

La navigazione interna nell'Italia Settentrionale e il Congresso di navigazione di Ravenna (22-27 ottobre 1921)

Appunti del prof. EMILIO MALESANI

Ricordare i molteplici studi dedicati nell'ultimo ventennio al problema della navigazione interna in Italia sarebbe compito difficile e insieme superfluo.

Uomini egregi, benemeriti della coltura nazionale nel campo tecnico e nel campo sociale, persuasi che le vie navigabili, per la loro capacità di fornire trasporti a basso prezzo, sono indispensabili al fiorire dei traffici ed alla vita delle industrie, con una fervida ed instancabile opera di propaganda sono riusciti a suscitare nel paese e nei governanti un vivo interesse per questa importante questione. Il Governo provvedeva alla nomina della « Commissione per la navigazione interna nell'Italia Settentrionale » nel 1900, e successivamente nel 1903 nominava un'altra Commissione per lo studio delle vie navigabili in tutta l'Italia.

I numerosi volumi della prima Commissione (1) presieduta dall'onorevole Leone Romanin-Jacur, e gli « Atti del Comitato tecnico-esecutivo » della seconda Commissione (2), Comitato presieduto pure dall'on. Romanin-Jacur, forniscono gli elementi per la legge organica Bertolini sulla navigazione interna (legge 2 gennaio 1910) e per l'Elenco

(1) *Atti della Commissione per lo studio della navigazione interna nella Valle del Po*. Comprendono sette volumi di relazioni particolari ed un volume contenente la relazione riassuntiva del Presidente. Roma, 1903, Tipografia della Camera dei Deputati.

(2) *Atti del Comitato tecnico-esecutivo della Commissione per la navigazione interna*. Roma, Tipografia della Camera dei Deputati, 1905-1909. Sono dieci volumi, dei quali i primi sei trattano della Valle del Po, segue un volume sulla navigazione nella valle del Tevere e Nera (1909), uno sulla Valle d'Arno (1908), uno sulle Valli del Garigliano, Sarno, Pescara (1909), infine un volume, pubblicato nel 1908, contiene la relazione riassuntiva del Presidente.

delle linee di navigazione dichiarate di seconda classe (decreto reale 8 giugno 1911).

Durante la guerra italo-austriaca le ferrovie, che dovevano provvedere a tutte le necessità dell'esercito operante, e contemporaneamente rispondere, in maniera sia pure ridotta, alle esigenze della vita del paese, non potevano certo, malgrado i magnifici sforzi, fornire alle nostre industrie di guerra tutti i materiali ad esse necessari, con la larghezza che sarebbe stata desiderabile.

La congestione dei servizi ferroviari e le necessità delle industrie belliche, specie dell'Italia settentrionale, richiamarono ancora una volta l'attenzione del Governo sulle vie d'acqua, e una nuova « Commissione per la navigazione interna nella Valle Padana » venne nominata con decreto ministeriale del 21 dicembre 1918: il Presidente di questa Commissione, on. Paolo Bignami, nel luglio 1920 presentò una relazione (1) sui lavori compiuti fino allora dalla Commissione stessa. Ma la guerra, premendo sul volere dei governanti con tutto il peso dei bisogni militari impellenti ed improrogabili, riuscì anche a far superare lungaggini burocratiche e ristrettezze di bilancio e per opera sua sono già compiuti i primi passi nell'attuazione delle linee navigabili.

Accanto all'opera del Governo, e del Governo incitatrice, si svolse sempre l'azione attiva ed energica dei vari comitati locali di navigazione (che ora costituiscono la Federazione dell'Alta Italia) e dell'Associazione Nazionale per i Congressi di Navigazione.

Questa Associazione, riprendendo la sua attività normale interrotta dalla guerra, ha organizzato il congresso tenuto a Ravenna, Ferrara e Venezia dal 22 al 27 ottobre 1921. I lavori principali si svolsero a Ravenna, ma vi fu anche una riunione di chiusura a Ferrara il 25 ottobre: vennero poi fatte le visite a Porto Corsini, al nuovo canale Boicelli, alle bonifiche ferraresi e a Comacchio, alla nuova linea Po-Brondolo ed ai lavori del porto di Venezia.

Dei temi proposti al Congresso, alcuni di carattere prevalentemente tecnico possono interessare ben poco i lettori del *Bollettino* e per questi basterà la semplice enunciazione. Così il tema n. 2: *Tipi e dimensioni normali delle opere d'arte sulle vie d'acqua interne*, e il

(1) COMMISSIONE PER LA NAVIGAZIONE INTERNA NELLA VALLE PADANA. *Relazione del Presidente on. ing. Paolo Bignami*. Roma, 1920, Tipografia della Camera dei Deputati.

tema n. 4: *Di un regolamento per l'esercizio della navigazione interna sulle esistenti vie d'acqua*. Scarso interesse geografico presenta anche il tema n. 5: *Sul regime amministrativo dei porti marittimi*.

L'ultimo tema (n. 6) era invece di importanza superiore e di grande interesse geografico: *Distribuzione e coordinamento delle funzioni dei maggiori porti adriatici*. Ma i vari relatori, tra i quali il prof. Frescura Bernardino di Genova ed il prof. Gribaudo di Torino, secondando il desiderio del relatore generale, Senatore Cesare Nava, e tenendo conto che il tempo disponibile rimasto per la trattazione di un problema così importante era troppo scarso, si sono limitati a proporre un ordine del giorno da essi concordato, il quale servirà di guida per le discussioni future. L'ordine del giorno compilato dal prof. Frescura, dall'avv. Arnaboldi e dal Comandante Puliti del porto di Fiume, e approvato dal Congresso, è il seguente:

« 1° Il Congresso: ritenuto la importanza e la urgenza di un'azione
« rivolta alla difesa e allo sviluppo del traffico estero attraverso al-
« l'Italia per la via dei suoi centri marittimi, come mezzo particolar-
« mente atto alla conservazione ed al ripristino dell'attività di Trieste
« ed alla logica distribuzione di funzioni fra i porti nazionali adria-
« tici;

« 2° Ritenuto che il maggiore e più reale pericolo, non solo alla
« espansione dell'attività, ma alla vita stessa dei maggiori centri ma-
« rittimi del Nord-Adriatico è costituito dai porti del Nord-Europa
« con le imponenti reti di navigazione interna;

« 3° E ritenuto che alla preparazione di un'azione pratica ed effi-
« cace occorra un'intesa preliminare fra tutti i porti italiani efficienti
« in materia di traffico oltre il confine alpino, affinché le loro forze
« congiunte, e le loro disposizioni uniformi per quanto possibile, accre-
« scano la comune capacità di concorrenza ai porti stranieri, e la con-
« corde elaborazione eviti paralizzanti dissensi nell'atto dell'applica-
« zione;

« Fa voti perchè le amministrazioni dei porti italiani accennati
« si accordino fra loro e con la Federazione degli Enti di naviga-
« zione interna per la nomina di un Comitato di studio formato da
« propri rappresentanti e portino al prossimo Congresso, da tenersi
« nel 1922, un progetto di azione collettiva per il traffico estero
« transalpino ».

Il tema n. 3: *Utilizzazione delle esistenti linee di piccola navi-
gazione interna nell'Italia settentrionale* venne trattato abbastanza

ampiamente. Il relatore generale, on. dott. Giovanni Chiggiato di Venezia, ricorda i voti della Commissione per il dopo-guerra per quanto riguardava la navigazione interna e particolarmente la derequisizione del materiale galleggiante, il mantenimento degli scali costruiti e dei raccordi ferroviari e tramviari impiantati lungo le vie d'acqua per necessità belliche, la ricostruzione o il ripristino delle opere di arte e delle arginature dei canali danneggiate durante la guerra, informa che i lavori di consolidamento delle sponde sono stati rimandati per ragioni di economia, mentre i lavori di ricostruzione o ripristino delle opere d'arte si vanno attuando, sia pur lentamente. Certo attualmente la piccola navigazione si trova in condizioni piuttosto difficili: l'aggravamento dei noli marittimi per gli scali dell'Adriatico e specialmente per Venezia, che porta di conseguenza la diminuzione degli arrivi di merci di transito in quel porto, e la deficienza dei carichi di ritorno, che rendono impossibile l'istituzione di linee regolari di trasporti sulle vie d'acqua; il grande e progressivo aumento delle spese di navigazione in causa del costo sempre maggiore della mano d'opera e dei rimorchi, hanno prodotto una crisi acuta nella navigazione fluviale: a questo stato di cose contribuiscono anche le tariffe ferroviarie mantenute dallo Stato a sottocosto.

Si debbono tuttavia segnalare i servizi già iniziati e lodevolmente eseguiti dalla *Cooperativa Trasporti Fluviali e Portuali di Venezia*, istituita nel 1919, la quale ha mostrato di comprendere la necessità che ha il porto di Venezia di riacquistare la sua influenza su tutto il suo *hinterland* naturale, che per condizioni belliche ha in parte perduto.

Occorre però che il Governo aiuti la navigazione fluviale a superare l'attuale crisi con provvedimenti di sua competenza, ridonando cioè la primitiva efficienza al porto di Venezia col togliere le cause artificiali di perturbazione dovute alla guerra, istituendo polizze miste per il servizio cumulativo tra linee fluviali e ferrovie, e infine migliorando con opportuni dragaggi la navigabilità del Po.

A conclusione dell'esame di questo tema il Congresso ha votato all'unanimità un ordine del giorno chiedendo al Governo che « senza pregiudizio ed anzi ad avviamento delle maggiori opere che per la grande navigazione si stanno attuando, siano affrontate con carattere d'urgenza le opere necessarie a mantenere in piena efficienza la piccola navigazione, migliorando (specie lungo l'asta del Po sino a Pavia) le condizioni in cui essa attualmente si svolge; sia favorito

« il sorgere di moderni scali con attrezzamento meccanico e raccordo ferroviario e tramviario; siano incoraggiate le coraggiose imprese « di navigazione che mirano ad una ripresa intensa dei traffici per via « d'acqua ».

Il tema principale del Congresso, e sul quale più vivace si è accesa la discussione, è stato il tema n. 1: *Di un organico piano regolatore delle vie d'acqua di grande navigazione nell'Italia Settentrionale.*

La relazione fatta dal dott. Mario Beretta di Milano, segretario generale dell'Associazione Nazionale per i Congressi di Navigazione, ha illustrato tutti i progetti di linee di grande navigazione nella Valle del Po: il lettore di queste note troverà i dati relativi nelle pagine che seguono, nelle quali ho cercato di esporre lo stato attuale dei lavori, studi e progetti e dove sono riportate anche le conclusioni del Congresso sul tema n. 1.

Nel programma del Congresso erano annunciate dieci comunicazioni, ma soltanto cinque vennero effettivamente svolte: le altre cinque non fatte saranno comprese negli Atti del Congresso. Le comunicazioni svolte sono le seguenti:

- a) Illuminazione notturna dei canali navigabili.
- b) Sviluppo dei mezzi meccanici di propulsione, con particolare riguardo ai motori a combustione.
- c) Stato attuale delle opere di navigazione interna recentemente compiute od in corso d'esecuzione in Italia.
- d) Attività dell'Ufficio idrografico del Po dal 1913 al 1921.
- e) Attività dell'Ufficio idrografico del Magistrato alle Acque, nel decennio 1911-1921.

Le prime due comunicazioni hanno scarso interesse geografico: dei dati forniti dalla terza comunicazione, fatta dall'ing. Pallucchini del Genio Civile di Milano, mi son servito nella rassegna dei lavori eseguiti; infine, non rendo conto delle due ultime comunicazioni, sebbene molto interessanti, perchè mi propongo di illustrare in un successivo articolo l'attività dell'Ufficio idrografico del Po e dell'Ufficio idrografico del Magistrato delle acque (1).

(1) Anche in questo Congresso, che sotto tanti aspetti era magnificamente organizzato, non sono state distribuite le relazioni a stampa sui vari argomenti, in modo che i congressisti potessero prenderle preventivamente in esame con evidente vantaggio della discussione. Il Presidente del Congresso, on. Edmondo Sanjust di Teulada, Presidente anche dell'Associazione Nazionale per i Congressi di Navigazione, ha preso impegno

Lavori eseguiti o in corso di costruzione

LINEA VENEZIA-MILANO. — La linea di grande navigazione da Venezia a Milano comprende, come è noto, un canale dalla Laguna di Venezia al Po, il corso del Po da Cavanella alla foce dell'Adda ed un canale dal Po a Milano; ha uno sviluppo complessivo di circa 350 chilometri.

Tratto Venezia-Po. — La vecchia comunicazione tra la Laguna di Venezia ed il Po, costituita dal Canale Lombardo, dalla traversata del Brenta a Brondolo, dal Canale di Valle, da un tratto dell'Adige, dal Canale di Loreo, da un tratto del Po di Levante e dal breve naviglio di Cavanella Po, era stata riconosciuta affatto insufficiente per i bisogni del traffico con barche di grande tonnellaggio già dalle Commissioni ministeriali Romanin-Jacur (1), sia perchè i canali sono stretti e tortuosi e di scarso fondale, sia perchè le conche permettono il passaggio soltanto a barche della portata massima di cento-cinquanta tonnellate. In particolare poi le condizioni della canaletta di Cavanella, sottopassata a soli due metri sotto medio mare dal collettore di bonifica padano-polesana, e quelle del Canale di Loreo, stretto fra gli abitati, sconsigliavano l'adattamento di tale linea ai bisogni della grande navigazione (2).

Venne perciò decisa la costruzione di una nuova linea dalla Laguna veneta al Po e fu compilato un progetto generale, studiato dagli ingegneri Barcelloni e Pedinelli per conto del Comitato promotore della Venezia-Milano (1913).

Venuta la guerra, i Ministeri della Guerra e della Marina, ritenuto che la nuova linea proposta presentava un grandissimo interesse per la difesa nazionale, d'accordo coi Ministri del Tesoro e dei Lavori Pubblici, ne ordinarono l'esecuzione d'urgenza a spese

che per il prossimo Congresso (1922) sarà fatta la stampa preventiva delle relazioni, e prendiamo atto volentieri della promessa. Da vari enti, invece, e da studiosi vennero offerte agli intervenuti al Congresso numerose pubblicazioni delle quali mi sono servito nella compilazione di queste note e che verrò a mano a mano citando.

(1) Vedi *Atti Commissione* 1900, Relazione III, pag. 13-24; e *Atti Comitato tecnico-esecutivo: Valle del Po*, vol. I, pag. 259 e seg.

(2) Per le varie località citate in queste pagine si può vedere la *Carta topografica del Regno d'Italia*, od anche la *Carta del Touring Club*, scala 1: 250.000.

dello Stato, affidando la direzione dell'opera al Magistrato alle Acque di Venezia.

I lavori ebbero inizio nel novembre 1915 e una parte della linea fu aperta all'esercizio nella primavera del 1918.

La nuova comunicazione parte dal Po grande a circa tre chilometri a valle di Cavanella, a Volta Grimana. L'accesso al fiume è dato da una *biconca* costituita da un vaso lungo m. 137, diviso in due parti disuguali da una coppia intermedia di porte: sotto la conca, mediante una botte a sifone, passa il collettore di bonifica padano-polesana.

La conca di Volta Grimana mette in comunicazione il Po grande col Po di Levante che viene seguito per circa tre chilometri e mezzo: dal Po di Levante un nuovo canale, detto di Rosolina, lungo circa sei chilometri, raggiunge l'Adige di fronte a Cavanella d'Adige. Il fiume viene qui attraversato in linea retta mediante due conche poste fronte a fronte; in questo modo è evitata la navigazione del tratto d'Adige da Tornova, a Cavanella, navigazione ostacolata e spesso impedita dai renai e dalle piene del fiume. Le due conche di Cavanella d'Adige hanno le stesse dimensioni di quella di Volta Grimana, meno la botte a sifone. La conca di sinistra immette nel canale di Valle che è stato già in gran parte rettificato ed ampliato.

Il canale di Valle, lungo circa otto chilometri e mezzo, porta al Brenta che viene attraversato a livello e ad angolo retto: la nuova conca di Brondolo, lunga metri 81, permette l'accesso ad un nuovo canale lagunare, lungo settecento metri, che comunica col canale Lombardo e quindi colla Laguna di Chioggia. Il percorso della nuova linea dal Po alla laguna è quasi rettilineo: la sua lunghezza misura circa ventun chilometri.

Le opere sono costruite in modo da permettere la navigazione a barche di seicento tonnellate: i canali hanno fondali di metri tre e larghezza in cunetta di metri diciotto o ventidue; lo specchio di acqua è largo circa trentacinque metri.

Le conche azionate elettricamente, fornite di ampi bacini d'attesa, determinano una potenzialità altissima per la linea, giacchè le conche possono succedersi in tempo assai breve. L'energia elettrica portata da linee di alta tensione serve attualmente solo alle manovre delle conche, ma verrà applicata anche alla trazione elettrica delle barche, appena il traffico avrà raggiunto una sufficiente intensità.

Le conche di Cavanella d'Adige insieme al canale di Rosolina sono stati aperti all'esercizio nella primavera del 1918, come pure il nuovo canale di Rosolina. La conca di Brondolo è stata inaugurata dal passaggio dei due piroscafi lagunari che portavano a Venezia i congressisti di Ravenna il 26 ottobre 1921. La conca di Volta Grimana sarà ultimata per la primavera del 1922. Per allora verrà anche completata la sistemazione del canale di Valle.

L'importo complessivo della costruzione della nuova linea è di circa trenta milioni.

Il primo tratto della grande via d'acqua da Venezia a Milano si può quindi considerare compiuto. La vecchia via di Loreo non verrà però abbandonata, ma servirà come di linea sussidiaria per la piccola navigazione: sono anzi in corso lavori di sistemazione del canale e di restauro di alcune conche (1).

Corso del Po da Cavanella a Foce Adda. — Il corso del Po da Cavanella a Foce Mincio presenta attualmente fondali di metri 1,90: con opportuni lavori di dragaggio si potranno in breve ottenere quei lievi miglioramenti necessari per barche da seicento tonnellate (2).

Dalla foce del Mincio alla foce dell'Adda il Po offre fondali di metri 1,50, affatto insufficienti per natanti di seicento tonnellate: inoltre in tempo di magra le acque si dividono in numerosi bracci e le secche e i renai sono molto frequenti. Sarà necessario in questo tratto provvedere alla sistemazione dell'alveo di magra (3).

Il VI Compartimento del Genio Civile, con sede a Parma, ha ini-

(1) Vedi: REGIO MAGISTRATO ALLE ACQUE. *Principali lavori eseguiti nell'ultimo decennio: Opere marittime e di navigazione interna*. Venezia, Società anonima veneziana d'arti grafiche, 1921. Questa magnifica pubblicazione, splendidamente illustrata, è stata offerta ai congressisti; vedi anche: *Relazione Bignami*, già citata, pag. 24 e pag. 87; vedi anche: *Cronistoria documentata della guerra marittima italo-austriaca*, fascicolo VI: «Miglioramenti nautici ai porti, canali navigabili, ecc.», pubblicazione dell'Ufficio Storico del Capo di Stato Maggiore della Marina (senza data) pag. 37.

(2) Dette barche, a profilo razionale, hanno una lunghezza da metri 56 a metri 65, una larghezza da m. 7 a m. 8 e, a carico completo, metri 1,60 a 2,10 di pescaggio.

(3) Vedi *Atti Comitato tecnico-esecutivo della Commissione 1903: Valle del Po*, vol. III (1909): *Provvedimenti per migliorare la navigabilità del Po da Cavanella alla confluenza del Ticino*, pag. 409 e seguenti.

ziato fin dal settembre 1919 esperimenti su larga scala per la sistemazione dell'alveo di magra a corrente libera in un tratto di circa quattordici chilometri tra la foce dell'Enza e quella del Crostolo.

Questi esperimenti, che hanno dato finora risultati molto buoni (1), dovranno servire di base al progetto generale di sistemazione dell'alveo del Po da Foce Mincio a Foce Adda.

L'illustre ing. comm. Valentini Carlo, ispettore superiore per il VI Compartimento, a richiesta del Congresso, ha assicurato che il corso del fiume potrà essere sistemato in maniera pienamente soddisfacente, con una spesa relativamente modesta ed in un tempo non troppo lungo.

La sistemazione del Po, in base alla legge Bertolini (2 gennaio 1910) è di competenza dello Stato; il Congresso si è perciò rivolto al Governo (2) sollecitandolo a fornire al VI Compartimento del Genio Civile i mezzi sufficienti per la sistemazione dell'alveo di magra del Po, in modo da assicurarne la navigabilità per barche di grande tonnellaggio in tempo utile, per quando i lavori del canale Milano-Po saranno compiuti.

Canale di grande navigazione Milano-Po (3). — Colla legge 7 aprile 1917, n. 599, lo Stato affidava al comune di Milano la esecuzione dell'ultimo tronco della linea navigabile Venezia-Milano; con successivo decreto luogotenenziale 23 maggio 1918, veniva istituito l'ente autonomo Azienda Portuale di Milano, per la costruzione e l'esercizio del nuovo porto di navigazione interna della città di Milano; il decreto luogotenenziale 6 aprile 1919 infine approvava la conven-

(1) Questi esperimenti sono illustrati in un articolo del *Monitore Tecnico* del 10 settembre 1921 ed in una pubblicazione dell'Ufficio superiore del Genio Civile per il VI° Compartimento (*I lavori sul Po agli scopi della grande navigazione*, Parma, agosto 1921).

(2) Ecco il testo dell'ordine del giorno presentato dall'on. Albertelli e approvato: « Il Congresso, consapevole ed ammirato dei risultati veramente confortanti degli esperimenti eseguiti sotto la direzione del commendator Valentini per creare l'alveo di magra del Po agli effetti della « grande navigazione; convinto che il nostro maggiore fiume deve costituire la spina dorsale del sistema di navigazione dell'alta Italia; fa voti « che il Governo provveda con mezzi adeguati a rendere definitivi e solleciti i lavori intesi a creare l'alveo di magra del Po per soddisfare alle esigenze della grande navigazione ».

(3) Vedi AZIENDA PORTUALE DI MILANO, *Cenni sullo stato dei lavori all'ottobre 1921*, Milano, 1921.

zione per il passaggio dal comune all'« Azienda Portuale di Milano » della concessione relativa alla costruzione del tronco navigabile Milano-Foce Adda. I lavori affidati all'Azienda dovranno essere compiuti entro dieci anni dall'approvazione del primo progetto parziale e cioè entro il 1929.

L'Azienda Portuale di Milano è incaricata della esecuzione del canale Milano-Po secondo il progetto di massima 20 ottobre 1917 compilato dall'Ufficio Tecnico Municipale di Milano, già approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 15 dicembre 1918. Questo progetto tiene conto dei progetti precedentemente eseguiti, ed in particolare di quelli redatti nel 1912 dagli ingegneri Majocchi e Villa, per incarico del Comitato promotore di navigazione interna di Milano.

L'Azienda Portuale, prima di tutto, ha proceduto a segnare sul terreno il tracciato definitivo del canale, identificandolo con cippi di granito e di calcestruzzo lungo l'asse mediano.

Il canale si distacca dal porto di Milano, e precisamente dall'*avamporto* situato presso la stazione di Rogoredo, tra la ferrovia Milano-Pavia e quella Milano-Piacenza: si sviluppa ad ovest di quest'ultima linea, ad una distanza di circa 800 metri, fino a valle dell'abitato di Lodi. A circa due chilometri a sud della stazione di Lodi, passa ad oriente della strada ferrata e si avvicina all'Adda presso Cavenago. Da Cavenago a Pizzighettone segue il corso dell'Adda mantenendosi ad oriente degli abitati di Caviaga, Biasasco, Turano, Bertonico, Castiglione d'Adda e Cavacurta. Attraversa quindi la ferrovia Codogno-Cremona e, lasciando ad occidente Maleo, Lardara e Castelnovo Bocca Adda, e ad oriente Maccastorna, raggiunge il Po tra Brevia e Bonissima.

Lo sviluppo complessivo del canale è di 62 chilometri circa: il dislivello tra la quota dell'avamporto di Milano (100,60 s. m.) e lo sbocco in Po all'altezza di magra (35,10 s. m.) è di metri 65,50, e sarà superato mediante undici conche gemelle, della lunghezza utile di metri 80, con larghezza di metri 10,30 e salto variabile da metri 3,50 a metri 7,65. La larghezza dello specchio d'acqua sarà normalmente di metri 30, il tirante d'acqua di metri tre; le strade alzaie avranno metri sei di larghezza ed il loro piano si troverà a settanta centimetri sul pelo d'acqua.

Il Consiglio Superiore dei LL. PP., approvando il progetto di massima, ha stabilito il criterio che i lavori del canale debbano iniziarsi

contemporaneamente alle due estremità: successivamente il detto Consiglio rilevava la opportunità di dare la precedenza alle tratte di canale che si prestano ad essere aperte prima all'esercizio, incominciando possibilmente i lavori dal Po verso monte.

In conseguenza l'Azienda Portuale, nel redigere i progetti esecutivi, ha diviso il canale in tre tronchi ed ha iniziato i lavori nel primo tronco, da Milano verso Melegnano, e nel terzo tronco, da Pizzighettone al Po.

Sono stati già appaltati e sono in corso di esecuzione i movimenti di terra e le opere d'arte di minore importanza per la continuità dei piccoli corsi d'acqua (cavi irrigui, colatori, ecc.) nel primo tronco per l'estensione di oltre quattro chilometri: questi lavori, che importano una spesa di circa cinque milioni, dovranno essere compiuti entro il giugno 1922.

Nel terzo tronco sono iniziati lavori analoghi nel tratto, di circa tre chilometri, immediatamente a nord della ferrovia Codogno-Cremona, per l'importo complessivo di un milione e mezzo. Lo sterro e le minori opere d'arte nel tratto tra la ferrovia predetta ed il Po, per uno sviluppo di circa dieci chilometri, saranno iniziati quanto prima: si calcola che detti lavori verranno a costare circa undici milioni.

I progetti esecutivi per il secondo tronco, nella zona di Lodi, sono già approntati e l'Azienda spera che, in deroga al criterio stabilito dal Consiglio Superiore dei LL. PP., possano venir presto approvati per poter far fronte alla disoccupazione sempre crescente.

L'esecuzione delle opere d'arte maggiori, conche, ponti-canali e ponti per le strade ferrate ed ordinarie, viene rimandata ad un secondo tempo, quando saranno ultimati i movimenti di terra lungo tutta l'asta del canale.

Il porto di Milano e la zona industriale (1) — L'Azienda Portuale di Milano ha assunto anche il compito della costruzione e dell'esercizio del porto di Milano e della creazione della zona industriale.

Per la costruzione del porto di Milano erano stati studiati vari progetti: uno dell'ing. Peribelli dell'anno 1902 trovasi allegato, a pagina 173 e seguenti, alla Relazione settima (Fiumi, canali e laghi

(1) Vedi AZIENDA PORTUALE DI MILANO, *Cenni sullo stato dei lavori all'ottobre 1921*, Milano, 1921, e il numero del 15 gennaio 1921 della rivista *L'Industria*, Milano, 1921.

navigabili di Lombardia) della Commissione Romanin-Jacur del 1900. Il secondo progetto è stato compilato nel 1907 dal Corpo Reale del Genio Civile di Milano ed è pubblicato nel volume sesto (1909) a pag. 27 e seguenti degli *Atti del Comitato tecnico-esecutivo* della seconda Commissione Ministeriale. Il terzo progetto, acquistato dal comune di Milano, venne studiato dal dott. Mario Beretta e dall'ing. Mario Majocchi (1912).

Il progetto in corso di esecuzione è stato compilato dall'Ufficio Tecnico Municipale di Milano e porta la data del 20 gennaio 1918. Comprende:

- a) uno scalo commerciale;
- b) uno scalo industriale;
- c) un avamposto che metterà in comunicazione i due scali predetti e dal quale avrà inizio il canale navigabile Milano-Po.

Mediante il prolungamento dello scalo industriale, il porto si allaccerà al naviglio Martesana presso Crescenzago e mediante apposito canale il Naviglio di Pavia sarà messo in comunicazione con lo scalo commerciale.

Per la sede degli scali e dell'avamposto e per la zona industriale sono state acquistate o vincolate ad esproprio vaste zone di terreno della complessiva superficie di circa dodici milioni di metri quadrati.

Lo *scalo commerciale* si sviluppa a sud della strada provinciale piacentina e ad ovest della ferrovia Milano-Pavia tra Rogoredo e Nosedo.

Comprenderà una serie di bacini del tipo *a pettine*, nel quale ad un bacino principale rettilineo si collegano altri quattro bacini laterali, divisi da tre moli. Lo specchio d'acqua, a sviluppo completo, avrà una superficie di metri quadrati 260.000 circa, con un perimetro di metri 6150 sistemato a banchine accostabili. Per ora è prevista la costruzione del bacino rettilineo principale e del primo laterale, ottenendo uno specchio d'acqua di mq. 140.000 circa ed uno sviluppo di banchine di metri 3800.

Il porto commerciale sarà fornito di fabbricati portuali (silos granari, magazzini vari, ecc.), di impianti ferroviari lungo le banchine, collegati colle stazioni di Lambrate e di Porta Romana, di impianti tramviari collegati colle tramvie urbane ed interprovinciali, e di apparecchi di sollevamento. Con tale sviluppo si calcola che lo scalo avrà una potenzialità annua di un milione e mezzo di tonnellate.

Lo *scalo industriale* comprenderà un porto-canale dello sviluppo di circa tre chilometri e mezzo, partendo dalla strada provinciale

piacentina, presso la stazione di Rogoredo e giungendo fino alla stazione di Lambrate, descrivendo un'ampia curva con la convessità rivolta ad oriente.

Il porto-canale sarà largo sessanta metri nella parte meridionale e trenta metri a nord; ai due lati correranno grandi arterie stradali comprendenti le vie alzaie e le ferrovie portuali.

La zona industriale si estende ai due lati del porto-canale; essa avrà uno sviluppo di circa nove milioni di metri quadrati e sarà servita da una rete stradale, il cui piano regolatore è già pronto.

L'avamposto verrà aperto a sud della stazione di Rogoredo, tra le due ferrovie Milano-Piacenza e Milano-Pavia; avrà la forma di un triangolo e la superficie di 27.000 metri quadrati; dai due vertici settentrionali usciranno i due canali di comunicazione, rispettivamente, ad ovest collo scalo commerciale e ad est collo scalo industriale; dal vertice meridionale partirà il canale navigabile Milano-Lodi-Po.

La quota del pelo d'acqua nell'avamposto e nello scalo commerciale sarà a m. 100,60 s. m. ed il fondo a m. 97,60; tale quota, piuttosto bassa in confronto del livello del terreno, permetterà l'alimentazione idrica del porto e del canale per mezzo delle acque freatiche e renderà più facile il sottopassaggio dei canali alle varie linee ferroviarie.

Nello scalo commerciale, in quello industriale e nell'avamposto sono stati iniziati i lavori di sbancamento generale e sono stati stipulati contratti per circa tredici milioni: i movimenti di terra finora compiuti importarono una spesa di quasi sei milioni.

* * *

LINEA PO-VOLANO. — Abbiamo visto come la linea di grande navigazione da Milano a Venezia, per l'impulso decisivo dato dalle necessità belliche, e per la tenace e fervida opera dei vari Enti, specie del comune di Milano, si avvii felicemente alla conclusione. Milano e tutta la ricca zona industriale lombarda che gravita sulla metropoli potranno così comunicare coll'Adriatico.

Ma già la prima Commissione Romanin-Jacur riteneva necessario di allacciare la linea del Po al mare anche dal lato di mezzogiorno, con una comunicazione col Volano e un'altra con Porto Garibaldi

e Porto Corsini (1). La necessità di tale comunicazione si fa tanto più sentire in quanto la provincia di Ferrara è scarsamente servita dalle linee ferroviarie, che hanno uno sviluppo affatto inadeguato ai bisogni dell'industria e specialmente dell'agricoltura sempre più fiorente ed in continuo aumento di produzione, in grazia anche dei nuovi terreni che le colossali opere di bonifica vanno strappando agli impaludamenti del delta padano (2): la rete di strade ordinarie nei terreni di recente bonifica è pure assai scarsa, mentre i numerosi canali di scolo e di bonifica, almeno in parte navigabili e navigati, e la linea del Volano, offrono comunicazioni acquedotti facili e già pronte, che attendono soltanto di essere messe in valore dal collegamento coll'arteria principale, colla linea del Po. Nel citato volume della Commissione Romanin-Jacur del 1900 (3) è riportato un progetto di allacciamento dal Po al Volano, nel quale l'ing. Cucchini propone la costruzione di un canale, subito a valle della città di Ferrara, dal Po al Volano. Il progetto non ebbe seguito in causa dell'opposizione del comune di Ferrara, giacchè il nuovo canale avrebbe peggiorato le condizioni di scolo della città, già poco buone, aumentando inoltre gli allagamenti a cui alcuni quartieri vanno soggetti durante le piene.

Venne perciò studiato un nuovo canale a ponente della città: questo canale, che in onore del primo progettista è stato chiamato « Canale Boicelli », è ora in via di esecuzione.

Per l'energico interessamento dei vari enti della provincia e del comune di Ferrara veniva aggiunto all'*Elenco delle vie navigabili di seconda classe* il canale dal Po per Pontelagoscuro a Ferrara-Codigoro-Rada di Goro (D. L. 31 maggio 1917) e successivamente gli stessi Enti ottenevano la concessione per la esecuzione di detta linea (maggio 1919). I lavori furono iniziati da un Consorzio costituito tra il comune e la provincia di Ferrara: a tale Consorzio succederà ora l'Ente autonomo « Azienda Portuale di Ferrara », creata in base

(1) Vedi COMMISSIONE NAVIGAZIONE DEL 1900, *Relazione V*, pag. 137 e seg., Roma, 1903.

(2) Nella gita fatta il giorno 25 ottobre a Comacchio, i congressisti hanno visto anche le nuove opere per la bonifica delle valli settentrionali di Comacchio (Valli Trebba, Ponti ed Isola) che daranno all'agricoltura ben 8000 ettari di nuovi terreni.

(3) Vedi COMMISSIONE NAVIGAZIONE DEL 1900, *Relazione V*, allegato C, pag. 199.

alla legge 19 settembre 1921, con statuto e compiti analoghi a quelli dell'Azienda Portuale di Milano. Il canale « G. Boicelli » secondo il progetto definitivo che contiene alcune varianti proposte dall'ingegnere Cristofori, avrà uno sviluppo di cinque chilometri e mezzo circa. Si, staccherà dal Po al froldo « Macello », poco a monte della strada provinciale Rovigo-Ferrara, e, mantenendosi sempre ad pvest di detta strada, raggiungerà il Volano (o più precisamente l'emissario di Burana che immette nel Volano) subito a monte della ferrovia Ferrara-Bologna.

L'accesso al Po sarà dato da una biconca, costituita da due conche accollate, lunghe ciascuna sessantasei metri e larghe dieci, atte cioè al passaggio di barche da seicento tonnellate. Subito a valle della biconca è prevista la costruzione della darsena-porto di Pontelagoscuro: la costruzione di tale opera è per ora sospesa in seguito ad un voto del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il canale in gran parte rettilineo avrà una larghezza di fondo di metri quindici ed il tirante d'acqua sarà di metri 2,80: sui due argini correranno le vie alzate.

Al punto d'incontro del canale con l'emissario di Burana sarà costruita la nuova darsena-porto di Ferrara, raccordata con la vicina stazione ferroviaria.

La zona da Pontelagoscuro a Ferrara, compresa tra la strada provinciale ed il canale è destinata alla creazione di una zona industriale.

Tra i compiti dell'Azienda Portuale è compresa anche la sistemazione della conca di Tieni ed il rifacimento di quella di Valpagliaro lungo il Volano: tali sostegni, che attualmente possono servire soltanto a barche della portata massima di cento tonnellate, dovranno permettere il passaggio a barche di trecento tonnellate.

I lavori finora eseguiti comprendono lo scavo di tutta l'asta del canale ad una quota unica a circa m. 1,40 sul fondo definitivo: complessivamente sono stati spesi finora circa cinque milioni (1).

LINEA PO — MANTOVA. — Il Mincio inferiormente a Mantova è navigabile e prima della guerra Mantova era uno dei principali porti della

(1) Vedi: *Il Canale G. Boicelli e la navigazione interna in provincia di Ferrara*, Ferrara, 1921. Bella e chiara relazione fatta dall'ing. Savonuzzi per cura del Consorzio per la costruzione del Canale Boicelli.

navigazione interna. Se si pensa che il movimento delle merci del porto di Mantova nel 1914 fu di circa 216.000 tonnellate, ben si capisce come Mantova voglia essere in grado di accogliere, nel suo porto le barche da seicento tonnellate, appena cominceranno a risalire il Po.

Il primo lavoro da farsi per la grande navigazione, la costruzione di una nuova conca a Governolo in sostituzione della vecchia conca che può servire soltanto per barche di piccola portata, è già iniziato.

Il progetto redatto dall'Ufficio del Genio Civile di Mantova prevede la costruzione di una conca, simile a quelle della Brondolo-Po, nella golena in sponda destra del fiume, di fianco alla conca-sostegno ora esistente.

I movimenti di terra e i lavori di dragaggio sono stati iniziati nel settembre 1919, ma l'opera prosegue molto lentamente per difficoltà di finanziamento e per contrasti di mano d'opera. Ultimata la conca si dovrà poi provvedere con dragaggi alla sistemazione del basso Mincio per renderlo atto al passaggio delle barche di grande portata (1).

* * *

PORTI FLUVIALI. — La navigabilità del Po, che sta avviandosi ad una organica e pratica soluzione, ha fatto sorgere numerose iniziative locali per sfruttare la linea fluviale mediante la costruzione di porti comodi e bene attrezzati.

Sono già stati compilati i progetti per i porti di Piacenza, Cremona, Casalmaggiore, Boretto e per l'approdo di Guastalla, ma i lavori sono iniziati soltanto nel porto di Cremona, per il quale è stata fatta una concessione simile a quella del porto di Milano, ed è già avvenuta la costituzione di un'Azienda autonoma Portuale.

Il porto di Cremona sorgerà in sponda sinistra del Po, subito a valle del ponte in ferro della strada Cremona-Piacenza, nella zona

(1) La Federazione di navigazione interna dell'Alta Italia, in sua assemblea del 9 luglio 1921 a Venezia, deliberò di svolgere energica azione presso il Governo perché venga data l'assoluta precedenza alla messa in esercizio del tronco di via d'acqua Venezia-Mantova, già compiuto per il tratto Venezia-Po, e che perciò sia proseguita la costruzione della conca di Governolo e sia provveduto alla sistemazione del Mincio inferiore e del Po da Cavanella a Governolo (vedi *Monitore Tecnico*, 30 agosto 1921).

compresa tra il fiume e il viale al ponte e sarà costituito da un ampio bacino acqueo parallelo a detto viale.

Anche nel porto di Pavia si stanno costruendo nuove banchine per cura del Genio Civile.

* * *

LINEA LITORANEA VENETA (1). — La *Litoranea Veneta* era costituita da una serie di canali, quasi paralleli alla costa, fra il porto di Treporti e quello di Falconera (Foce Lemene). Questi canali, chiamati anche di *Friulana Navigazione*, che uniscono la laguna di Venezia a quella di Caorle, misuravano in complesso quarantaquattro chilometri, avevano una larghezza varia da 12 a 20 metri ed erano percorsi da barche della portata massima di 100 tonnellate. Scoppiata la guerra è avvenuto il primo balzo in avanti del nostro esercito, nel luglio 1915, venne deciso di intraprendere i lavori per il completamento della *Litoranea Veneta* da Venezia alle lagune di Marano e di Grado (2). L'esecuzione fu affidata al Magistrato alle Acque, assistito da una Commissione mista dei Ministeri della Guerra e della Marina.

Occorreva anzitutto aprire una comunicazione tra laguna di Caorle e quella di Marano attraverso il Tagliamento. Venne perciò provveduto ad escavare con draghe le antiche *Cave* già costruite dalla Repubblica Veneta, e da circa due secoli cadute in disuso perchè completamente interrate dalle piene del Tagliamento. Per evitare l'interrimento dei nuovi canali furono costruite due conche, una sulla destra e l'altra sulla sinistra del Tagliamento, quest'ultima presso Bevazzana.

Ampliati e sistemati i canali lagunari attraverso la laguna di Marano, si volle anche unire questa all'Isonzato e quindi all'Isonzo mediante un nuovo canale di oltre un chilometro scavato attraverso una

(1) Vedi: REGIO MAGISTRATO ALLE ACQUE. *Principali lavori ecci*, opera già citata; *Relazione Commissione Bignami*, Roma, 1920, a pag. 23 e a pag. 77 e seguenti; *Pubblicazione dell'Ufficio storico del Capo di Stato Maggiore della Marina*, già citata, a pag. 30 e seg.

(2) L'allacciamento della Laguna di Caorle con quella di Marano ed il proseguimento della *Litoranea Veneta* fino a Porto Buso era stato proposto nel 1903 dalla prima Commissione Romanin-Jacur. Vedi *Relazione*. I.

barena: questo lavoro fu eseguito sotto la direzione dell'ingegnere Cucchini, nell'inverno dal 1915 al 1916 e benchè la località fosse esposta al tiro delle batterie nemiche.

Tutti i canali già esistenti vennero allargati e approfonditi per rispondere alle esigenze del traffico e permettere il passaggio dei pontoni armati della Regia Marina e delle piccole siluranti e motoscafi antisommergibili che si muovevano sicuri attraverso i canali lagunari, sfuggendo così all'osservazione del nemico e alle insidie del mare.

Attualmente la *Litoranea Veneta*, partendo da Tre Porti, segue il canale Pordelio e Casson fino al Sile (alveo di Piave vecchia); l'accesso al Sile è dato da una conca, detta del Cavallino, costruita nel 1912 e atta al transito di barche da 600 tonnellate. Dal Cavallino la linea risale il Sile fino a Cavazuccherina dove, con un nuovo canale di circa duecento metri che sta per essere ultimato (1), entra nel canale Cavetta fino a Cortellazzo: di qui mediante una nuova conca passa nell'alveo del Piave. La conca di Cortellazzo è in corso di costruzione: essa sostituirà l'attuale chiusa a panconi e permetterà la navigazione con grossi natanti anche durante le piene e le torbide del Piave. Dal Piave si accede al canale di Revedoli con un'altra conca costruita d'urgenza durante la guerra (1917) e che sarà ricostruita. I canali di Revedoli, Largon e Comensera — tra il Piave ed il Livenza — e i canali Veroggio, Saetta e Palangon — tra il Livenza ed il Lemene — portano alla Laguna di Caorle donde, come si è detto, si arriva al Tagliamento mediante la *Cava di destra*. Le due conche di destra e di sinistra (o di Bevazzana) permettono il passaggio, attraverso il Tagliamento: dalla conca di Bevazzana, per la *Cava di sinistra* ed il canale Lovato si entra nella laguna di Marano percorsa dai canali lagunari Zellina, Anfora Vecchia, dell'Uomo Morto e delle Zemoie: da quest'ultimo il nuovo canale porta all'Isonzato e quindi all'Isonzo.

Dalla Litoranea Veneta, oltre il vecchio confine, si dipartono diramazioni verso Cervignano, Aquileia, Belvedere e Palazzato. Complessivamente tutti questi canali misurano 130 chilometri. Appena saranno ultimati i lavori delle conche di Cortellazzo e di Revedoli e

(1) Questo nuovo tratto di canale sostituisce il vecchio accesso al Cavetta ed è stato progettato ed iniziato nel 1917 per dare un più facile ingresso ai grossi barconi in servizio dell'Esercito e alle piccole torpediniere.

sarà rifatta in muratura la conca di Bevazzana in sinistra Tagliamento, eliminando in tal modo la causa dei continui interrimenti dei canali (1), verranno ripresi sistematicamente i lavori di dragaggio per rendere tutta la linea adatta alla grande navigazione.

Queste opere, eseguite sotto la spinta dei bisogni militari, hanno fatto attuare, al di là dello sperato, il programma della prima Commissione Romanin-Jacur. Si tratta di una linea ininterrotta per barche di grande tonnellaggio da Venezia a Grado e all'Isonzo (e quindi a Monfalcone e a Trieste), lungo la quale durante la guerra, fino all'ottobre 1917, si svolse un intenso traffico che raggiunse le centomila tonnellate mensili. (2).

Progetti

CANALI LATERALI AL PO. — Ho accennato precedentemente agli esperimenti compiuti dal VI Compartimento del Genio Civile nell'intento di ottenere fondali sufficienti per la grande navigazione da Foce Mincio a Foce Adda; ma la fiducia nella possibilità della sistemazione del Po in tempo relativamente breve e con una spesa non tanto grave, non è condivisa da tutti gli studiosi dei problemi della navigazione nella Valle Padana. Il fiume, che va soggetto quasi tutti gli anni a piene notevoli, mal si presta, pensano alcuni, alla sistemazione necessaria per consentire la grande navigazione, e ad ogni modo i danni che le piene annuali arrecheranno a tale sistemazione, oltre che turbare e interrompere, per un tempo più o meno lungo, il traffico, importeranno una rilevante spesa di rifacimento e di manutenzione delle varie opere e un oneroso servizio di dragaggio. Per queste considerazioni essi ritengono che la costruzione di canali laterali al Po costituisca una soluzione non solo più sicura, ma anche più economica: il corso del fiume, con lavori di lieve entità, potrebbe sempre essere sfruttato per la piccola navigazione (barche fino a 300 tonnellate).

Canale Piacenza-Cremona. — A parziale modificazione del tracciato proposto dal comune di Milano per il canale porto di Milano-Lodi-Foce

(1) Come è noto, i sostegni che mettono in comunicazione la laguna coi fiumi vicini, oltre che permettere il transito delle barche, servono a preservare dagli interrimenti i canali artificiali. Appunto perciò le porte delle conche rivolte al corso del fiume si aprono soltanto per dare il passaggio ai galleggianti.

(2) Vedi *Relazione Commissione Bignami*, già citata, pag. 82.

Adda, e precisamente in sostituzione dell'ultimo tratto a valle, la Azienda autonoma del porto di Cremona e la provincia di Cremona hanno avanzata domanda al Ministero dei Lavori Pubblici per la costruzione e l'esercizio di un canale che, partendo dal canale di Milano presso Maccastorna, attraverserebbe l'Adda e verrebbe a finire direttamente al porto di Cremona.

Questo canale poi dovrebbe essere il primo tratto di un canale Cremona-Piacenza che viene proposto dal Beretta nel *Monitore Tecnico* del 10 gennaio 1921. Il canale Piacenza-Cremona sarebbe lungo complessivamente trenta chilometri; partirebbe dal Po (in riva sinistra) con una conca costruita a valle del ponte ferroviario, di fronte al costruendo porto di Piacenza, passerebbe a sud dell'abitato di Santo Stefano Lodigiano e a nord di Meleti e dopo aver incontrato il canale di Milano a sud di Maccastorna e aver attraversato l'Adda presso Brevia, raggiungerebbe il porto di Cremona con un'altra conca (1).

Questo canale sostituirebbe il Po tra Cremona e Piacenza: ad evitare poi la sistemazione del fiume tra Piacenza e Pavia, il Beretta propone, come più economico, l'allacciamento di Pavia alla linea di Milano mediante un canale di grande navigazione dal porto di Pavia a Lodi: questo canale, che potrebbe essere scavato a livello, misurerebbe ventisette chilometri. Prima di questa proposta, un'altra ne era stata formulata dall'ing. Pallucchini del Genio Civile di Milano, di far comunicare Pavia colla linea Milano-Foce Adda per mezzo di un canale da Pavia a Melegnano, sempre per barche da seicento tonnellate, canale che avrebbe presso a poco le stesse caratteristiche di quello Pavia-Lodi studiato dal Beretta.

La proposta dell'ing. Pallucchini è stata accolta in via di massima dalla Commissione Bignami in considerazione che questo canale potrebbe essere aperto all'esercizio appena sarà inaugurata la via d'acqua Milano-Po, mentre la sistemazione del Po sarebbe opera molto più lunga, e soprattutto perchè « la tratta di Po che va dalla confluenza del Ticino alla confluenza dell'Adda e la tratta del Ticino dal Po fino a Pavia potrebbero consentire la navigazione di grandi unità soltanto coll'azione continua del dragaggio e con opere di sistemazione di alveo, le quali richiederebbero una spesa che non sa-

(1) Anteriormente a questo progetto era stato studiato dall'ing. Mario Giandotti, capo dell'Ufficio idrografico del Po, un canale da Piacenza a Pizzighettone.

«rebbe giustificata dal presumibile traffico in quel lungo tronco del «Po» (1).

Canale Cremona-Mantova. — Oltre il canale Piacenza-Cremona è stato progettato un altro canale che, partendo dal Porto di Cremona, per Sospiro, Piadena, Bozzolo e Marcaria arriverebbe a Mantova, in sostituzione del tronco di Po di circa 125 chilometri da Cremona a Foce Mincio. Gli enti della provincia di Mantova e di Cremona hanno affidato ad una speciale Commissione tecnica lo studio di questo canale, perchè al più presto, con ricerche rigorose e complete, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico e finanziario fornisca tutti gli elementi di giudizio necessari a stabilire se la costruzione di questo canale debba essere scelta in confronto della sistemazione del Po fra Cremona e Foce Mincio, come soluzione più economica e più adatta per quello che dovrà essere il *tronco mediano della grande navigazione padana*.

Il Consiglio della Federazione di navigazione interna dell'Alta Italia nella seduta 9 luglio 1921 già citata, discutendo della utilizzazione del Po come linea navigabile, giungeva alla seguente conclusione:

«Che venga senz'altro impostato l'esame della questione della «navigabilità del tronco di Po fra Cremona e Foce Mincio, facendo «viva pressione presso il Governo perchè gli studi ed esperimenti in «corso sotto l'Ispettorato Superiore del Po, vengano ultimati al più «presto e si inviti il Comitato cremonese-mantovano ad ultimare il «progetto del Canale Cremona-Mantova, affinchè si possa entro il primo «semestre 1922 convocare speciale Commissione tecnica che decida «sull'importante argomento con uno studio di confronto rigoroso» (2).

* * *

COMUNICAZIONI DALL'ADRIATICO AI LAGHI ALPINI. — La linea Venezia-Milano, pur trovando la sua ragione d'essere nella grande importanza industriale e commerciale della metropoli lombarda, si deve concepire come il primo tratto della comunicazione Adriatico-

(1) Vedi *Relazione Bignami*, pag. 130. Il tratto del Po da Foce Ticino a Foce Adda e il tronco di Ticino dal Po a Pavia misurano complessivamente 131 chilometri.

(2) Vedi MARIO BERETTA, *Il nodo di vie d'acqua di grande navigazione Pavia-Lodi-Piacenza-Cremona*, estratto dal giornale *Il Monitore Tecnico*, agosto 1921; vedi anche il n. 24 del *Monitore Tecnico*, 1921.

Laghi Alpini. Questi bacini che tanto si addentrano nel massiccio alpino, permettono alle vie navigabili di raggiungere i valichi, attraverso ai quali i nostri porti possono richiamare i prodotti e le merci dei paesi transalpini, offrendo loro trasporti a basso costo.

Le linee Milano-Lago Maggiore e Milano-Lago di Como perciò, mentre attueranno un antico desiderio dei milanesi e delle popolazioni rivierasche dei due laghi, costituiranno la prosecuzione necessaria della Venezia-Milano (1).

Canale Milano-Lago Maggiore. — Il progetto di massima presentato dal comune di Milano e sottoposto all'esame della Commissione Bignami, prevede la costruzione di un canale di grande navigazione (per barche da 600 tonnellate).

Staccandosi dalla estremità nord dello Scalo Industriale del porto di Milano, presso la stazione di Lambrate, a quota m. 106,80 s. m., il nuovo canale si dirige verso nord, sottopassa la provinciale Milano-Treviglio ed il Naviglio Martesana presso Crescenzago e prosegue fino alla zona industriale di Sesto S. Giovanni, dove piega ad ovest attraversando la provinciale di Monza e la ferrovia di Lecco; indi percorre il territorio di Rho e di Cuggiono e, oltrepassando la provinciale del Sempione e la ferrovia elettrica di Varese presso Vanzago e la ferrovia Busto Arsizio-Novara a nord di Turbigo, raggiunge Nosate alla quota di m. 168 s. m. Da Nosate, mediante un grandioso ponte-canale sul Ticino si porta a Bornago, dove si riunisce con il canale proveniente da Torino e di cui si dirà più avanti: poscia il tronco comune ai due canali lombardo e piemontese risale in destra Ticino fino a Porto Torre, che raggiunge attraversando in galleria la altura di Varallo Pombia. A Porto Torre verrebbe portata, per mezzo di una diga, la quota d'invaso del Lago Maggiore, cosicchè il Ticino potrebbe essere percorso a nord di Porto Torre con barche da 600 tonnellate.

La quota d'arrivo del canale a Porto Torre è prevista a m. 192,40 s. m.; il dislivello dalla quota di partenza di m. 85,60 verrebbe superato con tredici conche. La nuova idrovía dal porto di Milano a Porto Torre avrebbe uno sviluppo di 65 chilometri circa.

Gravi difficoltà si dovranno superare per la costruzione di questa linea, specie nel tratto da Bornago a Porto Torre: difficile si presenta la sistemazione del Ticino in corrispondenza del ponte-canale di No-

(1) Vedi COMMISSIONE DEL 1900, *Relazione VII*, pag. 61 e pag. 96, e *Atti Comitato tecnico-esecutivo*, vol. VI, pag. 87 e pag. 113.

sate e la costruzione del ponte stesso; l'invasamento del Lago Maggiore importa la soluzione di problemi tecnici e d'ordine giuridico internazionale. In considerazione di ciò la Commissione per la navigazione interna nella Valle del Po presieduta dall'on. Bignami nel suo voto del 10 aprile 1920 ha espresso il parere che gli studi per il progetto di massima debbano essere approfonditi. Inoltre la detta Commissione riteneva necessario che da parte del Governo si intavolassero trattative affinché le provincie di Torino e Novara si decidessero circa la priorità del canale Torino-Novara-Lago Maggiore in confronto d'altri canali della regione piemontese, e circa l'allacciamento a Bornago col canale di Milano, giacchè soltanto la costruzione in comune del tronco Bornago-Porto Torre poteva giustificare la spesa del grandioso ponte-canale sul Ticino (1). Per quanto riguarda quest'ultima considerazione, i rappresentanti di Torino hanno dichiarato al Congresso di Ravenna, durante la discussione sul tema n. 1 che Torino dava la priorità al canale Torino-Lago Maggiore e che era stato scelto l'allacciamento di Bornago con il canale di Milano.

Linea Milano-Lecco-Lago di Como. — Le difficoltà tecniche del canale Milano-Lago di Como sono molteplici e appaiono anche dall'esame di una carta topografica: le varie soluzioni possibili, contemplate nei numerosi progetti studiati finora, rendono laboriosa la scelta del tracciato definitivo del futuro canale.

Accennerò qui soltanto al progetto compilato dal dott. Beretta e dall'ing. Majocchi per incarico del Consorzio d'iniziativa industriale per la via d'acqua Milano-Lago di Como, costituitosi tra gli enti industriali delle provincie di Milano, Como, Sondrio e Bergamo, progetto presentato al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Secondo tale progetto, il canale utilizzerebbe da Lambrate a Sesto S. Giovanni il primo tratto del canale Milano-Lago Maggiore. Indi la nuova linea per Monza e Vimercate arriverebbe a Robbiate. Da Robbiate seguirebbe l'Adda, sistemata con la diga di Paderno, fino a Lecco. Il Lago di Como dovrebbe poi essere congiunto a quello di Mezzola con un canale adatto alla grande navigazione.

Il progetto Beretta-Majocchi prevede anche una variante: da Vimercate il canale piegherebbe ad est per raggiungere Trezzo, e di qui con un ponte-canale sull'Adda, passerebbe a Capriate dove si allaccierebbe alla progettata linea Bresciana-Bergamasca; da Ca-

(1) Vedi *Relazione Commissione Bignami* (citata), a pag. 44-53.

priate proseguirebbe con un canale sulla sinistra dell'Adda fino a Robbiate.

Colla prima soluzione il percorso da Milano a Robbiate sarebbe di chilometri 38 di cui m. 5600 in galleria (da Aicurzio a Robbiate); colla seconda soluzione il canale Milano-Vimercate-Trezzo-Capriate-Robbiate misurerebbe 41 chilometri di cui m. 3300 in galleria. Per entrambe le soluzioni è poi prevista la sistemazione con due conche-sostegni del tronco dell'Adda da Robbiate a Lecco (21 chilometri). In base ad un voto della Commissione Bignami (10 aprile 1920) ogni decisione è stata sospesa finchè non siano completati gli studi e stabiliti gli accordi tra gli Enti pubblici interessati.

Linea Po-Lago di Garda. — Ho già parlato dei lavori della nuova conca di Governolo e della sistemazione del Mincio inferiore fino a Mantova.

È stato ora presentato il progetto per l'allacciamento di Mantova col Lago di Garda.

Scartata, per le gravi difficoltà che presenta la sistemazione di tutto il tronco superiore del Mincio, e attenendosi al concetto di portare più a valle che sia possibile la quota d'invaso del lago, è stato proposto di sistemare il Mincio da Peschiera fino a Pozzolo mantenendo a Pozzolo, per mezzo di una diga, la quota del pelo d'acqua a metri 62,70 s. m. Da Pozzolo, abbandonato il corso del Mincio, un canale sulla sinistra del fiume, passando per Marengo, Marmirolo e Sant'Antonio, raggiungerebbe il lago di Mezzo a nord-est di Mantova.

Questa soluzione permette lo scavo di un canale a livello tra Pozzolo, Villafranca e Verona ad oriente, e l'allacciamento della linea Bresciana-Bergamasca ad ovest.

Linea Bresciana-Bergamasca (1). — Il Comitato Bergamasco-Bresciano di navigazione interna ha promosso lo studio di un canale

(1) Le notizie qui riportate sono tolte dal volume degli *Atti del primo convegno interprovinciale degli enti interessati alla risoluzione dei problemi della navigazione interna*, tenuto in Bergamo il 29 agosto 1921, edito con signorile eleganza dall'Istituto Italiano d'Arti Grafiche. Questo volume contiene anche due relazioni: una su *Il Canale di grande navigazione Adda-Bergamo-Brescia-Mantova-Po*, dell'ing. LUIGI DE GROSSI, ed una di LUIGI FILIPPO DE MAGISTRIS, su *Le determinanti geografico-economiche del canale ad alta quota Adda-Oglio-Mincio*. Notevole quest'ultima anche perchè (a quanto io so) è l'unica relazione di carattere geografico che accompagni ed illustri un progetto tecnico.

dal Mincio all'Adda «considerandolo come parte integrante di un «canale di grande navigazione da Torino (e Lago Maggiore) all'Adriatico allacciando tutti i laghi alpini, e come elemento fondamentale della più breve linea di traffico internazionale (attraverso l'auspicato «traforo dello Spluga) fra i porti adriatici in regione padana e i porti «terminali, in Svizzera, della rete acquea dell'Europa Centrale». La necessità di conciliare tale concetto con le esigenze delle zone industriali bresciane e specialmente bergamasche, ha persuaso il Comitato promotore della convenienza di un canale ad alta quota per portare la nuova idrovia vicino il più possibile a Bergamo.

Il tracciato proposto è il seguente: partendo da Capriate d'Adda (dove si allaccerebbe alla linea Milano-Lago di Como secondo la variante del progetto Beretta), alla quota di m. 482,50 s. m. per Marne, Osio, Verdello, Malpaga e Calcinate raggiunge Palazzolo sull'Oglio con un percorso di 30 chilometri, mantenendo sempre la stessa quota. In vicinanza di Palazzolo, mediante una conca, il canale scende alla quota di m. 177 s. m.

A Palazzolo dovrebbe aver luogo l'allacciamento con un canale proveniente dal Lago d'Iseo, ma il progetto relativo non è stato ancora definitivamente scelto in causa delle difficili condizioni orografiche del terreno: sono allo studio un progetto di canale laterale dal Lago a Palazzolo e il progetto di sistemazione del tratto superiore dell'Oglio mediante una diga a Tagliano. La questione è di grandissima importanza perchè l'alimentazione di buona parte del canale dovrebbe avvenire con acqua del Lago d'Iseo.

Il secondo tronco ha inizio a Palazzolo con un grandioso ponte-canale sull'Oglio un po' a sud del ponte della ferrovia Rovato-Bergamo; indi il canale segue la detta ferrovia fino a Rovato e poscia la Milano-Brescia mantenendosi sempre a circa mezzo chilometro a sud della strada ferrata. A sud-ovest di Brescia, alla quota di m. 119 s. m. è prevista la costruzione dei bacini per il porto. Dal porto di Brescia il canale si dirige verso la stazione di Montirone della ferrovia Brescia-Parma, dove piega in direzione est-sud-est attraverso la campagna di Castenedolo, Ghedi, Montichiari, Medole e Guidizzolo, lambisce a sud la collina di Volta Mantovana e sorpassando il Mincio con un ponte-canale si innesta a Pozzolo al canale Garda-Mantova-Po, alla quota di m. 62,70 s. m.

Il percorso da Palazzolo sull'Oglio a Pozzolo è di circa 79 chilometri: il dislivello di m. 114,30 verrebbe superato da sedici conche.

Un convegno interprovinciale (1) di navigazione interna, convocato a Bergamo il 29 agosto 1921, approvava il tracciato suesposto e invitava il Comitato Bergamasco-Bresciano a presentare, nel più breve tempo possibile, la domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio del canale stesso. Con questa linea, che viene chiamata *Linea Pedemontana*, si otterrebbe la più breve comunicazione tra l'Adriatico ed il Lago di Como e quindi col Lago di Costanza, quando fosse attuato il traforo dello Spluga (2).

CANALI DELLA REGIONE PIEMONTESE. — Sono note le aspirazioni del Piemonte e di Torino in fatto di vie navigabili: il canale Mar Ligure-Torino, che già s'era imposto all'attenzione di Napoleone I, è stato oggetto di numerosi progetti che sarebbe troppo lungo illustrare. Il compito di superare attraverso le Alpi Marittime o gli Appennini un dislivello minimo di circa 300 metri è certamente arduo, quando si pensi che accanto alle enormi difficoltà tecniche di costruzione vi sono le difficoltà per l'alimentazione idrica. Ma i torinesi non si sono spaventati degli ostacoli da vincere, ed anche attualmente una Commissione composta degli ingegneri Valentini, Tedeschi e Vandone sta esaminando i vari progetti per dare un giudizio sulla possibilità o meno di una tale linea. Torino però vorrebbe anche essere collegata lungo il Po alla via di grande comunicazione con Venezia: il progetto Corazza-Soldati che prevede la costruzione di un canale laterale al corso del Po da Torino a Casalmonteferrato e Pavia (lunghezza totale chilometri 135 circa), studiato per incarico della Provincia di Torino, venne approvato dal Comitato tecnico-esecutivo della seconda Commissione Romanin-Jacur e pubblicato nel volume VI a pag. 133 (anno 1909).

(1) Al convegno di Bergamo parteciparono le rappresentanze politiche, amministrative, industriali, commerciali, economiche ed operaie delle provincie di Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Mantova, Sondrio, Venezia e Verona.

(2) Il traforo dello Spluga è stato invocato anche recentemente dal II Congresso Adriatico Nazionale svoltosi a Milano alla fine di maggio del 1921, con voto emesso sulla relazione presentata per la Camera di Commercio di Bergamo da Luigi Filippo De Magistris. (Vedi *Monitore Tecnico* del 10 luglio 1921).

Anche per il collegamento di Torino col Lago Maggiore sono state proposte varie soluzioni.

Un primo progetto di massima, studiato dagli ing. Chiaves e Fenoglio per incarico del Comitato di navigazione interna di Torino, proponeva la costruzione di un canale Torino-Volpiano-Cigliano-Santhià-Bellinzago Novarese-Varallo Pombia.

Il progetto che, in base alle dichiarazioni (1) dei rappresentanti di Torino al Congresso di Ravenna, si può ritenere definitivo, è invece il seguente: da Torino a Chivasso e Crescentino il nuovo canale seguirebbe il tracciato del canale Torino-Pavia (progetto Corazza-Soldati), indi da Crescentino piegando a nord-est per San Germano Novarese e Novara e attraverso la Baraggia di Cameri si unirebbe a Bornago col canale di Milano per risalire insieme fino a Porto Torre. Il percorso è di circa 115 chilometri.

In questo modo, con un solo canale, Torino sarebbe unito tanto al Lago Maggiore, quanto a Milano e a Venezia (2).

* * *

CANALI DELLA ZONA FERRARESE-ROMAGNOLA. — La costruzione del canale Boicelli è il primo passo, certo importantissimo, della navigazione interna della zona ferrarese-romagnola.

Ma poiché, come abbiamo visto, i sostegni di Tieni e di Valpagliaro lungo il Volano, adatti attualmente solo per piccole barche, verranno ricostruiti soltanto per barche di 300 tonnellate, né d'altra parte la Sacca di Goro potrà mai offrire un facile accesso al mare, la comunicazione dal Po all'Adriatico verso mezzogiorno rimane ancora

(1) L'adesione di Torino e Novara all'allacciamento a Bornago col canale di Milano era stata portata anche nell'Assemblea dei rappresentanti degli enti locali della Valle Padana, tenuta in Milano il 26 novembre 1920, dal prof. Piero Gribaudi quale rappresentante del Municipio di Torino. Vedi *Pubblicazione dell'Associazione per i Congressi nazionali di navigazione*, Milano, 1920, Cooperativa grafica degli operai.

(2) Per gli altri progetti riguardanti il Piemonte e che sono di meno prossima attuazione vedi: ingg. ROBERTO ed' ERMANNO SOLDATI, *Alcune osservazioni tecniche circa una rete piemontese di vie navigabili*, Novara, Istituto geografico De Agostini, 1911. Vedi anche in questo *Bollettino*, anno 1909, n. 1 e 2: MARIO BARATTA, *La navigazione interna alla mostra del Po in Piacenza*.

un'aspirazione; aspirazione però che gli enti di Ferrara e Ravenna vogliono tradurre al più presto in realtà.

Un primo progetto di congiungere il Po grande al Volano e quindi per il canale Nuovo Morozzo sistemato a Comacchio e Porto Garibaldi era stato presentato fin dal 1900 dall'ing. Ugo Mongini. Detto progetto che utilizza alcuni canali della grande bonificazione della Valle d'Ambrogio e prevede l'inizio del canale poco a Valle di Berra, è stato approvato in linea di massima dalla Commissione Romanin-Jacur (1); e la linea Po-Ariano-Codigoro-Primaro-Porto Corsini è stata classificata fra le linee di navigazione di seconda classe (2).

L'Amministrazione provinciale di Ferrara, nell'anno 1919, incaricò il proprio Ufficio Tecnico della compilazione del progetto definitivo per il canale da Berra a Porto Garibaldi (già Magnavacca) mentre, per accordi intervenuti tra le due provincie, l'Ufficio Tecnico della provincia di Ravenna preparava il progetto per il canale da Porto Garibaldi a Porto Corsini. I due progetti vennero presentati al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nel 1920.

Mentre stava procedendo l'istruttoria per il giudizio sui progetti presentati, la provincia di Ferrara, considerando che colla costruzione del canale Boicelli la congiunzione del Volano al Po è già un fatto acquisito, pensò di far partire il nuovo canale di allacciamento al Porto Corsini anziché dal Po Grande a Berra, dal Volano presso Migliarino.

Il tracciato ora allo studio è il seguente: partendo dal Volano presso Migliarino un canale di appena cinque chilometri porta ad Ostellato dove, mediante una conca, si scende nella Valle del Mezzano;

Un canale lagunare scavato nella valle del Mezzano (mediante semplici dragaggi) e il canale Pallotta riuniranno Ostellato a Comacchio e Porto Garibaldi.

La spesa per il canale dal Volano a Porto Garibaldi risulterebbe inferiore ad un terzo di quella prevista per l'allacciante di Berra (3).

(1) Vedi *Relazione V*, att. C, della Commissione Romanin-Jacur, 1900, e *Atti Comitato tecnico-esecutivo*, vol. V, pag. 355 e seg.

(2) Vedi R. decreto 8 giugno 1911. La linea suaccennata porta il n. 21.

(3) Per i territori a valle di Migliarino rimarrebbe sempre efficiente la linea del Volano che risponde già ora ai bisogni del traffico locale.

Il canale da Porto Garibaldi a Porto Corsini correrà parallelo alla costa attraverso le Vene di Bellocchio e la Piallassa della Baiona.

La rete padana di navigazione avrà così anche l'allacciamento meridionale con l'Adriatico.

A completare la rassegna dei progetti, ricorderò infine le linee previste per barche da 300 tonnellate e cioè:

a) la linea Modena-Bomporto-Camposanto-Finale dell'Emilia-Bondeno-Foce Panaro;

b) la linea Verona (Tombetta)-Vallese-Canale Bussè-Legnago-Badia-Adigetto-Scortico-Canal Bianco-Polesella-Po;

c) la linea Parma-Colorno-Po.

Nell'esporre i vari progetti ho parlato, prima d'ogni altro, dei canali da costruirsi lateralmente al corso del Po, accennando anche alle ragioni che hanno portato alla compilazione dei relativi progetti, e non a caso, giacchè mi sembra che il problema fondamentale del piano regolatore delle vie d'acqua di grande potenzialità nella Valle Padana sia appunto questo: *se si debba o non, abbandonare il Po tra la confluenza del Mincio e quella dell'Adda.*

Infatti, mentre dopo il parere della Commissione Bignami, già citato, può ritenersi ammessa dalla maggioranza degli studiosi la convenienza di abbandonare il corso del Po a monte della confluenza dell'Adda, la opportunità della sistemazione del fiume tra la foce del Mincio e quella dell'Adda trova molti ed autorevoli fautori.

La discussione sul tema n. 1 e sulla relazione Beretta ha messo in evidenza il dissidio che esiste tra quanti credono che il corso del Po debba costituire la spina dorsale della navigazione nella Italia Settentrionale e coloro che, dubitando della possibilità o della convenienza della sistemazione dell'alveo di magra del nostro massimo fiume, propongono di sostituirgli dei canali laterali, a monte della confluenza del Mincio.

Questo dissidio non è stato risolto a Ravenna, perchè se da un lato venne approvato l'ordine del giorno Albertelli che afferma la fiducia nella navigabilità del Po, d'altra parte il Congresso deferì la compilazione del piano regolatore alla Federazione di navigazione interna dell'Alta Italia, che già anteriormente, col voto della se-

duta sopra ricordata del 9 luglio 1921, quella navigabilità aveva posto in discussione (1).

* * *

La rassegna dei vari lavori per la grande navigazione interna già compiuti od in costruzione è veramente confortante, ed appare perciò giustificato il compiacimento di poter affermare, come ha fatto il Presidente on. Sanjust chiudendo i lavori del Congresso, che l'Italia, superata la fase preparatoria, si è messa decisamente sulla via delle attuazioni, ed anzi ha già compiuto opere egregie e degne di stare a paragone con quelle eseguite nei paesi più progrediti in fatto di navigazione interna.

Nel rapido elenco degli studi e progetti promossi dai vari Comitati ed Enti locali, o compiuti per libera iniziativa di studiosi, ho creduto di illustrare l'interesse che i problemi di navigazione interna destano negli ambienti politici, industriali e commerciali, e la fede che anima tutti — tecnici, interessati ed amatori — nell'avvenire della navigazione stessa e nella ripresa ed intensificazione dei traffici, che della navigazione sono il presupposto necessario.

Parma, novembre, 1921.

(1) Alla fine della trattazione del tema n. 1: *Di un organico piano regolatore*, ecc., vennero votati dal Congresso i seguenti ordini del giorno:

a) Su proposta dell'on. Albertelli, l'ordine del giorno riportato sopra a pag. 51, in nota:

b) Su proposta degli ingg. Sassi e Barberi: « Il Congresso fa voti perchè, nell'attesa degli studi diretti a completare ed a rendere più efficiente la rete navigabile della valle Padana, siano concentrate le disposizioni finanziarie dello Stato a profitto di quelle, tra le opere classificate, la cui esecuzione venne autorizzata con legge ».

c) Su proposta del relatore Beretta con aggiunte di altri: « Il Congresso, udita la relazione del dott. Mario Beretta sul tema n. 1 e la discussione che ne è seguita; riconosce ed afferma la necessità ed urgenza che da parte di tutti gli enti interessati si dia opera sollecita al completamento degli studi ancora in corso e alla conclusione degli accordi tanto opportunamente avviati fra le varie regioni per iniziativa della Federazione di navigazione interna, onde mettere in grado questa di formulare il desiderato piano regolatore organico; esprime il voto che le conclusioni alle quali verrà la Federazione vengano sottoposte subito alla competente Commissione Ministeriale per la navigazione interna, per formar oggetto al più presto di disposizioni legislative, invita il Governo a fornire alla Commissione stessa i mezzi tecnici e finanziari occorrenti ».