

ELIO MIGLIORINI

Appunti sulla navigazione interna e sul traffico nei fiumi e canali italiani.

VICENDE E CONSISTENZA DELLA RETE. — Le caratteristiche delle rete italiana di fiumi e canali navigabili sono note: in modo analogo alle altre penisole mediterranee i fattori negativi prevalgono su quelli positivi e questa forma di traffico ha da noi soltanto limitata importanza. La distribuzione della rete risulta intanto assai poco omogenea e mentre Veneto, Emilia e Lombardia, grazie al corso del Po ed ai canali che da questo si diramano possiedono delle buone strade per i convogli fluviali, tutte le altre regioni, salvo i tronchi di non grande importanza che esistono in Toscana e nel Lazio, ne sono del tutto prive. D'altra parte il Po se costituisce l'asse idrografico dell'Italia settentrionale non costituisce del pari l'asse economico, i maggiori centri industriali essendo da esso discosti. La zona navigabile è poi limitata, pur nella pianura padano-veneta, ad un'area relativamente ristretta, arrestata com'è dalle scarse portate della zona pedemontana a monte della linea dei fontanili, che rappresenta assieme alle regioni moreniche « un anello isolante rispetto alle valli prealpine e subappenniniche » (1). È vero che proprio da noi ha avuto origine, già nel xv secolo, il sistema delle conche, che ha permesso di vincere cospicui dislivelli, che i navigli sono tuttora una testimonianza della industrie attività lombarda pur nei periodi più duri della dominazione straniera e che anche la Toscana e il Veneto da vecchia data posseggono delle linee di navigazione interna utilizzate dai natanti, ma d'altra parte, come è stato giustamente osservato (2), le mutate condizioni politiche ed economiche create dall'unità d'Italia hanno spinto piuttosto ad intensificare gli scambi tra il settentrione (industriale) e il mezzogiorno (agricolo) e a questo scopo la struttura fisica del paese ha imposto l'uso delle ferrovie e ha trovato un forte ausilio nel traffico che si effettua lungo le coste marine, mettendo un po' in disparte l'unica rete di navigazione interna veramente importante, quella padana, che ha invece un andamento da occidentale a orientale. I porti alla loro volta, a differenza di quanto avviene nell'Europa Centrale, dove il retroterra è percorso da canali efficientissimi, poco possono giovare, salvo Venezia e in minor grado Livorno, di linee fluviali interne. In tempi a noi più vicini, verso

(1) O. MARINELLI, *La navigazione interna nella Pianura Padana*. Rivista geografica italiana, X (1903), pp. 427-37.

(2) A. VITALE, *Provvedimenti legislativi e disposizioni amministrative per le opere di navigazione interna in Italia dal 1910 al 1921*. Atti del Congresso di navigazione interna e porti (Ravenna 1921), pp. 221-41.

la fine del secolo scorso, quando ormai la rete ferroviaria aveva trovato il suo assetto pressoché definitivo, l'interesse per la navigazione interna si è risvegliato e studiosi insigni e apostoli disinteressati hanno compiuto accurate indagini che hanno permesso di riconoscere le caratteristiche principali dei nostri corsi d'acqua (1). Una Commissione presieduta dall'on. Romanin Jacur, a conclusione del suo poderoso lavoro, poteva indicare nel 1903 la consistenza del patrimonio navigabile italiano in 2003 km. di fiumi, 536 km. di canali e 248 km. su laghi, aggiungendo ai quali 193 km. di corsi d'acqua di seconda categoria e 56 km. di canali della laguna veneta, si arrivava ad una rete di poco più di 3000 km., pari a 1 km. di via navigabile ogni 95 kmq., cifra non troppo rilevante se si confronta con l'Olanda che possiede 1 km. ogni 7,3 kmq. di territorio o col Belgio (14), con la Gran Bretagna (33) e la Germania (38), ma già cospicua in confronto della Spagna (soltanto 1 km. di fiumi navigabili ogni 1009 kmq.). Successivamente sono state compiute ulteriori indagini sulle caratteristiche tecniche ed economiche della nostra rete (2), in modo che il problema della navigazione interna, in seguito alla legge Bertolini del 1910 ed alle opere promosse in conseguenza di essa, si era avviato verso una soluzione favorevole (3). La guerra ha accelerato (4) in alcuni casi il lavoro (costruzione della Litoranea veneta; inizio della congiunzione diretta da Venezia al Po per natanti di 600 tonn.), ma poi la tendenza di dare ascolto ai programmi

(1) Per i più vecchi lavori del D'Ambrosio (1878), Mattei (1886) e Manara (1891) e per i volumi della Commissione per lo studio della navigazione interna nella valle del Po, che costituiscono « il primo documento ufficiale della rinascita della navigazione interna nella valle del Po », si confronti il citato articolo di O. MARINELLI. Per questo periodo e per quello successivo è da vedere però soprattutto la recente opera, per più riguardi degna di lode, di A. VITALE, *La navigazione interna in Italia* (Roma, sotto gli auspici della Confederazione fascista delle imprese di comunicazione interna, s. d. ma 1933, pp. 346) che dà un quadro completo dello stato attuale del problema e una serena opinione sulle effettive possibilità di sviluppo. Di questo volume ci siamo ampiamente giovati.

(2) Ricordiamo i lavori della seconda Commissione (1905-8) presieduta pure dall'on. ROMANIN JACUR, i risultati della quale sono apparsi in una ventina di volumi. Era composta da due comitati, uno economico, l'altro tecnico-esecutivo; al presidente di quest'ultimo L. BIGOTTI, si deve una serie di articoli sui rapporti tra navigazione interna e ferrovie e sull'importanza della rete nei confronti con i traffici internazionali.

(3) Con la nuova regolamentazione (Testo unico 11 luglio 1913, n. 959, nel quale le vecchie disposizioni della legge 1865 tuttora vigenti vennero fuse con la legge del 1910) si distinguono le linee di navigazione in quattro classi, la prima delle quali comprende le linee di prevalente interesse militare (delle quali non è stato mai dato un elenco) e le altre le linee commerciali, caratterizzate, dalla seconda alla quarta, in base alla rispettiva maggiore o minore importanza. Cfr. nel Bollettino (serie V, 1922, pp. 43-72) l'ampia relazione di E. MALESANI, *La navigazione interna nell'Italia Settentrionale e il Congresso di Ravenna* (22-27 ottobre 1921) nella quale sulla scorta di molte pubblicazioni si riassumono i lavori degli ultimi anni fino al 1922.

(4) Cfr. *Principali lavori eseguiti nell'ultimo decennio: opere marittime e di navigazione interna*. Venezia, R. Magistrato alle acque, 1921; E. CUCCHINI, *Cenni sui lavori di completamento della via d'acqua interna fra i fiumi Brenta ed Isonzo eseguiti durante la guerra* (1915-18). Annali dei lavori pubblici, 1924. La linea Po-Brondolo è stata inaugurata nell'agosto 1921.

Durante la guerra, fino all'ottobre 1917, si è svolto sulla Litoranea veneta un intenso traffico, che ha raggiunto le 100 mila tonn. mensili. Per l'importanza delle linee di navigazione interna ai fini della difesa militare cfr. R. HENNIG, *Der strategische Wert guter Binnenschiffahrtsstrassen*. Petermanns Mitteilungen, LX, 1, 1914, pp. 61-3 e 117-9, come pure G. SCHMICH, *Die Binnenschiffahrt im Dienste des Heeres und der Kriegswirtschaft* 1914-19. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, IV (1926), pp. 8-21.

elettorali che promettevano di condurre i canali anche sui cocuzzoli dei monti, senza badare a spese di sorta (1), ha spinto giustamente il Governo fascista, appena salito al potere, ad una revisione dei programmi, resi inattuabili per l'aumento dei costi e per la nuova valutazione del problema ed ha condotto ad una stasi, dalla quale ci si è risvegliati soltanto negli ultimissimi anni, sfrondatai ormai i problemi da elementi politici e condotti nei loro esatti termini tecnici ed economici, tanto che nel decennio 1922-32 per la navigazione interna lo Stato ha sostenuto una spesa complessiva di 285 milioni (2). Prima di riassumere qui la consistenza attuale della rete sulla scorta di un recente volume ufficiale che dà in proposito i più minuti ragguagli (3), sarà opportuno ricordare i lavori più importanti eseguiti negli ultimi anni. Sul Po, dopo la sistemazione a corrente libera del tratto tra lo sbocco dell'Enza e quello del Crostolo e tra la foce del Taro e quella dell'Enza eseguita prima del 1922, sono stati ripresi i lavori nel tratto da foce Adda a foce Mincio per renderlo navigabile a natanti di 600 tonn. Come tutti i fiumi a fondo mobile il Po subisce continue trasformazioni al variare dell'altezza idrometrica delle acque ed inoltre serpeggia irregolarmente; si divide poi in due o più rami, si riunisce per brevi tratti in un solo canale e mentre si dilunga in certe zone in curve a grandi raggi, altre volte piega bruscamente quasi ad angolo retto. Presso i rami paralleli e sulle soglie di passaggio di due curve successive i fondali si riducono poi notevolmente con minimi d'un metro mentre nelle curve i fondali si mantengono attorno ad otto metri. I lavori, iniziati già nel 1919, hanno lo scopo di contrastare l'azione delle correnti in corrispondenza delle parti concave del tracciato, costruendo delle difese in modo che la sistemazione venga ottenuta con una serie di opere ad andamento curvilineo. È in corso d'esecuzione una serie di lavori, lungo 130 km. e presso 51 curve (4). Nella zona dipendente dal Magistrato alle acque, dopo l'esecuzione della conca di Governolo (1918) della linea Po-Mincio, sono state costruite le conche di Noventa Padovana sul Piovego e di Battaglia, la prima intesa a favorire le comunicazioni fra Venezia e Padova, la seconda ad unire

(1) Un'idea su questi programmi si potrà avere scorrendo il volume di C. F. BONINI, *La navigazione interna in Italia*. Considerazioni e proposte. Torino, Lattes, 1920, pp. 268. Alle pp. 21-7 si elencano p. es. 17 progetti per unire con un canale Genova a Torino, alle pp. 97-107 si descrive il tracciato d'un canale dall'Isonzo alla Sava. Una terza commissione governativa era stata nominata nel dicembre 1918 (presidente P. BIGNAMI) ed ha presentato le sue conclusioni nel volume: *Relazione del Presidente della Commissione per la Navigazione Interna nella Valle Padana*. Roma, 1920.

(2) *Opere pubbliche 1922-32*. Roma, Ministero dei lavori pubblici, 1933, pp. 133-145. Navigazione interna.

(3) *La navigazione interna dell'Alta Italia*. Volume pubblicato in occasione del XV congresso di navigazione (Venezia, settembre 1931). Roma, Ministero dei lavori pubblici, 1931, pp. 240, tav. e carte. Esso consta di tre parti; la prima (pp. 1-72), a cura di E. CUCCHINI, contiene una serie di notizie storiche e alcuni cenni legislativi; la seconda (pp. 73-120) considera le condizioni di navigabilità del Po; la terza (pp. 121-98) le vie d'acqua del Veneto.

(4) S. DE CAPITANI nell'articolo *I lavori per la sistemazione idraulica e per la navigabilità del Po* (Le Vie d'Italia, XXXVII, 1931, pp. 810-20) spiega perchè e dove va sistemato il fiume, in che consista la sistemazione e come venga realizzata questa opera ciclopica che onora l'Italia. Nel futuro sarà probabilmente ripresa l'idea del canale tra il Po e Milano, che dovrà superare un dislivello di m. 65,5 utilizzando una decina di conche.

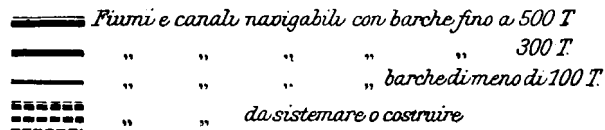
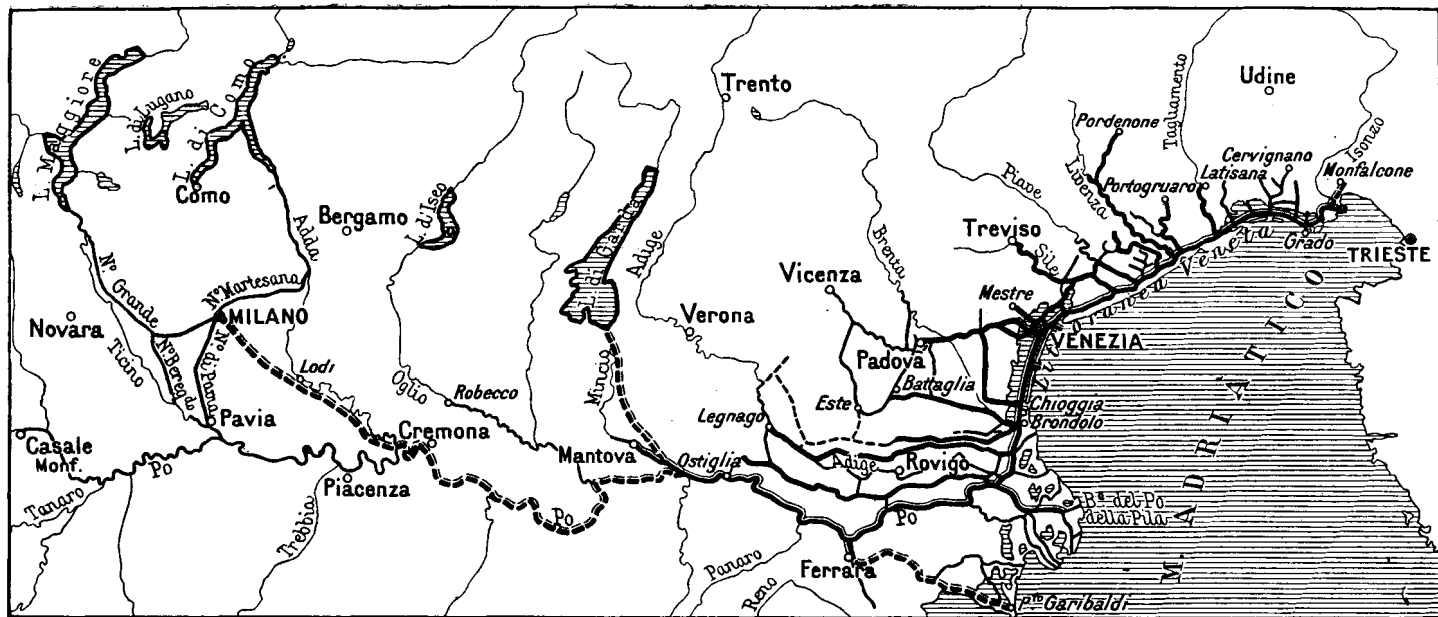
il canale Padova-Monselice-Este col Canale di Sottobattaglia e quindi pel Canale di Pontelongo rendere continuativa la navigazione fino a Brondolo e Venezia. È stato poi tagliato un canale tra Oriago e Padova, eseguita la conca di Dolo (pel Naviglio di Brenta) e messo in comunicazione il Po di Goro col Po di Gnocca. Inoltre è stata completata e sistemata la conca di Pontelagoscuro e concesso (1930) alla Società italiana di navigazione interna di eseguire la ricostruzione della conca sul Naviglio Volano a Valpigliaro e la sistemazione del Naviglio Volano tra i sostegni di Valpigliaro e Tieni; si è poi messo mano al lavoro per il completamento della rete ferrarese da Migliarino a Ostellato e a Porto Garibaldi. In Toscana pure è stato eseguito qualche lavoro per rendere atto al transito di maggiori natanti il Canale dei Navicelli; dapprima venne sistemato un tratto tra Tombolo e Stagno (derivazione rettilinea del canale che partendo dall'incrocio con la provinciale Pisa-Livorno ritorna al canale presso il Calambrone) e poi venne continuata la canalizzazione per 16 km., in modo che a lavoro ultimato la lunghezza sarà di km. 17,2 in luogo di 24,7 e il canale, che sarà tra i migliori d'Italia, potrà alleggerire notevolmente il porto di Livorno. Nel Lazio vennero sempre curati i bisogni del tratto Roma-Fiumicino, provvedendo a restringere a circa 80 metri la sezione di magra, per mezzo di moli a martello, i quali hanno determinato una maggiore velocità della corrente e un'erosione del fondo, costituito da sabbie sottili (1).

L'esame della cartina annessa permette di rendersi conto esattamente della *consistenza attuale della rete*. (2) Risalta da essa la grande, importante estensione delle linee venete, che costano d'un'arteria di prim'ordine (Litoranea veneta) che svolgendosi a breve distanza dal litorale, collega l'Isonzo al Po ed a Ferrara ed ha per centro Venezia, e d'una serie numerosa di diramazioni minori che intersecano quasi tutti i fiumi navigabili della regione e toccano molti centri importanti come Portogruaro, Pordenone, Treviso, Padova, ecc. allacciandoli spesso tra loro e con gli scali d'approdo lagunari. Cominciando da sud troviamo il *Naviglio di Volano* (km. 68,5), antico alveo del Po prima della rotta di Ficarolo (1152), che ha origine poco ad ovest di Ferrara (presso Porta San Paolo) e sbocca in Adriatico vicino alla sacca di Goro. Sono in corso dei lavori per renderlo navigabile a natanti fino a 600 tonn. e per collegarlo coi canali delle valli di Comacchio attraverso il Canale Marozzo. Esso comunica col Po per mezzo del *Canale Boicelli* (lungo 5,5 km.) costruito a partire dal 1919 (3) e adatto al transito di natanti fino a 600 tonn., il quale si stacca a monte di Pontelagoscuro ed entra nel Volano (o più precisamente nell'emissario di Burana, che immette nel Volano). Presso Ferrara, tra Porta Reno e Porta San Giorgio, nasce anche il *Naviglio di Primaro* che volge a SE. e tocca l'argine sinistro del Reno al Traghetto (km. 28,5); esso è navigabile per 18 km. (fino a S. Nicolò) e si fanno lavori per renderlo adatto a natanti di 300 tonn. Dei canali del Veneto alcuni dipendono dalla Litoranea

(1) A. VITALE, *La navigazione sul Tevere ed il porto di Roma*. Capitulum, VI (1927), pp. 137-44.

(2) Cfr. A. VITALE, op. cit., pp. 169-218.

(3) G. SAVONUZZI, *Il canale «G. Boicelli» e la navigazione interna in provincia di Ferrara*. Atti del Congresso nazionale della navigazione interna e dei porti (Ravenna 1921), pp. 369-89, con carte e profili. Il nome è quello del primo ideatore.



Fiumi e canali navigabili dell'Italia Sett^{le}

Scala 1: 2.250.000

0 50 100 Km.

veneta, altri fanno capo al Po. La *Litoranea veneta*, che è adatta a natanti di 600 tonn. in tutta la sua estensione, consta di due tratti distinti, dall'Isonzo a Venezia e da Venezia al Po. Il primo tratto, che prescindendo dalla zona lagunare va dalla nuova conca di Cavallino, presso la foce del Sile, alla foce lagunare di Grado, è stato sistemato durante la guerra ed ha prestato utiliservigi per trasporto di truppe e di materiali. È anche in progetto il prolungamento della linea fino a Monfalcone, che oltre ad essere congiunto con strade e ferrovie ad un esteso retroterra è un centro industriale di prim'ordine. Il secondo tratto segue dapprima alcuni canali lagunari, da dove partono verso il Po due vie navigabili; quella vecchia, che ha un decorso tortuoso ed è adatta solo al transito di natanti da 100 a 150 tonn. e la nuova linea, iniziata nel 1915 e completata nel 1922 (21 km. quasi rettilinei), la quale parte dal Canale Lombardo e con un canale di 700 m. accede al Brenta-Bacchiglione, segue il Canale di Valle e traversa l'Adige con due conche poste di fronte, quindi prosegue nel nuovo canale Adige-Po di Levante e risalendo questo entra nel Po grande a valle di Cavanella Po, mediante la conca di Volta Grimana. Tra le diramazioni principali della Litoranea ricordiamo il *canale Grado-Belvedere* (km. 4,5), che l'allaccia ad un tronco ferroviario della linea Portogruaro-Trieste. Notevole importanza ha assunto anche Porto Buso, in quanto l'esecuzione di alcune rettifiche e la sistemazione degli scali di Aquileia e di Cervignano permette di giungere fino a questa città; esso è inoltre collegato a Porto Nogaro attraverso il Corno ed a Marano Lagunare. Minore importanza (e adatte solo a natanti di 150-200 tonn.) sono le linee Porto Lignano-Precenico, il corso del Tagliamento fino a Latisana, Porto Falconara-Portogruaro, Caorle-Pordenone, come pure i canali di bonifica tra Livenza e Piave, mentre questo fiume può essere utilizzato per 34 km. da Zenson a Cortellazzo. La *rete trevisana* consta d'una linea principale che unisce la laguna a Treviso, prima attraverso alcuni canali lagunari e poi (dopo la conca di Pontegrandi) lungo il Sile; questo può essere percorso nel primo tratto da barche di 250 tonn.; poi fino a Fier da natanti di 170 tonn. e fino a Treviso solo di 70-80 tonn.; il valore della linea è però aumentato da alcune diramazioni (canale Sioncello, di Musestre, Fossetta). Il corso inferiore del Sile da Pontegrandi a Jesolo (km. 18,5) allaccia poi Treviso alla Litoranea Veneta, mentre il canale d'Intestadura mette in comunicazione il Sile colla Piave. La *rete padovana* ha per asse la linea Venezia-Padova, che dopo aver seguito fino a Fusina alcuni canali lagunari, utilizza il Naviglio di Brenta (km. 27) fino all'incontro con la Brenta e quindi il Canale Piovego (km. 10) fino a Padova; una serie di lavori, in corso a partire dal 1928, potrà rendere questa linea adatta a natanti di 300 tonn., mettendola in comunicazione, per mezzo d'un alveo in rettilineo lungo 15 km., con Marghera. Grande importanza ha pure la comunicazione navigabile tra Brenta e Bacchiglione (km. 7) costituita dal tronco maestro del Bacchiglione, che parte da Padova, s'unisce a un ramo detto Naviglio Interno col quale prosegue fino a Brusegana (alla confluenza del Canale Brentella) col nome di Tronco Comune. Oltre la Brenta, che è navigabile per 8 km. a monte di Padova, sono poi da ricordare il Canale Brentella (derivato dalla Brenta a Limena), il Canale Bisatto (km. 35: dal Bacchiglione al Frassine, presso Este), il Canale Este-Monselice, il Canale di Battaglia (derivato sulla sponda destra del Tronco Comune e che termina dopo 12 km. nel

Canale Sottobattaglia), il Canale Sottobattaglia (tra Battaglia, Bovolenta, Pontelongo, Brondolo). *Chioggia* ha poi a sua disposizione una linea ad angolo retto fino a Mirano, adatta a natanti di 300 tonn., lungo il Taglio Nuovissimo (scavato nel 1610-12). *Vene·ia* può invece servirsi verso nord del Canale dei Cuori (che scarica in laguna le acque d'un comprensorio di bonifica) e del Canale Gorzone (adatto per ora solo a natanti di 15-20 tonn. (1). *L'Adige* ha nel complesso solo limitata importanza. Reso impossibile ormai il transito nel tratto dal confine a Verona per le numerose derivazioni a scopo irriguo, da Verona a Ronco e a Capri è percorso da piccoli battelli (15-18 tonn.) che portano ghiaia a Castelbarco e Villa d'Adige. Dai primi di maggio a metà agosto la navigazione può svolgersi saltuariamente anche con natanti di maggior tonnellaggio e da agosto a dicembre è usato per trasportare a valle carichi di barbabietole e a monte carichi di cereali, legno, carbone. Ovunque è poi molto esercitata l'estrazione di materiali alluvionali. In destra dell'Adige, presso Badia, ha origine l'Adigetto, che sbocca nel Canal Bianco tra i canali di Loreo e di Cavanella Po, mentre il Canale di Loreo (km. 7) unisce l'Adige al Canal Bianco. Questo a sua volta è navigabile per natanti di 300 tonn. fino a Bosaro, mentre presso Adria il Naviglio di Cavanella Po (km. 1,3) lo unisce al Po di Levante.

Verso occidente la *linea del Po* è navigabile per natanti di 600 tonn. fino alla confluenza del Mincio e lungo questo fino a Mantova, mentre invece il tratto successivo del Po fino alla confluenza dell'Adda, come s'è detto, è in corso di sistemazione. Da qui si dovrebbe poi staccare il canale Pizzighettone-Lodi-Milano, lungo 51,3 km., i cui lavori erano stati iniziati, ma successivamente sospesi, tanto che il tratto Milano-Venezia può essere ora percorso soltanto da barche di 50 tonn. risalendo l'Adda e i Navigli. Degli affluenti del Po il *Ticino* è per la massima parte del suo corso all'asciutto nei periodi di magra e può essere utilizzato (con natanti di 140 tonn.) per 47 km. del corso inferiore da Zerbolò alla confluenza e per due brevi tratti del corso superiore congiunti dal Canale di Vizzola (costruito nel 1899-1901, lungo km. 7); la navigazione è in tal modo possibile a barche di 40 tonn. da Sesto Calende a Tornavento, dove è la presa del *Naviglio Grande* (iniziato nel 1177 e completato nel 1257), che mette in comunicazione Milano col Lago Maggiore. Questo è percorso da natanti di 40 tonn. e solo nel primo tratto, da Tornavento a Turbigo, si presta, data la moderata velocità, al traffico sia in ascesa che in discesa. Presso Abbiategrasso si stacca in destra, verso il Ticino, il *Naviglio di Bereguardo* (km. 19), che è quasi sostituito per la navigazione dal *Naviglio di Pavia* (km. 33), che ha inizio alla Darsena di Porta Ticinese, scorre più a oriente e finisce nel Ticino; entrambi sono però adatti a natanti di sole 40 tonn. *L'Adda* è navigabile per 50 km. in 3 tratti distinti: dal lago di Como all'incile del Naviglio di Paderno, dall'incile di detto naviglio all'incile del Naviglio della Martesana e nel corso inferiore di Pizzighettone al Po. I due primi tratti sono congiunti dal *Naviglio di Paderno* (km. 3,5), mentre fino a Milano piccoli natanti di 25 tonn.

(1) Sulla possibilità per Venezia di promuovere nuove correnti nel popoloso retroterra cfr. L. PAGAN, *La navigazione interna e il porto di Venezia*. Rivista di Venezia, XII, (1933) pp. 99-110.

possono percorrere il *Naviglio della Martesana* (km. 39), che come gli altri serve pure all'irrigazione. Ricordiamo poi che l'*Oglio* è navigabile per 67 km. da Pontevico al Po e che il *Mincio*, oltre ad un breve tratto a monte del lago superiore di Mantova, è navigabile per 23 km. tra il lago inferiore e lo sbocco nel Po. Delle altre linee dell'Italia centrale già abbiamo fatto cenno.

INDAGINI PER CONOSCERE L'ENTITÀ E LA CONSISTENZA DEL TRAFFICO. — Quando nel 1903 la Commissione ministeriale volle indicare, sia pure approssimativamente, l'intensità del traffico nella rete fluviale da essa considerata, trovò a questo riguardo scarsi e poco sicuri elementi (1). Essa poté tuttavia stimare che i trasporti per via d'acqua s'aggrirassero attorno ad un complesso annuo di due milioni di tonn., serviti da barconi aventi una portata complessiva di circa 50 mila tonn. Successivamente poco ci si è curati di eseguire delle rilevazioni regolari, per quanto più volte si sia levata la voce di qualche competente per invocare un sistema di statistiche atto a far conoscere con precisione l'entità del movimento (2). Più di recente un Comitato dell'Unione dei Congressi internazionali riunitosi a Bruxelles nel 1925-26, riprendendo in esame le conclusioni del congresso di Manchester (1890) per l'unificazione delle statistiche, ha emanato una serie di norme, che una commissione istituita nel 1928 presso il Ministero dei Lavori Pubblici ha stimato opportuno estendere anche all'Italia, incaricando della loro esecuzione il Magistrato alle Acque ed il Circolo d'ispezione del Po (3). Tenendo conto che possono esservi due punti di

(1) Cfr. Relazione generale, p. 58 e seg. Vedi anche O. MARINELLI, art. cit., P. 434.

(2) Ricordiamo soprattutto gli scritti di A. BERNI, *Di un sistema di statistiche specialmente atto a rilevare il movimento di navigazione e di merci sulle vie d'acque interne*. Milano, Associazione nazionale per i Congressi di navigazione, 1911, pp. 47. *Sulla necessità di riattivare la statistica della navigazione interna e sul miglior mezzo d'attuaria tenendo conto di ciò che si fa nei differenti paesi ed alla tendenza ad unificare i metodi*. Milano, Associazione nazionale per i Congressi di navigazione, 1914, pp. 39. In quest'ultimo scritto si riportano alcuni dati per gli anni 1912 e 1913. Più di recente P. BIGNAMI, (*Navigazione interna*. Il Politecnico, LXXXI, 1933, pp. 234-41) ha proposto che l'Unione dei Congressi si faccia promotrice di un'indagine volta a riconoscere come si svolgono nei diversi paesi i traffici per le vie d'acqua interne, in confronto ai trasporti di merci per ferrovia o per strade ordinarie, specie in rapporto alla concorrenza automobilistica.

(3) Da un articolo di E. SCHREIBER pubblicato nella *Zeitschrift für Binnenschifffahrt* del 1931 riportiamo i seguenti dati sulla lunghezza delle vie navigabili e sul trasporto delle merci in alcuni paesi europei.

	Lunghezza in Totale	Km. Canali	Merci trasportate (milioni di tonn.)
Germania	12.162	2199	111,8
Olanda	4.800	3200	50,6
Francia	12.033	5252	41,6
Russia	90.000	4000	35,2
Belgio	1.669	797	34,1
Cecoslovacchia	744	—	5,5
Austria	858	21	1,9
Romania	2.840	35	2,7
Gran Bretagna	7.500	5000	15,0

La percentuale del traffico fluviale sul traffico totale è d'un quinto in Germania, d'un quarto in Francia e negli Stati Uniti, d'un terzo nel Belgio

vista, tecnico-amministrativo l'uno (per chi vuol conoscere l'attività della rete in rapporto a possibili miglioramenti, programmi di costruzione, ecc.) e commerciale l'altro (per chi mira a valutare l'orientamento e le variazioni delle correnti di traffico), è stata emanata una serie di norme in base alle quali è stata raccolta una serie di dati, che permette già di valutare l'entità del movimento negli anni 1930-31 (1).

Appunto questi dati verremo ora prendendo in esame e vedremo così se l'attuale rete è efficiente, in modo che convenga migliorarla per aumentarne i traffici (2).

Cominciamo dalle linee navigabili comprese nella circoscrizione del Magistrato alle acque, che sono 21, di complessivi 1231 chilometri. Su di esse nel 1930-31 hanno transitato annualmente in media 40.525 battelli pieni e 34.644 vuoti, i quali si elevano rispettivamente a 59.921 e 53.743 tenendo conto del traffico di spedizione e di transito. I natanti che hanno circolato nelle varie linee indicano un traffico complessivo di 1.566.253 tonn., al quale è da aggiungere il traffico proveniente o diretto fuori via, in modo da avere un tonnellaggio totale (traffico interno, spedizioni, arrivi e transito riuniti) di 3.074.405. I chilometri percorsi da battelli vuoti sono stati 1.060.066 (3).

È da tener conto che la rete germanica può essere per la massima parte utilizzata da natanti di 600-1200 tonn. È stato a questo proposito osservato che il trasporto su natanti di 600 tonn. costa il 20 % di più che se fosse effettuato con natanti di 1000 tonn. e quello con natanti di 300 tonn. il 58 % di più che quello con natanti di 1000 tonn. Sul Reno circolano a preferenza natanti di 1700-1800 tonn., che hanno quindi una capacità di 113-120 carri ferroviari ciascuno. Le barche da 600 tonn., a profilo razionale, hanno una lunghezza di 56-65 m., una larghezza da 7 a 8 e a carico completo m. 1,60-2,10 di pescaggio. In media i canali adatti a natanti ai 600 tonn. hanno una larghezza di 28 m., profondità di 3 m. e 4,5 m. di tirante d'aria minimo sotto i ponti. Occorre poi sempre tener presente che l'unità di misura è la tonn. di peso (1000 chilogrammi) e non quella di volume (pari a 2.8316 cm³) come si usa nella navigazione marittima.

(1) I risultati vengono alla luce trimestralmente in grossi fascicoli, corredati anche da grafici, col titolo: *Statistica della navigazione interna sulle vie navigabili e laghi del Regno d'Italia*. Per i metodi seguiti nella rilevazione si veda l'appendice *Organizzazione del rilevamento statistico del traffico* (nel volume citato *La navigazione interna dell'Alta Italia*, pp. 199-240) nella quale si riportano i criteri seguiti. La statistica indica per ogni via o sezione di via: a) il traffico interno; b) il traffico destinato ad altre vie d'acqua (spedizioni); c) il traffico che proviene da altre vie d'acqua (arrivi); d) il transito, cioè il traffico che non fa che attraversare la via considerata. Il numero dei battelli che hanno percorso la via navigabile si ottiene sommando solo quel numero di natanti delle varie sezioni registrati nelle categorie spedizioni e traffico interno (in modo da tener conto una sola volta di tutti i natanti che percorrono la via navigabile), aggiungendo solo (nel caso confluissero altre vie) i natanti di transito nell'ultima sezione delle vie confluenti.

L'elenco delle sezioni, tronchi, posti d'osservazione è riportato alle pp. 218-225 e 228-35 del volume ufficiale già citato, dove ciò viene rappresentato anche in una carta al 500 mila.

(2) Cfr. A. VITALE, op. cit., pp. 219-318.

(3) Le tonnellate chilometro della via navigabile considerata si ottengono sommando tutte le tonnellate chilometro calcolate per ciascuna sezione, moltiplicando il tonnellaggio dei vari natanti per il numero di chilometri percorsi nella sezione stessa, in modo da ottenere il prodotto del tonnellaggio di ciascun natante per la somma dei chilometri percorsi in tutte le sezioni attraversate, cioè le tonnellate chilometro di ogni carico percorrente la via navigabile.

La ripartizione del movimento del traffico tra le varie linee è molto diversa ed essa risulta dal quadro seguente, nel quale vengono riportate le cifre per gli anni 1930-31:

TRAFFICO DELLE LINEE
COMPRESSE NEL COMPARTIMENTO DEL MAGISTRATO ALLE ACQUE
(media degli anni 1930-31).

	Traffico interno della linea tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa	Traffico totale tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa
Po-Brondolo (nuova linea) - km. 20,07	109.484	57 : 43	687.059	73 : 27
Po-Brondolo (vecchia linea) - km. 14,8	10.338	35 : 65	73.653	50 : 44
Canal Bianco - km. 76,6	3.908	50 : 50	23.000	55 : 45
Tartaro - km. 50	17.908	11 : 89	20.118	9 : 91
Adigetto - km. 74,4	14.119	0 : 100	15.409	7 : 93
Bronzolo-Canal di Loreo (Adige) - km. 297	126.737	1 : 99	147.431	12 : 88
Tre Canne-Brondolo - km. 58	2.249	10 : 90	43.537	85 : 15
Battaglia-Brondolo - km. 58	76.710	2 : 98	307.451	30 : 70
Albettone-Padova - km. 50	122.250	32 : 68	161.298	28 : 72
Vicenza-Padova-Chioggia - km. 83,5	328.167	67 : 33	459.301	55 : 45
Fiume Brenta - km. 23,8	47.947	0 : 100	48.162	0 : 100
Litoranea Veneta - km. 109	46.402	51 : 49	187.513	48 : 52
Treviso-Litoranea Veneta - km. 73,9	303.854	16 : 84	387.249	26 : 74
Zenson-Litoranea Veneta - km. 22	288.441	0 : 100	320.368	5 : 95
Perdonone-Litoranea Veneta - km. 101	11.872	0 : 100	31.241	59 : 41
Portogruaro-Litoranea Veneta - km. 37,8	23.656	8 : 92	54.962	58 : 42
Udine Litoranea Veneta - km. 12	13.749	0 : 100	14.668	3 : 97
Porto Nogaro-Litoranea Veneta - km. 13	7.331	0 : 100	16.113	47 : 53
Cervignano-Litoranea Veneta - km. 15	4.361	0 : 100	10.136	52 : 48
Aquileia-Litoranea Veneta - km. 11	690	0 : 100	1.993	55 : 45
Grado-Belvedere - km. 4	1.939	20 : 80	1.885	23 : 77

Si nota in primo luogo che il movimento solo per poche linee presenta cifre non molto discordanti tra loro, tanto per il traffico di ascesa quanto per quello in discesa (1), mentre nelle altre il traffico si può considerare avviato in un solo senso, prevalentemente in discesa, con scarso e qualche volta nullo movimento in senso contrario, in modo da costringere molti battelli a risalire o a discendere a vuoto per mancanza di merci da trasportare. La linea Po-Brondolo accusa un forte traffico in ascesa contro uno molto minore in discesa, altre presentano cifre non molto discordanti nei due sensi, ma nel complesso si nota una forte prevalenza del traffico in discesa. È poi da osservare che spesso vi sono sensibili oscillazioni mensili, così nella linea Vicenza-Padova-Chioggia, mentre nei primi due trimestri del 1930 il movimento è più accentuato in discesa, nei due trimestri successivi avviene il contrario. Complessivamente si nota poi che nel 1931 le varie linee si presentano in generale con un traffico minore, ma questo non sembra fenomeno locale, ma connesso con tutto il movimento di crisi che si sta attraversando.

Passando all'analisi del traffico nelle altre linee, cominciamo dal Po. Il traffico preso in considerazione parte dal Ponte della Gerola, poco al di sotto della Scrivia e viene successivamente suddiviso in 12 sezioni, pari alle sezioni economiche della statistica commerciale. Le due prime sezioni, dal Ponte

(1) Per discesa s'intende nei canali la direzione verso Venezia.

della Gerola a Piacenza e da Piacenza a Cremona hanno la particolarità di non veder circolare battelli vuoti. Le sezioni che seguono vedono rapidamente diminuire il traffico proprio: qualcuna ha però un traffico di transito abbastanza forte, anzi la sesta (da Pontelagoscuro a Pioppa) ha il traffico più alto, con 942.625 tonn., seguita dalla quinta (da Rovere-Ostiglia a Pontelagoscuro) con 597.971. Pontelagoscuro e le sezioni da Pontelagoscuro alle foci del Po di Maestra e dal Molo Farsetti alla foce del Po di Goro non hanno traffico proprio, ma quasi esclusivamente movimento di transito, cosa agevolmente spiegabile data la mancanza di centri di produzione e di consumo in queste sezioni. Si nota poi che, tranne che nelle sezioni seconda, terza e undecima, nelle quali i battelli pieni in discesa superano notevolmente quelli in ascesa, nelle altre non vi sono differenze sensibili, anzi in alcune sezioni i battelli in ascesa superano quelli in discesa (specie nella sesta).

TRAFFICO LUNGO IL PO (media degli anni 1930-31).

	Traffico interno della linea tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa	Traffico totale tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa
Da Ponte Gerola a Piacenza - km. 94	59.058	28 : 72	157.349	40 : 60
Da Piacenza a Cremona - km. 56	167.712	7 : 93	224.350	6 : 94
Da Cremona a Borgoforte - km. 95	264.291	24 : 76	485.278	37 : 63
Da Borgoforte a Revere - km. 35	1.576	31 : 69	210.286	66 : 44
Da Revere a Pontelagoscuro - km. 54	11.526	59 : 61	597.971	74 : 26
Da Pontelagoscuro a Pioppa - km. 59	517	44 : 56	942.625	85 : 15
Da Pioppa a Molo Farsetti - km. 13	102	31 : 69	154.244	24 : 76
Da Molo Farsetti a Foce Po Maestra - km. 17	78	12 : 88	14.508	47 : 53
Da Molo Farsetti a Foce Po di Pila - km. 24	7.507	71 : 29	93.747	39 : 61
Da Molo Farsetti a Foce Po di Tolle - km. 36	185	56 : 44	29.899	35 : 65
Da Molo Farsetti a Foce di Gnocca - km. 25	—	—	87.265	23 : 77
Da Serravalle - Papozze a Foce Podi Goro - km. 50	966	3 : 97	30.435	39 : 61
Porto di Pontelagoscuro	—	—	64.909	89 : 11

Passando alla composizione del traffico troviamo nelle prime tre sezioni, che sono quelle che hanno il più alto traffico proprio le seguenti cifre: sezione prima tonn. 20.570 in ascesa e 43.487 in discesa; sezione seconda tonn. 11.399 in ascesa contro 156.313 in discesa (grande sproporzione tra il traffico d'entrata, assai scarso, e quello d'uscita, molto cospicuo); sezione terza: tonn. 61.327 in ascesa contro 202.823 in discesa. Nel traffico di spedizione e di transito si nota invece spesso che il traffico in ascesa supera quello in discesa; ciò avviene soprattutto nella sezione quinta (456.301 tonn. contro 151.224), mentre nella seconda avviene il contrario (tonn. 13.999 contro 210.355).

In definitiva il traffico lungo il Po ci dà le seguenti cifre, che risultano pur tenendo conto della lunghezza della linea (558 km.), tutt'altro che insensibili: Battelli pieni: in ascesa 7505, in discesa 28.121; battelli vuoti: in ascesa 8492, in discesa 3345. Traffico interno della linea: in ascesa tonn. 226.596, in discesa 544.182. Traffico globale (comprese le spedizioni, gli arrivi e il transito): in ascesa tonn. 536.979; in discesa tonn. 756.587 con un totale di 1.293.566 tonn. Si nota insomma un forte traffico proprio in discesa, in confronto di quello in

ascesa, traffico che però tende ad equilibrarsi nei due sensi, quando si aggiungano le spedizioni ed il transito (traffico totale).

Passando alle *altre linee della Valle Padana* troviamo che la parte navigabile del Ticino (km. 41) ha avuto durante il 1930-31 5629 battelli in discesa con un traffico di tonn. 30.640. Nel *Naviglio Grande* (km. 62) troviamo 800 battelli pieni in ascesa e 9025 in discesa, 276 vuoti in ascesa e 100 in discesa, con un traffico proprio di tonn. 810 in ascesa e 270.519 in discesa, cifre che si elevano con il traffico di spedizione e transito a tonn. 42.849 e 355.849 in modo che si nota anche qui assai accentuato il fenomeno del traffico in un solo senso e sempre in discesa. Il *Naviglio della Martesana* (km. 56) ha caratteri simili a quelli del Ticino; esso infatti non ha in circolazione battelli vuoti, nè battelli in ascesa e traffico esterno, ma solo battelli in discesa, in numero di 5732, con un traffico di tonn. 258.745, traffico assai cospicuo e ragguardevole, ma purtroppo, in un solo senso. Il *Naviglio di Pavia* (km. 31) ha 3658 battelli pieni in ascesa e 934 in discesa, mentre quelli vuoti sono rispettivamente 507 e 2131 e denuncia un traffico interno di 64.071 tonn., di cui solo 18.690 in ascesa, mentre ha un traffico globale di tonn. 127.408 in ascesa e 59.693 in discesa. L'*Adda* (da Formigara al Po: km. 19) ha in prevalenza battelli pieni in discesa (1015), con un traffico proprio di 3345 tonn., che si eleva come traffico globale a 22.931 tonn. L'*Oglio* (km. 68) ha 8 battelli pieni in ascesa e 2030 in discesa, contro 782 battelli in ascesa e 44 in discesa; il traffico proprio è rispettivamente di 35 e 7807 tonn., mentre quello generale è di 54 e 15.342 tonn. Il *Mincio* (km. 25) ha rispettivamente 1084 e 430 battelli pieni; vuoti 450 e 381; traffico proprio tonn. 700 solo in ascesa; di transito tonn. 60.509 e 57.038. Il *porto di Mantova* non ha traffico proprio, ma un movimento di transito quasi eguale a quello del fiume Mincio e cioè tonn. 58.261 in ascesa e 57.007 in discesa. Finalmente il *Po di Volano* (km. 70) dà le seguenti cifre: battelli pieni 3023 in ascesa e 1231 in discesa; vuoti 657 e 1712; traffico proprio tonn. 20.178 e 54.229; traffico globale tonn. 129.850 e 91.600. Complessivamente, escludendo il Po di cui abbiamo esaminato il traffico a parte, nella Valle Padana si ha un traffico globale di tonn. 1.382.272, che rappresenta un movimento tutt'altro che trascurabile.

TRAFFICO DELLE ALTRE LINEE PADANE (1930-1)

	Traffico interno della linea tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa	Traffico totale tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa
Ticino	30.878	1 : 99	30.878	1 : 99
Naviglio Grande	271.329	2 : 98	398.698	5 : 95
Beraguardo	—	—	17.377	48 : 52
Martesana	258.745	0 : 100	258.745	0 : 100
Naviglio di Pavia	64.071	70 : 30	187.101	73 : 27
Adda	3.345	0 : 100	22.931	3 : 97
Oglio	7.842	0 : 100	15.396	0 : 100
Mincio	700	0 : 100	117.548	51 : 49
Porto di Mantova	—	100 : 0	115.238	59 : 41
Po di Volano	85.007	24 : 76	221.450	59 : 41

Ci resta quindi da prendere in esame soltanto il traffico delle altre linee.

Il *Canale da Marozzo a Ponte Garibaldi* (km. 16) ha un movimento preponderante nel senso dell'ascesa e lo stesso si verifica anche nel *Canale Navile* (da Bologna a Malalbergo, km. 37), dove però il movimento è sensibilmente minore.

In Toscana i *Canali Burlamacca e Malfante*, legati da un lato al Lago di Massaciuccoli e dall'altro al porto di Viareggio hanno circa 15 mila battelli pieni solo in discesa e altrettanti vuoti in ascesa. Il traffico, solo in discesa, è di tonn. 190 mila. L'*Arno e il Canale dei Navicelli*, non ancora sistemato, ci dà 1150 battelli pieni in ascesa e 4500 in discesa, con un traffico totale di 50 mila e 137 mila tonn., Il *Canale emissario di Bientina* ha 260 battelli pieni in ascesa e 950 in discesa con un traffico totale di 8000 e 24 mila tonn. Finalmente il *Tevere* ha 156 battelli pieni in ascesa e 96 in discesa e vuoti rispettivamente 5 e 35 con un traffico di tonn. 32.700 e 10 mila.

TRAFFICO NELL' ITALIA CENTRALE (1930-1.)

	Traffico interno della linea tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa	Traffico totale tonn.	Rapporto tra ascesa e discesa
Canale di Morozzo	20.187	86 : 14	75.404	73 : 27
Canale Navile	1.352	95 : 5	1.352	95 : 5
Canali Burlamacca e Malfante	—	—	185.586	0 : 100
Arno e Canale dei Navicelli	184.167	25 : 75	189.392	27 : 63
Canale emissario di Bientina	24.453	11 : 89	32.311	22 : 88
Tevere	—	—	43.221	74 : 26

Riassumendo, per tutte le linee italiane considerate nelle statistiche il traffico si eleva a tonn. 3 milioni e mezzo come traffico proprio e a tonn. 6.200 mila quale traffico globale.

Per conoscere le varie specie di *merci che compongono il traffico* occorre dare un'occhiata alla statistica commerciale, che fa seguito a quella amministrativa. Le merci sono raggruppate (secondo la nomenclatura adottata a Bruxelles nel 1913 per la statistica commerciale) in 12 categorie (1), divise alla loro volta in 189 voci.

Nel Compartimento del Magistrato alle acque si avverte tanto negli arrivi quanto nelle spedizioni la presenza di *merci povere ed ingombranti*, confermando così la principale caratteristica del traffico delle vie fluviali. Prevalgono infatti di gran lunga negli *arrivi* i materiali da costruzione (828 mila tonn. nel 1930 e 741 mila nel 1931), seguiti a grande distanza dai prodotti agrari (202 mila), dai prodotti confezionati (96 mila), dai concimi (63 mila) e dai carboni (55 mila). Nelle *spedizioni* troviamo pure al primo e al secondo posto i materiali

(1) 1) Cereali; 2) Prodotti agricoli, derrate, animali, bevande; 3) Concimi; 4) Legname; 5) Minerali; 6) Ghisa, ferro, acciai; 7) Materiali grezzi da costruzione; 8) Petroli; 9) Carboni; 10) Altri materiali grezzi; 11) Ferro e acciai lavorati; 12) Prodotti confezionati.

da costruzione (1245 mila tonn. nel 1930 e 1021 mila nel 1931) e i prodotti agrari (161 mila), seguiti dai concimi (94 mila), dal carbone (137 mila) e dai prodotti confezionati (86 mila).

La composizione del traffico nel Po e nelle altre linee presenta presso a poco le stesse caratteristiche. Su un totale di 855 mila tonn. in *arrivo*, la maggiore cifra delle singole merci è data da materiali da costruzione (tonn. 602 mila nel 1930 e 570 mila nel 1931), seguita a grande distanza dai carboni (68 mila) e dai prodotti agrari (41 mila). Il totale delle *spedizioni* figura con 382 mila tonn., con un massimo di 261 mila tonn. (195 mila nel 1931) di materiali da costruzione; seguono i prodotti agricoli (58 mila tonn. nel 1930 e 64 mila nel 1931) e i cereali (rispettivamente 17 e 40 mila). Nel Po si ha un totale di arrivi per 332 mila tonn., con prevalenza di materiali da costruzione (232 mila), carboni (44 mila) e cereali (22 mila) e un totale di spedizioni per 86 mila tonn., con cifre più alte per i prodotti agrari (46 mila) e i materiali da costruzione (22 mila). Nell'ascesa il movimento totale è di 554 mila tonn., di cui 248 mila dovute al traffico interno, 35 mila alle spedizioni, 231 mila agli arrivi e 29 mila al transito; nella discesa di 770 mila, di cui 571 mila al traffico interno, 51 mila alle spedizioni, 100 mila agli arrivi e 4700 al transito. Nel movimento complessivo hanno qui pure la prevalenza i materiali da costruzione (823 mila), seguiti dai prodotti agricoli (224 mila), legname (131 mila), carboni (66 mila), cereali (28 mila), concimi (19 mila), prodotti confezionati (18 mila).

Per le altre linee ricordiamo che il *Ticino* ha quasi esclusivamente un movimento in discesa di materiali da costruzione (32 mila tonn.) e lo stesso avviene nel Naviglio Grande, in quello della Martesana e nel Naviglio di Pavia. Anche l'Adda vede in prevalenza un movimento di materiali da costruzione, come pure l'Oglio e il Porto di Mantova, dove però si trovano, per quanto con valori bassi, anche altre merci (legnami, carboni, concimi). Pur essendo prevalenti i materiali da costruzione, assumono poi minor importanza nel Po di Volano (tonn. 93 mila contro 103 di traffico totale), mentre il Canale Navile trasporta esclusivamente prodotti agricoli.

Con la via navigabile Vecchiano-Viareggio torniamo al trasporto esclusivo di materiali da costruzione (tonn. 194 mila, pari al traffico totale), mentre lungo l'Arno e il Canale dei Navicelli abbiamo alte percentuali di queste merci, ma non la totalità (151 mila su 201 mila; carboni: 36 mila).

Il Canale emissario di Bientina ed il Tevere fanno eccezione alla regola; il primo ha infatti prevalenza di prodotti confezionati (tonn. 27 mila) seguiti dai concimi (5 mila) e da altre merci, mentre il Tevere ha in prevalenza prodotti agricoli (10 mila) e petroli (che non figurano in nessun'altra linea: 8 mila tonn. seguiti da altre 8 categorie di merci con traffico vario). Ciò non toglie tuttavia che il carattere del traffico delle linee di navigazione interna segni nel complesso una forte prevalenza di *merci povere ed ingombranti*.

Nell'insieme possiamo dunque dire che il difetto maggiore della rete è che troppo spesso il traffico è diretto in un solo senso, o esclusivamente ascendente dal mare verso l'interno o esclusivamente discendente, dai centri di produzione delle materie prime a quelle di consumo o di grande smistamento. Nelle linee a traffico ascendente prevale il carbone, che penetra nel paese dopo

essere stato condotto ai porti dalle navi, nel traffico discendente prevalgono i materiali da costruzione che vengono dalle cave, diretti alle grandi città, che non possono offrire merci di ritorno. Questo fa sì che il percorso a vuoto dei natanti sia ingente e riesca difficile poter equilibrare le due correnti di traffico.

CONSIDERAZIONI GEOGRAFICHE CONCLUSIVE. — Il rapido esame della rete dei canali e fiumi navigabili italiani e i dati riassuntivi sulle caratteristiche del traffico ci hanno permesso di riconoscere che l'attività è, in relazione al momento attuale, abbastanza notevole. Non si tratta, è vero, di merci che abbiano un grande valore, essendo il traffico composto in prevalenza di merci povere, che consentono lentezza di trasporti, ma il volume risulta tutt'altro che insignificante, anche se limitato solo ad alcune regioni, ad alcune direzioni e a poche merci. Le difficoltà che la navigazione interna deve superare sono note: la sua velocità e la sua regolarità sono alquanto limitate; essa va soggetta più di qualunque altro mezzo a difficoltà climatiche; può superare assai scarsamente ostacoli naturali e discostarsi in modo assai limitato dal tracciato fissato dalla natura (1); inoltre la strada fluviale viene a poco a poco demolita dai fiumi stessi; la diversa profondità della rete ammette nelle diverse sezioni tonnellaggio diverso, in modo che occorrono tipi molteplici di natanti e frequenti trasbordi; i centri importanti sono spesso discosti dai fiumi, e ancor più le fabbriche, in modo che occorre provvedere a costosi raccordi. Nè occorre dimenticare che talora i canali adempiono a parecchie funzioni e che rispetto all'irrigazione o rispetto alla produzione di energia, la navigazione è del tutto subordinata. Di contro i fiumi possono avere il vantaggio di essere in rapporto diretto col mare e sfruttando per il trasporto durante lunghi percorsi la corrente discendente, possono offrire un mezzo di trasporto più d'ogni altro economico (2). Mentre infatti la capacità degli autotrasporti è limitata, un convoglio fluviale ha una capacità grandissima. Si può aggiungere che mantenendo in efficienza la rete si risparmia nella riparazione degli argini e che specie dove la rete ferroviaria è poco densa (come nel Ferrarese) o dove il suolo cuoroso rende difficile la costruzione di strade (come nel Delta del Po) fiumi e canali possono prendere un posto preminente tra le vie di comunicazione. In un esame geografico occorrerà tener pure conto che negli ultimi anni si sono verificati molti spostamenti nell'attrezzatura economica della Nazione. Venezia, che ha una posizione preminente come luogo di trasbordo dalle linee di navigazione marittima a quelle di navigazione fluviale, ha migliorato ancor più la sua efficienza con il nuovo porto industriale di Marghera, che offre per molti riguardi una sede più adatta di Milano a molte industrie che trasformano i prodotti. Inoltre è in costruzione la nuova autostrada che aumenterà la

(1) È stato a questo proposito osservato che l'Austria-Ungheria avrebbe potuto quasi di certo sopravvivere se il Danubio avesse messo capo nell'Adriatico invece che nel Mar Nero.

(2) Nel 1912 è stato calcolato che il costo di trasporto di una tonnellata di merci pesanti alla rinfusa sul percorso Milano-Venezia si sarebbe aggirato tra 5,50 e 4,50 lire, pari a circa 1,4 centesimi la tonn. chilometro, avendo per base il traffico di un milione di tonn. in ascesa verso Milano e di 250 mila tonn. in discesa verso Venezia.

potenzialità di Genova, mettendo in seconda linea la costruzione del tronco Adda-Milano. D'altra parte la costruzione della Litoranea veneta ha già tolte molte limitazioni e creata una base per rendere omogenea la rete. Ci sono certo, nel momento attuale, molte difficoltà dovute alla limitazione delle importazioni dall'estero, allo sviluppo sempre maggiore dell'automobilismo, al maggiore rendimento della rete ferroviaria e al suo spirito più aderente alle necessità commerciali, ma nel complesso la rete dei canali e dei fiumi presenta per molti riguardi vantaggi tali da far sì che meriti occuparsene seriamente.

NOTA. — Ricordiamo che un prezioso materiale sulla navigazione interna dei diversi paesi è contenuto negli *Atti* dei 15 congressi internazionali di navigazione interna e dei porti, organizzati a partire dal 1885. Il decimo è stato tenuto nel 1895 a Milano, il quindicesimo nel 1931 a Venezia. L'Associazione, che ha sede a Bruxelles, organizzerà il XVI Congresso nel 1935, probabilmente nel Belgio (o nell'Unione Sovietica). Copioso materiale sulla navigazione interna si potrà trovare anche nella rivista tedesca *Zeitschrift für Binnenschifffahrt*. Una trattazione geografica si ha nel capitolo *Die Binnenschifffahrt*, dell'*Allgemeine Verkehrsgeographie* dell'HASSERT; buono è anche il capitolo *Der Verkehr auf dem Wasser, Binnenschifffahrt*, a cura di H. LEITER nel terzo volume (pp. 341-79) del trattato dell'ANDREE. Utile, anche se un po' vecchio, è pure R. HENNIG *Die Hauptwege der Weltverkehrs*. Iena, Fischer, 1913, pp. 54-178. Una rassegna delle diverse reti ha preparato C. VALENTINI nel volumetto, *La navigazione interna in Italia e all'estero* (Bologna, 1911). Indichiamo poi alcuni articoli per i principali stati europei. Per la Germania P. FISCHER-A. DESAUNIS, *Les voies navigables en Allemagne*. Les études rhodaniennes, VII (1931), pp. 51-81. Per la Francia: L. MARLIO, *La navigation intérieure en France*. Revue de Paris, 1908, pp. 307-30; M. BELLECROIX, *La navigation intérieure en France*. Revue économique internationale, VII (1910), pp. 64-102. Per la Gran Bretagna: A. DEMANGEON, *La navigation intérieure en Grande-Bretagne*. Annales de géographie, XXI (1912), pp. 40-9; A. MEISEL, *Die gegenwärtige Lage der englischen Binnenschifffahrt*. Archiv für Eisenbahnwesen, LI (1928), pp. 341-62, 643-64, 969-88. Per la Svizzera: H. KRUCKER, *Die Grundlagen einer schweizerischen Binnenschifffahrt*. Geographische Zeitschrift, XXVII (1921), pp. 9-18. Per l'antica Austria-Ungheria: R. SIEGER, *Kanäle und Kanalprojekte in Oesterreich-Ungarn*. Geographische Zeitschrift, VII (1901), pp. 545-73.