



MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

---

ATTI DELLA COMMISSIONE

PER LO STUDIO

DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

NELLA VALLE DEL PO

---

RELAZIONE OTTAVA

CENNI SULLA NAVIGAZIONE INTERNA ALL'ESTERO

---

CON 2 TAVOLE

---



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

1903

III A 9289

43.  
80.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300897







MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

ATTI DELLA COMMISSIONE

PER LO STUDIO

DELLA NAVIGAZIONE INTERNA

NELLA VALLE DEL PO

**RELAZIONE VIII**

CENNI SULLA NAVIGAZIONE INTERNA ALL'ESTERO

CON NUMERO 2 TAVOLE

*F. Nr. 25 483*



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA CAMERA DEI DEPUTATI

1903

*F. 43.*



MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

ATTI DELLA COMMISSIONE



IV - 301/20

1888

RELAZIONE VIII

PROVA DELLA ZAFFERANO INTERNA ALL'ESTERNO

CON NUMERO 2 TAVOLA

1888



ROMA

STAMPATA NEI PRESSI DI ...

Akc. Nr. 1163/82

## INDICE

---

Germania . . . . .	Pag. 6
Inghilterra . . . . .	» 9
Francia . . . . .	» 12
Russia . . . . .	» 15
Belgio . . . . .	» 18
Paesi Bassi. . . . .	» 19
Spagna . . . . .	» 20
Svezia . . . . .	» 21
Austria-Ungheria . . . . .	» 22
Rumania . . . . .	» 24
Stati Uniti d'America. . . . .	» 26
Canadà . . . . .	» 29
Cina e Giappone . . . . .	» 31
Costruzione ed esercizio delle vie fluviali all'Estero. . . . .	» <i>ivi</i>
Quadro riassuntivo della Navigazione interna all'Estero . . . . .	» 35

### Tavole.

Carta generale della Navigazione interna in Europa.

Carta generale della Navigazione interna negli Stati Uniti d'America e nel Canadà.



# LA NAVIGAZIONE INTERNA ALL'ESTERO

---

## Premessa.

Nell'intraprendere lo studio dei mezzi atti a risollevar la Navigazione interna della Valle del Po dallo stadio di depressione in cui si trova, la Commissione doveva essere spinta necessariamente all'esame di quanto per essa si fa negli altri paesi d'Europa e nell'America.

L'argomento era vastissimo e fu giuocoforza limitare l'osservazione ai dati di fatto più seri ed attendibili desunti dalle opere più pregevoli pubblicate sulla navigazione fluviale corredati dalle notizie ufficiali che il Governo ci fece con cortese sollecitudine pervenire dal competente Ministero a mezzo delle Legazioni italiane all'Estero.

Mano mano ci veniva fatto palese di quale immensa importanza siano i trasporti fluviali nei paesi più progrediti del nostro in questo rapporto, non potevamo a meno di pensare con rammarico come pur dall'Italia era partita la prima originaria spinta per questo grande movimento: negli antichi tempi fu il genio dei Romani che insegnò con tagli audaci di istmi e diversioni di fiumi a servirsi della navigazione interna per il più facile trasporto delle legioni proconsolari nei paesi più remoti (1); e nel 1439 è ancora il genio dell'Italia che si propaga pel mondo, giacchè Filippo da Modena, ossia degli Organi, e Fioravante da Bologna costruiscono a Viarenna sul Fossato di Milano il primo sostegno a conca, la cui vasta applicazione permise di portare i vantaggi della navigazione ai paesi ed alle città idraulicamente meno favoriti (2).

Senonchè riflettendo alle varie vicende politiche ed economiche attraversate dall'Italia, che fu per secoli il campo di battaglia ove venivano a misurarsi gli eserciti delle altre nazioni, chiara appare la ragione di tanto decadimento. Ed è confortevole il sentire come intorno a noi ed in noi aleggi oggi uno spirito di nuova vita che

(1) LECCHI, *Trattato dei Canali navigabili*. 1776.

(2) ELIA LOMBARDINI, *Guida allo studio dell'Idrologia fluviale*. Milano, 1870.

finirà col ridare al nostro paese quel primato nelle idrauliche applicazioni che giustamente gli spetta.

Ma se l'Italia fu culla alla scienza idraulica è dovere riconoscere che nei lavori riguardanti la navigazione interna gli altri paesi ci hanno oggi sopravvanzati: ed è naturale, poichè non potevasi fare da noi ciò che all'estero veniva richiesto dai vivi bisogni delle industrie e del commercio.

Ecco perchè abbiamo creduto opportuno di riunire qui appresso le notizie più importanti sulla navigazione interna nei vari Stati; esse riusciranno di molto interesse non solo per chi intende occuparsi dello speciale argomento di cui tratta la presente relazione, ma ancora per coloro che, occupandosi di studi generali d'economia, riconoscono nell'industria dei trasporti un importantissimo elemento della vita dei popoli.

### Germania.

La rete di Navigazione interna tedesca si divide in quattordici bacini, collegati tra loro da vari canali, alcuni dei quali, importantissimi, sono ancora in costruzione.

Secondo il Kurs (1) lo sviluppo dei fiumi navigabili e dei canali marittimi è di circa . . . . . Km.	8,850
mentre quello dei canali artificiali e lagunari è di »	6,199
Totale : . . Km.	<u>15,049</u>

Il Sympher, nel suo studio sul traffico delle vie d'acqua tedesche, fra gli anni 1875 e 1885, esclude gli sbocchi dei fiumi frequentati anche dai bastimenti da mare ed alcuni canali lagunari di secondaria importanza, e calcola così la lunghezza della rete di navigazione interna tedesca in Km. 10,000.

A quanto leggiamo nell'opera di Eger (2) dalla quale togliamo il presente studio, la costruzione delle vie d'acqua artificiali tedesche cominciò fino dal 1306 coi sostegni della Saale sul tratto lungo km. 168.9 dalla foce dell'Unstruth fino allo sbocco della

(1) KURS, *Vie di navigazione dell'Impero Tedesco, loro sviluppo attuale e futuro, e loro utilizzazione economica e finanziaria*, in *Annuario dell'Economia Nazionale e Statistica*, 1895.

(2) EGER, *La navigazione interna in Europa e nell'America del Nord*. Berlino, 1899, presso Siemenroth & Troschel.

Saale nell'Elba. Nello stesso secolo si dava mano al canale di Stecknitz che collega la Trave all'Elba; dal 1495 data la costruzione del canale di Kraffohl (km. 5.9) che unisce la Nogat col fiume Elbing.

Nei secoli seguenti la costruzione di nuovi canali artificiali continuò con un aumento progressivo: infatti fino al 1786 si ebbero in media km. 7.3 all'anno di nuovi canali; fino al 1836 km. 14.8; tra il 1836 e il 1870 km. 25.1 e finalmente tra il 1870 e il 1894 km. 38.6; ciò è tanto più degno di rilievo perchè in questa seconda metà del secolo ebbero il massimo sviluppo le strade ferrate.

Ma la Germania non intende di arrestarsi a questo punto e, dopo aver deliberato di sistemare le opere dei diversi bacini e quelle dei canali che li collegano in modo da permettere alla medesima imbarcazione di percorrerli tutti senza trasbordi, seguendo in ciò e ampliandolo l'esempio della Francia, sta per mandare ad effetto il grandioso progetto di un canale tra il Reno e l'Elba con otto canali ramificati a Osnabrück, Minden, Linden, Wülfen, Hildesheim, Lehrte, Peine e Magdeburg: il canale tra Dortmund e l'Ems è con esso in strettissimo rapporto e costituisce una splendida prova dell'audacia degli idraulici tedeschi nell'applicazione pratica della scienza.

Il suo sviluppo è di km. 282,500 compresi km. 16 del canale secondario tra Dortmund e Henrichenburg.

Il dislivello fra il canale di Dortmund e il tronco Herne-Münster è di m. 14 ed esso viene superato da un grandioso ascensore a conca, per la cui costruzione si spesero oltre 5 milioni di marchi. Quest'opera costituisce un trionfo per la meccanica e per l'idraulica moderna, poichè lo sforzo necessario a sollevare il peso di 3 mila tonnellate, con l'applicazione dell'elettricità, è ridotto al minimo.

Diciassette sostegni a conca permettono di superare il dislivello fra Herne e Emden e le loro dimensioni, come pure le dimensioni delle altre numerose opere d'arte, sono tali che vi possono transitare dei barconi capaci di 600 a 700 tonnellate. Varie Società si sono già fondate per usufruire immediatamente di questa splendida via d'acqua.

I progressi continui della navigazione interna germanica vengono seguiti con tutta attenzione dall'Austria, dalla quale si stanno facendo studi importanti per collegare il Danubio all'Elba e all'Oder. Con la canalizzazione del Meno da Francoforte ad Aschaf-

fenburg e la sostituzione dell'ora esistente canale tra il Meno ed il Danubio, di dimensioni troppo limitate, con un nuovo canale adatto ai grossi barconi del Reno, si potrà costituire una grandiosa linea di navigazione interna che partendo da Rotterdam attraversa tutta l'Europa centrale e va a finire nel Mar Nero. Ad agevolare lo studio tecnico ed economico di questo importante progetto i cointeressati misero insieme la somma di 100,000 marchi istituendo un ufficio speciale a Norimberga, il quale, sotto la direzione dell'ingegnere Hensel, prepara i progetti da sottomettersi al Governo Bavarese.

Secondo il Sympher, per la costruzione di nuovi canali e la sistemazione dei fiumi principali si sarebbero spesi 370 milioni di marchi: a questa cifra corrisponderebbero dunque circa 37,000 marchi per chilometro. Le spese di manutenzione annua oscillano intorno ai 1200 marchi.

Due mila settecento chilometri circa di linee di navigazione interna sono ancora soggetti a tasse speciali; è però allo studio l'abolizione di questi sistemi fiscali ormai invecchiati, che incepano il libero svolgimento della vita economica del Paese.

Le tariffe di trasporto per acqua in Germania variano sensibilmente secondo la natura del fiume o del canale navigabile, secondo la direzione del traffico se da monte a valle o viceversa, secondo la qualità delle merci e secondo le condizioni di piena o di magra.

È interessante notare (1) come quattro quinti del traffico che si svolge sulle vie acquee della Germania appartiene ai sette grandi fiumi che attraversano il paese su di una lunghezza totale di 3000 km., e due terzi di questo traffico sono assorbiti unicamente dai due fiumi principali: il Reno e l'Elba. Il primo, navigabile per una lunghezza di 566 km., attraversa una delle principali regioni della Germania, regione che dà lavoro ad un milione e mezzo di operai, e sopra di esso si muovono dei barconi lunghi 100 metri, larghi 12.05, coll'immersione di metri 2.75 e che possono portare 2340 tonnellate. Ogni chilometro del fiume dà passaggio in media a 5,350,000 tonnellate, e questa densità raggiunge i dodici milioni di tonnellate alla frontiera olandese. I tre porti contigui di Ruhrort, Duisburg e Hochfeld hanno assieme un traffico che supera i 13 milioni di tonn., mentre il traffico di Mannheim, termine attuale della grande navigazione, raggiunge da solo 4 milioni e mezzo di tonnellate.

(1) ALFRED MANGE, *Les voies navigables de l'Allemagne*, nella *Revue des Deux Mondes*, gennaio 1902.

Il Reno è percorso da 8000 battelli, dei quali 718 a vapore, con 22,000 uomini di equipaggio, che trasportano 30 milioni di tonn. di merci.

Il traffico dell' Elba è inferiore a quello del Reno, ma pure si conserva importantissimo. La densità media per ogni chilometro è di 3,150,000 tonn. Il traffico dei suoi porti principali raggiunge 5,500,000 tonn. ad Amburgo, 2,100,000 tonn. a Magdeburgo, 940,000 tonn. a Dresda. Inoltre l' Elba è in relazione diretta con Berlino, di cui il traffico per acqua si eleva a 5,800,000 tonn. In totale il traffico medio annuo dell' Elba raggiunge i 10 milioni di tonnellate.

Intorno al traffico fluviale complessivo della Germania si possono consultare le statistiche dell' Impero tedesco degli anni 1875, 1885, 1895. In questo ventennio il movimento commerciale complessivo della Germania salì da 13,800 milioni di tkm. a 34,000 milioni di tkm., e quello speciale alle vie di navigazione interna da 2,600 a 7,500 milioni di tkm. (1) Si deve tener conto che lo sviluppo delle linee in esercizio si mantenne costante intorno ai 10,000 km., mentre quello delle ferrovie crebbe da 26,500 km. a 44,800 km., con un aumento di traffico da 10,900 a 26,500 milioni di tkm.; se ne rileva che, mentre il traffico chilometrico sopra le strade ferrate crebbe da 410,000 a 590,000 tonnellate, quello sulle vie di navigazione interna aumentò da 290 mila a 750 mila tonnellate.

Un tale risultato è dovuto, è vero, all' immenso sviluppo dell' industria e dell' agricoltura in Germania, ma d' altra parte è innegabile che questo sviluppo potè manifestarsi in modo così potente per la saggia organizzazione delle vie navigabili, che permette, ribassando i noli, di allargare notevolmente la sfera d' azione dei singoli centri di produzione e consumo.

E per non perdere i grandi vantaggi ottenuti, il Parlamento ha votato ultimamente 480 milioni di opere nuove.

## Inghilterra.

Le vie d' acqua artificiali d' Inghilterra sono fra le più vecchie d' Europa. Esse si svilupparono in modo che è difficile indagarne le condizioni economiche nelle loro varie fasi. — Le prime sistemazioni fluviali del Regno Unito sono state fatte cinquecento anni

(1) Secondo il SUPPÀN - *Wasserstrassen und Binnenschifffahrt*, Berlino 1902 - il traffico fluviale della Germania nel 1898 sarebbe salito a 10,700 milioni di tkm.

fa; la costruzione della maggior parte dei canali è avvenuta nel XVIII secolo ed i più recenti datano dal primo terzo del XIX secolo.

La loro natura ha non di rado cambiato: eseguiti quasi sempre per soddisfare a bisogni locali e, senza eccezione, mediante imprese private, non si ebbe il pensiero di riunirli più tardi in una rete unica. Singole persone private, comuni o associazioni di proprietari ottennero con leggi speciali l'approvazione della costruzione di determinati canali, sotto speciali condizioni relative alle tariffe, ecc. Non dovendo quindi i costruttori rendere alcun conto sulla loro azienda, non si ha alcuna notizia sulle spese di costruzione e sul traffico: tale ricerca riesce ancor più difficile in causa dei numerosi trapassi di proprietà che si verificarono nel corso del tempo, specialmente quando una gran parte dei canali fu comperata dalle ferrovie e considerata fin d'allora come appartenente alla linea ferroviaria vicina.

Ed appunto la circostanza che la maggior parte delle vie di navigazione artificiali dell'Inghilterra — con poche eccezioni nell'Irlanda — vennero impiantate senza aiuto governativo e che tutte le spese per la manutenzione dovettero essere coperte dai propri redditi ed interessi, rende in modo speciale istruttiva ed importante la conoscenza delle sue condizioni economiche.

La Gran Bretagna possiede, subito dopo la Svezia e la Finlandia, la rete d'acqua più fitta d'Europa. Si divide in sette bacini fluviali, quello del Tamigi, del Grand Ouse, del Witham, del Trent, dell'Ouse, della Mersey e del Severn, dei quali il più piccolo — quello del Witham — abbraccia 2,700 kmq., quello più grande — del Severn — 22,300 kmq. La navigazione interna è straordinariamente favorita dalle circostanze climatiche, dalla quantità di pioggia abbondante e dagli inverni miti, come anche dalla conformazione delle coste ricche di *fiords*.

I Sovrani ed i Governi dell'Inghilterra si sono occupati con zelo previdente, a cominciare dalla seconda metà del XIV secolo, della protezione delle vie d'acqua, nei tempi più antichi a vantaggio esclusivo dell'agricoltura e soltanto più tardi nell'interesse del commercio e delle industrie.

Il primo impianto dei lavori in pro delle vie d'acqua fu fatto da una Società di proprietari allo scopo di rendere navigabile il fiume Medway, e ricevette nel 1664 l'approvazione del Parlamento. Seguirono nello stesso secolo la sistemazione del Sommerset Avon, dell'Aire e Calder, i quali ultimi si versano nell'Humber e con questo mettono in relazione le città di York, Leeds, Hall, Halifax,

Walkefield, ecc.; seguirono fino al 1759 altre sistemazioni di fiumi divenute necessarie per il risveglio che andava manifestandosi nelle industrie. Il primo canale dell'Inghilterra fu quello del Bridgewater, che fu costruito fra il 1759 e il 1761 dal Duca di Bridgewater, per collegare le sue miniere di carbone del Worsley con Manchester. Immediatamente dopo l'inaugurazione del canale, i prezzi del carbone a Manchester caddero del 40 per cento, e nel secondo anno il reddito del canale dava già un interesse del 20 per cento sopra un capitale d'impianto di sei milioni e mezzo di franchi. Seguì la costruzione del canale fra Manchester e Liverpool lungo 42 chilometri, eseguita anch'essa poco dopo dal Duca di Bridgewater, che, col suo mezzo, estese le comunicazioni per acqua a tutto il Lancaster, fino a Wigan, Chorley e Preston. Eccitata da questi successi, la speculazione si portò alla costruzione dei canali impiegandovi con preferenza i capitali.

Nel 1760 furono fatte 9 nuove vie d'acqua; nel seguente decennio, 13; dal 1770 al 1790, 15; dal 1790 al 1800, il massimo, cioè 40. Da tale epoca fino al 1830 furono concessi 30 nuovi impianti, mentre già intorno al 1820 le ferrovie avevano iniziata una pericolosa concorrenza ai canali, costruiti per barche troppo piccole.

Il canale da Forth a Clyde, per collegare le due rive della penisola scozzese, ebbe dimensioni maggiori — m. 17 in larghezza e m. 2.10 in profondità — ed eguali dimensioni ebbe poi il canale di Caledonia, costruito dieci anni più tardi attraverso la Scozia da Inverness a Fortwilliam.

A partire dal 1750 la costruzione dei canali nell'Irlanda prese uno sviluppo considerevole, dappoichè venne concesso alla Società del *Grande Canale*, costituitasi nel 1770 con un capitale di 2,500,000 franchi, di collegare i corsi d'acqua di Barrow, Shannon, Boyne, Erne, Liffley coi porti principali dell'Irlanda, Dublino, Waterforth, Limerick, Drogheda e Londonderry a mezzo di vie d'acqua interne. D'altra parte il Governo appoggiò in Irlanda la costruzione dei canali, sia accordando prestiti a basso interesse, sia contribuendo con forti capitali.

Coll'importanza crescente e col numero sempre maggiore delle ferrovie, la costruzione dei canali si arrestò, cessando quasi completamente fino dal 1830. Le Società ferroviarie acquistarono esse stesse alcuni canali e in altri divennero concessionarie per l'esercizio, ciò che permise loro di metterli in breve fuori di combattimento; e la legislazione dovette occuparsene ripetutamente, permettendo

alle Società dei canali di alterare le tariffe fissate prima per legge, a seconda del bisogno della concorrenza, e nel 1858 subordinando con un atto speciale all'approvazione del Parlamento l'acquisto dei canali da parte delle Società ferroviarie, e nel 1863 la conclusione dei contratti d'esercizio.

Nel 1873 poi dovette essere emanata una legge per obbligare le Società ferroviarie alla manutenzione dei canali da esse posseduti, proibendo di metterli fuori d'esercizio.

Le lunghezze delle vie d'acqua inglesi è calcolata in km. 6131 di cui 1939 in mano delle ferrovie; si hanno 2721 sostegni e 69 tunnels. In questo elenco non è compreso il canale di Manchester che, per le sue speciali condizioni, appartiene piuttosto alle vie marittime.

Sui canali inglesi il rimorchio si fa ancora molto con cavalli; però il rimorchio a vapore è diventato abituale dal 1820 ed anche i canali con m. 1.20 soltanto di profondità sono solcati regolarmente da piccoli vapori.

Il traffico totale del 1888 fu di tonn. 36,301,120.

Già si inizia un largo movimento in Inghilterra perchè lo Stato diventi solo proprietario dei canali, semplificando così le condizioni dei trasporti fluviali che ancora dalla legge del 1888, ratificata nel 1893-94, venivano regolati severamente non solo nei riguardi tecnici e amministrativi, ma ancora nei riguardi delle tariffe stabilite con ogni dettaglio dall'autorità governativa.

## Francia.

La Francia è limitata da tre parti dai mari, ai quali affluiscono i fiumi che nascono nell'interno del paese (1).

La sistemazione di questi, fatta secondo un piano generale, ed il loro collegamento per mezzo di canali artificiali, venne a formare una rete di vie navigabili irradianti verso tutte le direzioni, e questa rete ha prestato straordinari servizi al traffico ed al benessere della nazione.

Fino alla rivoluzione del 1789 i canali della Francia non furono costruiti dallo Stato, ma da imprenditori privati, ai quali furono dati in feudo col diritto di riscuotere delle tasse.

I primi sono i canali di Briaré (1643) e di Linguadoca (1670). Queste concessioni, che spesso furono date come feudi perpetui

(1) EGER, op. cit.

non alienabili a membri della famiglia reale o della Corte, vennero, dopo la caduta della monarchia, considerate come proprietà pubblica, per una lunghezza totale di circa 1000 km.

Nel 1802 la misura delle tasse venne stabilita dalla legge, disponendosi in pari tempo che il loro reddito dovesse essere impiegato esclusivamente alla manutenzione ed al miglioramento di quelle vie di navigazione sulle quali erano state pagate.

La maggior parte dei canali riscattati furono però ingoiati dalle guerre di Napoleone I il quale vendette ad imprese private una quantità di canali, fra cui quelli del Mezzogiorno, del Centro, di Orléans e di San Quintino; ciò malgrado furono aperte al traffico sotto il suo governo 200 km. di nuovi canali.

Anche sotto la Restaurazione le imposte sulla navigazione interna furono impiegate soltanto in parte per la sistemazione definitiva dei canali. La cattiva condizione finanziaria obbligò a spendere una parte di queste entrate per altri bisogni dello Stato. In questo periodo furono costruiti 900 km. di nuovi canali con una spesa di 150 milioni di franchi, i quali però vennero trovati col mezzo di prestiti o di concessioni.

Sotto Luigi Filippo la costruzione dei canali prese uno slancio più vivace; il sistema delle concessioni fu definitivamente abbandonato, e nel 1845 fu decisa l'abolizione dei privilegi di riscossione delle imposte. Il secondo Impero impiegò prima di tutto i suoi mezzi per la costruzione della rete ferroviaria; le vie d'acqua furono trascurate, finchè, in seguito al trattato di commercio con l'Inghilterra del 1860, l'interesse generale si rivolse di nuovo alla navigazione.

L'abolizione dei privilegi accordati anteriormente fu eseguita con tanto rigore, che nel 1870 quasi tutta la rete dei canali si trovò nelle mani dello Stato, ciò che permise di stabilire tasse di navigazione uniformi e basse, abolendosi altresì tutti gli altri carichi e dazi.

Abbandonata la massima che le vie d'acqua devono rendere in parte o interamente le spese che esige la loro manutenzione, lo Stato prese a considerare il miglioramento della rete di navigazione interna come un obbligo della sua funzione. Pochi canali nuovi furono costruiti nei primi anni dopo la guerra franco-tedesca a causa dell'esaurimento delle casse dello Stato. A compensare però i canali ceduti alla Germania fu costruito il Canale dell'Est, lungo 500 km. con una spesa di 65 milioni di franchi anticipati in parte dai cinque dipartimenti interessati.

La condizione finanziaria, che migliorava rapidamente, permise nel 1879 l'abolizione completa delle tasse sulle vie d'acque governative. Fattosi un elenco delle opere idrauliche necessarie per trasformare le varie linee sorte in secoli diversi e senza alcuna correlazione tra loro, in una rete con misure uniformi a somiglianza delle ferrovie (1), sopra proposta del ministro Freycinet fu votata una legge per la quale le vie d'acqua vennero divise in linee principali esclusivamente amministrate dallo Stato ed in linee secondarie date a Consorzi o a privati: furono stabilite le misure minime delle vie principali con profondità d'acqua di m. 2.00, larghezza delle conche di m. 5.20, lunghezza di m. 38.50, altezza delle luci dei ponti m. 3.70, in modo da essere liberamente percorse da barche capaci di 300 tonnellate.

L'attività vivace nella costruzione dei nuovi canali, per la quale era preventivata una spesa di 650 milioni di franchi ricavati col' emissione di prestiti ammortizzabili al 3 per cento, toccò il suo culmine nel 1883 quando furono spesi 70 milioni di franchi. Nel periodo seguente lo stanziamento andò diminuendo; i lavori principali però vennero continuati e fra altro fu approfondita la Senna da Parigi al mare fino a m. 3.20, rendendosi così possibile un traffico diretto tra Londra e Parigi.

In seguito ai lavori compiuti il tonnellaggio chilometrico raddoppiò in 15 anni, passando da 2382 milioni di tkm. nel 1883 a 4191 milioni nel 1898: il progresso fu relativamente più rapido che quello sulle strade ferrate nei medesimi anni (11,000 mil. e 14,800 milioni).

La rete di navigazione interna francese misura 12364 km. di cui 7476 di fiumi, il resto di canali.

Lo Stato amministra questa rete per mezzo dei suoi impiegati, ai quali spetta, oltre che la tutela della navigazione, la sorveglianza sugli impianti di irrigazione ed industriali, sulla pesca, sui passi volanti, sugli ancoraggi, ecc. Mentre in generale viene lasciato ai privati l'esercizio della navigazione, il Governo francese provvede al rimorchio elettrico o con cavalli in alcuni tronchi difficili o di movimento molto forte, facendosi rimborsare soltanto delle spese effettive.

In quale modo i canali possano promuovere il traffico, lo dimostra il canale tra il Reno e la Marna, sul quale l'83 per cento

(1) PAUL LÉON, *Notre Réseau navigable*, nella *Revue de Paris*, gennaio 1902.

del traffico appartiene ad industrie sorte sulle sue rive dopo la sua costruzione.

I porti pubblici di navigazione interna sono di proprietà dello Stato, il loro arredamento meccanico, i magazzini, ecc., sono a carico degli interessati che, per rifarsi delle spese, possono riscuotere delle tasse speciali.

Il costo medio dei trasporti per acqua sulla rete di navigazione interna francese è risultato di centesimi 1.5 per tkm.

Fra i progetti di costruzione di nuove vie d'acqua ricorderemo in modo speciale il canale destinato a collegare il Rodano col porto di Marsiglia. La spesa è preventivata in 64 milioni; e da esso si spera di rialzare le sorti del porto di Marsiglia che è rimasto molto addietro per effetto della costruzione della ferrovia del Gottardo e del rapido sviluppo del porto di Genova.

E con grande alacrità si sta studiando la sistemazione della Loira, preventivandosi una spesa di 100 milioni, e il collegamento di Parigi col mare con una via navigabile profonda sette metri: il canale dei « due mari » dall'Atlantico al Mediterraneo, la cui costruzione avrebbe costato due miliardi, può considerarsi invece come definitivamente abbandonato.

In complesso il Parlamento francese ha votato per le future sistemazioni una somma di circa 600 milioni.

## Russia.

La Russia europea occupa 5,570,000 kmq. I suoi fiumi sfociano in quattro grandi bacini:

1° Mare Artico;

2° Mare Baltico, la cui parte settentrionale è in relazione coi grandi laghi Peipus, Ladoga, Saïma, Onega, e la cui parte meridionale riceve la Duina, la Window, il Niemen e la Vistola;

3° Il Mar Nero e il Mare d'Azof;

4° Il Mar Caspio.

La rete navigabile russa ha uno sviluppo totale di km. 82.910 (1) e su 28.000 km. si esercita la navigazione a vapore: circa 6000 km. sono vie d'acqua artificiali o fiumi sistemati. In complesso la forma stessa del paese e la natura delle sue acque sono straordinaria-

(1) MAZOYER, RIGAU, GALLIOT et CLAISE, *La navigation intérieure*. Paris, 1902, presso E. Bernard et C<sup>ie</sup>.

mente favorevoli alla navigazione in modo che il traffico fluviale della Russia potè svilupparsi da tempi remoti con poca spesa.

La rete fluviale russa si può dividere in due gruppi principali: il gruppo orientale che mette in relazione il Mar Caspio col Mare Artico e col Mare Baltico ed il gruppo occidentale che costituisce il collegamento fra il Mar Nero e il Mar Baltico.

Le vie d'acqua più importanti del primo gruppo sono quelle che collegano il Volga con la Neva e quindi il Mar Caspio col Mar Baltico. Esse costituiscono tre sistemi fluviali che attraversano in tre linee la zona tra il Volga superiore e il Golfo di Finlandia.

Il primo sistema fluviale di questo gruppo porta il nome di *Maria* e consiste di 845 km. di fiumi e canali che costeggiano i laghi di Bieloye, Onega e Ladoga e sono con questi collegati. Il progetto per l'impianto di questo sistema si deve a Pietro il Grande, ma fu eseguito soltanto sotto i suoi successori; l'inaugurazione ebbe luogo nel 1810. In questi ultimi anni esso venne completato e perfezionato.

Il secondo sistema fluviale, che è detto *Tichwin*, forma una linea di collegamento più breve tra il Volga e il lago Ladoga; esso ha uno sviluppo di 750 km. di cui 241 sono canali artificiali con 62 sostegni a conca. La conca superiore è a m. 173.30 al disopra del lago di Ladoga. La costruzione di questo sistema fluviale data dalla seconda parte del secolo XVIII.

Il sistema fluviale *Wischnij-Wolotschok* forma la terza via di comunicazione fra il Volga e la Neva per mezzo del fiume Twerca ed altre vie d'acqua quasi tutte naturali. È il sistema fluviale più antico, poichè la sua esecuzione fu ordinata da Pietro il Grande nel 1702.

Questi due ultimi sistemi però hanno poca importanza per le misure deficienti delle loro opere d'arte e per la mancanza d'acqua. Invece è importantissimo il sistema fluviale di *Maria* che completa la grande linea di navigazione fra Astrakan e Pietroburgo (3932 chilometri).

La comunicazione di questi sistemi fluviali col Mar Bianco è costituita dal « sistema del Duca Alessandro di Würtemberg » che partendo da Arkangelo sul Mar Bianco si congiunge al sistema di *Maria* per fiumi, laghi e canali con uno sviluppo di 1400 km.

La parte orientale della rete di navigazione russa consta di quattro sistemi:

1° Il sistema fluviale della Beresina, che collega il Dnieper con la Dwina per mezzo della Beresina, dell'Oulla e di un canale a conche; il suo sviluppo è di 654 km.;

2° Il sistema Ogninsky, è lungo 383 km.; esso collega il Dnieper, il Pripet, il Facelda, il canale a sostegni Ogninsky, la Skara e il Niemen;

3° Il sistema di Dnieper-Bug che collega il Dnieper, il Pripet, la Puma, il canale a conche Dnieper-Bug, il Muchowitz, il Bug e la Vistola e quindi il Mar Nero col Mar Baltico. I tratti fluviali di questo sistema sono canalizzati con 22 chiuse mobili del sistema Poirée;

4° Il sistema fluviale di Augusto fra il Niemen e la Vistola, lungo 102 km. con 18 sostegni a conca.

Anche la Finlandia possiede delle vie d'acqua artificiali, fra cui principale il canale di Saïma che collega il golfo di Finlandia col Lago di Saïma.

Le vie d'acqua russe sono state costruite senza eccezione dallo Stato a proprie spese e vengono da esso mantenute. Dopo l'introduzione delle ferrovie esse perdettero d'importanza, ma oggi sono in grande risveglio poichè le tariffe ferroviarie si mantengono troppo alte per le materie greggie. Perciò il Governo Russo si preoccupa grandemente della sua rete fluviale, e da una serie di anni sta compilando uno studio completo per la sua sistemazione radicale secondo un vasto piano ideato con unità di concetto.

Le vie d'acqua russe stanno chiuse in media quattro mesi all'anno per il ghiaccio, ma nell'estate vi sono per lo più piene moderate e quindi condizioni favorevoli alla navigazione. Vi predomina l'attiraglio animale, ma anche il rimorchio a vapore va facendosi strada rapidamente: nel 1886 si contavano già 1500 vapori.

La via di navigazione più frequentata e più importante della Russia è il Volga, che ha una lunghezza navigabile di 3 mila km.: tutto il fiume di notte viene illuminato con luci rosse e bianche, sicchè la navigazione non è mai interrotta.

Accanto al Volga sta, per importanza di movimento, la Neva che esce dal Lago di Ladoga e presso Pietroburgo sbocca nel golfo di Finlandia.

La Russia mantiene delle tasse speciali lungo le sue vie di acqua, che danno un incasso medio di circa 3 milioni all'anno, non certo sufficiente per coprire le spese correnti di manutenzione.

Il traffico totale è in continuo aumento: nel 1880 fu di 16 milioni di tonn., nel 1888 di 18 milioni, nel 1894 di 24 milioni e nel 1897 di ben 28 milioni di tonnellate (1).

(1) Secondo il SUPPÄN - *Wasserstrassen und Binnenschiffahrt*, Berlino 1902 - il traffico fluviale russo sarebbe salito successivamente a 32 mil. di tonn.

La rete fluviale russa dipende dal Ministero delle vie di comunicazione, il quale pubblica regolarmente la statistica del traffico ferroviario e fluviale russo; nel 1891 pubblicava l'elenco delle vie d'acqua interne della Russia Europea, nel quale si contengono tutte le indicazioni utili sulle misure dei corsi d'acqua navigabili e sulle loro condizioni di navigabilità.

Nel 1890 era uscito un censimento dei natanti fluviali non a vapore, che dà i dati di proprietà e di costruzione, le misure, la portata, ecc., di ben 20,125 navigli, ed una pubblicazione simile sui vapori fluviali apparve nel 1895; l'elenco contiene i dati di 2599 vapori.

Nel febbraio e nel marzo di ogni anno ha luogo in Pietroburgo un Congresso di rappresentanti delle vie d'acqua russe. Vi prendono parte gli impiegati governativi addetti ai fiumi e canali navigabili, i rappresentanti delle città interessate, i delegati delle Società di navigazione, dei Comuni, ecc. Il Congresso tratta di tutte le questioni relative all'amministrazione ed all'esercizio delle linee fluviali, come pure le questioni tecniche ed economiche relative, e gli Atti del Congresso vengono regolarmente pubblicati.

La Russia, mentre attende alla compilazione di grandiosi lavori nella sua parte europea, trova un nuovo campo di attività nella Siberia. I grandi fiumi del paese, quali l'Ob, l'Jenissei, la Lena e l'Amur, sono destinati ad essere collegati ed a formare così una grandiosa rete di navigazione interna; i trasporti sopra di essi furono di grande aiuto per la costruzione della ferrovia transiberiana!

### Belgio.

Quando, nel 1830, il Belgio si separò dai Paesi Bassi, esso possedeva 1618 km. di vie d'acqua, di cui 156 appartenenti allo Stato. Nel 1894, la rete di navigazione interna Belga misurava già 2205 km. e quasi 1800 km. erano stati riscattati dallo Stato.

Il più antico canale del Belgio è quello di Willebroeck, fatto dalla città di Bruxelles per unire la città stessa col Rupel: la sua costruzione fu approvata nel 1447.

Nel corso dell'ultimo ventennio furono eseguite importanti opere per sistemare sempre meglio i fiumi navigabili e per rendere più profondi e più larghi i canali artificiali, cosicchè ben 1500 km. della rete possono essere solcati da barconi da 400 tonn. di carico.

Il rimorchio è libero, eccettuati tre canali: sopra una parte del canale Charleroi-Bruxelles, e sul canale Louvain-Rupel, i navi-

ganti sono obbligati ad usare, per l'attiraglio, i cavalli dello Stato, e sul canale Bruxelles-Rupel, c'è l'obbligo di usare i tonneggiatori a catena.

Le tasse, che lo Stato riscuote per pedaggi lungo i canali navigabili, danno un introito medio di un milione che basta a coprire le spese di ordinaria manutenzione, mentre gli stipendi del personale inferiore dell'Amministrazione delle acque sono coperti dalle entrate secondarie dovute ai canali, cioè dall'affitto dei terreni, dalla pesca, ecc.

I progetti nuovi, già decisi in massima, importano una presunta spesa di 110 milioni.

### Paesi Bassi.

I Paesi Bassi possiedono da tempi remoti, nelle foci molto ramificate del Reno, della Mosa e della Schelda, delle vie di navigazione interna di primo ordine. Esse hanno uno sviluppo di circa km. 2000, mentre i canali artificiali più importanti, ne misurano quasi 3200. Questi si possono dividere in tre classi:

La prima, predominante nelle provincie più depresse, comprende quei canali che, in origine, furono costruiti a scopo di prosciugamento (*polders*) e solo più tardi si adattarono anche alla navigazione. A questo scopo servirono spesso bracci abbandonati di mare, di fiumi e di laghi interni; quale estensione abbiano questi canali lo si comprende facilmente, riflettendo che metà dell'Olanda è prosciugata artificialmente. A questa classe appartengono: l'Amstel (larg. m. 50-90; prof. m. 2.35); lo Zaan; lo Spaarve (larghezza m. 40-200; prof. 2.20-3.70); il Gouwe, ecc.; e su di essi, poichè collegano da secoli molte delle più importanti città, c'è una navigazione a vapore attivissima.

Un'altra specie di canali è quella che comprende i canali costruiti fino dal principio allo scopo esclusivo della navigazione: tali il Canale del Mare del Nord da Amsterdam a Ymuiden, e il Canale di Terwensen che sono propriamente canali marittimi, mentre sono veri canali di navigazione interna quello tra Amsterdam e Gorinchem, chiamato « Il nuovo Merwede » ed altri esistenti nelle provincie meridionali ed orientali.

La terza classe di canali comprende le vie d'acqua costruite, in origine, per il servizio delle torbiere: dopo l'esaurimento di queste, quando i terreni furono messi a coltivazione, essi rimasero som-

mamente utili costituendo le principali linee di trasporto dei prodotti del suolo. Di questi canali ne esistono principalmente nelle provincie del Friesland, di Groninga, della Drenthe e dell'Overysse.

I canali Olandesi debbono la loro origine allo spirito d'intraprendenza delle Provincie, dei Comuni e dei Consorzi privati, e solo negli ultimi tempi lo Stato se ne interessò vivamente, specialmente per conservare ampie e profonde le comunicazioni di Rotterdam e di Amsterdam col mare: i risultati di queste opere, per le quali si spesero circa 150 milioni di lire, sono stati eccellenti, poichè i due porti sopra nominati sono oggidì accessibili ai più grandi bastimenti.

Sulla rete di navigazione interna olandese nel 1895 si ebbe un traffico di 20 milioni di tonnellate.

La navigazione sui grandi fiumi è completamente esente da tasse, come pure sui cinque canali più importanti. Sugli altri vi sono tariffe stabilite da regolamento regio ed alcune si riscuotono fino dal tempo di Carlo V. Le tasse si riscuotono non già in ragione del carico, ma delle tonnellate di stazza.

## Spagna.

La Spagna possiede soltanto due fiumi sui quali si eserciti un traffico notevole: l'Ebro e il Guadalquivir; più due canali artificiali: il canale di Castiglia e il canale Imperiale di Aragona.

Il canale di Castiglia attraversa la provincia della Vecchia Castiglia. È esercitato da una Società alla quale è stata data la concessione per 70 anni, a decorrere dal 1849.

Il canale di Aragona venne costruito come canale laterale dell'Ebro da Tudela fino a Saragozza. Entrambi servono anche all'irrigazione ed alla produzione di forza motrice. Lo sviluppo delle ferrovie ha diminuito la loro importanza commerciale.

Nel 1851 si formò la Società Reale per la canalizzazione dell'Ebro, ma la natura selvaggia del fiume non permise di ottenere gli attesi risultati.

Il Guadalquivir invece è navigabile dalla foce fino a Siviglia, cioè per un tratto di 123 km. Il porto di Siviglia ha fondali di m. 6, e vi fu costruito un *quai* lungo 1400 metri ed unito per mezzo di quattro linee ferroviarie con Cadice e Cordova. Il traffico totale del fiume fu nel 1889 di due milioni e mezzo di tonnellate.

## Svezia.

La Svezia possiede una serie di importanti laghi navigabili, le cui acque scaricantesi verso il Kattegat e il Mar Baltico costituiscono dei corsi naturali navigabili, ad eccezione di pochi tratti interrotti da cadute d'acqua o da rapide.

Gli sforzi, per superare tali impedimenti, datano dal XVII secolo ed erano rivolti alla costruzione di sostegni a conca; l'esecuzione però di tali opere offrì così grandi difficoltà, che la maggior parte delle vie d'acqua svedesi poterono essere inaugurate soltanto al principio del secolo XIX. Così, col mezzo di poche costruzioni artificiali per sè stesse molto dispendiose, furono aperti al traffico ben 5000 km. lungo le rive dei laghi interni, per cui la spesa generale per la loro utilizzazione, così suddivisa, riesce per ogni chilometro molto modesta, tanto più che le cadute d'acqua attraversate poterono essere trasformate in energia meccanica che contribuì notevolmente al progresso industriale del paese.

Nella Svezia poi la sospensione della navigazione in causa del ghiaccio non si fa sentire in modo così dannoso come in altri paesi: quando il duro inverno, colle sue abbondanti neviccate, trasforma tutto il paese in una grande strada commerciale, da tutti i punti si muovono le slitte cariche di merci e vanno a formare dei grandi depositi sulle rive dei fiumi o dei canali donde saranno al primo sgelato imbarcate prontamente e trasportate al loro destino. Con queste favorevoli circostanze, la navigazione interna bastò per molto tempo ai bisogni del commercio, cosicchè la costruzione delle ferrovie fu iniziata nella Svezia più tardi che negli altri paesi civilizzati. Oggi esse si svilupparono rapidamente, ma la navigazione interna serberà sempre la sua importanza, anche per le cure che ad essa rivolge continuamente il Governo svedese che conosce ed apprezza il loro benefico influsso sulla vita commerciale del paese.

La via fluviale più importante della Svezia è l'unione del Mare del Nord col Baltico per mezzo dei canali Trollhätta e Göta. Essa attraversa i due grandi laghi di Wenern e di Wetteren. Da questa linea, e precisamente dal lago Wenern, si distaccano le altre linee più importanti di navigazione della Svezia.

Sopra Stoccolma altri canali si distaccano verso il lago Mälär attraversando i ricchi distretti minerari del Westmanland e dell'Orebro.

In origine le linee di navigazione interna della Svezia furono costruite da Società private o da Consorzi. Ma il Governo appoggiò vivamente tali opere, sia coll'acquisto di azioni delle diverse Società, sia con forti prestiti ad interesse minimo od anche nullo; talvolta il Governo venne in aiuto alle Società fornendo loro forze militari a buon mercato, materiali da costruzione, pietre e polvere da mina.

La navigazione è esercitata da Società speciali che posseggono vapori o barche a vela, essendo, per le condizioni speciali di quei canali e di quei grandi laghi, il rimorchio assai difficile.

A seconda delle consuetudini dei diversi distretti, sono diverse anche le imposte dei vari canali, la loro applicazione però è soggetta ad uno speciale regolamento emanato dal Governo.

Nell'ultimo trentennio il movimento medio delle merci su quel sistema fluviale e lacuale fu di 800,000 tonnellate.

### Austria-Ungheria.

a) AUSTRIA. — Lo sviluppo delle linee di navigazione interna austriache è di circa km. 6400, di cui km. 1300 vengono solcate anche da vapori; soltanto km. 70 sono canali.

Nel periodo in cui le ferrovie ricevettero un grande impulso, anche in Austria la manutenzione delle vie d'acqua interne venne assai trascurata e la navigazione ne soffrì talmente che perfino la potente Società di navigazione del Danubio si trovò vicina alla liquidazione. Però anche in Austria tra il 1870 e il 1880 avvenne un radicale mutamento nell'opinione pubblica, il quale portò alle vie d'acqua lungamente trascurate nuova vita ed importanza; si intraprese lo studio di un canale fra il Danubio e l'Oder, e di uno fra il Danubio e l'Elba; e si iniziarono opere idrauliche colossali per la navigazione e per la difesa dei terreni, quali la sistemazione del Danubio presso Vienna, alla quale fa seguito la trasformazione del porto fluviale di questa grande metropoli, la sistemazione dello « Struden », la canalizzazione della Moldava, la sistemazione delle Porte di Ferro.

Sulle vie d'acqua austriache non vi sono tasse, nè pedaggi. Il trasporto delle merci e dei viaggiatori sta principalmente nelle mani di Società private, fra cui potentissima la « Società di navigazione a vapore del Danubio », la quale nel 1896 trasportò, sulle linee da essa esercitate, lunghe km. 4000, 2,200,000 tonn. di merci e 3,000,000 di viaggiatori! Si calcola che sulle linee austriache si abbia un movimento complessivo di 5,240,000 tonn. di merci.

Confrontate le spese di trasporto sul Danubio, sull'Elba, sulla Vistola e sui loro affluenti con quelle delle strade ferrate nelle medesime regioni, si osserva che mentre le prime oscillano tra cent. 0. 33 e cent. 1. 50, le seconde oscillano tra cent. 3. 20 e cent. 5; nella media quindi si ha che le spese di trasporto per acqua costano circa cent. 1 per tkm. mentre quelle per ferrovia costano cent. 4, cioè il quadruplo.

Allo scopo di mantenere a Trieste la supremazia commerciale negli interessi dell'Europa centrale, e specialmente della Germania, si è costituita un'apposita Commissione, alla quale il Governo dell'Impero dà tutto il suo appoggio materiale e morale per compiere gli studi di una grandiosa linea fluviale tra il Danubio e Trieste (1). Le difficoltà per la costruzione di questa linea sono molte e gravi, la sua lunghezza sarebbe di circa 750 km., di cui 500 costituiti da fiumi che dovrebbero essere sistemati, 200 di nuovi canali e 50 di opere complesse, gallerie, ponti-canali, ecc.

Una grandiosa sistemazione di tutta la rete per l'Austria e l'Ungheria insieme è stata in massima decisa con una presunta spesa complessiva di 1,200 milioni!

b) UNGHERIA. — La rete di navigazione interna ungherese misura km. 4900 e per la sua sistemazione si spesero, dal 1884 al 1893, 60 milioni di lire. Non vi sono pedaggi che per il passaggio alle « Porte di Ferro », la cui sistemazione costò da sola 45,000,000 di lire.

Le due vie di navigazione artificiali più importanti sono il « Franz-Kanal » e il canale « Bega »; quest'ultimo con una media di movimento di sole 177,000 tonn., in causa della deficiente quantità d'acqua disponibile.

Più importante è il primo, il « Franz-Kanal », lungo 117 km., il quale venne costruito fra il 1791 e il 1801 da una Società per azioni, allo scopo di collegare il Danubio e la Theiss abbreviando la via d'acqua di km. 110; esso possiede 5 sostegni a conca.

Il Governo diede all'Impresa tutto il suo appoggio, concedendo, fra altro, in affitto alla Società costruttrice i terreni ad un tasso così modesto che nei primi 25 anni d'esercizio la Società potè ammortizzare il suo capitale d'impianto e dare ai propri azionisti dei buoni interessi.

(1) RICHARD LIEBEN, *Sullo sviluppo della rete fluviale austriaca nell'avvenire*. Vienna, 1897.

A. M. *Bollettino della Navigazione interna in Italia* - Settembre 1901 (con carta).

Ma anche sopra questo canale il movimento decadde rapidamente con lo sviluppo potente delle ferrovie, durante il quale la manutenzione dei canali venne abbandonata; anche qui però nel 1860 si decise di trasformare questa via d'acqua secondo un concetto più moderno, e venne costituita una Società che impiegò in quest'opera ben 20,000,000 di lire; il Governo stesso assunse 8,000,000 in azioni, colla condizione però che dopo 75 anni l'opera resti di sua assoluta proprietà.

Non appena si è incominciato a parlare della costruzione di una linea ferroviaria da Antivari a Medua per Nisich fino a Klo-dowo sul Danubio, attraverso il Montenegro, la Serbia e la Rumenia, senza toccare i possedimenti austriaci della Bosnia e della Erzegovina, si è subito risollevato il progetto del colonnello Schners per un canale navigabile fra il Danubio e l'Adriatico, il cui tracciato, perchè non sfugga mai all'influenza germanica, si svolgerebbe al di sopra della penisola balcanica e utilizzando il corso della Drava, verrebbe a sboccare a Portore presso Fiume e a S. Andrea, presso Trieste, attraversando la Catena del Carso con l'apertura di gallerie e colossali trincee.

Il movimento delle vie di navigazione ungherese oscillò dal 1881 al 1896 intorno ai 2,500,000 di tonnellate annue.

### Rumania.

La Rumania non possiede vie artificiali di navigazione interna, e fra le naturali devesi far menzione in modo speciale del Danubio. La sistemazione del Danubio inferiore e del suo sbocco nel Mar Nero, venne affidata alla « Commissione Europea del Danubio », istituita dal Congresso di Parigi (1856) e formata dai Delegati della Francia, dell'Inghilterra, dell'Austria, della Germania, della Russia e dell'Italia; l'esecuzione delle opere si diede alla Turchia ed alla Rumania, che disimpegnarono fino ad ora il loro compito col miglior successo.

Sulla proposta della Rumania venne prescelto per la sistemazione della foce il braccio medio, la « Sulina », che dal 1859 al 1877 venne trasformata, coll'esecuzione di opere speciali e con potenti escavazioni, in un grande canale profondo m. 6.25, mentre prima del 1859 la barra verso il Mar Nero limitava i fondali in magra a m. 2.74.

Dal 1877 in poi mediante l'abbreviamento di km. 16 con tagli artificiali ed altre potenti escavazioni, la profondità alla foce

raggiunse i m. 8, e il corso del fiume in su fino a Braila venne talmente migliorato colla costruzione di pennelli e di dighe apposite, che oggidì si ha una profondità minima regolare di m. 6 ad acque magre.

La Commissione ha speso per queste opere, compresi gl'impianti per la illuminazione delle coste, quelli per il movimento di navigazione a « Sulina, » per il servizio di pilotaggio e salvataggio, per la costruzione di un ospedale di marina, ecc., ben 60,000,000 di lire, ma potè coprire questa spesa esclusivamente colle rendite dovute alle imposte sulla navigazione che le si lasciarono a questo scopo.

Quantunque le tasse in questi ultimi anni siano state ribassate di circa un terzo, esse resero in media 2 milioni all'anno, sebbene i bastimenti di una portata non maggiore di 200 tonn. siano esenti da tasse.

Il traffico alla foce della « Sulina » crebbe da 500,000 tonn. nel 1855 a 1,800,000 tonn. nel 1896, mentre la portata media dei bastimenti che passano per essa aumentò da 170 tonn. a 960 tonn. Le sole spese risparmiate nei barconi di scarico (*allibi*), si valutarono nel 1890 a quasi 100,000,000 di lire.

La Rumania ha saputo seguire questo straordinario miglioramento della sua via di navigazione principale con grande slancio; ha completato fra il 1886 e il 1891 i porti di Braila e di Galatz spendendovi 25,000,000, arredandoli in modo moderno, trasformandoli così nei porti più importanti d'Europa per la esportazione dei cereali.

Allo scopo di promuovere il transito oltre mare fra l'Europa e l'Oriente attraverso Costanza, fece costruire tre grandi vapori postali per la linea Costanza-Costantinopoli-Alessandria, e otto vapori da trasporto della capacità da 1000 a 3000 tonn. per le linee Braila-Costanza-Costantinopoli-Anversa-Rotterdam-Inghilterra-Amburgo, dell'Arcipelago Greco, dell'Egitto e per i vari porti del Mar Nero.

Nello stesso tempo la Rumania creò per la navigazione del Danubio una speciale flotta commerciale governativa e la prese in esercizio proprio.

Le spese incontrate dal Governo Rumeno per queste opere ascendono a circa 100,000,000 di lire.

## Stati Uniti d'America.

Gli Stati Uniti d'America hanno una rete di navigazione interna sistemata di 7500 km. di cui 5400 sono canali e fiumi canalizzati.

Tre zone sono specialmente attraversate da queste vie d'acqua artificiali e collegate fra di loro :

1° Nello Stato di New-York, la zona dei Laghi Eriè, Ontario e Champlain e dell'Hudson ;

2° La costa Atlantica ricca di golfi e le miniere di antracite della Pennsylvania con alcuni distretti di carbon fossile ;

3° Gli Stati dell'Ohio, di Illinois, Indiana e Wiskonsin, nei quali erano da eseguire i collegamenti dell'Ohio e dell'alto Mississippi coi Laghi Eriè e Michigan.

Oltre ai sussidi in danaro dati ai costruttori dei canali dai singoli Stati, giovarono allo sviluppo di queste nuove opere anche le concessioni gratuite accordate dal Governo Federale tra il 1824 e il 1866 di 1,800,000 ettari di terreno che si divisero fra dieci canali negli Stati di Indiana, Ohio, Illinois, Wiskonsin e Michigan.

Col rapido sviluppo delle ferrovie i canali minori, le cui condizioni d'esercizio erano troppo imperfette, diminuirono d'importanza e talvolta scomparvero, talvolta invece furono acquistati dalle Società ferroviarie concorrenti per adibirli ai propri trasporti.

I cinque grandi Laghi formano una linea di navigazione interna di primo ordine: possono essere percorsi da bastimenti di un pescaggio da 5 a 6 metri, hanno una superficie totale di 250,000 kmq. e uno sviluppo di 2325 km. ; sono in diretta relazione verso il Nord, l'Est e il Sud coll'Oceano Atlantico.

Il Lago Superiore si trova a m. 183 sul livello del mare, i Laghi Michigan e Huron a m. 177, il Lago Eriè a m. 174 e il Lago Ontario a m. 75. La differenza di livello di m. 6 fra il Lago Superiore e il Lago Huron viene superata col sostegno a conca di *Sault-S<sup>te</sup> Marie*; il collegamento fra i Laghi Huron ed Eriè è costituito dal fiume Detroit e dal canale navigabile di Saint Clair Flat; e dal Lago Eriè si passa all'Atlantico, dalla parte canadese col mezzo del Canale Welland, del Lago Ontario e del

fiume S. Lorenzo, e dalla parte degli Stati Uniti col mezzo del Canale Eriè e del fiume Hudson.

Il Mississipì si collega al lago Michigan per mezzo del canale Michigan e del fiume Illinois ed al lago Eriè per mezzo del canale Miami e del fiume Ohio.

Il canale Eriè venne costruito nel 1796 per mezzo di una Società sotto la direzione di Giorgio Washington, ed era disegnato con una profondità di m. 1.05 e capace di barche della portata di 70 tonn. Nel 1828 lo Stato ricoprò la concessione e già nel 1837 il traffico raggiunse le 600 mila tonn., nel 1857 1,400,000 tonn. Si decise allora di ingrandire le dimensioni delle opere d'arte esistenti ottenendosi una profondità disponibile di m. 2.10 in modo che le barche vi poterono transitare liberamente con una portata di 225 tonn.

Partendo da Buffalo il canale sale di circa 13 metri fino a Lockport, donde scende di 187 metri fino all' Hudson; questo dislivello viene superato da 72 sostegni a conca. Nel 1883, 44 di questi sostegni vennero allungati in modo da contenere due barche una di seguito all'altra. Ma la concorrenza ferroviaria e specialmente quella della linea a quattro binari della Compagnia New-York-Centrale e l'altra dell' Hudson-River mettevano a dura prova il traffico fluviale, cosicchè nel 1895 venne deciso di ricostruire tutto il canale sul quale il traffico era già salito a 2,830,000 tonn., in modo da lasciar passare attraverso ai sostegni contemporaneamente due barconi da 370 tonn. coll' immersione di m. 2.50; per questa ricostruzione vennero sostituiti 30 sostegni a conca da cinque ascensori a pressione idraulica del sistema Dutton.

Il problema di una comunicazione diretta per bastimenti marittimi fra i grandi laghi e l'Atlantico attraverso New-York viene studiato oggidì da una Commissione governativa e i lavori di essa sono seguiti con grande interesse dagli Stati confederati, perchè si calcola che colla costruzione di un tale canale, che dovrebbe avere dappertutto fondali di m. 8.50, sarebbe assicurato all'America il commercio mondiale dei cereali e degli altri prodotti del suolo, i quali oggi sono gravati dai doppi trasbordi che occorre eseguire fra i laghi e New-York.

Il movimento sui grandi laghi fu nel 1890 di ben 55 milioni di tonn., ciò che dà l'idea dell' immenso sviluppo agricolo ed industriale di quei paesi.

Un altro sistema fluviale di molta importanza è quello della Pennsylvania che collega la costa dell'Atlantico col bacino car-

bonifero dei monti Alleghany, mettendo in relazione tra di loro New-York, New-Jersey, Brunswick, Filadelfia, Baltimore, Washington, ecc.; è una rete di straordinaria importanza commerciale ed oggi il Governo ha l'intenzione di completarla e di perfezionarla in modo da potersene servire anche per iscopi militari.

Il Mississipì (1) è uno dei più grandi fiumi del mondo. Esso penetra nella parte più fertile degli Stati Uniti d'America sopra una lunghezza di circa 5000 km. ed ha circa 25,000 km. d'affluenti navigabili che si distendono in tutte le direzioni fino ai limiti lontani di questa grande vallata.

Il bacino versante di questo fiume e dei suoi affluenti copre una gran parte degli Stati Uniti. Esso si estende sopra una larghezza di circa 2500 km. ed una lunghezza di circa 3000 km., ciò che dà una superficie totale di 7 milioni e mezzo di chilometri quadrati. La sua superficie è pressochè eguale alla metà della superficie totale degli Stati Uniti ed è eguale alle superfici riunite dei seguenti paesi: Inghilterra, Germania, Francia, Austria, Italia, Spagna, Portogallo e Norvegia.

Esso bagna 30 Stati, 2 Territori, più 2 Province dei possedimenti inglesi. Soltanto 8 Stati verso l'Est e 7 verso l'Ovest non versano le loro acque, almeno in parte, in questo immenso bacino.

Nell'epoca delle piene la portata del Mississipì si eleva a 75,000 mc. minacciando 90,000 kmq. di terreni, ciò che rese necessaria la organizzazione di grandiose opere di difesa e di sistemazione del fiume.

L'enorme massa d'acqua trascina evidentemente con sè una forte quantità di torbide, e mentre per nove decimi della lunghezza del fiume le condizioni di navigabilità sono buone, per l'altro decimo si manifestano in magra dei banchi dove manca la profondità sufficiente per navigare.

Fino dal 1892 si provvide a togliere tali impedimenti col mezzo di draghe ad aspirazione le quali aprono un canale profondo nella direzione più favorevole alla corrente, canale che dopo essersi stabilito viene fissato colla chiusura dei bracci secondari del fiume e con delle dighe di magra di costruzione speciale. Sono draghe di grande potenza: la draga denominata « Beta », costruita nel 1896, è capace di estrarre dal fondo del fiume 3000 m. c. all'ora.

I trasporti sul Mississipì fanno capo a Nuova Orléans dove si sviluppò un traffico immenso specialmente per i grani. I trasporti

(1) J. A. OCKERSON, *The Mississippi River*. Parigi, 1900.

si fanno da una Compagnia detta « Barge Line » (1) la quale possiede molte barche capaci di 1500 a 2000 tonn. che vengono trascinate, in convoglio perfino di sei barche, da un potente rimorchiatore.

Per dare un'idea dell'importanza del traffico americano su questa linea fluviale, basti il dire che la Compagnia suddetta ebbe a trasportare nel primo anno della sua stabile fondazione (la quale avvenne nel 1876 per la fusione di diverse Società minori) 60,000 tonn. di grano, le quali nel 1880 erano cresciute a 450,000, ed ora superano un milione di tonn. Vero è però che l'economia dei trasporti trova nei perfezionati sistemi di scarico un notevole appoggio, poichè la rapidità con cui la merce viene immagazzinata accresce di molto la potenzialità di trasporto delle Compagnie.

### Canadà.

Le vie navigabili del Canadà si dividono in otto sistemi:

- 1° Fiume S. Lorenzo e grandi Laghi;
- 2° Il Canale di Welland;
- 3° Il Canale *Sault-S<sup>te</sup> Marie*;
- 4° Il Canale di Richelieu dal fiume S. Lorenzo al Lago di Champlain;
- 5° Il fiume Ottawa;
- 6° Il Canale di Rideau tra Ottawa e Kingston;
- 7° Il sistema del Trent;
- 8° Il Canale di S. Pietro presso il Capo Breton.

I sette canali laterali al fiume S. Lorenzo, che forma lo scarico dei grandi Laghi verso l'Atlantico, vincono le rapide tra l'Ontario e Montréal con 27 sostegni a conca, i quali in origine disponevano di fondali di m. 2.70 portati oggi a m. 4.27. Il Canale di Welland supera la differenza di livello tra il Lago Ontario ed il Lago Eriè, che è di m. 99.60 e forma le cascate del Niagara, con 26 sostegni a conca: anche questo canale costruito in origine con fondali di m. 2.44 fu portato ultimamente a m. 4.27, cosicchè vi si possono muovere bastimenti da 1500 tonnellate di portata.

Il Canale di *Sault-S<sup>te</sup> Marie* collega i Laghi Superiore ed Huron; esso è lungo km. 1,800 ed ha un sostegno a conca lungo m. 270, largo m. 20, con un salto di m. 5.40 e un tirante d'acqua

(1) E. Rossi, *Gli Stati Uniti e la concorrenza americana*. Firenze, 1884.

sulla soglia di m. 6.20; questa grandiosa opera venne costruita tra il 1889 e il 1895.

Il fiume Richelieu collega, come dicemmo, il S. Lorenzo, a 73 km. a valle di Montréal, col lago di Champlain, ed è reso navigabile per mezzo del sostegno dell'Ours e del Canale Chambly, lungo 20 km. con 9 sostegni.

Il fiume Ottawa sbocca sulla sinistra del S. Lorenzo poco sopra Montréal; è reso navigabile dal sostegno di S. Anna e dai Canali di Carillon e Grenville.

Il Canale di Rideau collega il fiume Ottawa col Lago Ontario, ha 200 km. di lunghezza e con 49 sostegni a conca supera 85 m. di salita e 50 m. di discesa.

Il sistema del Trent è un insieme di piccoli laghi collegati fra loro per mezzo di canali; finora ebbe solo un'importanza locale, ma è destinato a servire di collegamento fra i Laghi Huron ed Ontario. Il suo sviluppo è di circa 320 km., di cui 30 km. sono canali con 13 sostegni a conca.

Il Canale di S. Pietro è un breve braccio di collegamento fra la Baia di S. Pietro a Sud del Capo Breton nella Nuova Scozia ed il Lago di Bras-d'or. Esso in magra è profondo m. 5.40, è largo allo specchio d'acqua m. 17 e contiene un sostegno di marea con 4 portoni.

La linea principale della rete Canadese si estende dalla foce del fiume S. Lorenzo in su per una lunghezza di km. 3820. Il tronco fluviale fra Quebec e Montréal (260 km.) venne approfondito a poco a poco col mezzo di grandi scavi a draga incominciati fin dal 1844 ed oggidì offre uno specchio d'acqua di 160 m. di larghezza ed 8 m. di profondità in magra, cosicchè nel 1896 ben 710 bastimenti marittimi, alcuni dei quali possedevano un tonnellaggio di 5000 tonn., poterono approdare direttamente a Montréal.

Il traffico sulla rete Canadese crebbe da 2,950,000 tonnellate nel 1894, a 3,300,000 tonn. nel 1895 e a 4,600,000 tonn. nel 1896, grazie ai continui lavori di miglioramento che vi si stanno facendo.

La navigazione sulla rete del Canada si fa con vapori a carico proprio o per mezzo di barche rimorchiate. Le tasse sono regolate da apposito Regolamento, ma vanno continuamente diminuendo per tener testa alla concorrenza della navigazione interna degli Stati Uniti.

Il Governo del Canada ha istituito una Commissione di tre membri fino dal 1895, la quale studia i progetti di miglioramento di pieno accordo con la Commissione degli Stati Uniti. Oltre poi ad appoggiare le proposte di quest'ultima, essa raccomanda una

nuova linea diretta di grande navigazione tra il Lago di Huron e il fiume Ottawa fino a Montréal, la quale abbrevierebbe la via dal Lago Superiore all'Oceano di 600 km.; tale progetto verrebbe a costare 90 milioni di franchi.

### **Cina e Giappone.**

I Cinesi, secondo il loro libro sacro Chon-king, già ventitrè secoli prima dell'era volgare, avrebbero lavorato a scavare canali in ogni parte del Celeste Impero. L'Imperatore Jang-Ti, nel 605 avanti Cristo, ne apersè e restaurò più di 6400 km. Quello che andava dalla capitale, ossia dalla Corte del settentrione a quella del mezzodì era largo 66 metri ed aveva le sponde fiancheggiate da doppia fila d'alberi, al pari di quello che univa la Corte d'oriente con quella d'occidente, il quale però era meno largo. Ma la fossa grandiosissima, la più lunga che esista nel mondo, il Canale Imperiale, che congiunge i fiumi di Sci-Kiang e Hoang-Ho, e che si distende pel corso di oltre 1300 km. per agevolare le comunicazioni fra Canton e Pechino, supera per la perfezione ogni altro d'Europa.

Il Giappone apertosi appena da trenta anni alla civiltà europea, non ostante la sua condizione geografica insulare con una costa frastagliata e piena di profondi golfi, ha sistemato il corso dei fiumi Jone e Yedo, sul quale ultimo sorge Tokio; e nel 1900 apersè al commercio il canale navigabile fra Kioto e il lago Biva.

### **Costruzione ed esercizio delle vie fluviali all'estero.**

Lo stabilire su quali criteri si regga nei vari Paesi la costruzione e l'esercizio delle vie di Navigazione interna, riesce oltremodo difficile, poichè in ogni paese essi subiscono delle continue trasformazioni a seconda delle circostanze economiche e politiche del momento. Noi vediamo spesso uno stesso canale costruito dallo Stato, poi passare in proprietà privata di un forte capitalista che sovviene lo Stato in un momento di guerra, dove il denaro viene a mancare, poi divenire ente provinciale e comunale, in una parola subire tante trasformazioni quante sono le trasformazioni che le circostanze locali vanno assumendo. Più che cercare quindi di citare dei dati di fatto, che sono soggetti a variazioni troppo sensibili,

la Commissione crede di esaminare alcuni casi speciali per dedurne delle regole, che valgano a dirigere l'opinione pubblica in questo argomento.

FRANCIA. — La Francia segue il principio che, a differenza delle ferrovie che sono in quel paese monopoliste, le vie navigabili hanno un carattere di libera concorrenza che le fa considerare come opere di interesse generale; quindi fino ad oggi tutta la rete fu costruita e sistemata dallo Stato che pensò anche alla costruzione ed all'arredamento meccanico dei porti interni. Visto però che le domande per nuovi canali andavano facendosi sempre più numerose e per evitare di compiere con grandi sacrifici dei lavori che poi non corrispondevano a reali interessi, si decise di stabilire la scelta e lo studio definitivo delle varie opere da applicarsi alla Navigazione interna, concorrendovi pel 50 per cento, e lasciando l'altro 50 per cento agli Enti e ai privati che potevano esservi interessati.

BELGIO. — Nel Belgio l'azione dello Stato si estende su tutti i sistemi di trasporto: Vie di Navigazione interna, ferrovie e tramvie. Questo sistema, quantunque nei suoi effetti non sempre efficace, permette di regolare bene i diversi mezzi di trasporto, proporzionandoli ai bisogni delle varie Provincie. Nei casi però ove da qualche Centro - come a Bruges - siano domandate delle opere speciali, il concorso degli Enti interessati è indispensabile per ottenere l'assenso governativo; tale concorso viene nelle sue proporzioni stabilito di volta in volta.

OLANDA. — Si comincia a sentire l'influenza dell'Inghilterra e della Germania, dove l'iniziativa individuale (considerando come un individuo anche l'Ente Provincia, Comune, ecc.) gioca una parte assai importante. Nel mentre la sistemazione dei maggiori corsi d'acqua viene fatta per cura e spese del Governo, la costruzione di nuove linee di navigazione e la sistemazione delle esistenti viene eseguita per iniziativa di Associazioni private o pubbliche, le quali alla loro volta si riservano il diritto di levare delle tasse speciali sopra le linee da loro esercite e ciò per ottenerne l'interesse e l'ammortamento del capitale impiegato. Il sistema però non dà buona prova, poichè non lascia al commercio la libera espansione anche sulle linee secondarie quale è necessaria per l'equa distribuzione della ricchezza.

GERMANIA. — Le linee di navigazione tedesche vengono considerate di interesse generale e sono costruite dallo Stato, che non preleva tasse di transito. Invece i porti fluviali (alcuni eccettuati per ragioni storiche e politiche) sono costruiti dalle Provincie, dai Comuni o da Associazioni di privati, le quali hanno un interesse del loro capitale sia direttamente colla vendita o coll'affitto dei *quais* e dei vasti magazzini, sia indirettamente coll'espansione della ricchezza commerciale del sito. Un esempio tipico è il porto di Dortmund, dove l'opinione pubblica rimase impassibile davanti alle perdite subite per alcuni anni sulle spese enormi di costruzione e di arredamento, confidandosi tranquillamente nell'avvenire, che diede completamente ragione ai promotori del porto.

Il canale centrale, che trovò molti oppositori, fu immaginato in origine come opera dello Stato, avendo un'importanza strategica ed economica generale. Ma a meglio predisporre il Parlamento all'accettazione, nelle successive trasformazioni che subì il progetto finanziario relativo, sembra definitamente adottato quello che fa concorrere per metà nella spesa le Provincie, i Comuni e le Associazioni commerciali.

AUSTRIA. — L'Austria e l'Ungheria, dopo un periodo di tentennamento, si sono decise per la costruzione e la manutenzione esclusivamente per conto dello Stato, per cui la navigazione interna trova in questi paesi un letto d'oro e fa dei passi considerevoli e continui.

INGHILTERRA. — In Inghilterra le vie di navigazione interna sono di proprietà per lo più privata e quindi sono soggette a tassazioni complicatissime, in parte dipendenti dal controllo dello Stato. Ma il progresso degli altri paesi e i bisogni commerciali fanno rivolgere l'opinione pubblica a tale questione ed è vicino il momento nel quale lo Stato avocherà a sè tutta la rete abolendo le tasse e sistemandola con un concetto unico e moderno.

RUSSIA. — In Russia l'iniziativa privata ha poca forza e a tutto provvede lo Stato, che costruisce e migliora i canali, fa studiare la sistemazione dei fiumi, organizza i servizi nei modi migliori perchè riescano efficaci allo sviluppo continuamente crescente della ricchezza economica dell'enorme Paese. Tutte le tasse sono naturalmente levate e ogni facilitazione è introdotta per aumentare i traffici.

STATI UNITI D'AMERICA. — Il Governo Centrale fino ad ora poco fece per le vie di navigazione interna, lasciando all'iniziativa specialmente dei singoli Stati di pensare alla costruzione e alla manutenzione delle linee; oggi però che l'organismo della Confederazione va accentrandosi e che le idee di base per i futuri miglioramenti sono sempre più grandiose, il Governo centrale si propone di avocare a sè la enorme rete come mezzo economico e strategico di grande importanza.

### La Commissione.

- Ing. LEONE ROMANIN-JACUR, Deputato al Parlamento, *Presidente*;  
Ing. FRANCESCO CESARENI, Ispettore del R. Genio Civile;  
Ing. NICOLA COLETTA, Ispettore del R. Genio Civile;  
Ing. ALESSANDRO MOSCHINI, *Relatore*;  
Ing. GIUSEPPE PEROSINI, Ispettore del R. Genio Civile;  
Ing. PIERO nob. PIOLA DAVERIO, già Deputato al Parlamento;  
Ing. ALBERTO TORRI, Ing. Capo del R. Genio Civile, *Segretario*;  
Ing. UGO nob. GIOPPI, del R. Genio Civile, *Segretario aggiunto*.

## Quadro riassuntivo della Navigazione interna all'Estero

---

Quadro riassuntivo della

STATO	Superficie in chilometri quadrati	Abitanti	Lunghezza delle vie di navigazione interna — Chilometri	Traffico — Milioni di tonn. km.	Traffico in milioni di tonnellate	
					1878	1898
Germania . . . . .	540,500	52,251,000	10,000	7.500	»	55.700
Inghilterra . . . . .	314,600	39,406,000	6,139	2.203	»	<sup>(4)</sup> 36.301
Francia . . . . .	536,100	38,343,000	12,364	4.191	19.740	32.526
Austria Ungheria . . . . .	676,700	44,448,000	11,300	1.846	»	7.740
Rumania . . . . .	131,000	5,406,000	950	»	<sup>(6)</sup> 0.500	1.800
Russia . . . . .	5,390,000	102,649,000	82,910	25.900	13.632	28.000
Belgio . . . . .	29,500	6,411,000	2,205	815	»	»
Paesi Bassi . . . . .	35,000	5,003,000	5,172	»	»	<sup>(7)</sup> 20.000
Svezia-Norvegia . . . . .	450,600	4,919,000	6,740	»	»	»
Spagna . . . . .	514,000	17,974,000	500	»	»	»
Stati Uniti d'America . . . . .	7,752,800	68,275,000	30,000	40.000	»	<sup>(9)</sup> 55.000
Canada . . . . .	8,952,000	4,942,000	5,200	»	»	4.600

(1) EGER, *La navigazione interna in Europa e nell'America del Nord*, Berlino 1899, presso Siemenroth e Troschel. - MAZOYER, RIGAUX, *pietra delle opere d'arte*. — (3) Canale Dortmund - Ems. — (4) 1888 — (5) Rete sistemata chilometri 4.715 — (6) 1895.

Navigazione interna all'Estero. (1)

Dimensioni delle barche tipo (2)				Spese annue di manutenzione (lire italiane)	Somme preventivate per opere nuove	Osservazioni
lunghezza metri	larghezza metri	immersione metri	portata tonnellate			
65.00	8.20	<sup>(3)</sup> 2.00	600	42,500,000	480,000,000	
»	»	»	»	»	»	Le linee di navigazione sono di proprietà privata. Le dimensioni delle barche variano da canale a canale.
38.50	5.20	<sup>(5)</sup> 2.00	300	15,500,000	600,000,000	
78.00	11.00	»	»	14,182,000	1,230,000,000	900 mil. per l'Austria e 330 per l'Ungheria.
»	»	»	960	»	»	La manutenzione della foce del Danubio (Sulina) si paga con le tasse sulla navigazione.
64.00	9.60	1.78	680	32,000,000	»	Non è compresa la Siberia
»	»	»	»	5,200,000	110,000,000	
100.00	12.05	<sup>(8)</sup> 2.75	2340	3,983,000	»	
»	»	»	»	1,000,000	»	
»	»	»	»	292,000	»	
»	»	»	»	8,881,000	»	Pei soli canali artificiali, non compresi i fiumi sistemati.
»	»	»	»	6,590,000	»	

GALLIOT e CLAISE, *La navigation intérieure*. Paris, 1902, presso E. Bernard e C<sup>ie</sup>. — (2) Tali dimensioni vengono determinate dall'anno (7) 1895. — (8) Fiume Reno. — (9) Questa cifra si riferisce ai grandi laghi.

LA COMMISSIONE

Ing. LEONE ROMANIN-JACUR, Deputato al Parlamento, *Presidente*;  
 Ing. FRANCESCO CESARENI, Ispettore del R. Genio Civile;  
 Ing. NICOLA COLETTA, Ispettore del R. Genio Civile;  
 Ing. ALESSANDRO MOSCHINI, *Relatore*;  
 Ing. GIUSEPPE PEROSINI, Ispettore del R. Genio Civile;  
 Ing. PIERO nob. PIOLA DAVERIO, già Deputato al Parlamento;  
 Ing. ALBERTO TORRI, Ing. Capo del R. Genio Civile, *Segretario*;  
 Ing. UGO nob. GIOPPI, del R. Genio Civile, *Segretario aggiunto*.



No. of the book	Title of the book	Author	Date of publication		No. of pages
			Year	Month	
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...

LA GOMINISCHOW

The following is a list of books in the collection of the  
 Library of the Faculty of Engineering, Krakow  
 University of Technology. The books are listed in  
 the order in which they were acquired. The  
 numbers in parentheses indicate the number of  
 copies of each book.



LINEE NAVIGABILI DELL'EUROPA



















WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301120

Druk. U. J. Zam. 356, 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300897