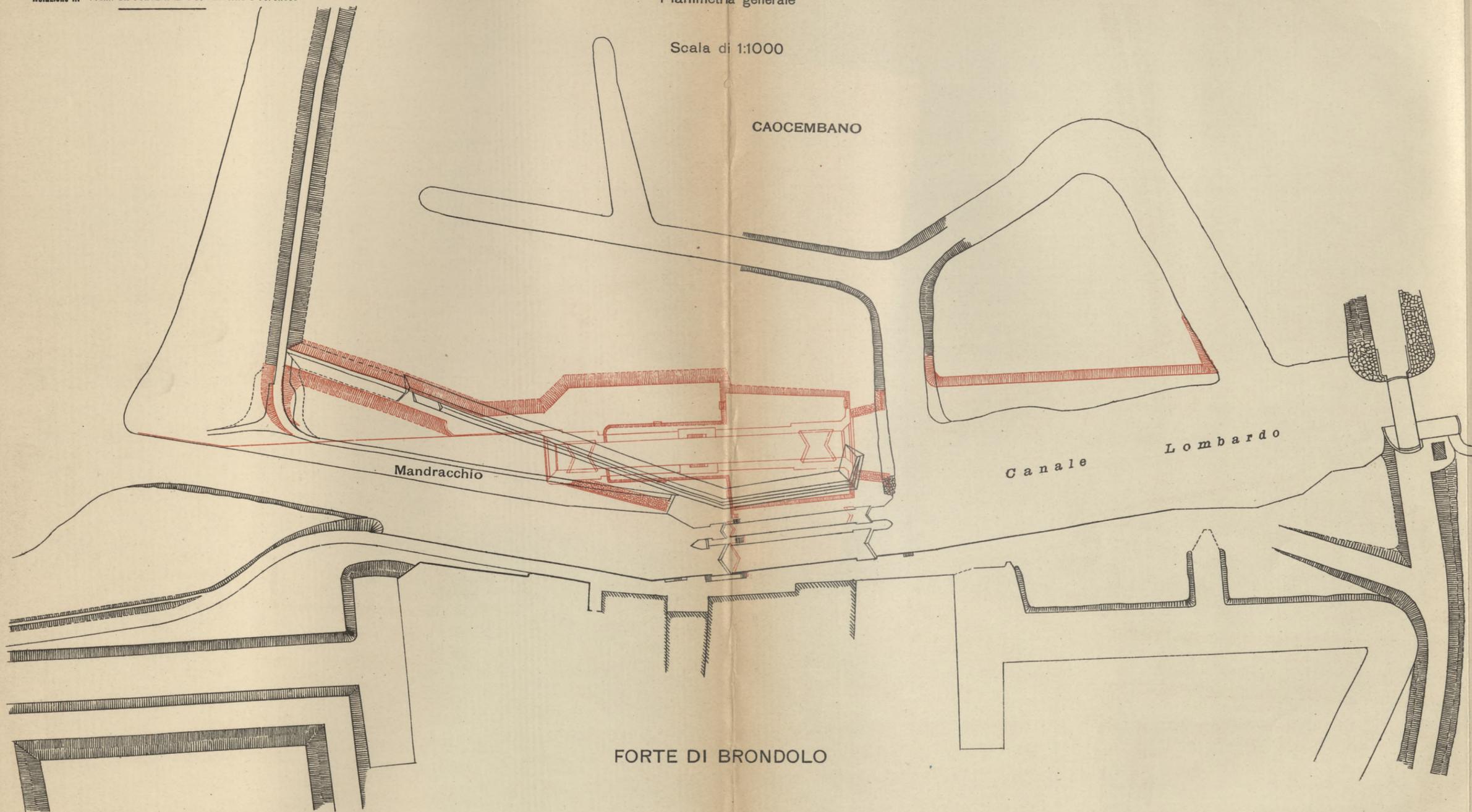




SOSTEGNO DI BRONDOLO

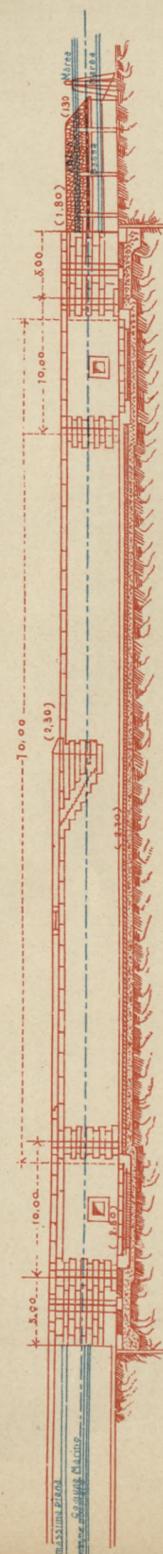
Planimetria generale

Scala di 1:1000

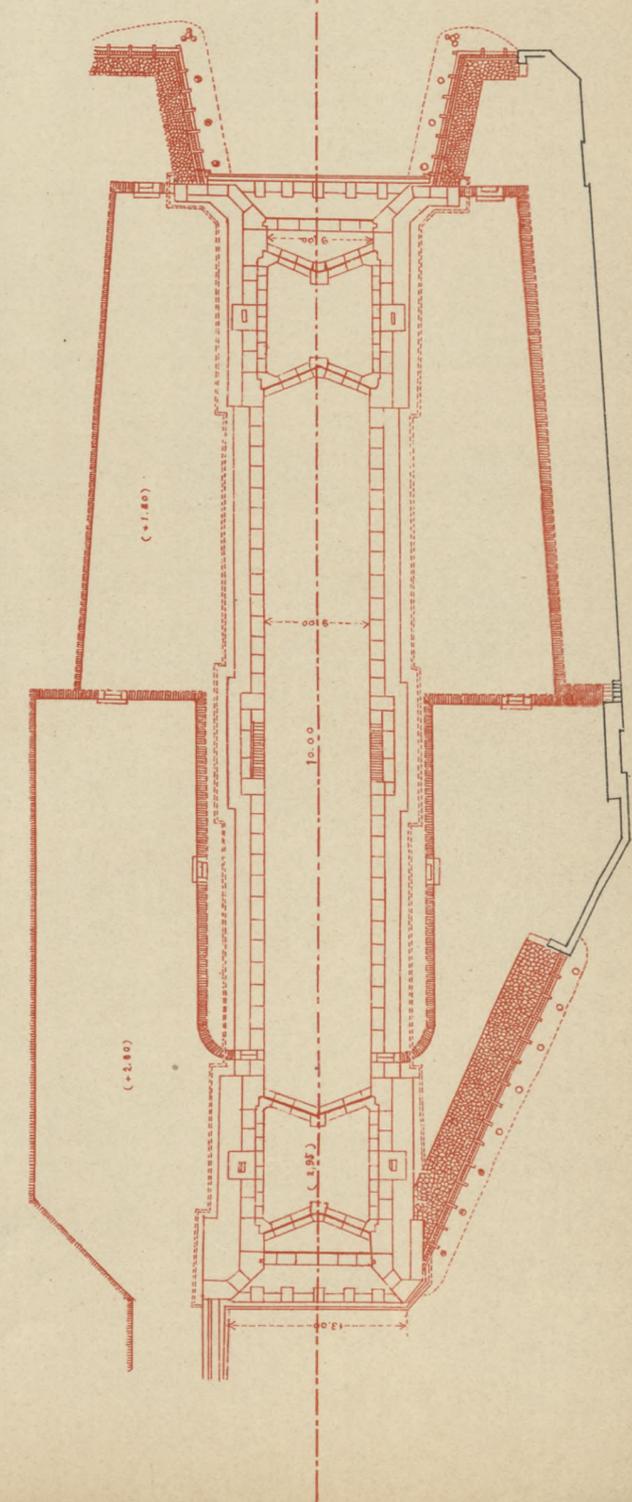


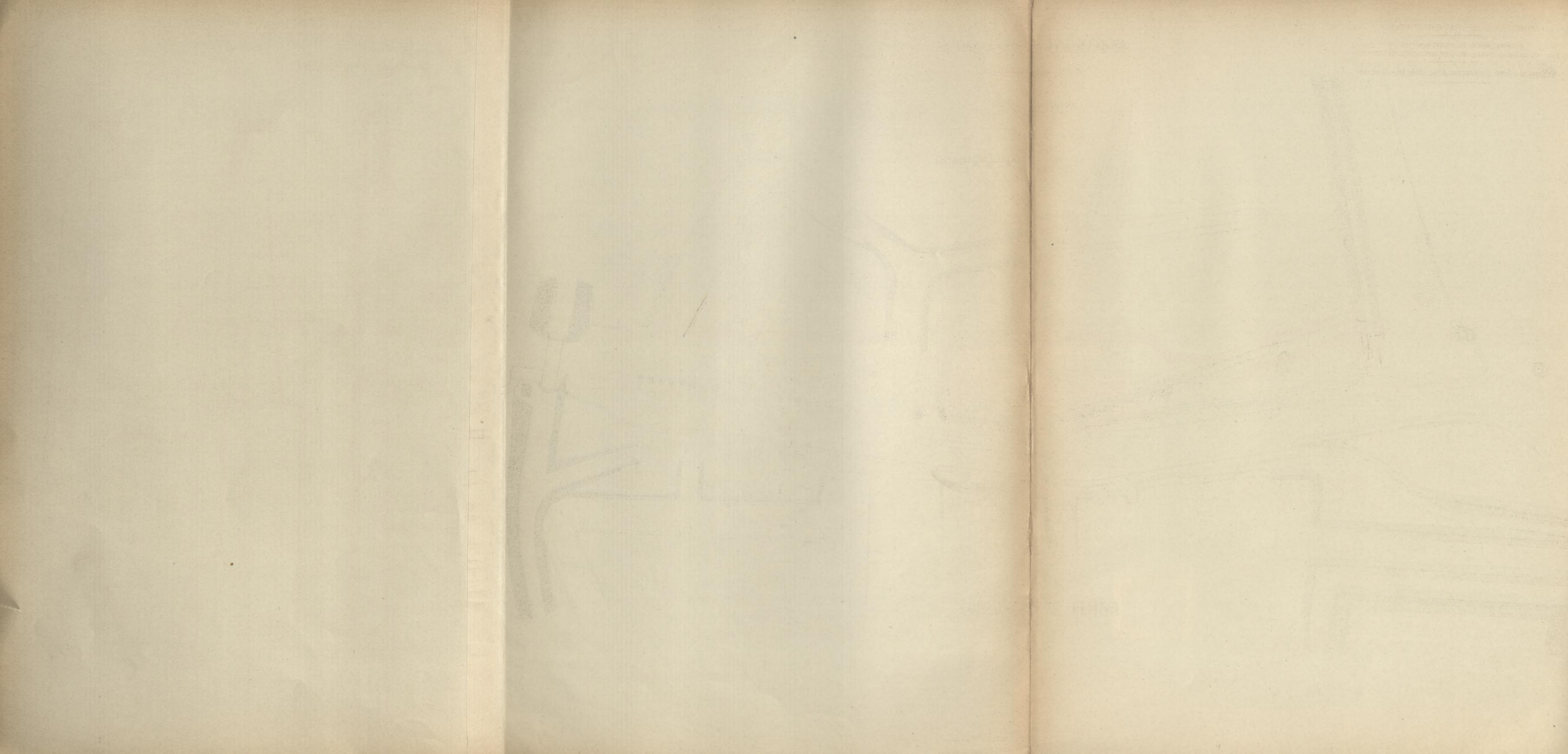
Scala di 1:450

Sezione longitudinale



Pianta

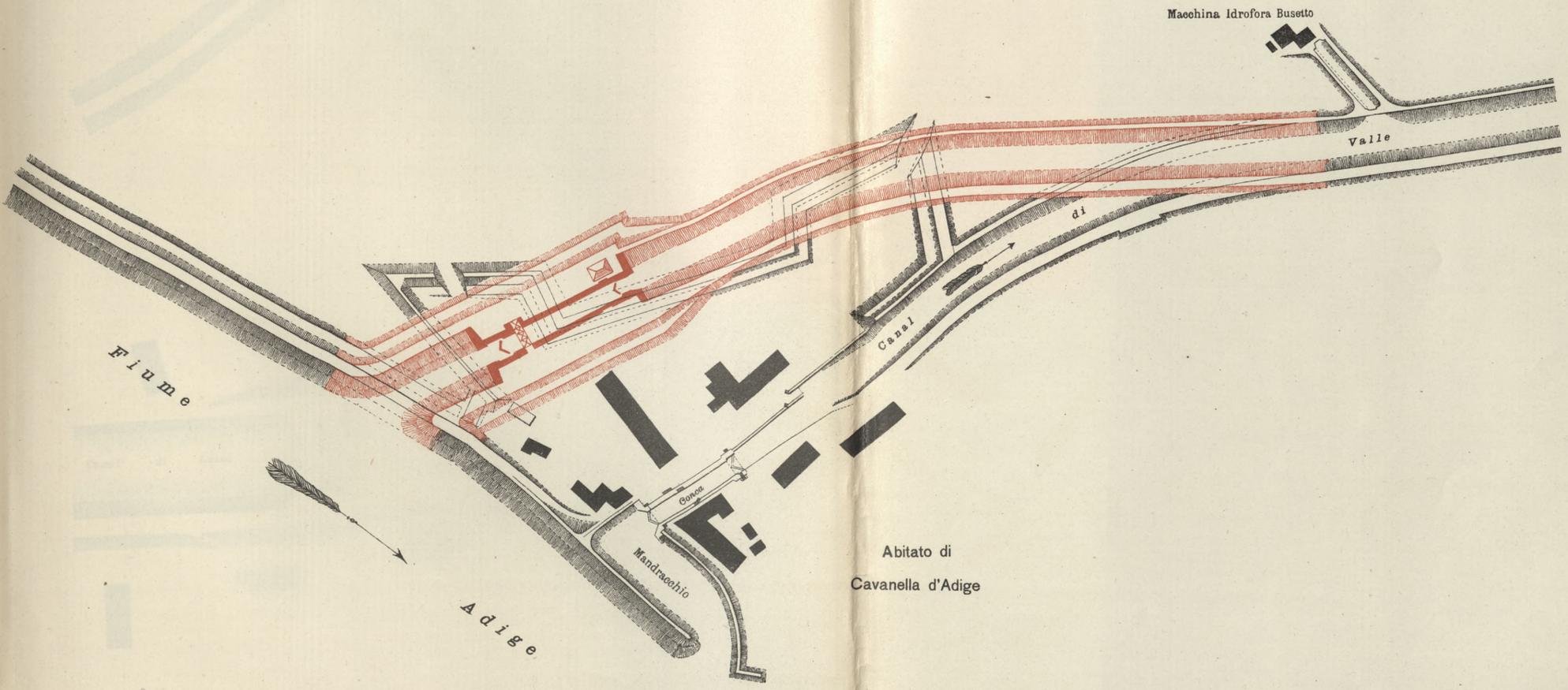




SOSTEGNO DI CAVANELLA D'ADIGE

PLANIMETRIA GENERALE

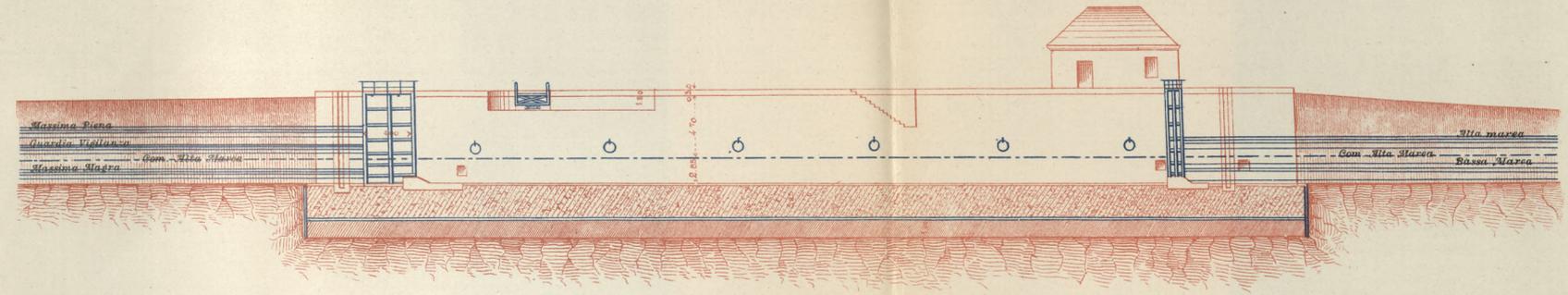
Scala di 1:2000



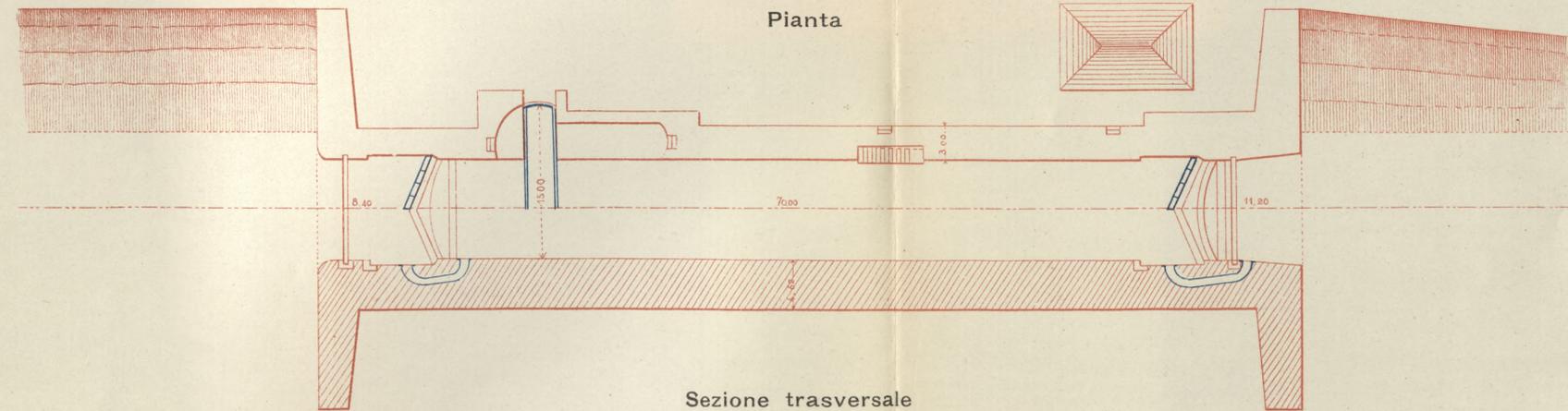
SOSTEGNO DI CAVANELLA D'ADIGE

Sezione Longitudinale

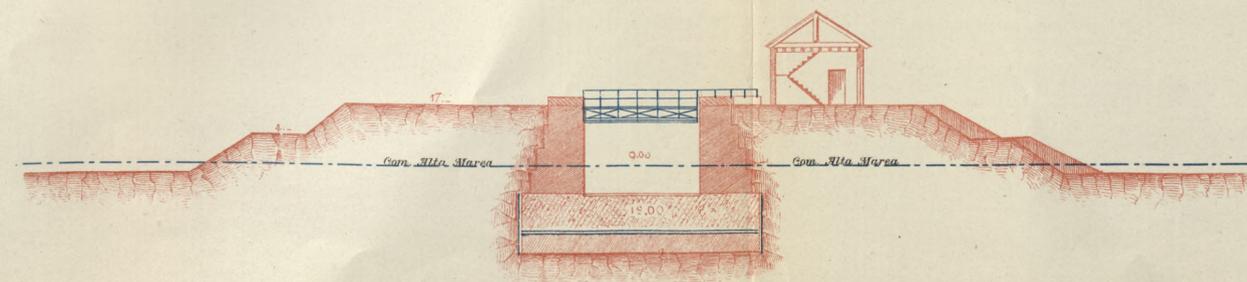
Scala di 1:400



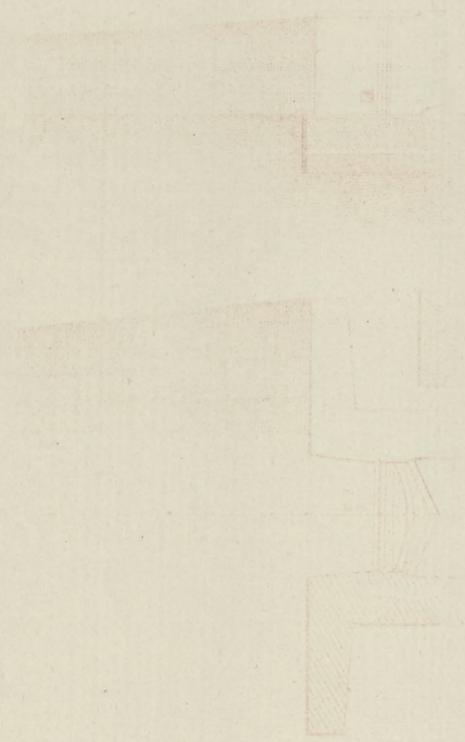
Pianta



Sezione trasversale



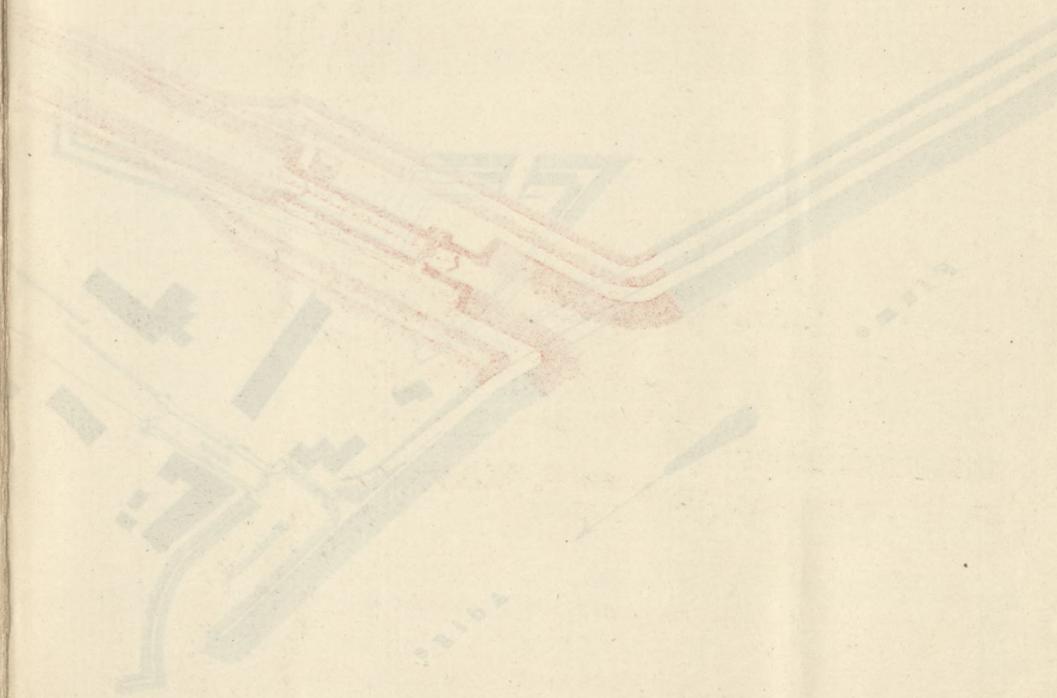
1867



OSTEGNO DI CAVALE

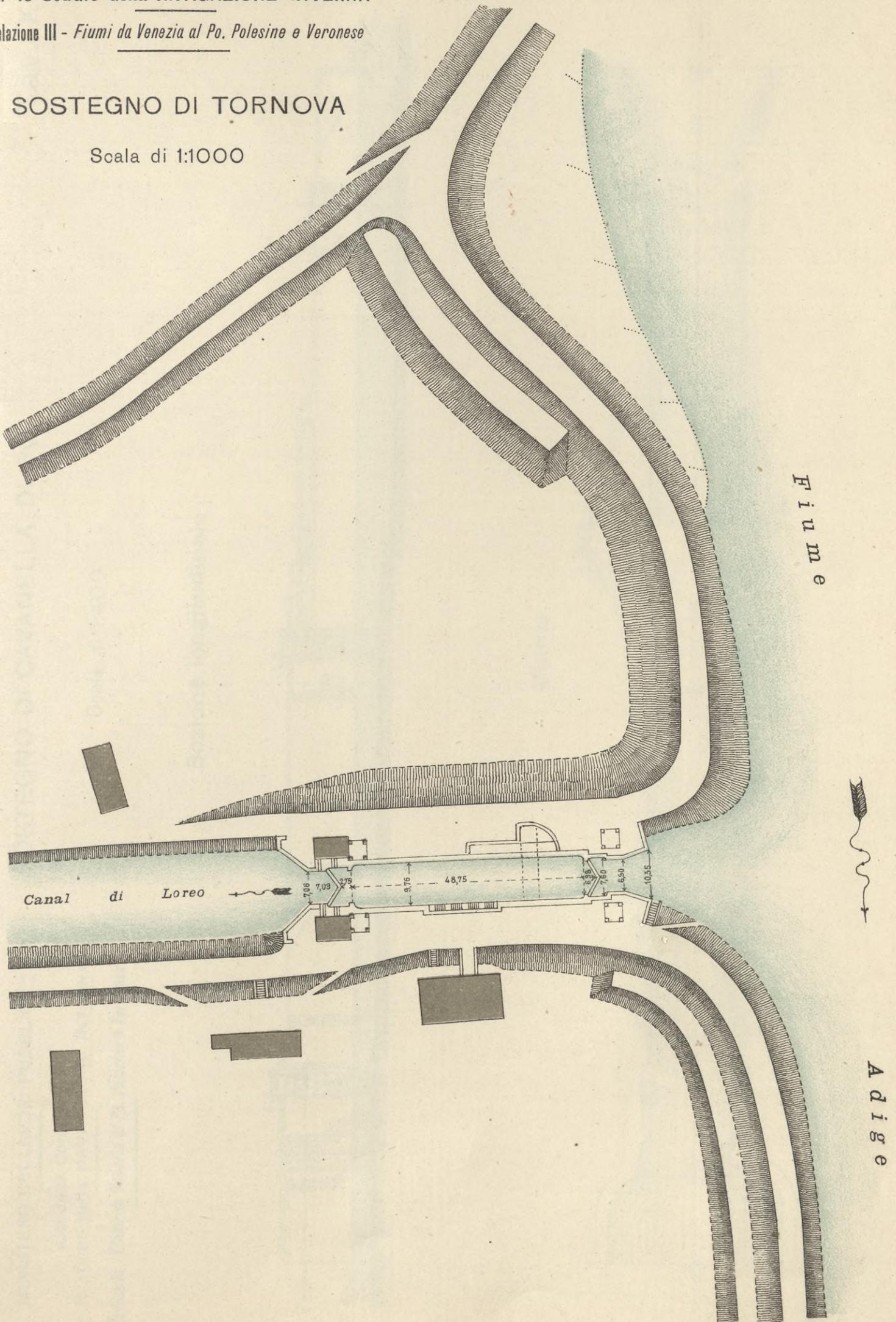
PLANIMETRIA

Scala di 1:5000



# SOSTEGNO DI TORNOVA

Scala di 1:1000

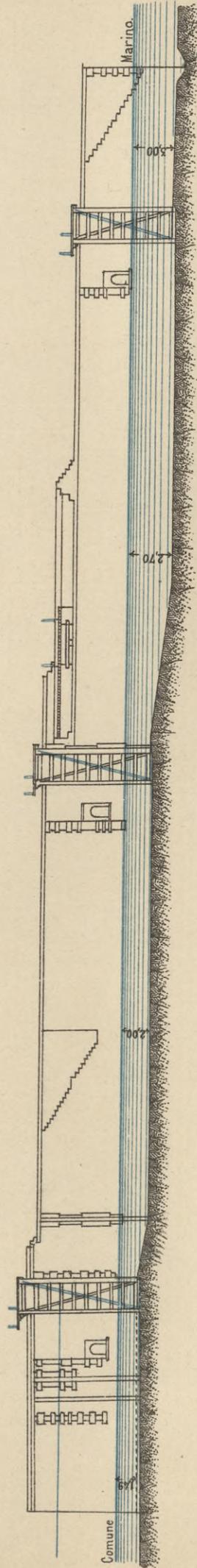




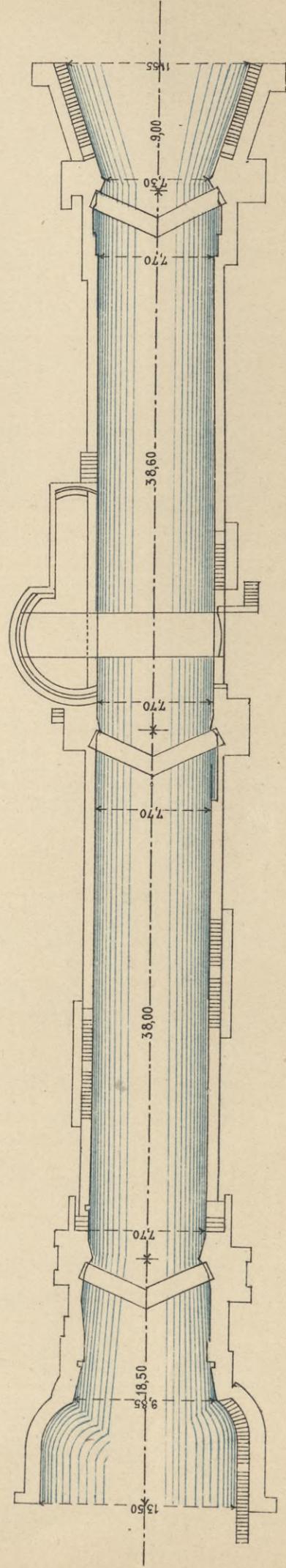
Atti della Commissione  
per lo studio della NAVIGAZIONE INTERNA  
*Relazione III - Fiumi da Venezia al Po, Polesine e Veronese*

Scala di 1:400

Sezione longitudinale



Pianta



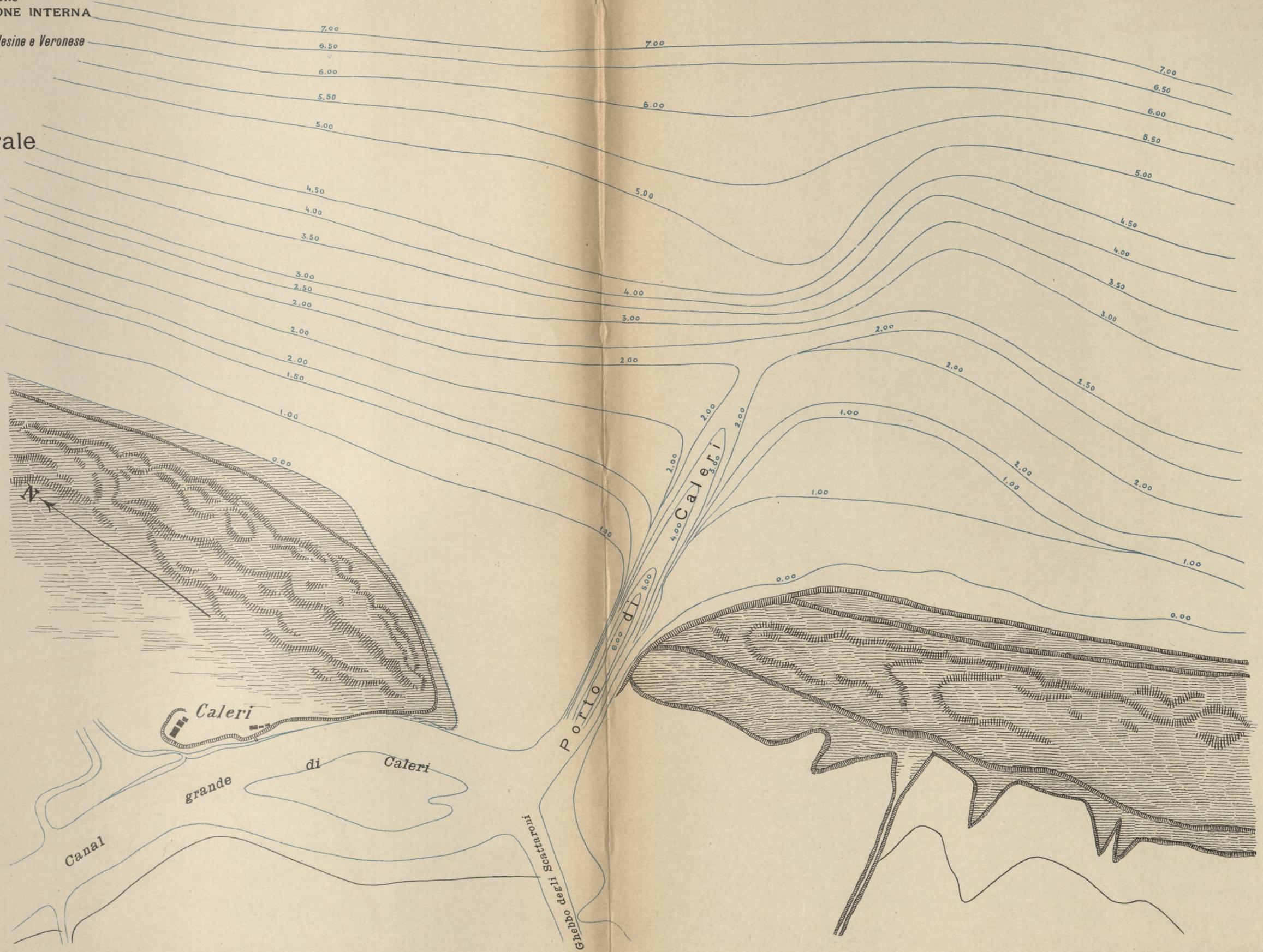


MARE ADRIATICO

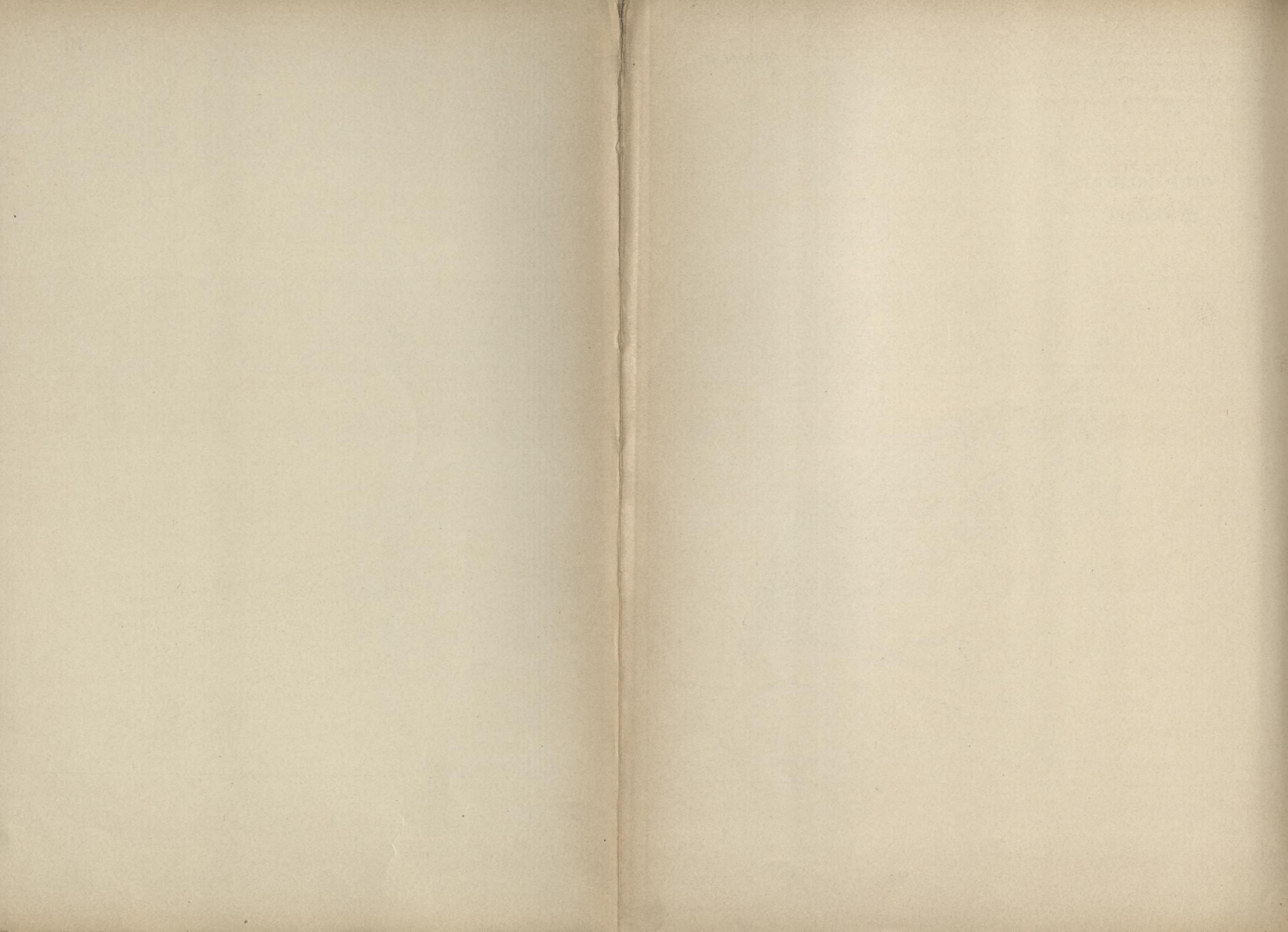
Atti della Commissione  
per lo studio della NAVIGAZIONE INTERNA

Relazione III - Fiumi da Venezia al Po, Polesine e Veronese

Porto naturale  
di Caleri

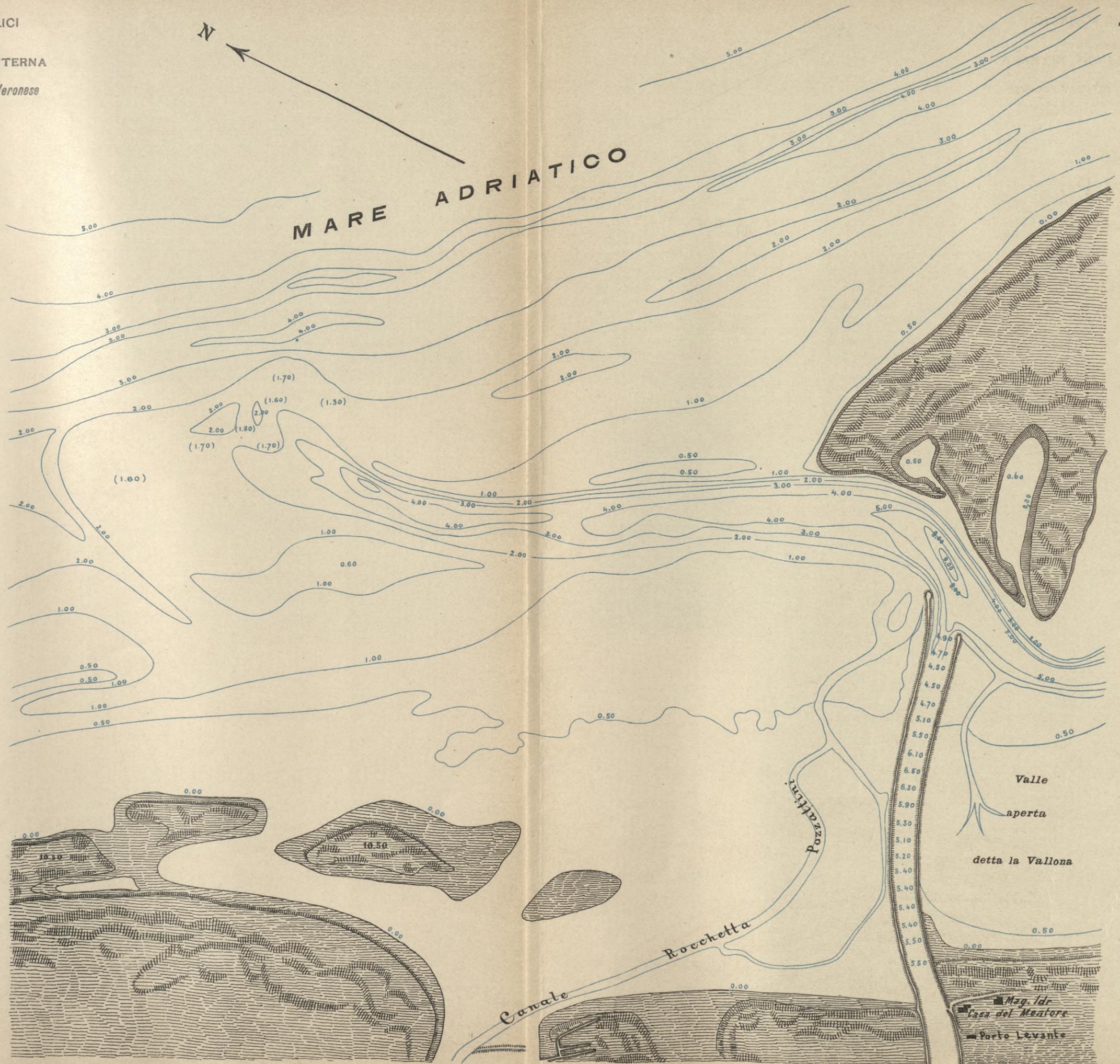


Scala di 1:8000



Bocca del Po  
di Levante

Scala di 1:8000







MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

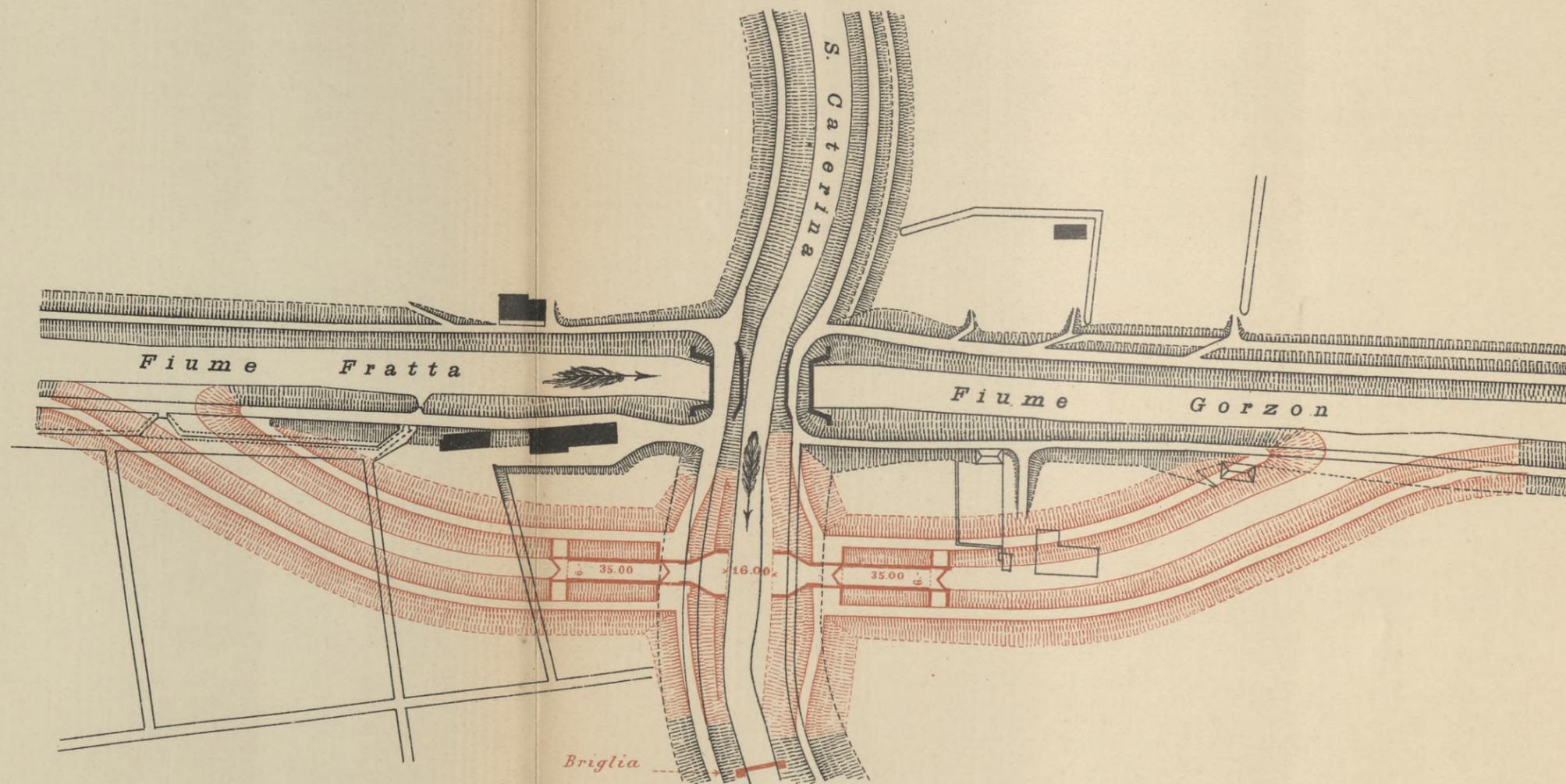
Atti della Commissione  
per lo studio della NAVIGAZIONE INTERNA

Relazione III - Fiumi da Venezia al Po, Polesine e Veronese

OPERE PER L'ATTRAVERSAMENTO DEL  
CANALE S. CATERINA ALLA BOTTE TRECANNE

Planimetria generale

Scala di 1:2000



CONCHE DI NAVIGAZIONE

Sezione longitudinale

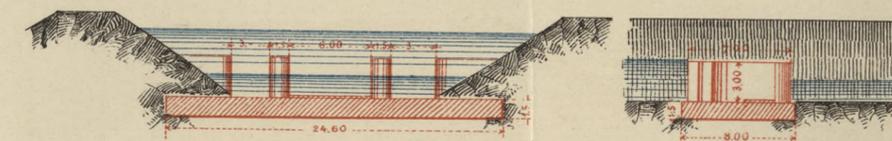
Scala di 1:500



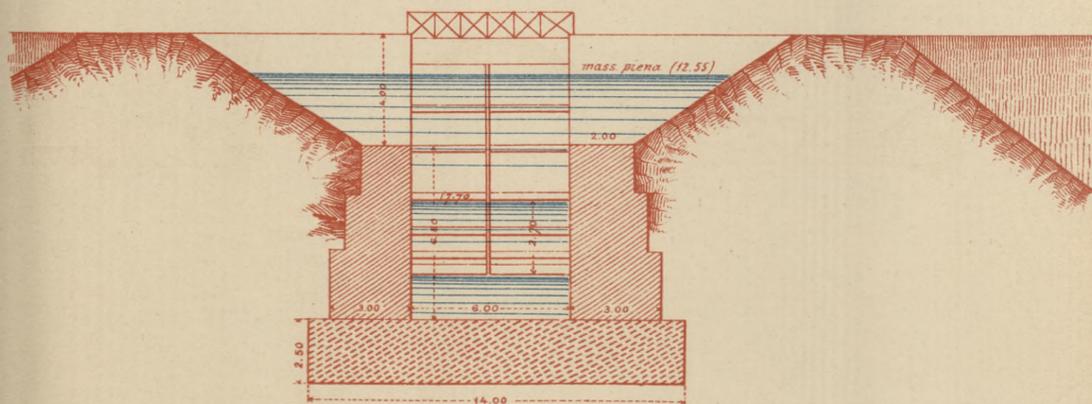
SOSTEGNI IN SOSTITUZIONE DEGLI ATTUALI DI DERIVAZIONE

Prospetto

Sezione



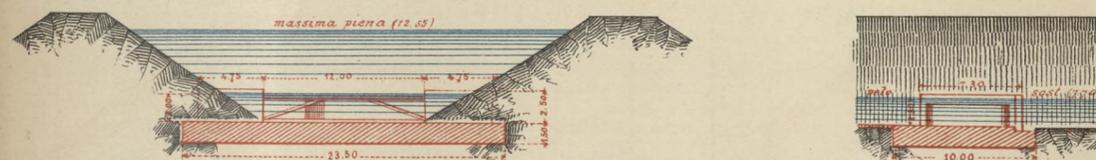
Sezione trasversale (Scala di 1:200)



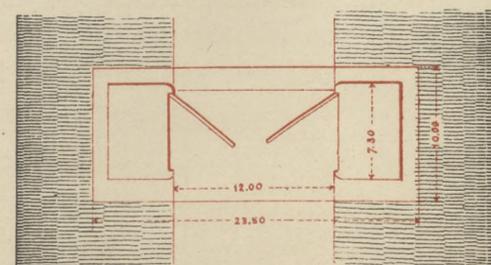
BRIGLIA ATTRAVERSO IL CANALE S. CATERINA

Prospetto

Sezione

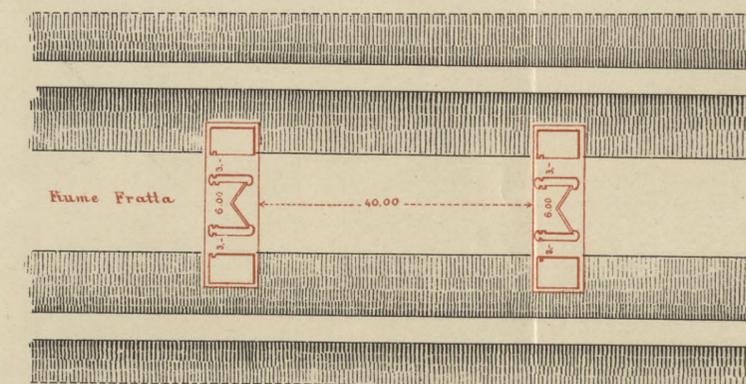


Pianta



Scala di 1:400

Pianta

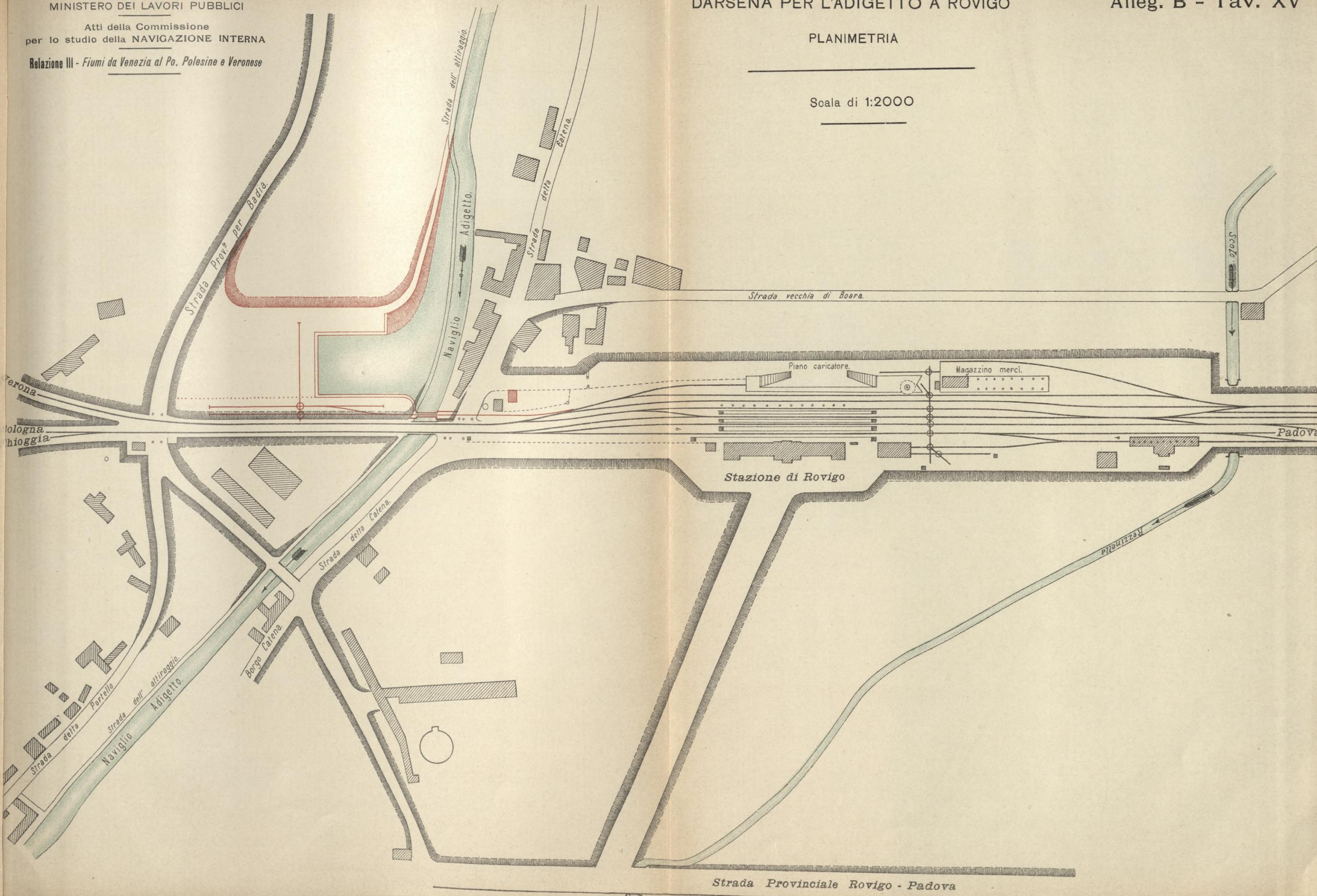


Scala di 1:400



PLANIMETRIA

Scala di 1:2000



Verona

Bologna  
Chioggia

Padova

Stazione di Rovigo

Strada Provinciale Rovigo - Padova

Strada Prov. per Badia

Strada dell'altiraggio

Naviglio Adigetto

Strada della Catena

Strada detta Catena

Borgo Catena

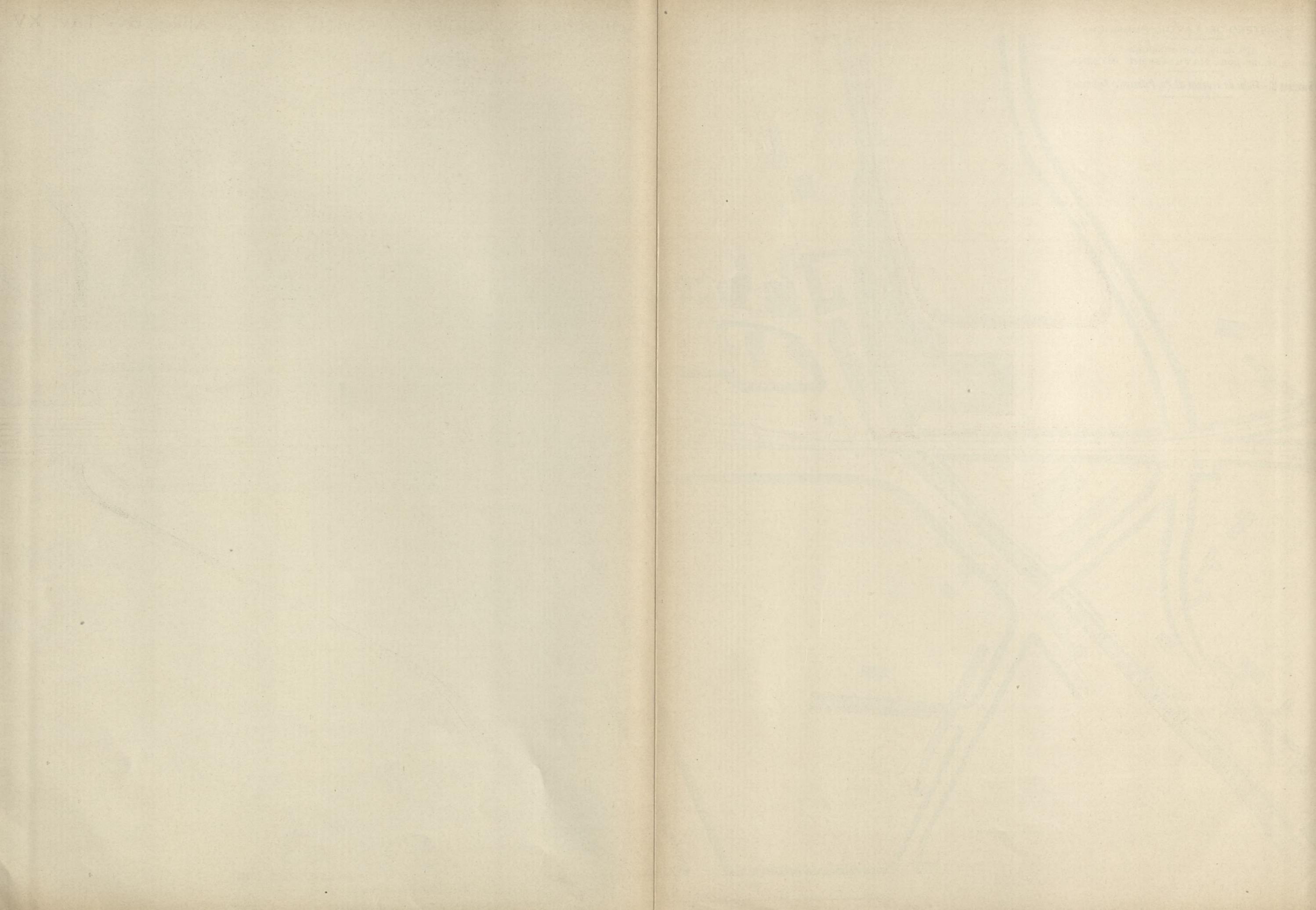
Strada dell'altiraggio  
Naviglio Adigetto

Strada detta Portello

Piano caricatore

Magazzino merci

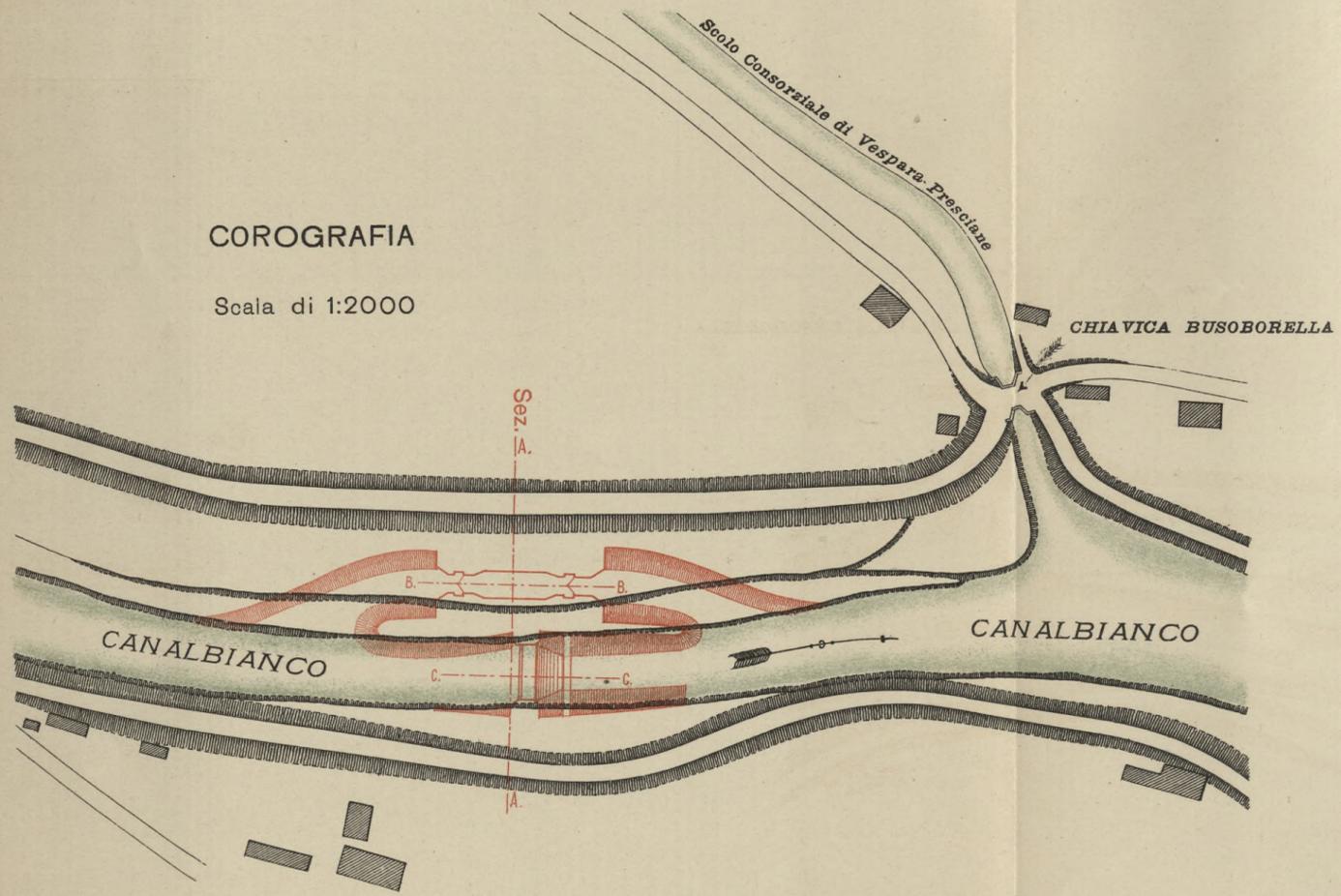
Scole



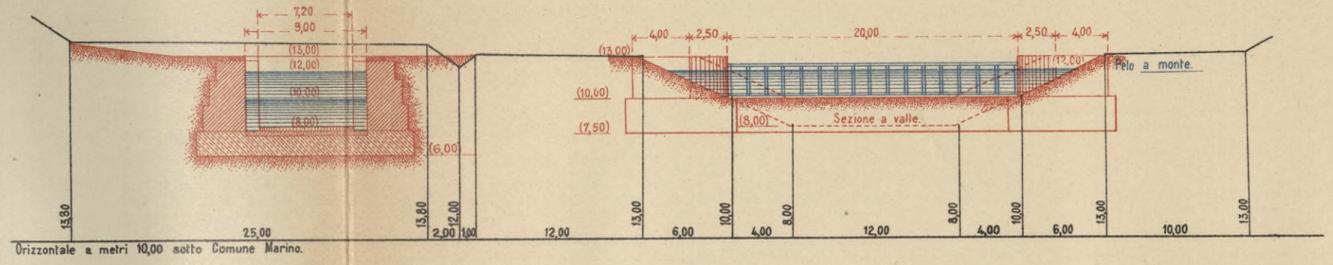


# CONCA E BRIGLIA MOBILE DI S. APOLLINARE

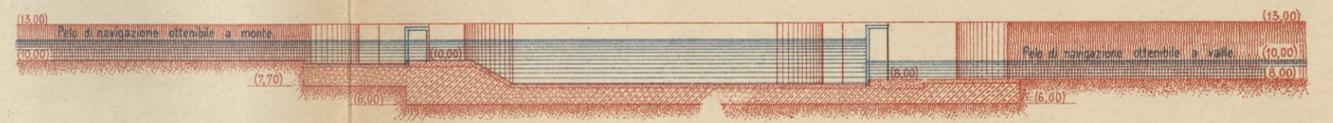
COROGRAFIA  
 Scala di 1:2000



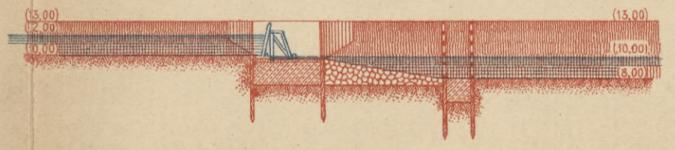
Sezione trasversale A A  
 Scala di 1:400



Sezione B B longitudinale alla Conca  
 (Scala di 1:500)

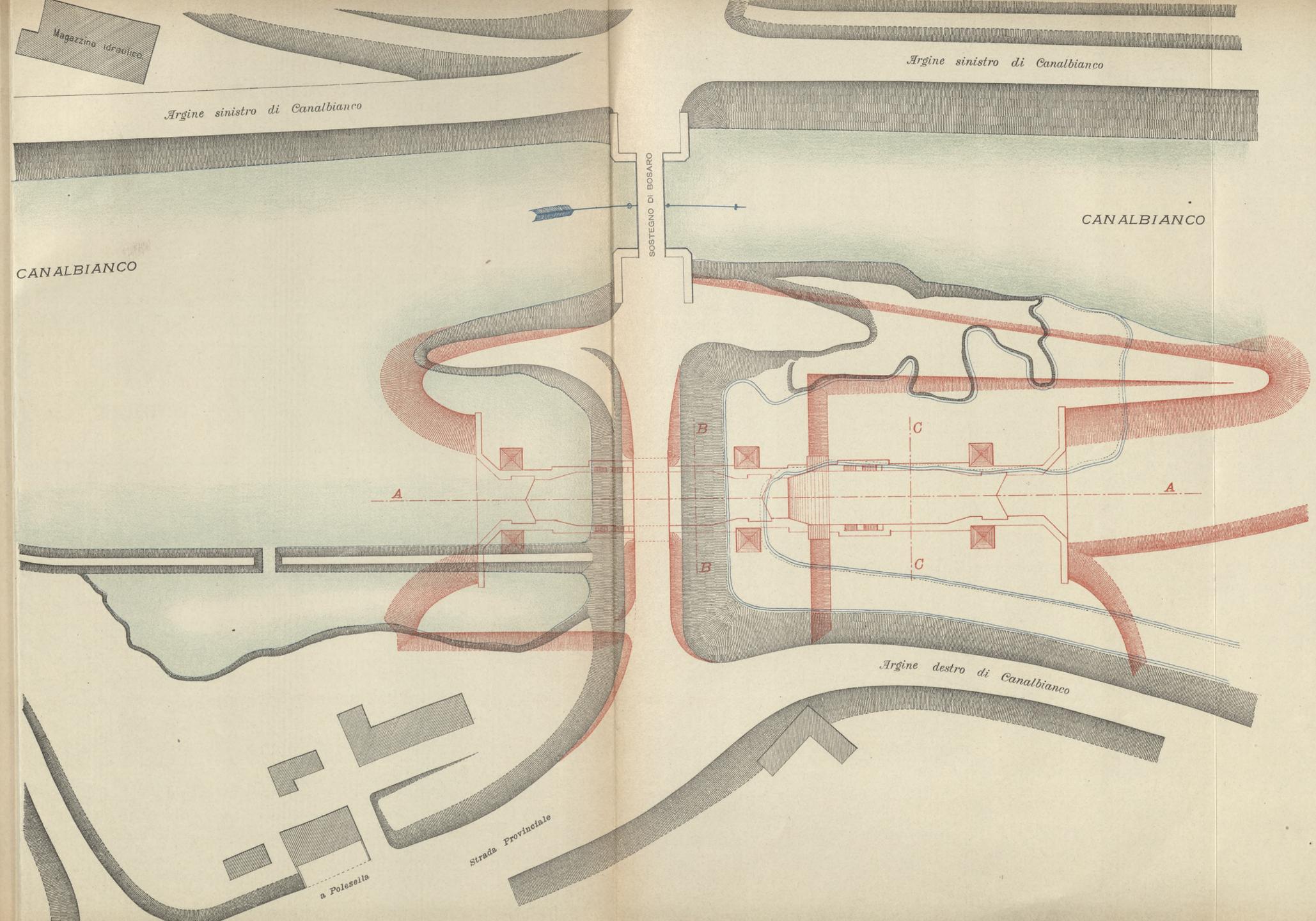


Sezione C C trasversale alla Briglia  
 (Scala di 1:500)

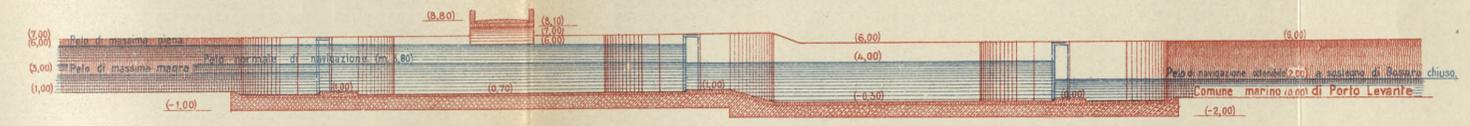


# CONCA A DOPPIO SALTO AL BOSARO

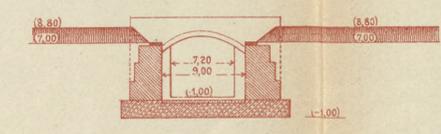
(Scala di 1:500)



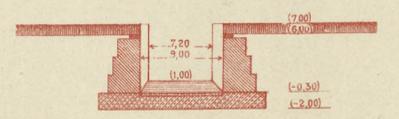
Sezione longitudinale A A



Sezione trasversale B B



Sezione trasversale C C



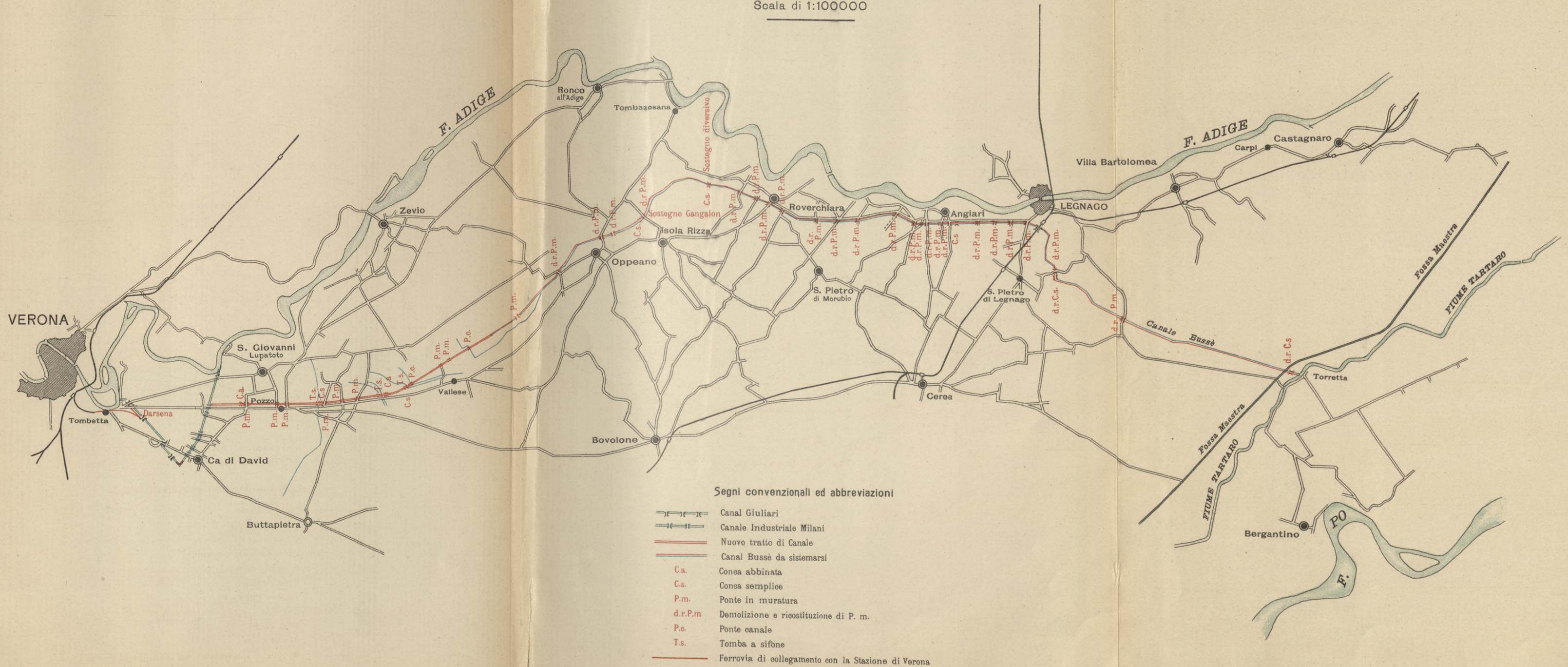


# CANALE NAVIGABILE DA VERONA AL TARTARO

lungo i Canali GIULIARI e BUSSE

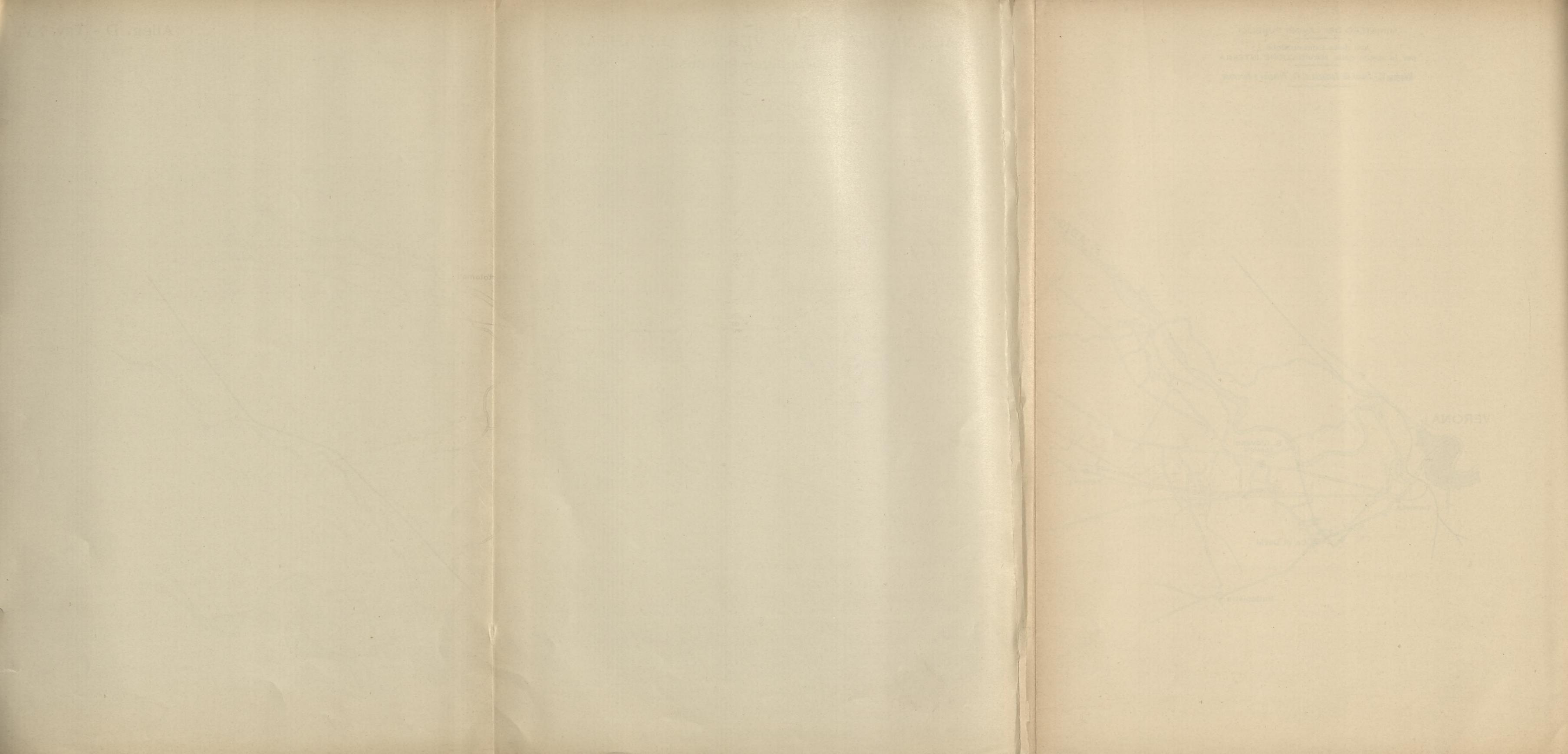
## COROGRAFIA

Scala di 1:100000



### Segni convenzionali ed abbreviazioni

- Canal Giuliani
- Canale Industriale Milani
- Nuovo tratto di Canale
- Canal Bussè da sistemarsi
- Conca abbinata
- Conca semplice
- Ponte in muratura
- Demolizione e riosituzione di P. m.
- Ponte canale
- Tomba a sifone
- Ferrovia di collegamento con la Stazione di Verona



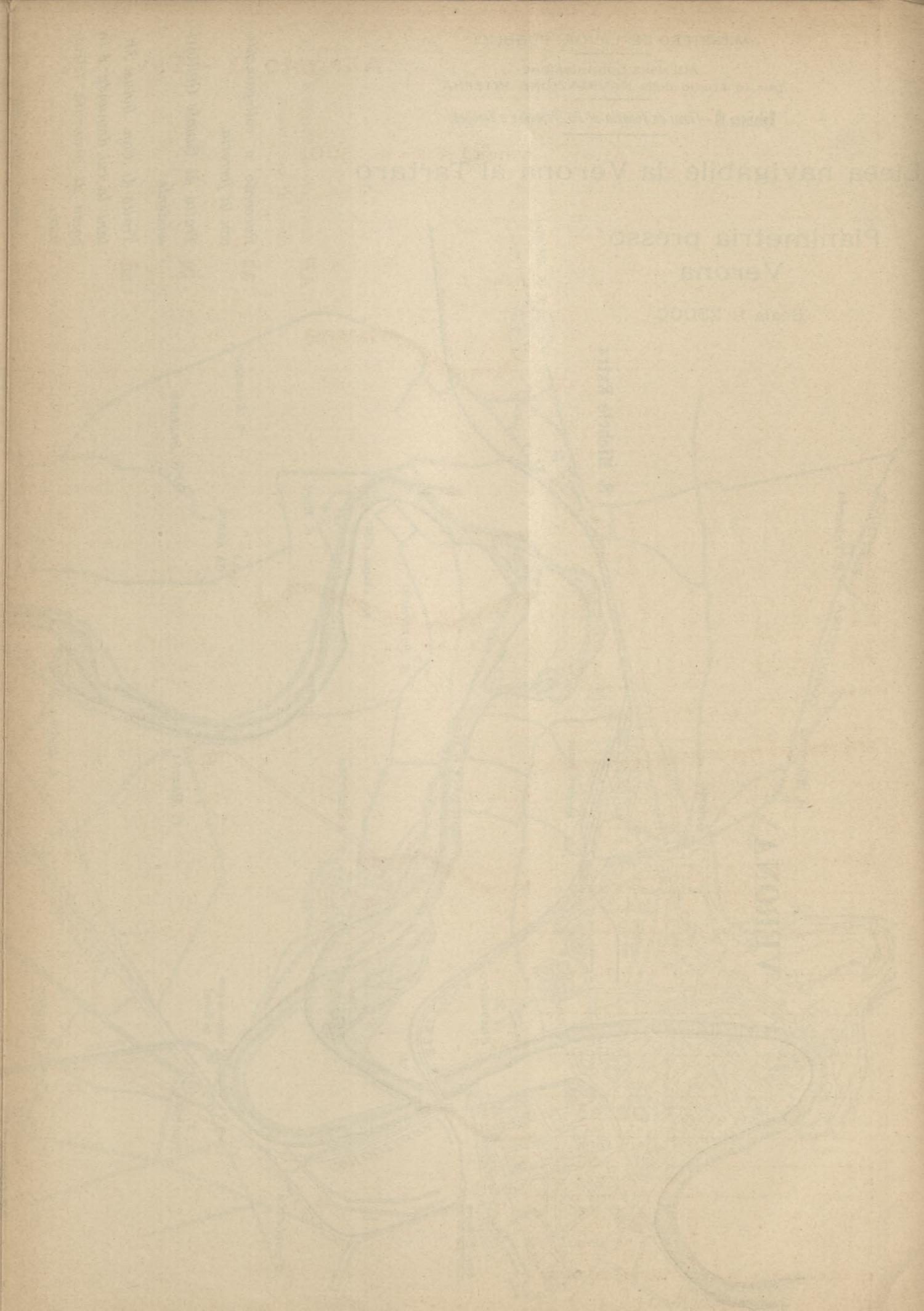
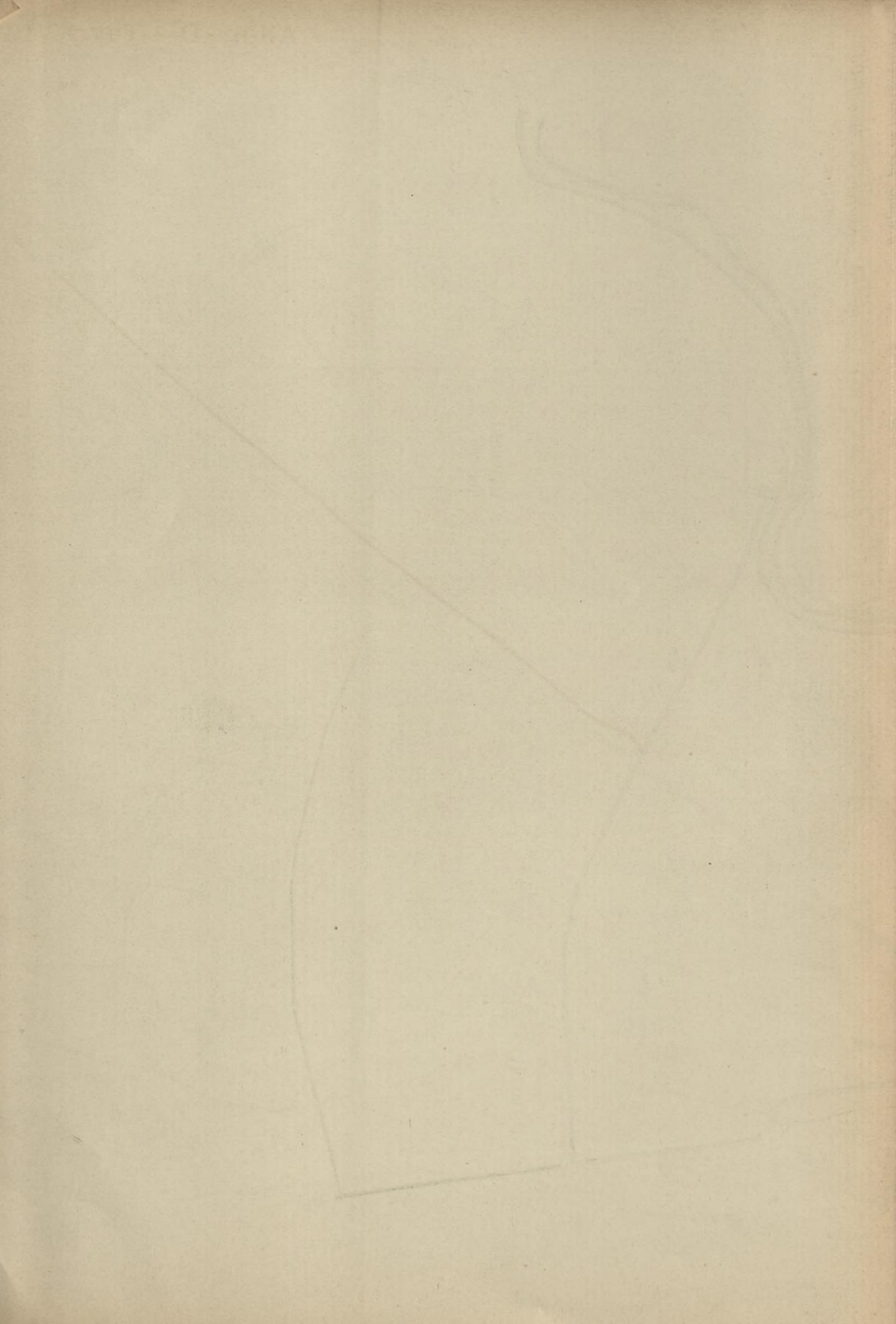
# Linea navigabile da Verona al Tartaro

## Planimetria presso Verona

Scala 1: 25000



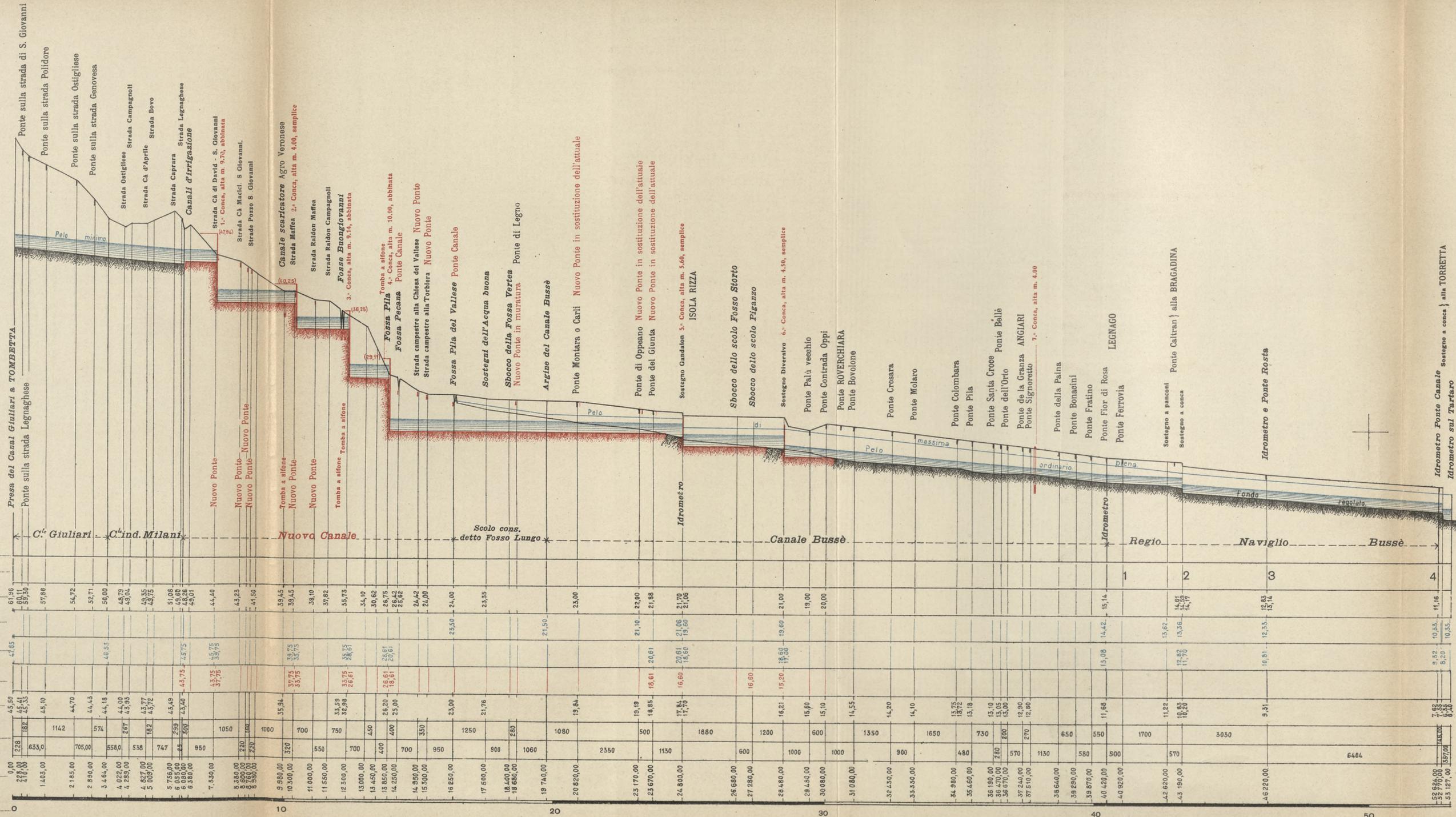
- AB** Derivazione Perego e C. in corso di esecuzione.
- ab** Raccordo o collegamento con la ferrovia.
- bc** Tratto di Canale Giuliani esistente.
- cd** Tratto di Can. Indus. Milani la cui domanda è in corso di avanzata Istruttoria.
- def** Nuovo Canale Bussè che si propone per la navigazione.
- In dd** occorrerà un Manufatto regolatore.



Linea navigabile  
 da Verona al Tartaro

PROFILO LONGITUDINALE

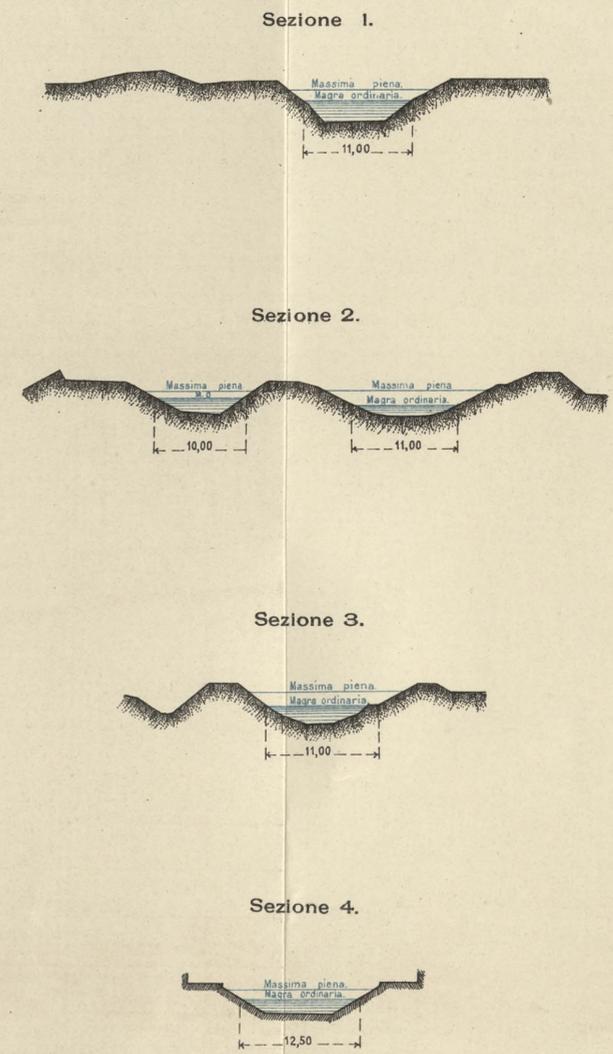
Scala { per le estese di 1:100000  
 per le altezze di 1:400



GRIZZONALE a Comune Marino  
 NUMERAZIONE DELLE SEZIONI

Quote { del piano campagna  
 della massima piena  
 del pelo d'acqua magra  
 del nuovo fondo  
 del fondo dei canali  
 Distanze { parziali  
 progressive  
 chilometriche

Sezioni trasversali (Scala di 1:500)

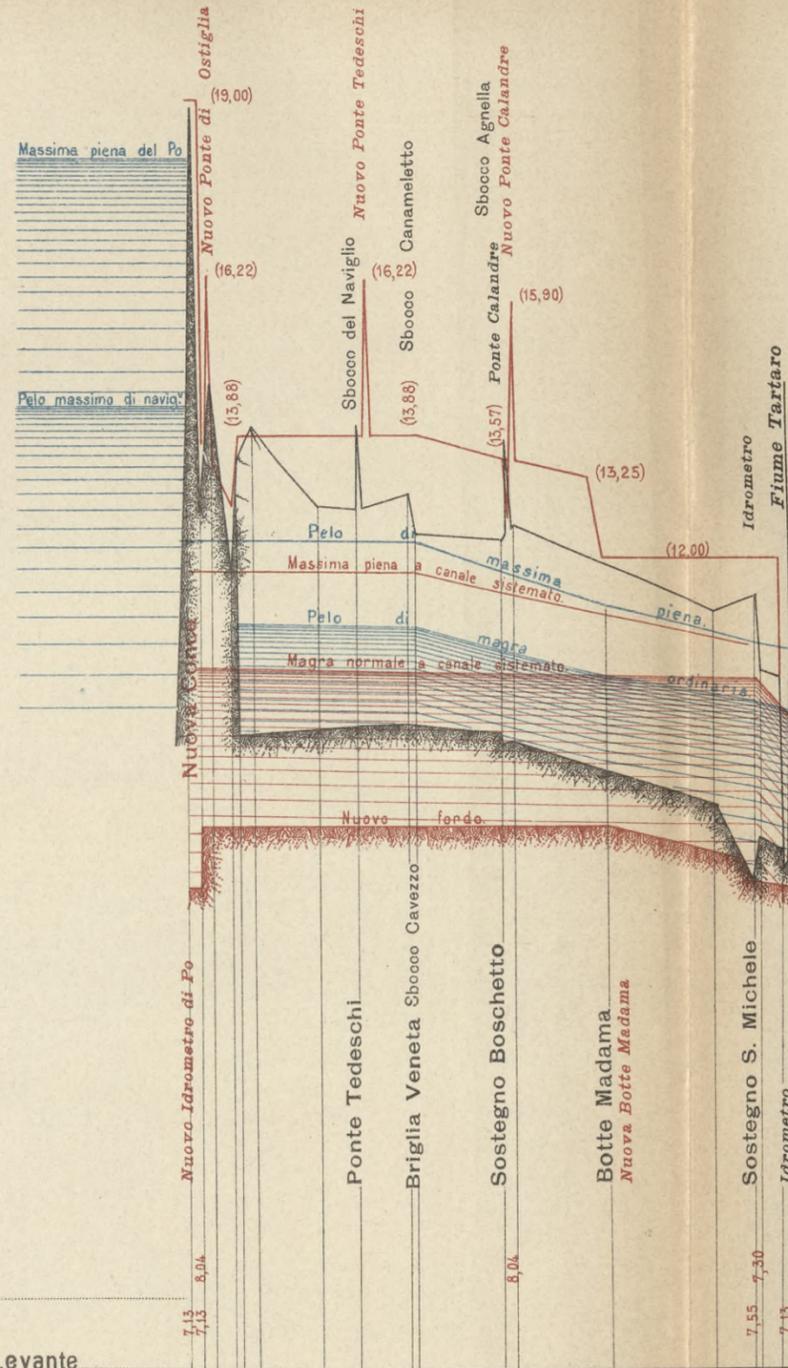




Fossa  
 e  
 Fossetta di Ostiglia

PROFILO LONGITUDINALE

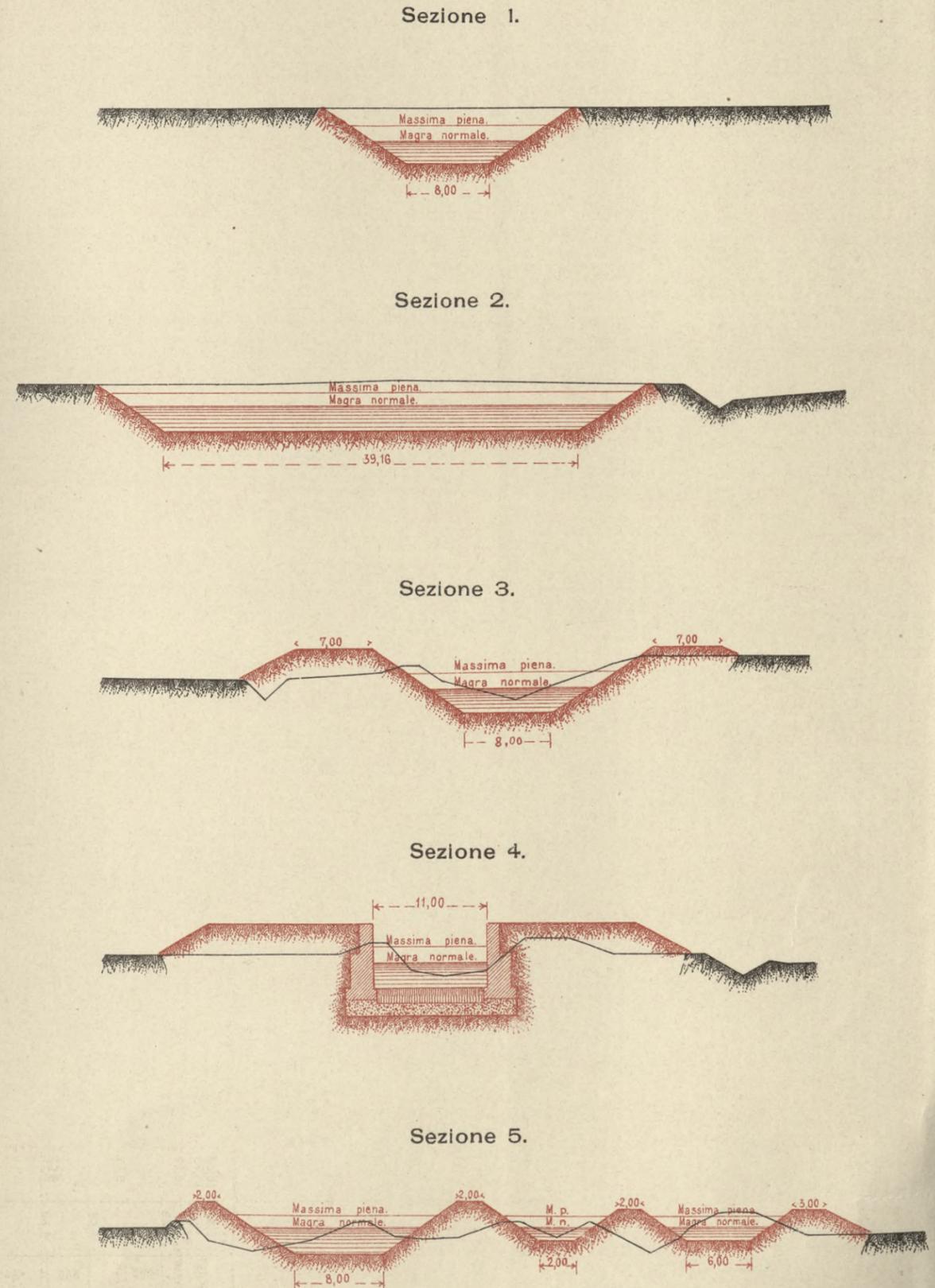
Scala } per le distanze di 1:100000  
 } per le altezze di 1:100



Quote del fondo a canale sistemato

ORIZZONTALE passante per Com. Mar. di Porto Levante  
 NUMERAZIONE DELLE SEZIONI

Quote	degli argini		della massima piena attuale ed a canale sistemato		della magra normale attuale ed a canale sistemato		del fondo attuale	
	12	3	4	5	12	3	4	5
Distanze	parziali	13,56	12,87	13,06	12,37	11,26	10,35	11,26
	progressive	13,56	26,43	39,49	52,86	66,13	77,39	88,65
Distanze chilometriche	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75
	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75



XX VIII - 1874

Journal of the  
American Society  
of Civil Engineers  
Vol. VIII - 1874

REPORT

ON THE  
PROGRESS OF THE SOCIETY

FOR THE YEAR 1874

BY THE  
SECRETARY

AND THE  
TREASURER

OF THE SOCIETY

FOR THE YEAR 1874

AND THE

PROGRESS OF THE SOCIETY

FOR THE YEAR 1874

AND THE

PROGRESS OF THE SOCIETY

FOR THE YEAR 1874

AND THE

PROGRESS OF THE SOCIETY

FOR THE YEAR 1874

AND THE

PROGRESS OF THE SOCIETY

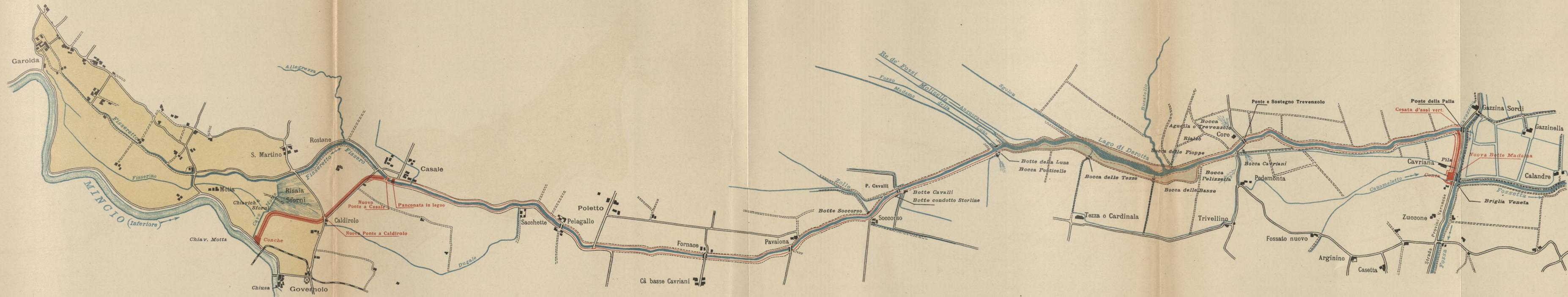
FOR THE YEAR 1874





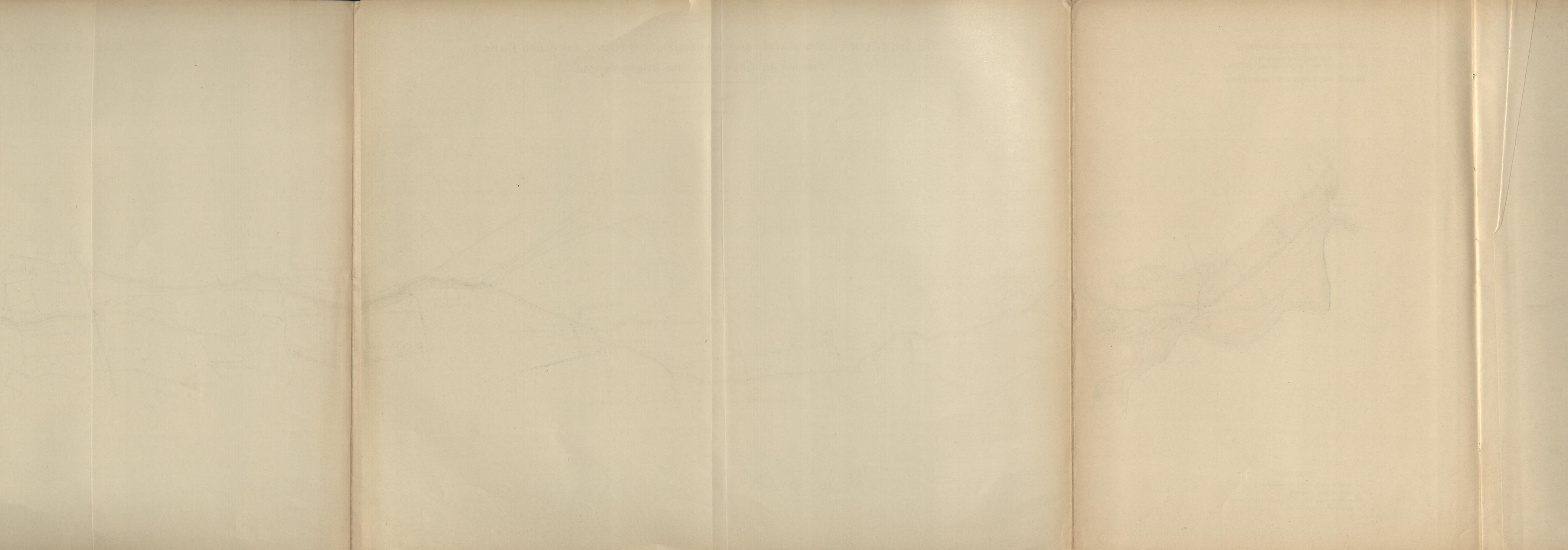
PLANIMETRIA GENERALE, con le indicazioni in rosso, del nuovo Canale  
 Fissero da Governolo alla Briglia Veneta

Scala di 1:25000



Spiegazioni.

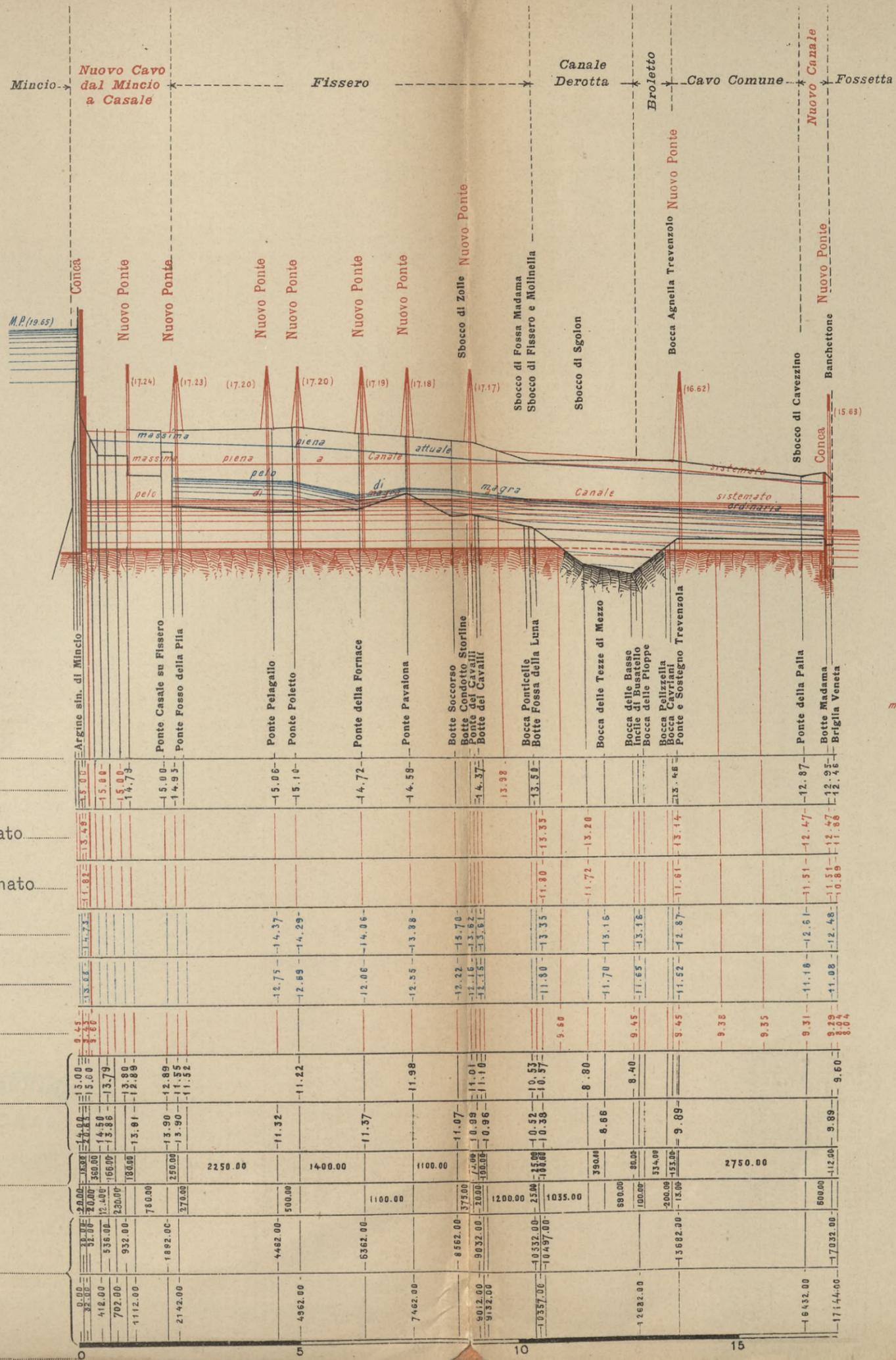
La velatura gialla indica il comprensorio del Consorzio di scolo Fisserotto.  
 La velatura verde indica la superficie della palude denominata Lago Derotta.



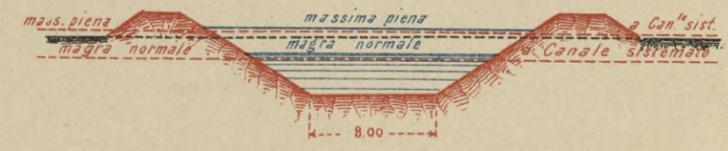
# CANALE FISSERO dal Mincio alla Fossetta

## PROFILO LONGITUDINALE

Scala { per le estese di 1:100000  
 per le altezze di 1:200



Sezione normale (Scala 1:400)





S. 61



POLITECHNIKA KRAKOWSKA  
BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

18288

Kdn. 524. 13. IX. 54

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300900