

# L'INGEGNERIA CIVILE

E

## LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO QUINDICINALE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.  
È riservata la proprietà letteraria ed artistica delle relazioni, memorie e disegni pubblicati in questo Periodico.

### PRIMA ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ARTE DECORATIVA MODERNA

tenutasi in Torino nel 1902

XIV.

LA PALAZZINA LAURO

(Veggasi la Tavola XXIII)

L'idea assai geniale di vedere popolato il *Valentino* di case e di ville, accarezzata dai banditori dell'Esposizione del 1902, e che aveva suggerito a più di un concorrente alla gara per gli edifici di quella Mostra, la formazione di vere e proprie vie e piazze in armonia coi gusti ed i bisogni del giorno, non potè avere per le difficoltà pratiche, ed in ispecie per la brevità del tempo, la desiderata soluzione. Di ciò che potremmo chiamare architettura in azione non si ebbe che il villino austriaco, anche troppo decantato, su questo periodico già ampiamente illustrato e descritto, e la Palazzina Lauro, alquanto più modesta, e di cui adesso diremo.

Ideata da uno dei più noti tappezzieri torinesi, distintosi assai all'Esposizione nazionale del 1898, Agostino Lauro, essa doveva accogliere i saggi di una quantità di Ditte e di industriali associati fra loro in una Mostra collettiva. Questa Mostra, che fu premiata con medaglia d'oro, in complesso riuscì soddisfacente sotto molti punti di vista, ma non si salvò interamente dalla critica; fu inaugurata molto tardi, e qualche espositore, dopo aver aspettato gli ultimi giorni per collocare in opera i proprii apparecchi, produsse con questi la più stridente e madornale delle stonature.

\*

Architetto della *Palazzina* fu il giovane ingegnere Velati-Bellini di Torino, il quale ebbe fin da principio, come suol dirsi, le mani legate da esigenze di spazio, di mobili già eseguiti, da eccessiva quantità e varietà di ceramiche da mettere in vista. Cosicchè più che di una vera e propria palazzina, si tratta del nucleo di pochi ambienti, 4 a terreno e 3 al piano superiore, atti a contenere mobili e decorazioni speciali.

La Tavola XXIII contiene le planimetrie e gli alzati geometrici principali. Le fig. 175 e 176 nel testo danno il particolare del cornicione, e la sezione trasversale dell'edificio.

Il villino si presenta vario ed animato, sia per la linea mossa della pianta, sia per la non uniforme elevazione delle diverse parti. La parte che contiene la scala fa un poco da torre e non le giova la mancanza del cornicione. Le altre

ali, pure a tetto piano, sono più basse di m. 1,30, e provvedute di elegante cornice in aggetto, interrotta ai due angoli ovest e sud da due piloncini maggiormente elevati formanti cantonale (V. fig. 175).

Questo cornicione è in legno con poche dorature e pannelli di ceramica, disposti verticalmente nel fregio ed orizzontalmente nella falda che aggetta.

Alla palazzina fu destinata una delle migliori posizioni del parco, in faccia al padiglione della *Fotografia*, ed ebbe tutto attorno un minuscolo ma grazioso giardino.

L'ingresso principale è difeso da una pensilina a vetri gialli, provvista di lampade sferiche; la gradinata esterna di accesso è munita di un originale parapetto scolpito in pietra di Verona, mentre comprende un sedile.

La tinta generale delle pareti è verdolina: vi risaltano i dischi ed i listelli dorati, e le borchie azzurre cerchiato d'oro che formano le principali modanature ornamentali della costruzione. I fasci di rose selvatiche agli angoli della gabbia della scala hanno il color naturale dello stucco.

\*

Ma le più vistose decorazioni sono formate da applicazioni in ceramica, di cui si nota una vera profusione attorno alle finestre, nel fastigio, nel cornicione.

Le finestre terrene hanno il timpano composto con piastrelle alternate a due colori (verdi e bianche; azzurre e bianche) con semplici disegni. Nelle finestre superiori il rivestimento è tutto all'intorno e contiene fiori e foglie coi loro colori naturali rampicanti attorno a cannuccie. Veggonsi così zucche, uva, glicini, balsamine, papaveri, rose, crisantemi, ninfee. Cardi e castagne d'India decorano i finestroni che illuminano la scala. Nel fregio del cornicione brillano di colori gruppi di frutta come limoni, pine, fichi, uva, ecc. Nei cassettoni della gronda, fra mensola e mensola, sono applicate piccole mattonelle arabesche, verde-scuro su fondo verdolino. Infine abbiamo il pannello contenuto nel frontone, rappresentante due galli circondati da spighe e rosolacci. Trattasi di una novità a mosaico con riflessi iridescenti, dovuta alla Casa Cantagalli. In certe ore del giorno e della sera questo mosaico produceva degli strani bagliori di fuoco, ma a scapito dell'effetto architettonico del Casine. Questo fastigio, sormontante l'ingresso, è coronato da una cresta a svolazzi intagliata nel ferro.

Sul perimetro del giardino si notano diversi piedestalli bianchi con ornati e figure nell'erma che fa da spalliera, provvista di lampade elettriche. Su ciascun piedestallo poggia



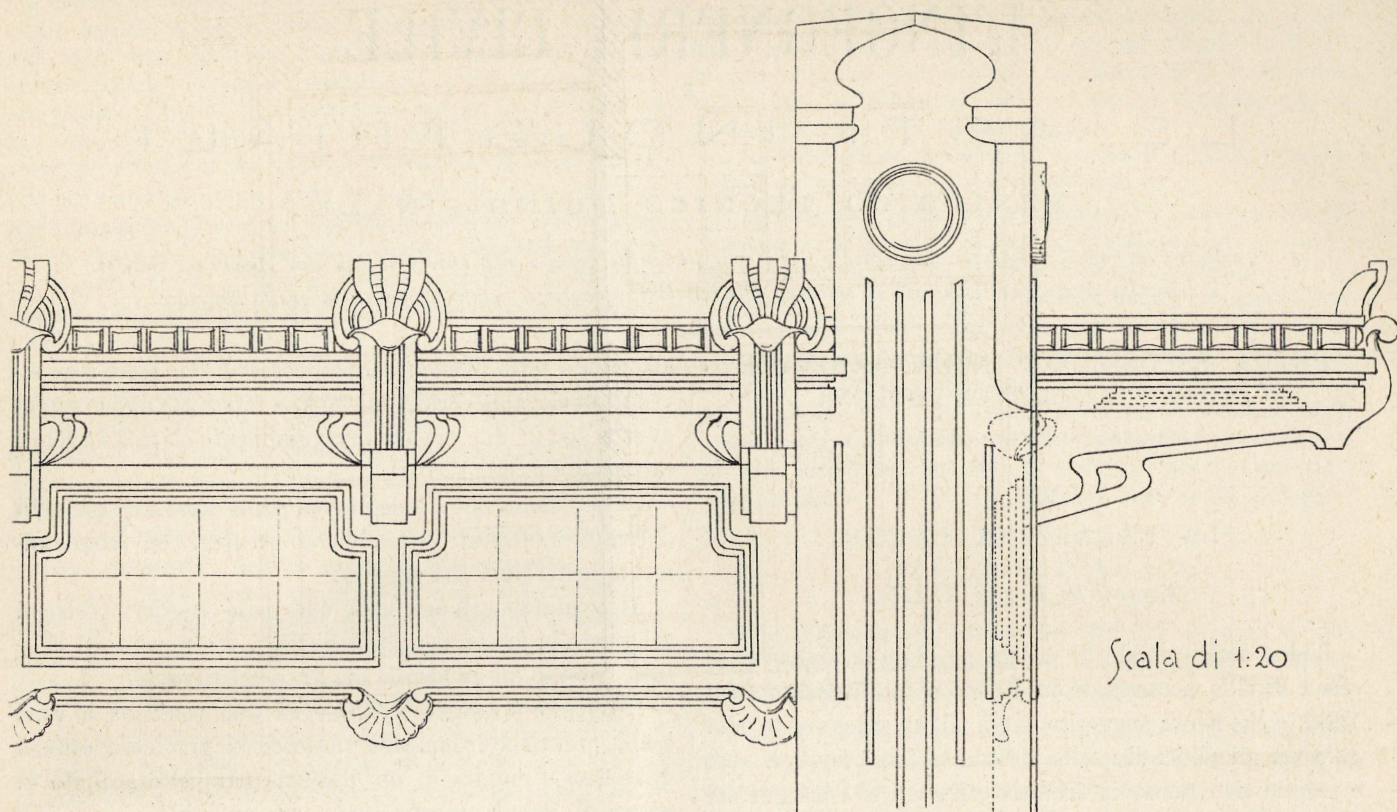


Fig. 175. — Cornicione di coronamento nella Palazzina Lauro.

un grande vaso di ceramica con piante vive. Piacevole assai l'orologio solare di maiolica, del prezzo di L. 250, collocato sul piazzalino anteriore all'ingresso principale.

\*

Esaminiamo ora rapidamente l'interno, addobbato con molto lusso, se non sempre con appropriato buon gusto.

Il vestibolo, in cui trova un bello svolgimento la rampa ellittica della scala, è adorno di specchi e di piante verdi. Le pareti sono chiare. La decorazione floreale del soffitto è richiamata sotto il vasto ripiano a sbalzo del primo piano. Qualche cornice in stucco ha il fondo dorato. Alla base del soffitto piano corre un fascione in ceramica alto m. 1,50, diviso in pannelli con disegni a soggetti di animali e paesi non soverchiamente di *stile moderno*.

La scala è a sbalzo, comoda, coi gradini di legno; deve dirsi la cosa meglio riuscita di tutto l'interno, e meritevole in vero di attenzione. Una bella ringhiera in ferro battuto ne segue l'andamento e ricinge il pianerottolo superiore.

Il particolare di questa ringhiera può vedersi in una precedente illustrazione dell'*Ingegneria Civile* (fig. 132, pagina 219). Il mancorrente è foderato di velluto colore oliva, ed in alcuni punti sorgono dei bracciali porta-lampade.

Una luce assai raccolta penetra nel salotto da ricevere, diviso in due parti da una parete a cristalli. I mobili sono ricoperti di colore nocciuola. Il soffitto ha i travicelli visti con tenui fioraggi e filetti d'oro intrecciatisi su fondo caffè-latte carico, mentre un fascione decorato nello stesso modo corre superiormente tutto in lungo delle pareti.

La sala da pranzo è illuminata abbondantemente dai due grandi portali a semicerchio, apertisi sui terrazzini comunicanti col giardino. Sui vetri rigati, di colore, sono dipinte a fuoco delle frutta. Altri gruppi di frutta sono raffigurati nei quattro pennacchi di raccordo col soffitto che diviene di forma circolare. Il suo fondo è giallo unito ed all'intorno si veggono sporgere bizzarri bracci per illuminazione. Noto la credenza, la robusta tavola rotonda ed alcune decorazioni in rame sbalzato appese alle pareti.

La sezione trasversale della Palazzina Lauro (fig. 176), passa appunto attraverso alla sala da pranzo.

Al piano inferiore troviamo ancora un gabinettino o veranda colle pareti celesti striate di bianco ed il soffitto bleu con rose gialle di effetto volgaruccio anzichè. Le vetrate portano speciali intelaiature ornamentali ottenute con legno curvato a vapore.

Molto originali i mobili rossi del salottino superiore che bisogna accontentarci di guardare attraverso l'uscio.... Il soffitto porta tutto in giro degli ornati a tinte smorzate, lasciando al centro un pannello rettangolare quasi bianco.

Assai gentile la camera da letto, per una sola persona, vero nido per una damina. Le pareti ed i mobili sono ricoperti di tappezzerie di seta seminate a rose sparse. Il soffitto è bianchiccio con intrecci di sottili nastri rossi con pallide glicini e fiori di narciso; bene eseguito e armonizzante coll'elegante arredamento della stanza.

Troppo piccola e troppo divisa la stanza di toeletta col pavimento e le pareti rivestite con mattonelle smaltate che per colore o disegno presentano otto diversi tipi.



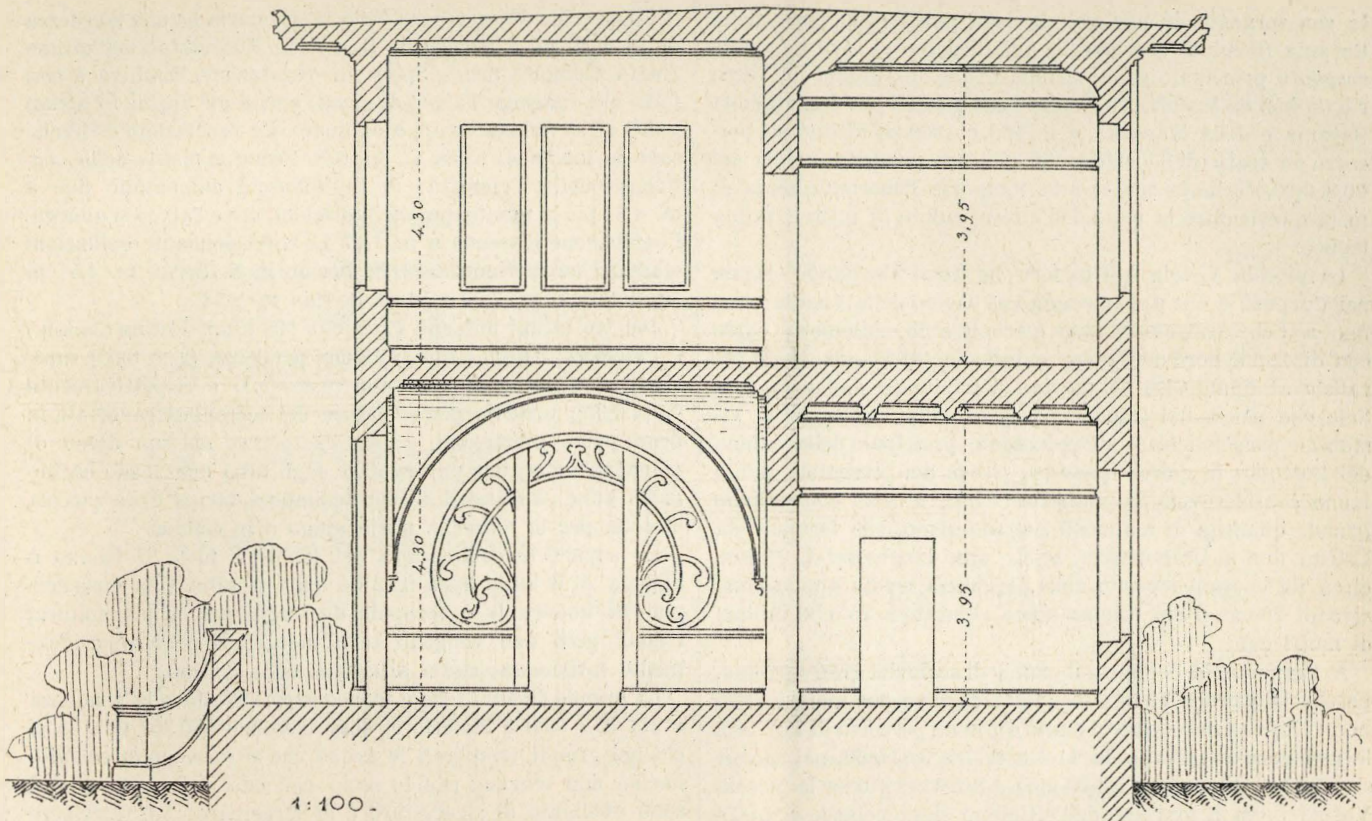


Fig. 176. — Sezione trasversale della Palazzina Lauro.

\*

A dare idea del numero degli espositori i quali concorsero insieme nella Mostra collettiva eccone infine l'elenco del Catalogo generale ufficiale: aggiungiamo a ciascun nome la specificazione dell'opera prestata:

Lauro Agostino, Torino: Mobilia;  
 Velati-Bellini ing. G.: Architetto;  
 Ceragioli cav. Giorgio, Torino: Disegni di mobili;  
 Cantagalli figli di Giuseppe, Firenze: Ceramiche;  
 Compagnia Anonima Continentale già Brunt e C., Milano: Apparecchi per illuminazione;  
 Guaita Giuseppe e figli, Torino: Ferro fucinato;  
 Penotti Gio., Torino: Apparecchi per toeletta e bagno;  
 Croce e C., Torino: Mobili da giardino e curvati a fuoco;  
 Ciravegna Francesco, Torino: Vetri e specchi;  
 Pasquina Giuseppe, Torino: Tappezzerie in stoffa;  
 Ratti Ernesto e C., Torino: Vernici e colori;  
 Corrado e Taverna, Torino: Ferramenta e ottonami;  
 Mayna e Doglio, Torino: Passamanterie;  
 Musso e Papotti, Torino: Decorazioni in stucco;  
 Beroggio G. B., Torino: Decorazioni dipinte;  
 Barberis e Pedoja, Torino: Idem;  
 Smeriglio prof. E. D., Torino: Idem;  
 Catella fratelli, Torino: Esedra in pietra;  
 Crovatto Michele, Torino: Pavimenti alla veneziana;  
 Roda Giuseppe, Torino: Giardino.

La costruzione della Palazzina fu assunta dall'impresario Mosè Molin-Pradel che pensò a fare eseguire gli stucchi esterni, il cornicione, ecc., da suoi operai.

A. FRIZZI.

## IDRAULICA PRATICA

IL NIEMEN O MEMEL, LA PREGEL  
 E LA VISTOLA

E RISPETTIVI BACINI IDROGRAFICI

(Veggansi le Tavole XXI e XXII)

(Continuazione)

### III. — La Vistola.

Al numero 2 abbiamo diviso il bacino idrografico della Vistola in cinque bacini minori, ben determinati dai tronchi di fiume a cui corrispondono, cioè: la piccola Vistola, l'alta Vistola o Vistola superiore, la Vistola media, il Bug e il Narew, e la Vistola inferiore. Ora nel nostro studio seguiremo questa divisione, e preghiamo il lettore di riportarsi alla Tav. XXI per tutto ciò che riguarda la descrizione dei corsi d'acqua; e alla Tav. XXII, fig. 1, per ciò che si riferisce alle aree dei rispettivi bacini imbriferi. La fig. 1 mostra chiaramente e senza bisogno di ulteriori dilucidazioni il progressivo aumento di superficie di bacino, che avviene intorno all'asta principale del fiume, sia per l'addizione di quelle aree che sciolano direttamente in esso, sia per il contributo che vi apportano i singoli affluenti e loro tributari. Come per gli altri due fiumi, la Memel e la Pregel, anche qui abbiamo riunito possibilmente in specchietti distinti i principali dati idrografici relativi ai corsi d'acqua studiati, per evitare delle lunghe esposizioni e fornire ai lettori tutti gli elementi che possono avere qualche interesse.

#### 13. — LA PICCOLA VISTOLA.

La piccola Vistola o *Wiselka*, ha origine dalla riunione di due ruscelli o rii a monte del villaggio Weichsel, l'uno dei quali, la Vistola nera, viene considerato per la sua maggiore lunghezza e maggiore altitudine, come il ramo principale, e



la sua sorgente, in una palude della pendice sud-ovest della Barania (Beschidi occidentali) all'altitudine di 1125 m., quale sorgente principale della Vistola. Prima di riunirsi coll'altro rio (la bianca Vistola), che viene dalle pendici occidentali della Barania e della Magurka, a m. 900 e 1000 di altitudine, percorre un tratto di 9,9 chilometri, con una pendenza media del 60,8 0/100, sicchè la sua caduta comporta l'enorme altezza di m. 602, ossia oltre la metà dell'intera caduta di tutto il primo tronco.

La piccola Vistola è il minore dei fiumi che hanno origine nei Carpazii e che appartengono al bacino della Vistola; essa fino a Schwarzwasser, ossia per oltre 55 chilometri corre con direzione nord-nord-ovest mantenendosi da una parte parallela al fiume Olsa del bacino dell'Oder, e dall'altra alla Sola che sfocia nel tronco successivo della Vistola (alta Vistola), e perpendicolare all'andamento principale della catena dei Beschidi. In questo percorso riceve dei torrentelli più o meno considerevoli da ambedue i lati, i quali convogliano grandi quantità di materiali nel suo alveo, che formano da Ustron fino a Drahomischl, sopra una lunghezza di 27 km. circa, un enorme deposito della larghezza media approssimativa di 200 m. il cui volume viene valutato a 25 o 30 milioni di metri cubi.

A Drahomischl comincia il canale di scolo del gran torrente, perchè la piccola Vistola in questa regione non merita altro nome. Mentre fino a questo punto sopra un percorso di km. 38,2 le pendenze variavano da 11,3 a 6,77 e 3,07 0/100, nei successivi 7,2 km. discendono a 1,60 0/100. A Schwarzwasser la piccola Vistola tocca il margine dell'altipiano slesio-polacco e piega bruscamente ad oriente assumendo la direzione est, poi nord-est-est; l'Olsa dal canto suo piega ad occidente. I due fiumi formano in questa località la delimitazione fra la Prussia e l'Austria. La regione meridionale abbracciante una parte della catena dei Beschidi e dei suoi contrafforti appartiene all'Austria (Slesia); quella a settentrione, ad occidente dell'affluente Przemsza e del suo tributario Brintza, appartiene alla Slesia superiore prussiana. A oriente è territorio della Polonia russa.

È caratteristico della piccola Vistola che da Schwarzwasser in sotto, per una lunghezza di 66,9 km., ossia fino alla confluenza della Pszczinka, non riceve alcun corso d'acqua che valga la pena di venire menzionato, mentre dalla destra gli affluenti si susseguono in fitta serie, e di essi i più importanti sono la Bajerka, l'Ilłownitza e la Biala. Ciò è tanto più sorprendente quando si considera l'estensione del bacino idrografico; infatti la parte meridionale è minima e raggiunge qui si può dire la sua massima estensione, la settentrionale invece si allarga assai. Però i fiumi che raccolgono gli scoli di tutta questa parte di bacino, hanno lunghi percorsi e vanno a sfociare nell'ultimo tronco dell'asta della piccola Vistola, sicchè le loro foci si concentrano sulla breve lunghezza di 17 km. circa.

Infatti alla foce della Pszczinka l'estensione di tutto il bacino meridionale è solo di 969 kmq.; e quella del bacino settentrionale (porzione dell'altipiano polacco-slesia) che scola nella Vistola appena di 76 kmq., in complesso 1045 kmq. Negli ultimi 16,9 km. invece l'area si accresce dal sud di soli 59 kmq. ma dal nord di 2807 kmq.; ossia dei bacini della Pszczinka (362 kmq.); della Gostine (343 kmq.) e della Przemsza (2095 kmq.) (Tav. XXII, fig. 1).

Sopra corrente alla foce della Biala per 32,8 km. la pendenza del fiume è di 0,381 0/100; fra la Biala e la Przemsza discende a 0,259 0/100 per una lunghezza di 51,0 km., ossia fino all'estremità della piccola Vistola, dove comincia l'Alta Vistola. In tutto questo percorso il fiume deve considerarsi come torrentizio, e la navigazione non è possibile; il corso d'acqua diventa navigabile solamente dopo di avere ricevuto la Przemsza. Da questo punto in sotto i rivieraschi chiamano il fiume Wisla o Vistola, per distinguerlo dal tronco superiore Wiselka o Piccola Vistola.

Lo specchio d'acqua nella portata ordinaria ha una larghezza di 18 a 30 m. e trovasi da 3 a 6 m. incassato; nell'ultimo tratto alquanto meno. Spesso la vegetazione boschiva è così folta che restringe l'alveo di piena; anche gli argini in alcuni punti si avvicinano troppo al fiume. Le oscillazioni di livello sono in media di circa m. 3,1 a N. Berun a monte della confluenza della Przemsza; in Drahomischl aumentano fino a m. 4,8; più a monte, presso Skotschau, dove l'alveo si allarga, l'oscillazione discende a m. 1,17. Le corrispondenti oscillazioni massime nel periodo 1881-90 furono in N. Berun m. 4,5; in Drahomischl m. 7,00 e in Skotschau m. 2,54.

Dei tre ultimi affluenti Pszczinka (45 km.), Gostine (35 km.) e Przemsza (84 km.), questi ha una pendenza (2,06 0/100) superiore a quella degli altri due (0,889 0/100 e rispettivamente 0,914 0/100); tuttavia per la natura dei terreni attraversati, in gran parte permeabili, e per l'ampiezza del suo alveo di piena, ha un regime più regolare degli altri due. Il suo bacino (2095 kmq.) è quasi il 54 0/100 dell'intero bacino della piccola Vistola, per la massima parte piano o in collina.

La superficie complessiva dei laghi in tutto il bacino è appena di 5 kmq. ossia 0,12 0/100 della totalità. Una superficie più che quadrupla è occupata da stagni per la piscicoltura, i quali però non vengono tutti mantenuti contemporaneamente sott'acqua, ma si alternano colla coltura.

La grande diversità fra il tronco superiore, dove la pendenza è del 15,8 0/100 e l'inferiore, dove discende a 0,307 0/100 fa sì che nei grandi temporali le acque che si raccolgono nell'alto bacino non trovano rapido scolo nell'asta del piano, e così sono obbligate di rigurgitare e di straripare. Ad accrescere questa calamità vi si aggiungono gli affluenti di destra, la Biala e la Ilłownitza con pendenze del 19,1 0/100.

Le piene minori si smaltiscono d'ordinario senza inconvenienti, poichè le ripe sono molto alte; esse però hanno corroso l'alveo dando luogo a grandi sinuosità onde esaurire l'enorme forza viva di cui sono animate. Le piene maggiori non straordinarie vengono pure impedito di straripare sulla sinistra dall'altezza delle sponde o più ancora da robusti argini; sulla destra non sempre, da arginature la maggior parte difettose, che non offrono difesa sufficiente alle pianure laterali.

Negli specchietti seguenti (N. 18, 19 e 20) sono indicati i dati idrologici della piccola Vistola ed i principali elementi che possono maggiormente interessare, e che, insieme a quanto già abbiamo riferito, bastano a dare un'idea sufficiente per gli ingegneri italiani della rete idrografica del bacino in esame.

La piccola Vistola nel suo tronco superiore deve considerarsi come un torrente gigantesco; gli affluenti che dall'origine fino alla Brennitza, questa compresa, immettono in essa, costituiscono il bacino di raccolta del materiale di trasporto. Il corso d'acqua dalla foce del primo affluente che convoglia materiali, la Malinka, fino alla foce della Brennitza, è il canale di raccolta, nel quale si muovono i grandi depositi trasportati dagli affluenti. Il bacino di deposito è costituito dall'insieme dei conii di deiezione dei vari affluenti che riempiono tutto il fondo della vallata, specialmente nei 27 km. dal torrente Polanski fino a Drahomischl, sicchè il canale di raccolta fino alla Brennitza si trova scavato nel bacino dei depositi; a Drahomischl comincia il vero canale di scolo, incassato nel terreno naturale, nel quale le acque liberate dalle materie che trasportavano, scorrono con pendenza minore e più regolare.

Le forti pendenze dei primi tronchi (60,8 0/100 nei primi 9,9 km.; 11,3 0/100 negli 11,5 km. successivi; e 6,77 0/100 sopra altri 12,7 km.; indi 3,07 0/100 sopra 14 km.) e la ricchezza delle precipitazioni in questa parte elevata del bacino collimano ad imprimere alla piccola Vistola un carattere veramente selvaggio, cosicchè riesce spesso pericolosa. Il diagramma che rappresenta il suo regime si modifica rapidamente col cambiarsi delle pendenze e delle condizioni dell'alveo, sicchè il suo studio riesce di grande interesse, ma ci allontanerebbe



SPECCHIETTO N. 18.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
		km.	km.		m.	m.	
<i>I — La piccola Vistola.</i>							
1	Dalla sorgente alla riunione colla Vistola bianca . . . . .	9,9	6,0	65,0	1125,0	602,0	60,8
2	Dalla Vistola bianca alla foce del Polanski . . . . .	11,5	9,9	16,2	523,0	130,0	11,3
3	Dalla foce del Polanski a quella della Brennitza . . . . .	12,7	10,5	21,0	393,0	86,0	6,77
4	Dalla Brennitza a Drahomischl . . . . .	14,0	10,9	28,4	307,0	43,0	3,07
5	Da Drahomischl a Schwarzwasser . . . . .	7,2	5,9	22,0	264,0	11,5	1,60
6	Da Schwarzwasser alla foce della Biala . . . . .	32,8	17,4	88,5	252,5	12,5	0,381
7	Dalla Biala alla foce della Przemsza . . . . .	51,0	20,8	145,2	240,0	13,2	0,259
	Totali . . . . .	139,1	52,0	167,5	226,8	898,2	6,46
	Tratto in montagna fino a Schwarzwasser . . . . .	55,3	35,8	54,5	1125,0	872,5	15,8
	» in pianura da Schwarzwasser all'estremo . . . . .	83,8	36,7	128,0	252,5	25,7	0,307
					226,8		

SPECCHIETTO N. 19.

Num. d'ordine	Designazione degli affluenti	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
		km.	km.		m.	m.	
<i>Affluenti della piccola Vistola.</i>							
1	Brennitza . . . . .	19,6	13,5	45,2	897	590	30,1
					307		
					850		
2	Biala . . . . .	32,0	21,5	48,8	240	610	19,1
					270		
3	Pszczinka . . . . .	45,0	39,0	15,3	230	40	0,889
					260		
4	Gostine . . . . .	35,0	29,0	20,7	228	32	0,914
					400		
5	Przemsza . . . . .	84,0	49,0	71,4	226,8	173,2	2,06

troppo dal nostro scopo. Diciamo solo che il pelo d'acqua raggiunge le sue massime altezze in Skotschau e Drahomischl, in numero maggiore nei mesi estivi; mentre nell'inverno rarissime volte e a intervalli di anni molto lunghi accade che il pelo d'acqua si elevi tanto. Le piene però si smaltiscono così rapidamente che il pelo d'acqua l'indomani della piena, è già ritornato al suo livello ordinario.

La massima magra si verifica invece nei due luoghi in inverno e in estate un numero di volte pressoché uguale, e così pure la portata media.

All'estremità del tronco, ossia a N. Berun avviene precisamente il contrario. Qui sono le altezze massime che nelle due stagioni invernale e estiva si verificano quasi un numero di volte uguale; e così pure le altezze corrispondenti alla media portata ordinaria. Per le altezze minime, corrispondenti alle magre, invece il numero maggiore appartiene alla stagione estiva.

SPECCHIETTO N. 20.

Num. d'ordine	Designazione dei tronchi e degli affluenti	Lunghezza		Superficie del bacino scolante		
		dei tronchi	degli affluenti	a destra	a sinistra	totale dall'origine del tronco
		km.	m.	kmq.	kmq.	kmq.
<i>I. — La piccola Vistola.</i>						
1	Dall'origine fino alla Biala . . . . .	88,1	—	507	263	770
2	Biala . . . . .	—	32,0	139	—	909
3	Dalla foce della Biala a quella della Pszczinka . . . . .	34,1	—	104	32	1045
4	Pszczinka . . . . .	—	45,0	—	362	1407
5	Dalla Pszczinka alla foce della Gostine . . . . .	9,5	—	10	—	1417
6	Gostine . . . . .	—	35,0	—	343	1760
7	Dalla Gostine alla foce della Przemsza . . . . .	7,4	—	49	7	1816
8	Przemsza . . . . .	—	84,0	—	2095	3911
	Totali . . . . .	139,1		809	3102	3911

La portata media ordinaria del fiume principale è di mc. 10,1 per minuto secondo sottocorrente alla foce della Biala, e di mc. 18,6 p. m. s. sopra corrente alla Przemsza; cui corrispondono litri 11,1 per kmq. e m. s. di bacino (910 kmq.); rispettivamente 10,3 litri per kmq. s. (1800 kmq.).

La portata massima negli stessi punti è di 587 mc. s. e 636 mc. s.; cui corrispondono mc. 0,65 e 0,35 per kmq. e minuto secondo. Per l'affluente Przemsza si hanno i valori seguenti: portata media 27,4 mc. s. ossia litri 13,1 per kmq. e minuto secondo; portata massima conosciuta 197 mc. s. cui corrisponde un coefficiente di scolo di 0,094 mc. [kmq. s.

Le acque della piccola Vistola non trovano utilizzazione che in piccolo; anche la fluitazione, che nei tempi passati si estendeva fino alla foce della Biala, ora che le comunicazioni hanno



migliorato è rilegata nei primi chilometri all'origine (fino a Ustron) e sulla Brennizza fino a Kl.-Gurek. Talvolta viene derivata per alimentare gli stagni della piscicoltura, ma il più sovente questi vengono riempiti con le acque affluenti.

La derivazione più importante ha luogo a monte di D.-Weichsel e serve per l'irrigazione di un esteso comprensorio (kmq. 7,93).

Sulla Przemsza la navigazione si è praticata da tempi antichissimi negli ultimi 29 km. pel trasporto del sale e del carbone da Wjelicka. Però fino al 1870 per le condizioni del fiume, i legni non potevano superare il carico di 12 a 15 tonnellate ed impiegavano da 6 a 14 giorni per percorrere un tratto così breve. D'allora si sono fatti dei lavori che hanno migliorato notevolmente le condizioni del fiume, sicchè ora vi circolano legni con carichi di 20 a 25 tonnellate, colle stesse dimensioni di quelli che navigano nel tronco sottostante della Vistola, e impiegano solo 6 ore per tutto il percorso; essi possono navigare anche nella magra. Nel 1896 il movimento fu di 4486 legni complessivamente nelle due direzioni, con un carico totale di 50700 tonnellate, nel quale non sono comprese le pietre e i marmi per lavori di costruzione. Generalmente nella salita i legni sono vuoti o pochissimi carichi.

#### 14. — LA VISTOLA SUPERIORE O ALTA VISTOLA.

La Vistola superiore si estende dalla foce della Przemsza fino a quella del San per una lunghezza di 279,6 chilometri, e si può suddividere in tre tronchi distinti:

Superiore, dalla Przemsza a Cracovia	lunghezza	78,5 km.
Medio, da Cracovia alla foce del Dunajec	»	81,9 »
Inferiore, da quivi alla confluenza del San	»	119,2 »

Lunghezza totale come sopra 279,6 km.

Già a partire dalle foci della Pszczinka e della Gostine nella piccola Vistola diminuisce l'andamento sinuoso e contorto del fiume, e nel primo tronco della Vistola superiore, è stato diminuito ancora più artificialmente mediante alcune correzioni; tuttavia è qui dove ancora si hanno le risvolte di massima curvatura e dove le sponde soffrono le maggiori corrosioni; più a valle il fiume assume un andamento più regolare e meno contorto.

In questo primo tronco gli affluenti principali sono di destra la Sola e la Skawa colla Skawinka, quest'ultima ha una certa importanza per l'estensione del bacino; essi accrescono il bacino della piccola Vistola di un' area presso a poco uguale alla sua, e sita per la massima parte in montagna e in collina.

L'andamento dei due affluenti è grossolanamente diritto, perpendicolare al corso recipiente, e hanno una pendenza media molto forte e uguale; la Sola 5,61 0/00 sopra una lunghezza di 94,3 km. e la Skawa 5,71 0/00 sopra km. 98,4. Le loro valli sono rivolte verso nord e nord-ovest, ossia verso i venti regnanti di pioggia.

Dal lato sinistro non immettono nella Vistola che piccoli ruscelli e torrentelli, che vengono dalle colline di Krakau; degno di menzione è sola la Rudawa, che sfocia nell'immediata vicinanza di Krakau; ha una lunghezza di 41 km. e una pendenza del 6,85 0/00. Però quasi di fronte ad essa sbocca dalla destra la Wilga che viene pure dalle colline; sicchè in tutto il bacino di questo primo tronco e dell'estensione di 7978 kmq. predomina un'orografia favorevole al rapido scolo delle acque; tanto che la Vistola qui ha il carattere di fiume torrentizio assai più che non nell'ultimo tratto della piccola Vistola.

Nel tronco medio la Vistola scorre dapprima verso oriente fino a Njepolmice e poco lontana dalle colline che si diramano dai contrafforti dei Carpazi; poi piega verso est-nord-est e segue sulla sinistra il margine meridionale della pianura polacca, mentre dalla destra la pianura gallizia si va sempre più allargando.

La pendenza media del fiume discende a 0,32 0/00, il suo sviluppo è di 41,5 0/0 e sarebbe alquanto maggiore se non si fossero apportate alcune correzioni, le quali hanno tolto al fiume il carattere torrentizio.

Da Krakau fino alla foce del Dunajec l'area del bacino idrografico si accresce di 4835 kmq. di cui 417 circa sulla destra. Questo aumento non avviene però in modo uniforme, al contrario, nel tratto di 56,2 km. fino alla foce della Raba non aumenta che di 1/4 della superficie totale, poichè non vi immettono che piccoli torrentelli. Nel tratto successivo di chilometri 25,7 fra la Raba e il Dunajec, sboccano l'uno di seguito all'altro, e sotto un angolo acuto, nel corso principale, dalla destra gli affluenti Raba, e Uszwica, i cui bacini appartengono per la massima parte alla pianura; e dalla sinistra la Szreniawa, e la Nidzica dalle colline che chiudono la pianura polacca.

Il bacino della Raba confina con quello della Skawa, mentre le loro foci distano di 113 km.; ne segue che le piene della Raba arrivano nella Vistola prima che quelle della Skawa giungano alla sua confluenza. La sua lunghezza è di 141,7 km., la pendenza media di 4,27 0/00, ossia ancora notevole non ostante la grande lunghezza del suo corso medio e inferiore. Anche altri minori affluenti producono dei danni colle loro piene. L'Uzwica con una pendenza del 3,46 0/00 sopra 65 km. di lunghezza; la Szreniawa con 2,80 0/00 sopra 80 km.; e la Nidzica con 1,76 0/00 sopra 66 km.

Il Dunajec ha un bacino idrografico di kmq. 6958, ossia superiore alla metà di quello della Vistola, al disopra della sua confluenza, che è di 12813 kmq., la sua lunghezza è di 243 km.; la pendenza media di 5,47 0/00; riceve numerosi affluenti, fra i quali importanti il Poprad, che al pari di lui ha origine nei Carpazi centrali, e la Biala con una lunghezza di 115 km. La conformazione del terreno e la sua natura sono tali da favorire grandemente lo scolo rapido delle precipitazioni; a queste vi si aggiungono i minori affluenti che discendono dai Beschidi e che tutti contribuiscono ad aumentare le piene nel tronco inferiore del Dunajec, dove il sopraggiungere delle sue acque del tronco superiore, provoca delle piene considerevoli. Dall'altra parte però il ritardo nel disgelo delle nevi in montagna tiene in riserva una quantità d'acqua, che viene appunto ad alimentare il Dunajec quando nei mesi di estate le acque ordinarie cominciano ad esaurirsi. Perciò nei rapporti colla Vistola il Dunajec assume una grande importanza, potendo sempre alimentarla; sicchè il contributo ch'egli apporta, sussidiato dal sopraggiungere delle acque della Raba, può venire modificato dagli affluenti importanti che la Vistola riceve sotto corrente, ma per riguardo alle piene, il Dunajec conserva sempre il suo carattere di vero fiume alimentatore.

Il tronco inferiore o ultimo della Vistola superiore si dirige sempre più verso nord-est con risvolte dolci fino alla confluenza col San, per una lunghezza di 119,2 km. e con una pendenza media di 0,274 0/00. Qui, più ancora che nella parte alta, si accentua la tendenza del fiume ad allargarsi ed a suddividersi in rami secondari, per essere le sponde poco elevate e di natura facilmente corrodibile. Quasi dappertutto si estendono dai due lati del fiume delle bassure alluvionali. Gli affluenti principali sono sulla sinistra: la Nida (141 km.), la Wschodnia (58 km.) colla Czarnawoda (72 km.) che si getta in essa prima che sbocchi nella Vistola; e i due torrenti Koprzywianka e Goryczanka. Sulla destra: il Nuovo Bren, la Wisloka (166,4 km.; 4090 kmq.), e il Leng.

L'aumento maggiore di superficie di bacino ha luogo prima della confluenza della Wisloka, poichè da 19771 kmq. sale a kmq. 26340, e ciò soprattutto, per gli affluenti di sinistra che sono i più estesi; mentre dalla destra non vi è che il Nuovo Bren. La Wisloka vi apporta un aumento di 4090 kmq. ed appartiene in gran parte alle colline che si appoggiano ai contrafforti dei Carpazi. Del suo corso un terzo circa è in



pianura; la sua pendenza media è di 2,53 0/100; la sua vallata è però aperta alle nuvole che i venti del settentrione cacciano davanti a sé e le spingono sulle cime circostanti, da dove le precipitazioni scendono rapidamente nel corso inferiore, e arrivano nella Vistola molto prima che non le piene dei corsi d'acqua del bacino occidentale; ciò si verifica in grado anche maggiore quando i temporali dominano nella regione orientale del bacino, cosicchè le piene della Wisloka arrivano nel recipiente contemporaneamente a quelle del Dunajec, quando passano davanti alla propria confluenza, talvolta poco prima o poco dopo, secondo i casi, ma sempre in modo da riunirsi e rinforzare la piena della Vistola.

Dalla foce della Wisloka a quella del San, ossia all'estremità della Vistola superiore, per una lunghezza di km. 52,8 di fiume l'aumento del bacino imbrifero è di soli 996 kmq. sulla sinistra e di 1849 kmq. sulla destra, sicchè l'estensione totale, senza il San, è di 33 275 km. L'immissione del San vi apporta un aumento di 16870 kmq., ossia di quasi la metà della superficie totale. Da ciò si comprende quale grande influenza deve esercitare questo fiume sulle acque della Vistola, e ciò non ostante il suo bacino imbrifero per oltre la metà appartenga alla pianura. Nelle piene estive il San ne prolunga la durata e ne allunga il periodo di massima tumescenza. Quando la Vistola è bassa egli supera in portata il Dunajec; se ciò non ostante non è capace di trasformare il regime della Vistola, dipende dal fatto che il recipiente e l'affluente alla loro confluenza nella portata si equivalgono a un di presso.

La lunghezza del suo corso è di km. 450; la pendenza media di 1,69 0/100; e questa media viene già raggiunta quando ancora il fiume è nella regione montuosa del suo bacino, mentre in collina discende a 0,615 0/100 e in pianura a 0,359 e 0,319 0/100. L'area del suo bacino è appena di 4706 kmq. quando egli è già in pianura ed ha percorso i due terzi circa (70 0/100) del suo sviluppo. Fino alla foce del Wislok l'aumento è di 3817 kmq. specialmente pel contributo degli affluenti Wisznia, Szklo e Lubaczowka. Il Wislok gli apporta un aumento di kmq. 3544, dalla sinistra; dopo, tutti i tributari del San sono di pianura e la superficie scolata, 4803 kmq., appartiene di preferenza alla destra. L'ultimo influente di qualche importanza è pure di destra, il Tanew. Nelle condizioni ordinarie il regime del San viene influenzato da questi affluenti di pianura.

La Vistola superiore ha, come già si è detto, uno sviluppo di 279,6 km. e una pendenza media di 0,313 0/100. Le oscillazioni di pelo medio variarono nel periodo dal 1871 al 1895 in Krakau di m. 3,70, in Jagodniki di m. 3,68, in Szczucin di m. 4,36 e di m. 3,92 in Dzikuw vicino alla confluenza del Leng. I valori massimi di queste oscillazioni raggiunsero nei linimetri sopraindicati, rispettivamente: m. 6,25; m. 5,17; 5,93 e 5,39. Si possono quindi contare su tutto il percorso della Vistola superiore massimi di m. 5,50 a m. 6.

L'alveo naturale ha una larghezza maggiore del bisogno, essa supera del doppio e quasi del triplo la larghezza normale stabilita nei tratti dove l'Austria ha intrapreso la sistemazione del fiume. Questa, all'altezza di m. 0,60 sul pelo ordinario dell'acqua (che è di m. 0,30 circa sotto il pelo della portata media) è di 43 a 80 metri nell'alta Vistola; di 82 a 107 m. nel corso medio e di 151 a 192 m. nel tratto inferiore, con una profondità d'acqua minima di m. 1,08 a m. 1,20 nell'Alta Vistola; di m. 1,50 nel rimanente, e ciò per favorire la navigazione.

La larghezza corrispondente al pelo di piena quando non vi è straripamento, è fissata in m. 120 a 173 nel tratto medio e da 226 a 286 m. nel tratto inferiore. La distanza interna fra i cigli degli argini che corrono lungo le sponde è stabilita in m. 340 a 510 nel tratto medio; e in m. 620 a 810 nell'inferiore. L'altezza del ciglio sul pelo di acqua ordinario è di m. 6 a m. 6,5 e di m. 6,6 a m. 6,70 nell'ultimo tratto.

Sottocorrente a Krakau quasi tutto il territorio austriaco

SPECCHIETTO N. 21.

Num. d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/100
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/100			
	II. — <i>La Vistola superiore.</i>	km.	km.		m.	m.	
	a) <i>Tronco superiore:</i>						
1	Dalla foce della Przemssa a Dwory-Zarki . . . . .	10,0	7,8	28,2	226,8	4,5	0,450
2	Da Dwory-Zarki alla foce della Skawa . . . . .	11,9	8,4	41,7	222,3	4,1	0,345
3	Dalla Skawa a Czernichuw . . . . .	25,6	17,3	48,0	218,2	9,9	0,387
4	Da Czernichuw alla foce della Skawinka . . . . .	13,1	8,1	61,7	208,3	4,2	0,321
5	Dalla Skawinka a Krakau . . . . .	17,9	13,0	37,7	204,1	6,0	0,335
	<b>Totali . . . . .</b>	<b>78,5</b>	<b>51,8</b>	<b>51,5</b>	<b>198,1</b>	<b>28,7</b>	<b>0,366</b>
	<i>Affluenti del tronco superiore.</i>						
1	Sola . . . . .	94,3	60,8	55,1	755	529	5,61
2	Skawa . . . . .	98,4	57,8	70,2	226 780	562	5,71
3	Rudawa . . . . .	41,0	25,0	64,0	218 480	281	6,85
					199		

SPECCHIETTO N. 22.

Num. d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/100
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/100			
	b) <i>Tronco medio:</i>	km.	km.		m.	m.	
1	Da Krakau alla foce della Dlubnia . . . . .	10,8	8,9	21,3	198,1	3,4	0,315
2	Dalla Dlubnia a Njepolomicie . . . . .	11,7	10,8	26,9	194,7	4,0	0,342
3	Da Njepolomicie alla foce della Rudnik . . . . .	16,6	11,0	32,7	190,7	5,6	0,337
4	Dalla Rudnik alla foce della Raba . . . . .	17,1	12,5	36,8	185,1	5,5	0,322
5	Dalla Raba alla foce dell'Uswzica . . . . .	16,0	12,7	26,0	179,6	5,0	0,313
6	Dall'Uswzica alla foce del Dunajec . . . . .	9,7	7,6	27,6	174,6	2,7	0,278
	<b>Totali . . . . .</b>	<b>81,9</b>	<b>57,9</b>	<b>41,5</b>	<b>171,9</b>	<b>26,2</b>	<b>0,320</b>
	<i>Affluenti del tronco medio.</i>						
1	Raba . . . . .	141,7	77,0	84,0	785,0	605,0	4,27
2	Szreniawa . . . . .	80,0	62,0	29,0	180,0 400	224	2,80
3	Uswzica . . . . .	65,0	43,0	51,2	176 400	225	3,46
4	Nidzica . . . . .	66,0	55,0	20,0	175 290	116	1,76
5	Dunajec . . . . .	243,0	133,3	82,3	174 1500	1328	5,47
					172		



SPECCHIETTO N. 23.

Num. d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
	<i>c) Tronco inferiore:</i>	km.	km.		m.	m.	
1	Dalla foce del Dunajec a quella della Nida . . . . .	14,4	10,4	38,5	171,9	3,9	0,271
2	Dalla foce della Nida a Szczucin . . . . .	19,3	16,4	17,7	168,0	5,4	0,280
3	Da Szczucin alla foce del Bren. . . . .	15,4	10,8	42,6	162,6	4,1	0,266
4	Dal Bren alla foce della Wisloka . . . . .	17,3	14,7	17,7	158,5	4,8	0,277
5	Dalla Wisloka alla foce della Babulowka . . . . .	20,7	16,0	29,4	153,7	5,8	0,280
6	Dalla Babulowka alla foce della Koprzywianka . . . . .	10,8	10,4	3,8	147,9	2,9	0,269
7	Da Koprzywianka alla foce del Leng . . . . .	15,2	14,7	3,4	145,0	4,2	0,276
8	Dal Leng alla foce del San . . . . .	6,1	5,9	3,4	140,8	1,6	0,262
	Totali . . . . .	119,2	96,8	23,1	139,2	32,7	0,274

SPECCHIETTO N. 24.

Num. d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
	<i>Affluenti del tronco inferiore.</i>	km.	km.		m.	m.	
1	Nida. . . . .	141,0	85,0	65,9	300	132	0,936
2	Czarna-Nida. . . . .	60,0	29,0	106,9	168 450	239	3,98
3	Bren. . . . .	52,0	29,0	79,3	211 221	62	1,19
4	Wschodnia. . . . .	58,0	43,0	34,9	159 280	125	2,16
5	Wisloka. . . . .	166,4	112,3	48,2	155 575	421	2,53
6	Leng. . . . .	75,0	57,3	30,9	154 260	119	1,59
7	San . . . . .	450,0	207,0	117,5	141 900	761	1,69
					139		

è difeso da arginature, sebbene in alcuni punti gli argini non siano ultimati. Nel territorio russo non dappertutto si è arginato, ma si è intrapreso l'arginamento delle bassure.

Laghi nel bacino in esame ve ne sono pochissimi, la loro superficie complessiva è appena di 10 kmq. ossia 0,02 0/0 dell'intera area. Invece hanno un'estensione maggiore i terreni che vengono alternativamente messi sotto acqua per la piscicoltura e all'asciutto per essere coltivati; specie nei bacini della Sola e della Skawa.

Negli specchietti N. 21, 22, 23, 24 e 25 abbiamo riunito i dati principali idrografici relativi alla Vistola superiore ed ai suoi principali affluenti.

SPECCHIETTO N. 25.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi e degli affluenti	Lunghezza		Superficie del bacino scolante		
		dei tronchi	degli affluenti	a destra	a sinistra	Totale dall'origine del tronco
	<i>II. — La Vistola superiore.</i>	km.	km.	kmq.	kmq.	kmq.
1	Dall'origine (foce della Przemsza) alla Sola . . . . .	1,8	—	—	2	2
2	Sola . . . . .	—	94,3	1388	—	1 390
3	Dalla Sola alla foce della Skawa . . . . .	20,1	—	134	203	1 727
4	Skawa . . . . .	—	98,4	1151	—	2 878
5	Dalla Skawa alla foce della Raba . . . . .	112,8	—	1015	1389	5 282
6	Raba . . . . .	—	141,7	1527	—	6 809
7	Dalla Raba alla foce del Dunajec . . . . .	25,7	—	702	1391	8 902
8	Dunajec . . . . .	—	243,0	6958	—	15 860
9	Dal Dunajec alla Nida . . . . .	14,4	—	47	69	15 976
10	Nida . . . . .	—	141,0	—	3710	19 686
11	Dalla Nida alla foce della Wisloka . . . . .	52,0	—	940	1803	22 429
12	Wisloka . . . . .	—	166,4	4090	—	26 519
13	Dalla Wisloka alla foce del San . . . . .	52,8	—	1849	996	29 364
14	Il San . . . . .	—	450,0	16870	—	46 234
	Totali . . . . .	279,6		36671	9563	46234

Anche in questo bacino la fluitazione, che prima si esercitava in grande, è andata quasi totalmente scomparendo; la costruzione delle ferrovie, la sistemazione delle strade ordinarie, insomma le migliori condizioni di comunicazione, hanno aperto altre vie al trasporto del legname. Ora la fluitazione si è ristretta nella Sola al tronco superiore e ad alcuni affluenti di secondo ordine; così pure nei bacini della Skawa e del Wislok. Nel Dunajec, nella Nida e nel San invece, e sono i soli, la fluitazione si spinge sino alla foce, dove le zattere passano nella Vistola. Sul Dunajec si facevano anche trasporti di altre merci dall'Ungheria in Polonia.

Navigabili sono solamente gli ultimi tronchi del Dunajec (da Zglobice), del Wislok (da Mjelec in sotto) e del San (da Jaroslau in sotto); però non vi si esercita una navigazione regolare. L'unico tratto dove la navigazione si esercita senza interruzione per un lungo periodo è dalla foce della Przemsza fino a Krakau. Per cui si può concludere che sulla Vistola superiore la navigazione non ha grande importanza.

Dall'origine del tronco fino a Njepolmice, ossia per una lunghezza di 103 km., le due sponde appartengono all'Austria; poi per 184,9 km., il fiume costituisce il confine tra l'Austria e la Russia, indi entra completamente in territorio russo.

Le variazioni di portata nei diversi tronchi della Vistola superiore si possono riassumere brevemente come segue: In Krakau la media delle piene ordinarie invernali è alquanto superiore a quella estiva, il che non armonizza coi valori dei due influenti vicini, la Sola e la Skawa, ma si accorda invece con quelli della Przemsza e del tronco di pianura della piccola Vistola. Però questo non permette di concludere che il regime dei due tratti di fiume è lo stesso, poichè la media delle piene estive in Krakau sarebbe senza dubbio maggiore, se le acque di piena della piccola Vistola nella stagione in parola non venissero assai ritardate dal suo carattere di fiume di pianura, dando così tempo alle acque degli affluenti Sola e Skawa di smaltirsi prima che esse arrivino.



In Jagodniki entra in azione anche la Raba, le cui acque si riuniscono con quelle della Sola e della Skawa, ed elevano la media delle piene estive tanto da renderla quasi uguale a quella delle piene invernali. Il rapporto fra le due medie è interessante a Szczucin, dove quella estiva sorpassa di 0,70 m. ossia del 16 0/10 quella invernale.

Presso Dzikuw ritorna a prendere il sopravvento la media invernale delle piene.

La media della magra percorre presso a poco lo stesso ciclo da un semestre all'altro, in Krakau, Jagodniki e Szczucini; in inverno si trova da m. 0,11 a m. 0,13 superiore; in Dzikuw invece, di m. 0,20 al disotto.

Le portate normali e di massima piena sono le seguenti:

	Portata mc. sec.	Area corrispond. del bacino kmq.	Rapporto di scolo litri per kmq.
1. Dopo la foce della Raba :			
Acque ordinarie . . . .	90	10 720	8,4
Massima piena . . . .	2715	10 720	0,25
2. Sottocorr. alla foce del Dunajec :			
Acque ordinarie . . . .	167	19 771	8,4
Massima piena . . . .	4467	19 771	0,23
3. Sottocorr. alla foce del San :			
Acque ordinarie . . . .	318	50 145	6,3
Massima piena . . . .	7632	50 145	0,15

Si ritiene che sulla Vistola superiore nei secoli passati la navigazione avesse un grande sviluppo ed una grande importanza; ciò è vero, ma deve intendersi per rispetto alle condizioni dei tempi, poichè se si considera la cosa dal punto di vista odierno, la navigabilità del fiume non era punto migliore, anzi forse peggiore di quello che lo è adesso; ma siccome allora le strade non esistevano, così come via di comunicazione pei trasporti, aveva un'importanza ben maggiore che non può avere adesso. Colle mutate condizioni politiche, che condussero alla spartizione della Polonia, la navigazione si esaurì, e per farla rivivere nei tempi moderni, si trovò necessario di sistemare il fiume. I primi lavori cominciarono verso la fine del XVIII secolo e il principio del XIX, ma con poca o nessuna efficacia. Nel 1856 si mise mano con un po' più di energia e di serietà, però i lavori consistettero in scavi per liberare l'alveo dai banchi e dalle secche, e nel consolidamento di alcune ripe; e non potevano ancora servire a vantaggio della navigazione a vapore. Questo si ottenne solo nel 1864 in cui si approvarono dai Governi interessati i progetti per rendere accessibile ai vapori il tronco da Njepolomice fino a Zawichost, ossia per 185 km., dove già arrivavano i vapori da Warschau; e per 20 km. anche sull'affluente San. Ai lavori si mise mano nel 1872 e si continuarono a seconda dei fondi disponibili. Nel 1889 si venne fra i Governi interessati ad una nuova convenzione, per l'ultimazione dei lavori in corso, comprendendo anche l'ultimo tronco della Vistola superiore fino alla foce della Przemsza, ossia per altri 103 km. Le dimensioni adottate sono alquanto inferiori a quelle del 1864, ma però sufficienti allo scopo, quello cioè di renderla navigabile dalla foce della Przemsza fino a Zawichost. Sarebbe assai interessante di esporre i lavori eseguiti, e le varie disposizioni adottate, ma una descrizione simile ci prenderebbe troppo spazio e perciò a malincuore, dobbiamo rinunciarvi.

Così pure non crediamo di dover descrivere con maggiori particolari i vari affluenti, bastando per lo scopo che ci siamo proposto il poco che ne abbiamo detto, e le indicazioni comprese negli specchietti: N. 21, 22, 23, 24, 25; ci riserbiamo di estenderci maggiormente là dove l'importanza dei corsi d'acqua lo richiederà.

## 15. — LA VISTOLA MEDIA.

La Vistola media si estende dalla foce del San fino a quella del Narew; nel primo tronco attraversa, con direzione nord, incassandovisi, terreni quaternari che costituiscono il nucleo del promontorio polacco meridionale. Da Janowjec e Kasimierz fino a Nowo-Aleksandrija la valle si restringe assai fino alla larghezza di un chilometro a un chilometro e mezzo e diventa molto pittoresca, perchè le pendici laterali si elevano ripide a 50 e 80 m. A monte, e cioè dall'origine fino a Solec, la valle ha una larghezza media di 3 km.; da Solec in sotto e fino al principio della stretta valle, il fiume scorre in una pianura la cui larghezza massima è di 14 km., e si estende specialmente sulla destra. Fra Nowo-Aleksandrija e la foce del Wjeczprz la valle si allarga di nuovo fino a 15 km. circa e conserva una larghezza variabile fra 9 e 12 km. per tutto il tratto successivo fino alla foce della Swider. La Vistola corre per tutta la larghezza in direzione nord-ovest. Da qui in sotto la valle va confondendosi con quella del Narew, sicchè la pianura di Varsavia sulla destra, invece di scolare nel fiume principale, scola nell'affluente Narew, che trovasi a 20 km. circa di distanza. Tra i due fiumi si estende una vera palude sabbiosa attraversata da dune.

Dal San fino alla foce del Wjeczprz, e cioè sopra un percorso di 112,3 km. il bacino imbrifero della Vistola ha appena una superficie di 7726 kmq. Dalla destra sfociano solo piccoli corsi d'acqua, che hanno origine nelle colline di Lublin. Dalla sinistra, invece, si ha la Kamjenna, con un percorso di 127 km. ed una pendenza media di 1,18 0/100 e la Ilza di lunghezza alquanto minore, 82 km. e con 1,46 0/100 di pendenza. La prima ha un regime un po' torrentizio, e però tanto essa, quanto la Ilza smaltiscono di solito le loro acque di piena prima che la piena del recipiente arrivi in corrispondenza della loro foce. Lo stesso dicasi della Radomka, con una lunghezza di 89 km. e una pendenza di 2,01 0/100, la quale, sebbene abbia la sua origine appena a 5 km. di distanza da quella della Kamjenna, tuttavia non raggiunge la Vistola che a 111 km. più a valle della foce di essa.

Dalla destra si ha il Wjeczprz (foce km. 112,3) e dalla sinistra la Pilica (foce km. 177,9), i quali hanno le loro sorgenti così lontane verso il mezzogiorno, da oltrepassare l'origine della Vistola media, ossia la foce del San. Corrono tutti e due per lunghissimo tratto in direzione nord, poi piegano bruscamente quasi ad angolo retto, l'uno da est ad ovest, l'altro da ovest ad est, e vanno con direzione perpendicolare a sfociare nel recipiente.

Il Wjeczprz ha un bacino idrografico di 10 762 kmq., una lunghezza di 285 km. ed una pendenza media di 0,558 0/100, che nell'ultimo tronco discende a 0,258 0/100, sicchè le sue piene, ritardate dalle inondazioni che si producono nell'asta inferiore, non raggiungono certo il recipiente prima che arrivino in corrispondenza della sua foce quelle della Kamjenna e dell'Ilza.

Lo stesso dicasi della Pilica, la quale ha scolo facile nei due tronchi superiore e medio, ma poi nell'ultima asta viene così ritardata, in causa soprattutto delle inondazioni, che le piene arrivano nel recipiente contemporaneamente a quelle del Wjeczprz davanti la sua foce, che pur si trova a 65,6 km. più a monte. La sua lunghezza è di 304 km. e la pendenza media di 1,07 0/100; nel tronco inferiore, però, discende a 0,441 0/100.

Il suo bacino imbrifero è di 9268 kmq. e porta un contributo notevole al bacino della Vistola, il quale alla confluenza della Pilica diventa così di 81 555 kmq. Questo aumento acquista importanza ancora maggiore, quando si considera che la Vistola per altri 88,6 km. di percorso a valle, e cioè fino alla foce del Narew, aumenta appena di altri 3957 kmq., perchè i corsi d'acqua che vi si immettono sono piccoli; fra essi i maggiori sono la Swider sulla destra e la Jeziorna (Wilanowka) sulla sinistra.



L'insieme di tutti gli affluenti della Vistola media forma una portata che in tempo di piena si rende sensibile al linometro di Varsavia, e vi si mantiene tanto a lungo fino che la piena della Vistola superiore ha tempo di arrivarvi pure, e di elevare le acque ad un livello maggiore; d'ordinario il grosso della piena è già smaltito, ma però ne resta sempre tanto, in causa delle acque che vengono ritardate sui terreni inondati o nell'alveo d'inondazione, da rendere l'altezza a cui si eleva il pelo di piena pericolosa. La forma dell'onda di piena viene naturalmente determinata dalle grandi masse d'acqua della Vistola superiore, specie del Dunajec e del San, soprattutto nella stagione estiva; e i fiumi della Vistola media poco possono influire sull'altezza del pelo d'acqua; invece la loro azione ha per risultato di iniziare prima la piena, avviandola, e poi di accelerarne la propagazione; cosicchè compensano in certo qual modo il ritardo prodotto dai disalveamenti superiori nelle pianure inondabili.

La lunghezza totale della Vistola media è di 266,5 km., e la sua pendenza media di 0,269 0/00, ossia quasi quanto l'ultimo tronco della Vistola superiore che la precede. Gli altri dati idrometrici sono consegnati negli specchietti N. 26, 27 e 28. Nell'insieme, tanto la vallata, quanto l'alveo, hanno uno sviluppo planimetrico abbastanza regolare, con curve di raggio quasi sempre superiore a 1000 metri, siccome però l'alveo ha una larghezza eccedente il bisogno, la corrente descrive in esso delle curve numerose e molto strette fra la sabbia e le ghiaie.

Lo specchio d'acqua nelle portate ordinarie, anche quando il fiume non è diviso in rami, ha una larghezza di 6 a 700

SPECCHIETTO N. 26.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
		km.	km.		m.	m.	
<b>III. — La Vistola media.</b>							
1	Dalla foce del San al confine del Regno . . .	8,3	7,8	6,4	139,2	2,2	0,265
2	Da ivi alla foce della Kamjenna . . . . .	33,2	29,6	12,2	137,0	7,1	0,214
3	Dalla Kamjenna alla foce dell'Ilza . . . . .	19,7	17,2	14,5	129,9	5,4	0,274
4	Dall'Ilza a Nowo-Aleksandrija . . . . .	30,8	25,0	23,2	124,5	7,4	0,240
5	Da Nowo-Aleksandrija alla foce del Wjeprz . . . . .	20,3	17,0	19,4	117,1	5,8	0,286
6	Dal Wieprz alla foce della Radomka . . . . .	40,4	32,1	25,9	111,3	10,7	0,265
7	Dalla Radomka alla foce della Pilica . . . . .	25,2	20,7	21,7	100,6	6,6	0,262
8	Dalla Pilica alla foce della Swider . . . . .	32,0	27,0	18,5	94,0	11,4	0,356
9	Dalla Swider a Varsavia . . . . .	22,5	21,7	3,7	82,6	3,7	0,165
10	Da Varsavia alla foce del Narew . . . . .	34,1	30,4	12,2	78,9	11,4	0,334
	<b>Totali . . . . .</b>	<b>266,5</b>	<b>204,6</b>	<b>30,3</b>	<b>67,5</b>	<b>71,7</b>	<b>0,269</b>

SPECCHIETTO N. 27.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
		km.	km.		m.	m.	
<b>Affluenti della Vistola media.</b>							
1	Opatowka . . . . .	55,0	38,5	42,9	250	112	2,04
2	Kamjenna . . . . .	127,0	82,0	54,9	138 280	150	1,18
3	Ilza . . . . .	82,0	62,0	32,3	130 245	120	1,46
4	Wjeprz . . . . .	285,0	163,0	74,8	125 270	159	0,558
5	Radomka . . . . .	89,0	75,0	18,7	111 280	179	2,01
6	Pilica . . . . .	304,0	145,0	109,7	101 420	326	1,07
7	Swider . . . . .	81,0	61,0	32,8	94 174 83	91	1,12

SPECCHIETTO N. 28.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi e degli affluenti	Lunghezza		Superficie del bacino scolante		
		dei tronchi	degli affluenti	a destra	a sinistra	totale dall'origine del tronco
		km.	km.	kmq.	kmq.	kmq.
<b>III. — La Vistola media.</b>						
1	Dalla foce del San a quella della Kamjenna . . .	41,5	—	1 658	729	2 387
2	Kamjenna . . . . .	—	127,0	—	1 971	4 358
3	Dalla Kamjenna alla foce del Wjeprz . . . . .	70,8	—	1 538	1 830	7 726
4	Wjeprz . . . . .	—	285,0	10 762	—	18 488
5	Dal Wieprz alla foce della Radomka . . . . .	40,4	—	566	631	19 685
6	Radomka . . . . .	—	89,0	—	2 141	21 826
7	Dalla Radomka alla foce della Pilica . . . . .	25,2	—	222	94	22 142
8	Pilica . . . . .	—	304,0	—	9 268	31 410
9	Dalla Pilica alla foce del Narew . . . . .	88,6	—	2 496	1 461	35 367
	<b>Totali . . . . .</b>	<b>266,5</b>		<b>17 242</b>	<b>18 125</b>	
				35 367		

metri; e dove sono banchi o isole, supera il chilometro. La profondità è di conseguenza così piccola, che nelle epoche di magre estive, i vapori che pescano m. 0,50 devono interrompere il loro servizio. A partire dalla foce del San si è incominciata una sistemazione del fiume riducendo la sua larghezza a m. 231 e la profondità d'acqua nelle portate ordinarie a m. 1,60. Fra le foci del Wjeprz e della Pilica la larghezza adottata è di m. 330, e dalla Pilica al Narew di m. 340.

Dall'esperienza avuta nelle vicinanze di Varsavia, dopo che una parte del fiume è sistemata, le larghezze suddette sono risultate pure eccessive.



La larghezza fra ciglio e ciglio degli argini laterali maestri è stata fissata a m. 940 dal San a Zawichost; da qui alla foce del Wjeprz a m. 775 ed a m. 850, e m. 895 rispettivamente fino alla Pilica, e dalla Pilica al Narew. La distanza di m. 940 è senza dubbio superiore al bisogno. L'altezza delle arginature sul pelo d'acqua normale è di m. 6,8 circa.

La navigazione e la fluitazione assumono nelle vicinanze della confluenza col San una certa importanza, specialmente pel contributo che apporta questo maggiore affluente, e per il servizio a vapore regolare fra Sandomjersz e Varsavia.

Nel colmo dell'estate, quando la magra è massima, si diminuisce il numero delle corse o se ne abbrevia il percorso, od anche si interrompe affatto la navigazione per qualche tempo. Nel periodo quinquennale 1890-94 il numero di vapori che in media annualmente arrivavano e partivano è stato in Zawichost di 250; in Varsavia verso monte e da monte 710, e verso la Vistola inferiore e il Narew 2300, oltre ai legni ordinari senza vapore (370 in Zawichost verso valle e 310 verso monte). Di solito la navigazione comincia in aprile e termina alla metà di novembre, in causa della formazione del ghiaccio di fondo. Difettano comodi punti di sbarco e imbarco e porti di sicurezza.

La fluitazione ha un'importanza maggiore perchè viene esercitata sugli affluenti principali: la Kamjenna, la Ilza, la Radomka, la Pilica e il Wjeprz, come pure sul Narew e suoi affluenti.

\*

Nello specchio N. 26 abbiamo divisa la Vistola media in 10 tronchi principali; i quali sono ben marcati. Infatti dopo la confluenza col San la riva destra del fiume per 8,3 km. appartiene all'Austria (Galizia); quindi questo costituisce un primo punto di separazione; nel rimanente la Vistola corre in territorio della Polonia russa, e fino a Nowo-Aleksandrija con direzione settentrionale attraverso i depositi della formazione cretacea. Da Nowo-Aleksandrija fino a Varsavia si dirige verso nord-ovest, e oltre questa città piega ad ovest entrando nella valle diluviale Varsavia-Berlino, dove presto viene raggiunta dal Narew, che insieme colle proprie, gli apporta le abbondanti acque del Bug. Dunque Nowo-Aleksandrija e Varsavia costituiscono pure due altri punti importanti di divisione. A questi si aggiungono le foci dei principali affluenti, e così si hanno i dieci tronchi dello specchio sopra citato.

Dal medesimo vedesi che la pendenza è massima sotto corrente alla foce della Pilica e fino a quella della Swider (0,356 0/100); minima nel tronco immediatamente successivo fino a Varsavia (0,165 0/100) dove l'acqua viene rigurgitata dal restringimento dell'alveo fra Varsavia e Praga.

Lo sviluppo totale in causa dei cambiamenti di direzione della Vistola nella sua entrata in pianura e nel passaggio nella vallata principale Vistola-Berlino è maggiore, che non lo sviluppo dei singoli tronchi. Le curve hanno in generale raggi raramente inferiori a 1000 m., come già abbiamo detto, di solito sono compresi fra 1500 e 2000 m. In molti luoghi però l'alveo è così ingombro di banchi di ghiaia e sabbia, che la corrente assume un andamento quasi perpendicolare alla direzione generale, e talvolta financo retrocede; questo dipende dalle grandi quantità di sabbia che il fiume trasporta. La valle che percorre è costituita da terre che non resistono agli attacchi della corrente e si lasciano facilmente corrodere. Perciò si hanno dappertutto banchi semoventi più o meno estesi, la cui traslazione è causa di variazioni continue nel letto della corrente. Nei punti più difesi, il movimento dei tronchi si produce con tanta lentezza, che il loro aumento in altezza va sempre accrescendosi, fino a che, naturalmente, si coprono di cespugli e boscaglie, trasformandosi in isole che ingombrano l'alveo e lo dividono in vari rami.

Le piene generalmente le superano, le corrodono in parte, e deponendo nuovo materiale all'estremità inferiore ne promuovono la traslazione.

Anche le grandi masse di ghiaccio che si formano nei rami poco profondi, costituiscono nuovi ingombri e ostruiscono i vari rami; sicchè se le acque non riescono a romperli od a promuoverne lo stacco e il trasporto, si gettano dall'altra parte dell'alveo e danno luogo a nuovi bracci di fiume, e l'alveo diventa sempre più disordinato.

A quanto già abbiamo detto, circa l'influenza degli affluenti sul regime della Vistola media, aggiungiamo ancora poche osservazioni più specialmente sul San. La foce di questo si trova precisamente all'origine della Vistola media e dove termina la Vistola superiore, e col suo contributo accresce la superficie del bacino imbrifero (33 275 kmq.) di 16 870 kmq., quindi di oltre il 50 0/100. Il rapporto è dunque analogo a quello del Dunajec che nella Vistola superiore apporta al bacino del recipiente (12 813 kmq.), un aumento di 6958 kmq.

Ciò non ostante nel regime del fiume principale il San non vi ha l'influenza che invece esercita il Dunajec; per quanto riguarda le piene estive, il San non contribuisce che ad allungarle e ad accrescerne la portata. Se però si fa astrazione delle piene e dell'azione del Narew col suo tributario il Bug, il San esercita sulla portata del recipiente un'influenza, che nessun altro affluente può vantare, nemmeno lo stesso Dunajec nelle portate ordinarie; e se la sua azione nell'insieme del regime non è così sensibile come pel Dunajec, ciò dipende che il proprio regime, almeno nell'ultimo tronco della sua asta, è così analogo a quello della Vistola nel tronco dove immette, che la riunione dei due corsi d'acqua non apporta caratteri nuovi nell'insieme del regime generale.

Noi non possiamo qui esaminare il regime nei suoi particolari, sarebbe di poco interesse per i lettori dell'*Ingegneria*, solo diremo che da studi accurati estesi a un lungo periodo di anni, si è potuto concludere con sicurezza, che in Varsavia non è avvenuto alcun abbassamento o rialzamento nel pelo d'acqua di una durata di vari anni; in modo da poter ritenere che sia costante; invece si sono succeduti dei periodi di grande siccità alternandosi con altri di abbondanti precipitazioni; ma questi si collegano piuttosto alle condizioni climatiche che non col regime del fiume.

D'ordinario nei grandi fiumi da noi già esaminati si verifica il fatto, che le piene dipendenti dal disgelo delle nevi acquistano sempre più importanza mano mano che si discende per l'asta del fiume allontanandosi dalle sue origini, fino a che nell'ultimo tratto le difese sono esclusivamente dirette a proteggere i terreni contro di esse.

Ora per la Vistola superiore e media, le condizioni sono alquanto diverse; intanto il massimo livello del pelo d'acqua, quando si verifica in estate, raggiunge le massime altezze conosciute, il che prova già, che ad onta della intensità delle piene di disgelo delle nevi, quelle estive sono più selvagge e notevoli; per verità ciò non si verifica nella Vistola inferiore, come vedremo a suo luogo, ma ciò dipende dalla benefica influenza del Narew, il quale non solo lascia smaltirsi le piene estive senza apportarvi un contributo speciale, ma offre la sua vallata alle acque che vi si riversano, alleggerendo il recipiente in modo sensibile ed allungando la curva delle piene.

Per l'agricoltura le inondazioni più pericolose sono quelle del giugno e luglio; mentre al contrario le piene del marzo e aprile riescono spesso benefiche, poichè trovano campi non ancora coltivati o colle sementi invernali non ancora cresciute, e vi depositano un limo concimante, come fanno le inondazioni del Nilo, il quale riesce molto profittevole ai terreni coltivati ed ai prati.

Dalle osservazioni fatte in un periodo lunghissimo di anni si può concludere, che in media nello spazio di 100 anni si verificano 24 piene di prim'ordine, ossia delle maggiori cono-



sciute; 41 di secondo ordine e 45 di terzo ordine; sicchè una piena di primo ordine ha luogo ogni 4 anni circa.

Per rispetto al tempo si può ritenere che il numero delle piene estive è presso a poco lo stesso di quelle invernali; un quinto circa avvengono nel marzo; poi il maggior numero si verifica in agosto. In questi due massimi, non vi è un minimo assoluto, invece nell'autunno e nel principio dell'inverno, si ha la magra assoluta.

Lo studio delle piene estive autorizza a considerare il Dunajec, in rapporto alle piene, come il fiume originario della Vistola; gli affluenti montani che trovansi sottocorrente alla sua foce possono influire sull'altezza e la durata della piena, quelli della Vistola media in proporzioni assai minori; perciò per la predizione delle piene si dovrebbe partire dal Dunajec.

Invece nelle piene provenienti dal disgelo delle nevi e complicate dalla presenza del ghiaccio, gli affluenti della pianura esercitano un'azione assai maggiore, che non quelli montani.

#### 16. — IL BUG E IL NAREW.

Questi due fiumi, i più importanti del bacino della Vistola, per rispetto al recipiente non ne formano che uno solo, poichè il Bug è un affluente del Narew. E' vero che si biforca dal medesimo a brevissima distanza dalla confluenza colla Vistola, ed assume subito una individualità propria e, come vedremo, importantissima; ma non è men vero che prima di gettarsi nel recipiente principale, raggiunge il Narew, e insieme colle acque di esso si avvia alla foce comune.

I due corsi d'acqua hanno la spiccata natura di fiumi di pianura, il che produce un rallentamento nello scolo delle loro piene, la cui influenza si ripercuote sul fiume principale.

Abbiamo visto nei capitoli precedenti che la natura della rete idrografica della Vistola superiore e media, è tale che la riunione delle loro piene nel recipiente avviene con rapidità, e se si verifica che gli affluenti sfocianti più a valle, convogliano le loro acque alquanto più celeremente, può dar luogo in un sol giorno a piene massime in tutta l'asta da Cracovia alla foce del San e talvolta anche fino a Varsavia. Per verità il San esercita già un' influenza, diremo così benefica, poichè è l'unico corso d'acqua che porta le sue piene dopo che è passato nel fiume principale il colmo della piena, e ciò grazie alla natura del suo bacino nell'ultimo tronco, che è tutto in pianura.

Il Narew e il suo affluente Bug, appunto perchè hanno in sommo grado la caratteristica di fiumi di pianura, non vanno soggetti a grandi piene estive, ma solo a quelle che derivano dallo scioglimento delle nevi, e questo fenomeno viene ritardato dalla posizione orientale dei bacini relativi, e naturalmente si ripercuote sul regime dei due fiumi.

Una ragione intima per qualificare il Narew come fiume principale e il Bug come affluente non esiste, poichè per portata si equivalgono, e la diversità degli altri elementi non influisce sull'ultimo tronco comune, il quale da rivieraschi di destra viene chiamato Narew, mentre da quelli di sinistra si designa col nome di Bug. Tuttavia le carte ufficiali per la maggior parte assegnano all'ultimo tronco comune la designazione di Narew e perciò nell'opera della Commissione idraulica venne adottato questo nome.

Nel punto dove il Narew confluisce colla Vistola (Nowo-Georgijewsk) questa ha un bacino di 85512 kmq. come abbiamo visto (Tav. XXII, fig. 1); dopo la confluenza il medesimo viene accresciuto d'un tratto di 73470 kmq.; ossia di quasi la stessa estensione. In questa cifra il Bug vi entra per 38379 kmq. che tanto è la superficie del suo bacino imbrifero; il Narew per 28361 kmq. fino alla confluenza del Bug, presso Serock. Il tratto comune ha un bacino di 6730 kmq. ancora notevole, grazie all'altro affluente di destra la Wkra (Soldau).

La lunghezza del percorso del Bug è di 766 km., quella del Narew fino a Serock di 423,6 km.; il tratto comune di 36,5 km., cosicchè la lunghezza totale del Narew viene ad essere di km. 460,1.

L'altitudine delle sorgenti del Bug è di 311 m. e si trova vicino a Kruhuw all'estremo settentrionale dell'altipiano podolico; quella del Narew nelle paludi di Dzikje nella foresta vergine di Bialowjez a soli m. 158. Ed essendo di 72 m. l'altitudine della confluenza, i due fiumi hanno rispettivamente le pendenze medie di 0,312 0/00 e di 0,203 0/00. Il tratto comune ha la pendenza di 0,123 0/00; e il Narew dall'origine alla foce nella Vistola 0,197 0/00.

Il Bug forma il tratto di unione col Dnjeper, e il Narew col Niemen.

Il tronco superiore del Bug si estende dalle sorgenti fino a Brest-Litowsk con un percorso di 490 km. ed ha una direzione predominante verso nord, dopo piega per lungo tratto verso nord-ovest, e da ultimo assume una direzione marcata verso ovest. Questo è pure il caso della Vistola media e inferiore, e del fiume Wjeprz che ha la sua origine e la sua foce fra i due corsi accennati. Tutti e tre presentano un tratto intermedio con direzione nord-ovest, che è la continuazione di un affluente proveniente da oriente.

Il Bug superiore si può suddividere in tre tronchi; dall'origine a Krystynopol (136 km.) dove riceve la Rata, la Solokija ed altri affluenti minori quasi raggi che vanno a finire in un centro. Il bacino è di 5877 kmq.; la pendenza media di 0,875 0/00. Il successivo tratto si estende fino alla confluenza colla Luga, ed ha una lunghezza di 126 km., una pendenza media di 0,135 0/00 ed una superficie di 4300 kmq. Finalmente fra la Luga e la foce del Muchawjec presso Brest-Litowsk il fiume ha una lunghezza di 228, km., una pendenza media di 0,210 0/00 e un bacino di 5998 kmq.

Nel bacino di Brest-Litowsk la superficie scolante aumenta d'un tratto notevolmente; infatti nel tronco che va dalla foce del Muchawjec a quella della Lesna, di soli 21 km., il bacino imbrifero si accresce di 11669 kmq. grazie specialmente ai due fiumi nominati sulla destra ed alla Krzna sulla sinistra; il Muchawjec ha 133 km. di lunghezza e una pendenza media di 0,248 0/00. La Lesna 122 km. e 0,336 0/00; la Krzna 111 km. e 0,369 0/00. Il primo è il più importante; è stato reso navigabile per condurre i legnami fluitati dal canale Bug-Dnjepr al Bug.

Il Bug qui cambia direzione, come già si disse e va fino alla foce del Liwjec percorrendo (da Muchawjec) 237 km. (pendenza media 0,190 0/00). I suoi tributari principali sono di destra il Nurzec (98 km. 0,724 0/00) e il Broczysko. Nell'ultimo tratto (39 km.) la pendenza del fiume aumenta a 0,256 0/0 perchè le piene si sono scavate un alveo profondo, ed anche la superficie del bacino si accresce di 7055 kmq., specialmente per l'apporto del Liwjec (120 km.; 0,650 0/00). Questi ultimi affluenti hanno tutti pendenze superiori agli altri più a monte.

Lo sviluppo notevole del Bug deve ascriversi in parte al cambiamento di direzione in Brest-Litowsk, ma ancora più alle simosità della sua asta.

La larghezza dell'alveo cresce da 15 a 30 m. nella parte superiore e va sempre più aumentando fino a 80 e 100 m. nel tronco medio; cresce da 150 a 200 m. nel tronco inferiore. In alcuni punti dove le sponde sono bassissime la larghezza si raddoppia.

Nella parte superiore presso l'origine, le sponde sono generalmente basse, il che non è nel secondo tronco dove anzi sono molto alte.

Le oscillazioni massime del pelo d'acqua sono di m. 3 e 3,50 nei tratti piani; di m. 5 e 6 dove il fiume è incassato. Le oscillazioni medie rispettivamente di m. 2 a 2,50, e di m. 3,50 a m. 4. Le inondazioni si verificano specialmente dove il fiume è suddiviso in vari bracci, per es., sopra corrente alla foce



della Rata, come pure nel tronco medio fra Opalin e Wlodawa, e dove la vallata forma una superficie paludosa.

La forma radiale colla quale gli affluenti del Bug sfociano nel tronco superiore e il loro gran numero fa sì che le acque vi si convogliano rapidamente, specie nel momento del disgelo, favorite anche dalla posizione meridionale di questo tronco e nei temporali estivi. Però nel tronco medio assai piano e con sponde basse, le acque si espandono e rallentano, cosicchè nell'asta inferiore queste piene non vengono avvertite. Le piene ordinarie prodotte dagli affluenti del tronco inferiore, vengono colle acque dei tributari superiori arricchite e quindi allungate accrescendosene la durata, ma non l'altezza.

La superficie complessiva degli specchi d'acqua (laghi) nel bacino del Bug è di 55 kmq. ossia di 0,14 0/100 della superficie totale. Vi sono però ancora molte paludi lateralmente al fiume.

Nei due specchietti N. 29 e 30 sono riuniti tutti gli elementi idrografici del Bug e dei principali suoi affluenti, e non crediamo di dover aggiungere ulteriori dilucidazioni.

\*

Il Narew ha origine, come già si disse, nella foresta di Białowież e corre fino a Narew per km. 60,1 con una caduta di m. 26,8 e una pendenza media di 0,446 0/100. Poco prima di Narew si unisce colla Narewka, che è anche un braccio d'origine dello stesso fiume. La pendenza tanto dell'uno, quanto dell'altro, sarebbe sufficiente a dare scolo regolare ai terreni attraversati tutti paludosi; ma i loro alvei sono così ostruiti dalle sabbie che vi affluiscono, e dalla vegetazione rigogliosa che v'alligna, che nessuno dei due bracci è in grado di smaltire una portata di qualche entità, sicchè ad ogni intumescenza tutta la vallata viene inondata. Le stesse condizioni si

SPECCHIETTO N. 29.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi	Lunghez. fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/100
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/100			
		km.	km.		m.	m.	
<i>Il Bug.</i>							
1	Tronco superiore; dalla sorgente fino al confine del Regno (65 km. sopra corrente alla Luga).	197	111	77,5	311 181	130	0,660
2	Tronco medio: dal confine alla foce del Muchawjec . . .	293	167	75,4	127	54	0,184
3	Tronco inferiore: dalla foce del Muchawjec alla sua confluenza col Narew . . . . .	276	172	60,5	72	55	0,199
	Totali . . . . .	766	415	84,6		239	0,312
<i>Affluenti principali del Bug.</i>							
1	Muchawjec . . . . .	133	80	66,3	160 127 166	33	0,248
2	Krzna . . . . .	111	84	32,1	125 165	41	0,369
3	Lesna . . . . .	122	69	76,8	124 176	41	0,336
4	Nurzec . . . . .	98	67	46,3	105 160	71	0,724
5	Liwjec . . . . .	120	81	48,1	105 160 82	78	0,650

SPECCHIETTO N. 30.

Numero d'ordine	Designazione dei tronchi e degli affluenti	Lunghezza		Superficie del bacino scolante		
		dei tronchi	degli affluenti	a destra	a sinistra	Totale dall'origine del tronco
		km.	km.	kmq.	kmq.	kmq.
<i>Il Bug.</i>						
1	Dall'origine fino al Peltew .	51,0	—	352	122	474
2	Peltew . . . . .	—	75,0	—	1 483	1 957
3	Dal Peltew fino al Muchawjec	439,0	—	5 211	9 007	16 175
4	Muchawjec . . . . .	—	133,0	6 180	—	22 355
5	Dal Muchawjec fino alla Krzna	15,0	—	20	79	22 454
6	Krzna . . . . .	—	111,0	—	2 754	25 208
7	Dalla Krzna alla Lesna . . .	6,0	—	6	13	25 227
8	Lesna (Ljesna) . . . . .	—	122,0	2 617	—	27 844
9	Dalla Lesna fino al Liwjec .	216,0	—	4 795	2 260	34 899
10	Liwjec . . . . .	—	120,0	—	2 911	37 880
11	Dal Liwjec alla foce nel Narew	39,0	—	351	218	38 379
	Totali . . . . .	766,0		19 532	18 847	38 379

verificano in parte anche nel tronco successivo che è l'Alto Narew, fino alla foce della Bjebrza per 142 km. di percorso.

Qui il bacino imbrifero del Narew ha appena un'estensione (7155 kmq.) quasi uguale a quella del suo tributario (7149 kmq.) che è l'affluente più importante, non contando il Bug. Principali tributari di questo affluente, sono la Netta, la Rospuda, il Lenk e la Wissa. La lunghezza totale della Bjebrza è di 135,9 km., la pendenza media di 0,419 0/100, però a valle della Netta discende a 0,129 0/100.

Dalla foce della Bjebrza fino alla sua confluenza colla Vistola, il bacino imbrifero del Narew, non contando il Bug, si accresce di 20 829 kmq., di cui solamente 4224 kmq. appartengono agli affluenti di sinistra; il rimanente (16 605 kmq.), ossia circa i 4/5, è tutto sulla destra, ossia nelle montagne prussiane e terreni adiacenti verso il sud.

S'incontrano infatti sulla destra il Pissek o Pisa, che è l'emissario dei laghi di Rosch e di Spirding; lunghezza 180 km., pendenza media 0,339 0/100. Poi tre tributari quasi paralleli e vicinissimi, la Szkwa, la Rozoga e l'Omulew; quest'ultimo proviene dal lago di Omulef ed ha una lunghezza di 109,3 km. ed una pendenza media di 0,403 0/100.

Segue l'Orzyc le cui sorgenti trovansi nelle paludi di Njemyje poco distante dalla città russa di Mława, forma il confine fra la Prussia e la Russia; lunghezza 136 km., pendenza 0,463 0/100.

La plaga occidentale del bacino del Narew è tributaria della Wkra, la quale nei tronchi superiori si chiama dapprima Neide, poi Soldau e da ultimo Dzialdowka; la sua lunghezza è di 227,9 km., e la pendenza di 0,474 0/100. La foce della Wkra si trova sotto corrente a quella del Bug e vicinissima alla confluenza colla Vistola.

La pendenza media degli affluenti menzionati cresce andando da est verso ovest; ciò dipende dal fatto che gli affluenti più ad est sono emissari di laghi o li attraversano, quindi lo smaltimento delle loro acque viene ritardato. Inoltre la superficie inondabile ha un'estensione notevole. Le piene di questi affluenti vengono così a coincidere con quelle del Bug, e si accrescono a vicenda, ma arrivano tardi nella Vistola; mentre le



piene della Wkra si smaltiscono rapidamente e contribuiscono a ingrossare quelle della Vistola.

La superficie complessiva dei laghi nel bacino del Narew, escluso adunque il Bug, è di 581 kmq. circa, ossia di 1,66 0/0 della superficie totale, assai superiore a quella corrispondente del Bug. Le paludi poi occupano un'estensione ancora maggiore, circa cinque volte superiore, cosicchè si può ritenere che il 10 0/0 circa della superficie complessiva, esercita un'azione ritardatrice sullo scolo delle precipitazioni. L'azione ritardatrice maggiore, viene esercitata dal Pissek, le cui piene estive sostano nel bacino imbrifero perfino diversi mesi, durante i quali, una gran parte si perde per evaporazione e consumata dalla vegetazione e coltura.

Dalla foce della Bjebrza a quella dell'Omulef, il Narew ha uno sviluppo di 114,1 km. ed una pendenza media di 0,079 0/00; da qui in sotto fino alla foce nella Vistola 143,9 km. e 0,170 0/00.

Si vede che la pendenza cresce, ed è massima nei tratti fra le foci dei due ultimi affluenti prima del Bug, Omulef e Orzyc 0,191 0/00; minima fra la Bjebrza e il Pissek 0,047 0/00; naturalmente lo sviluppo raggiunge qui un massimo 105,8 0/0. Lo sviluppo di tutto il fiume è notevole, causa il suo andamento molto tortuoso; ma vi contribuiscono anche le tortuosità dell'alveo; nel tronco inferiore, dove la portata e la pendenza sono maggiori, anche l'andamento assume una direzione più diretta.

La larghezza dell'alveo è assai variabile, ma generalmente eccessiva per le sue condizioni idrauliche. Nei tratti dove è regolare ha uno specchio d'acqua di 160 a 170 m., nel tronco inferiore fino a 250 m. Dalla foce del Bug in sotto, si può dire che non vi sono larghezze inferiori ai 200 m.; invece si trovano molti tratti con larghezze di 500 a 600 m.

Gli affluenti di destra sotto corrente alla Bjebrza trasportano nel recipiente molte sabbie che ingombrano l'alveo e costituiscono nel letto dei depositi e delle isole, che disturbano il regime del fiume.

Le oscillazioni medie del pelo d'acqua variano da m. 2,70 presso la foce della Bjebrza, a m. 3,50 presso Piontnica; e m. 4 sotto corrente alla foce del Bug. L'oscillazione massima è nei tre punti indicati rispettivamente di m. 3,4, m. 4,4 e m. 5,6.

SPECCHIETTO N. 31.

Num. d'ordine	Designazione dei tratti	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
		km.	km.	m.	m.		
<i>Il Narew.</i>							
1	Dalla sorgente a Narew	60,1	46,6	29,0	158,0	26,8	0,446
2	Da Narew a Suraz . .	48,4	41,0	18,0	131,2	11,7	0,242
3	Da Suraz alla foce del Suprasl . . . . .	48,0	26,0	84,6	119,5	11,0	0,229
4	Da Suprasl alla foce della Bjebrza . . . . .	45,6	33,0	38,2	108,5	7,5	0,164
5	Dalla Bjebrza a quella del Pissek . . . . .	75,1	36,5	105,8	101,0	3,5	0,047
6	Dal Pissek alla foce dell'Omulew . . . . .	39,0	26,0	50,0	97,5	5,5	0,141
7	Dall'Omulew alla foce dell'Orzyc . . . . .	62,8	40,3	55,8	101,0	12,0	0,191
8	Dall'Orzyc alla foce del Bug . . . . .	44,6	30,5	46,2	80,0	8,0	0,179
9	Dal Bug alla confluenza colla Vistola . . . . .	36,5	28,0	30,4	72,0	4,5	0,123
	Totali . . . . .	460,1	237,8	93,5	67,5	90,5	0,197

SPECCHIETTO N. 32.

Num. d'ordine	Designazione dei tratti	Lunghezza fra i punti estremi			Altitudine	Caduta	Pendenza 0/00
		del corso d'acqua	a volo d'uccello	sviluppo 0/0			
		km.	km.	m.	m.		
<i>Affluenti principali del Narew.</i>							
1	Bjebrza (Bohr) . . .	135,9	85,0	59,9	158	57	0,419
2	Lyckfluss (Lenk) . . .	127,1	85,0	49,5	101 185	75	0,590
3	Pissek (Pisa) . . . . .	180,0	81,0	122,2	110 159	61	0,339
4	Omulef (Omulew) . . .	109,3	78,0	40,1	98 136	44	0,403
5	Orzyc (Orzec) . . . . .	136,0	60,0	126,7	92 143	63	0,463
6	Wkra (Neide, Soldau) .	227,9	108,7	109,7	80 176	108	0,474
					68		

SPECCHIETTO N. 33.

Num. d'ordine	Designazione dei tronchi e degli affluenti	Lunghezza		Superficie del bacino scolante		
		dei tronchi	degli affluenti	a destra	a sinistra	totale dall'origine del tronco
		km.	km.	kmq.	kmq.	kmq.
<i>Il Narew.</i>						
1	Dalle origini alla foce della Bjebrza . . . . .	202,1	—	4049	3064	7113
2	Bjebrza . . . . .	—	135,9	7149	—	14262
3	Dalla Bjebrza al Pissek . .	75,1	—	435	825	15522
4	Pissek . . . . .	—	180,0	4074	—	19596
5	Dal Pissek all'Omulef . . .	39,0	—	1142	646	21384
6	Omulef . . . . .	—	109,3	2037	—	23421
7	Dall'Omulef alla foce del Bug . . . . .	107,4	—	3572	1368	28361
8	Bug . . . . .	—	766,0	—	38379	66740
9	Dal Bug alla foce della Wkra	29,8	—	209	1381	68330
10	Wkra . . . . .	—	227,9	5109	—	73439
11	Dalla Wkra alla foce nella Vistola . . . . .	6,7	—	27	4	73470
	Totali . . . . .	460,1		27803	45667	73470

Riassumiamo negli specchietti N. 31, 32 e 33 i dati principali relativi al Narew e suoi affluenti.

\*

Dallo studio particolareggiato dei due fiumi Narew e Bug, risulta che nei loro bacini le intumescenze estive solamente in qualche tronco della loro rete idraulica riescono ad assumere l'importanza di vere piene, ma non nell'asta dei due fiumi principali; almeno certamente no, nei tronchi mediani e inferiori dei medesimi.

Le precipitazioni sono di poca entità, e le maggiori hanno luogo nella stagione più propizia all'evaporazione e si consumano nel bacino stesso. Invece le condizioni sono favorevoli alla conservazione delle nevi, le quali poi al disgelo danno luogo a piene, che sono di solito complicate col trasporto dei ghiacci.



Quando tali piene del Narew arrivano nella Vistola, questa è già da oltre una settimana libera dei ghiacci. Le piene estive, minime nel Narew, sono invece talvolta considerevoli nella Vistola, il che mostra ancora una volta come l'influenza dei suoi affluenti montani si faccia sentire fino negli ultimi tronchi, mentre il Narew e il Bug sono veri fiumi di pianura, le cui piene, salvo rare e piccole eccezioni, dipendono solo dal disgelo delle nevi.

Il Narew stabilisce una linea di comunicazione acquee fra la Vistola e il bacino del Niemen, per mezzo del cosiddetto canale Augustowski, il quale congiunge la Bjebrza (Bobr) colla Czarna-Hanza; attraversa una bassura paludosa e sabbiosa che costituisce il punto più basso dello spartiacque fra i due bacini, e che non è altro che una valle diluviale, analoga a quella utilizzata dai canali di Bromberg, Finow e Oder-Spree, dei quali abbiamo parlato nei nostri studi precedenti.

La Bjebrza ha la lunghezza di 69,6 km. dalla sua foce nel Narew fino all'origine del canale presso Dembowo; il canale va fino all'ago Ncko presso Augustuw emisura 33,1 km., segue una lunghezza di 38,4 km. fino all'imboccatura della Czarna-Hanza; questa è sistemata a canale per 30,9 km., cosicché l'intera via navigabile ha una lunghezza di 172 km., compresa la Bjebrza, e senza di essa 102,4 km. Vi sono numerose conche tutte in muratura aventi ciascuna una lunghezza di m. 47,6 ed una larghezza utile di m. 6,4.

La larghezza del canale al fondo è di m. 11,5, al pelo d'acqua a sezione completa di m. 20, e la profondità m. 1,43. Per l'alimentazione dei due tronchi verso il Niemen e verso la Vistola servono due laghi. Il traffico è però assai limitato.

Per mezzo del Bug la Vistola viene pure messa in comunicazione colla rete idrografica del Dnieper. Il canale che serve di comunicazione attraversa in tutta la sua lunghezza il Polesje, estesissima e particolare palude.

Dalla foce del Prypet nel Dnieper fino alla sua immissione nella Pina e il tronco inferiore di questa fino alla foce della Jasiolda, costituiscono una via navigabile di circa 500 km. comune alle due vie navigabili fra il Mar Nero e il Mare Baltico.

Per la Jasiolda la via mena al Niemen, dirigendosi verso nord, mentre quella che conduce alla Vistola prende la direzione occidentale, percorrendo la Pina fino sopra corrente a Pinsk (33 km. a monte della foce della Jasiolda); indi per mezzo del canale Bug-Dnjeper va nel Muchawjec e scendendo questo penetra nel Bug presso Brest-Litowsk.

(Continua)

Ing. GAETANO CRUGNOIA.

## NOTIZIE

**Per la Cuneo-Nizza.** — Nello scorso novembre ebbero luogo in Torino manifestazioni pubbliche generali e clamorose, per ottenere dal Governo i pochi chilometri di prolungamento della linea Cuneo-Vievola fino al confine francese ed allacciarsi così colla nuova ferrovia che da Fontan andrebbe direttamente a Nizza. Nella sala consiliare del Municipio ebbe luogo un importante convegno parlamentare indetto dal Sindaco di Torino, senatore Badini. Nel teatro Vittorio Emanuele, rigurgitante di pubblico, che non poté neppure esservi tutto accolto, ebbe luogo un ordinatissimo ed eloquente Comizio, organizzato dalle Associazioni cittadine di tutti i partiti, così politici che amministrativi, in mirabile accordo e sotto la presidenza dell'onorevole avv. Teofilo Rossi, presidente della Camera di Commercio ed Arti.

Crediamo che tutti gli italiani si debbano rallegrare di queste energiche affermazioni, e se qualche cosa vi è da lamentare, è che le medesime siano state necessarie per vincere le inopportune titubanze del Ministero, il quale, in seguito ad un'importante interpellanza in Senato, finì per prendere impegno di risolvere le difficoltà che si oppongono dalla Francia, non già per la Cuneo-Nizza, ma per l'allacciamento su territorio francese, a Breil, di un altro tronco di linea che, ritornando su territorio italiano e scendendo per la valle della Roia verso la riviera, giunga a Ventimiglia.

A rendere i lettori compresi dell'opportunità di tale allacciamento, non è inutile il ricordare come la legge del 1879 avesse stabilito, non senza troppa leggerezza, di costruire una linea da Cuneo a Ven-

timiglia. E che pertanto si cominciò a costruire la linea da Cuneo fino a Vievola, traforando, con grande spesa, il Colle di Tenda. Ma giunti a Vievola si è dovuto sospendere ogni decisione per il prolungamento, stante le difficoltà gravissime, anzi, insormontabili, che si presentavano per proseguire su territorio italiano la linea da Vievola a Ventimiglia. Risultava invece evidente la convenienza e sorse naturale il desiderio che si fece inteso nel Piemonte che la nuova linea, invece di piegare e scendere su Ventimiglia, fosse prolungata direttamente verso Nizza, seguendo il tracciato dell'antica strada nazionale.

E quando nello scorso anno il Governo francese fece deliberare dal Parlamento la concessione di una ferrovia da Nizza a Fontan, parve a tutti cosa evidente che il Governo italiano dovesse farsi premura di accettare l'invito amichevole che gli veniva dalla Francia, tanto più che, con una spesa relativamente piccola, potevasi subito stabilire il prolungamento da Vievola al confine.

La convenienza per l'Italia di avere una nuova linea internazionale è tanto evidente, che pareva impossibile avessero a sorgere dubbi od ostacoli.

Fino dal 1860, nella seduta parlamentare del 29 maggio, il conte di Cavour aveva espresso tutte le sue simpatie per tale impresa, lamentando solo che il traforo del Colle di Tenda esigesse di attendere che giungessero tempi alle finanze più propizie. E nel 1875 Silvio Spaventa, ministro dei Lavori Pubblici, e l'on. Morana, relatore nel 1878 del progetto che diventò poi la legge 29 luglio 1879, riconoscevano che la linea Cuneo-Nizza attraverso il Colle di Tenda era di tale interesse per le relazioni commerciali tra il Piemonte e la Lombardia ed il Mezzodi della Francia, da ritenere superflua qualsiasi dimostrazione.

Ma le opposizioni sono venute dalla provincia di Porto Maurizio, la quale teme che una linea diretta verso Nizza assorbirebbe la maggior parte del traffico e renderebbe sempre più problematica e remota la costruzione del tronco da Vievola a Ventimiglia.

Di questi interessi essenzialmente locali essendosi fatto caldo sostenitore in Parlamento il venerando Presidente della Camera dei Deputati, S. E. l'on. Biancheri, i cui 50 anni di vita parlamentare non possono non esercitare una grande influenza così sui Deputati, come ed essenzialmente sull'attuale Ministero, e la provincia di Porto Maurizio, e per la legge del 1879 e per avere concorso pecuniariamente per il tratto Cuneo-Vievola, potendo vantare dei veri diritti acquisiti, ognuno vede la gravità dell'impiccio nel quale trovavasi e crediamo tuttora si trovi il Ministero, se, malgrado le buone relazioni politiche felicemente esistenti fra l'Italia e la Francia, non fosse possibile di eseguire a Breil il distacco dalla Vievola-Nizza di un tronco di linea che scenda lungo la valle della Roia sino a Ventimiglia.

Il Governo italiano si ripromette di poter vincere, d'accordo colla Francia, tutte le difficoltà a questo riguardo, le quali sono essenzialmente d'indole militare.

Ora è grandemente da augurare che il Governo italiano riesca nel suo intento ed in tempo non lungo, perchè sarebbe invero irragionevole che non potendosi dare soddisfazione alle legittime istanze di Ventimiglia, debbasi indefinitamente procrastinare ciò che è dimostrato possibile e di facile attuazione, e conforme non solo ai diritti ed agli interessi della regione piemontese, ma rispondente pienamente ai grandi interessi nazionali.

G. S.

**I motori a gas di grande potenza.** — La costruzione dei motori a gas di grande potenza continua a progredire per opera di diversi costruttori, tanto in Europa che in America.

Il signor H. A. Humphrey ha comunicato in proposito all'Associazione Britannica, riunitasi a Belfast, che la Società Cockerill, dopo il suo motore di 600 cavalli esposto a Parigi, ne ha costruito uno di 2500 cavalli, ed attualmente ne studia uno di 5000. Lo sviluppo della costruzione di questi motori è intimamente legata col progresso verificatosi nella produzione dei combustibili gassosi, e mentre i primi motori a gas di potenza superiore a 400 cavalli, costruiti in Inghilterra, funzionano col gas Mond, la maggior parte dei grossi motori nel continente furono costruiti per essere alimentati dal gas degli alti forni.

Nell'agosto 1902 le due principali fabbriche inglesi di motori a gas avevano già somministrato, od erano in procinto di ultimare 51 motori di potenza compresa fra 200 e 1000 cavalli. I fratelli Crossley, di Manchester, vi sono compresi per ben 28 motori, della forza complessiva di 8300 cavalli, e quindi con una media di 296 cavalli ciascuno, e la Gaz Engine Co., di Sandiacre, Nottingham, per 23 motori, per una forza totale di 9300 cavalli, ossia in media di 404 cavalli per ogni motore. Il 60 per cento di tutta questa forza motrice è destinata al comando di macchine dinamo elettriche.

Altre e ben maggiori prove del rapido progresso di questo genere di motori si hanno nel continente europeo ed in America. I fratelli Koerting ed i loro concessionari hanno somministrato, o sono in procinto di finire 32 motori, della potenza complessiva di 44500 cavalli, ossia 1392 cavalli in media per ogni motore. Viene subito dopo la Società John Cockerill, di Seraing, e suoi concessionari, con 59 motori della potenza complessiva di 32950 cavalli, in media 558 cavalli per mac-



china. E poi troviamo la Gazmotoren Fabrik, di Deutz, con 51 motori della potenza complessiva di 20 665 cavalli, e la Deutsche Kraftgas Gesellschaft, coi suoi concessionari per il brevetto Oechelhauser, con 23 motori della potenza complessiva di 16 900 cavalli, e quindi con una media di 600 cavalli per ogni macchina.

Gli Stati Uniti, che erano apparsi in ritardo nell'adozione dei motori a gas di grande potenza per rispetto all'Europa, hanno presto guadagnato il tempo perduto. La Vergne Refrigerating Machine Co., di New-York, concessionaria dei motori Koerting, ebbe l'ordinazione di 16 motori, ciascuno della potenza effettiva al freno di 2000 cavalli. Le officine Lakawanna Steel Works ordinarono alla stessa Casa 5 motori di 1000 cavalli ciascuno per azionare delle dinamo. Una fabbrica di Buffalo, Snow Steam Pump Works, ha somministrato recentemente 6 motori di 1000 cavalli, ed ha ultimato due nuovi compressori mossi da motori a gas di 4000 cavalli ciascuno. Infine la Westinghouse Machine and Manufacturing Co., di East Pittsburg, costruisce motori di 1500 cavalli, e si prepara a costruirne di potenze superiori e fino a 3000 cavalli.

L'applicazione che si fa dei motori a gas di grande potenza si ripartisce in proporzioni pressochè uguali tra le soffierie degli alti forni e il comando di dinamo per distribuzione di forza motrice.

I grossi motori finora costruiti non differiscono essenzialmente da quelli di minore potenza, tranne che nelle dimensioni delle loro parti. Il ciclo in quattro tempi di Beau de Rochas è sempre il più adoperato come il più semplice, e si sono introdotte diverse combinazioni di cilindri multipli per ottenere un maggior numero di impulsi per ogni giro dell'albero motore.

L'estensione presa dall'impiego dei grandi motori a gas è senza dubbio il risultato dell'economia realizzabile nei diversi casi sulla macchina a vapore. Questa economia non dipende solamente dalla superiorità del rendimento teorico del motore in sè, ma ancora dal fatto che si possono utilizzare combustibili impropri al riscaldamento di generatori a vapore. Così, per esempio, da tempo si adoperano i gas degli alti forni in servizio delle caldaie destinate a muovere le macchine soffianti; ma l'impiego diretto dei medesimi gas nei motori è senza dubbio più economico. Si possono pure produrre dei gas per alimentare i motori servendosi di combustibili inferiori, che non sarebbero impiegati vantaggiosamente alla produzione del vapore, e che possono inoltre dar luogo a prodotti secondari di valore non disprezzabile.

(Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France).

## BIBLIOGRAFIA

**L'Electricité à l'Exposition de 1900**, pubblicata col concorso e sotto la direzione tecnica dei signori E. HOSPITALIER e J. A. MONTPELLIER, con la collaborazione di ingegneri e industriali elettricisti. In tre volumi di circa 1000 a 1500 pagine complessive, nel formato di 32 X 22, con numerose figure. — Dispense XVI e XVII. — V. Ch. Dunod, editore, Parigi, 1900-1902. — Prezzo dell'intera pubblicazione fr. 50.

Le due dispense, XVI e XVII, nell'ordine della loro pubblicazione, costituiscono il 6° e il 15° fascicolo nel programma dell'opera e terminano la medesima; per cui siamo lieti, nell'annunciarle, di constatare che non solo l'opera è completa, ma che ha corrisposto alle aspettative, ed ha superato le previsioni pel numero di pagine e di figure promesse. Infatti il programma parlava di 1000 a 1200 pagine, mentre l'insieme delle 17 dispense forma 1527 pagine con 1696 figure e 12 tavole fuori testo. E' un'opera all'altezza dei tempi, perchè passa in rivista tutto ciò che era stato esposto alla grande Mostra mondiale di Parigi del 1900, e sebbene l'elettricità progredisca a passi di gigante, pure, grazie alla maniera come i vari autori hanno svolto le materie, si è tenuto conto, in certo qual modo, anche degli ultimi progressi.

La XVI dispensa tratta della distribuzione, trasmissione e trasporto dell'energia elettrica, ed è scritta da uno dei direttori, il signor E. Hospitalier; dopo alcune considerazioni generali dedica undici pagine alla distribuzione dell'energia elettrica, prodotta in una centrale, ai vari consumatori; le soluzioni possibili sono numerose e diverse, secondo le circostanze; l'elemento che più vi influisce è la distanza, la quale, se piccola, permette una distribuzione diretta, d'ordinario a corrente continua e potenziale costante; se maggiore, richiede una distribuzione indiretta, cioè una trasmissione dell'energia ad alta tensione, e una trasformazione sopra luogo a una tensione inferiore. Finalmente, se la distanza è ancora assai più grande, allora bisognerà ricorrere ad un vero trasporto, nel quale occorrono sempre una o parecchie stazioni ausiliarie, nelle quali la corrente si trasforma, per poi alimentare una rete a tensione più bassa e nella quale la corrente distribuita ha una forma spesso differente da quella trasportata.

Da ciò ne deriva l'ordine logico secondo il quale l'A. nel suo libro, ha trattata la materia.

Noi non intendiamo di seguirlo più dappresso, ci basta di avere indicato i limiti dentro i quali l'A. si muove; aggiungiamo solo che la trasmissione è svolta in due pagine e il trasporto in venti pagine, nelle quali viene distinto il trasporto con correnti alternate polifasi a tensione costante, da quello con corrente continua a intensità costante. Le ultime pagine sono dedicate alla distribuzione elettrica nel recinto dell'Esposizione; in complesso 42 pagine con 17 figure.

\*

L'ultimo fascicolo è stato scritto da vari autori: P. F. Chalou, George Dary, G. Baignères, F. Rodary e A. Bainville, e tratta, in 159 pagine, 132 figure e una tavola fuori testo, delle varie applicazioni dell'elettricità.

Veramente le applicazioni dell'elettricità sono ormai infinite, poichè non vi è branca industriale, non vi è arte, dove non si possa fare uso di questa energia meravigliosa, e nell'esame delle varie dispense precedenti, abbiamo avuto occasione di vedere buon numero di applicazioni dell'elettricità.

Gli Autori si sono qui limitati alle applicazioni alle miniere, alla marina, all'orologeria, alle strade ferrate ed al teatro. Ma anche qui il campo per ciascuna branca è vastissimo, perciò gli Autori hanno avuto cura di circoscriverlo; e in ciò sono stati guidati dall'Esposizione stessa, cioè a dire dagli oggetti che figuravano alla grande Mostra Universale, perchè, non si dimentichi, il libro in esame è una rassegna non già dell'elettricità in genere, ma di essa in quanto e per quello che figurava all'Esposizione del 1900.

Nelle miniere si realizzarono nell'ultimo decennio dei progressi notevoli, dovuti specialmente alla sostituzione delle correnti a tre fasi alla corrente continua, e alla distribuzione a grande distanza della energia, prodotta da gruppi elettrogeni concentrati in una o più stazioni centrali. Queste due condizioni hanno fatto acquistare ai servizi resi dall'elettricità un'importanza straordinaria.

Infatti le correnti alternate ad alta tensione permettono d'utilizzare l'energia elettrica a qualsiasi distanza con grande economia di cavi conduttori, e possono fornire a piacere, mediante una semplice trasformazione, sia delle correnti di bassa tensione per apparecchi particolari, sia delle correnti continue per le locomotive e per quelle operazioni che si devono eseguire nelle vicinanze delle generatrici. Un'altra particolarità preziosa, specialmente nella perforazione meccanica, è quella di arrestarsi del motore a tre fasi senza inconvenienti, quando il lavoro richiesto è maggiore di quello che è in grado di fornire.

I motori polifasi sono poi utilissimi nelle miniere di carbone, dove si sviluppano dei gas esplosivi, perchè non producono alcuna scintilla elettrica; poi funzionano con una velocità sensibilmente costante anche sotto forti variazioni della carica. Tutti vantaggi di grande importanza.

Gli Autori iniziano il loro libro colla descrizione di vari impianti elettrici, che erano stati descritti al Congresso internazionale delle miniere e di metallurgia, tenutosi nel 1900; poi entrano nel cuore dell'argomento e classificano le varie applicazioni in quattro grandi divisioni: all'aggottamento, all'estrazione, alla perforazione meccanica ed alla trazione con locomotive, che costituiscono le operazioni capitali nelle miniere.

Le applicazioni alla marina si riferiscono ai vari apparecchi in essa impiegati, e sono parecchie e di diversa natura, ma la parte principale è dedicata ai proiettori, e le applicazioni ad essi sono assai interessanti.

Delle applicazioni all'orologeria poco dicono gli Autori, invece si estendono moltissimo sulle applicazioni dell'elettricità alla trazione sulle ferrovie, le quali applicazioni sono, come è noto, le maggiori e più importanti.

Il campo è vastissimo, ma viene ristretto agli apparecchi di protezione e di controllo, nonchè a qualche altra applicazione elettromeccanica. In generale tutti gli apparecchi descritti sono in esercizio presso le Società ferroviarie, che ne fanno l'esposizione la maggior parte a titolo definitivo, altri solo in via di esperimento.

I singoli capitoli trattano degli apparecchi di protezione per linee a doppio binario, a semplice binario, per alcuni punti speciali, quali passaggi a livello ed altri; apparecchi di controllo di segnali, di scambi, registratori, ecc., e finalmente apparecchi elettromagnetici.

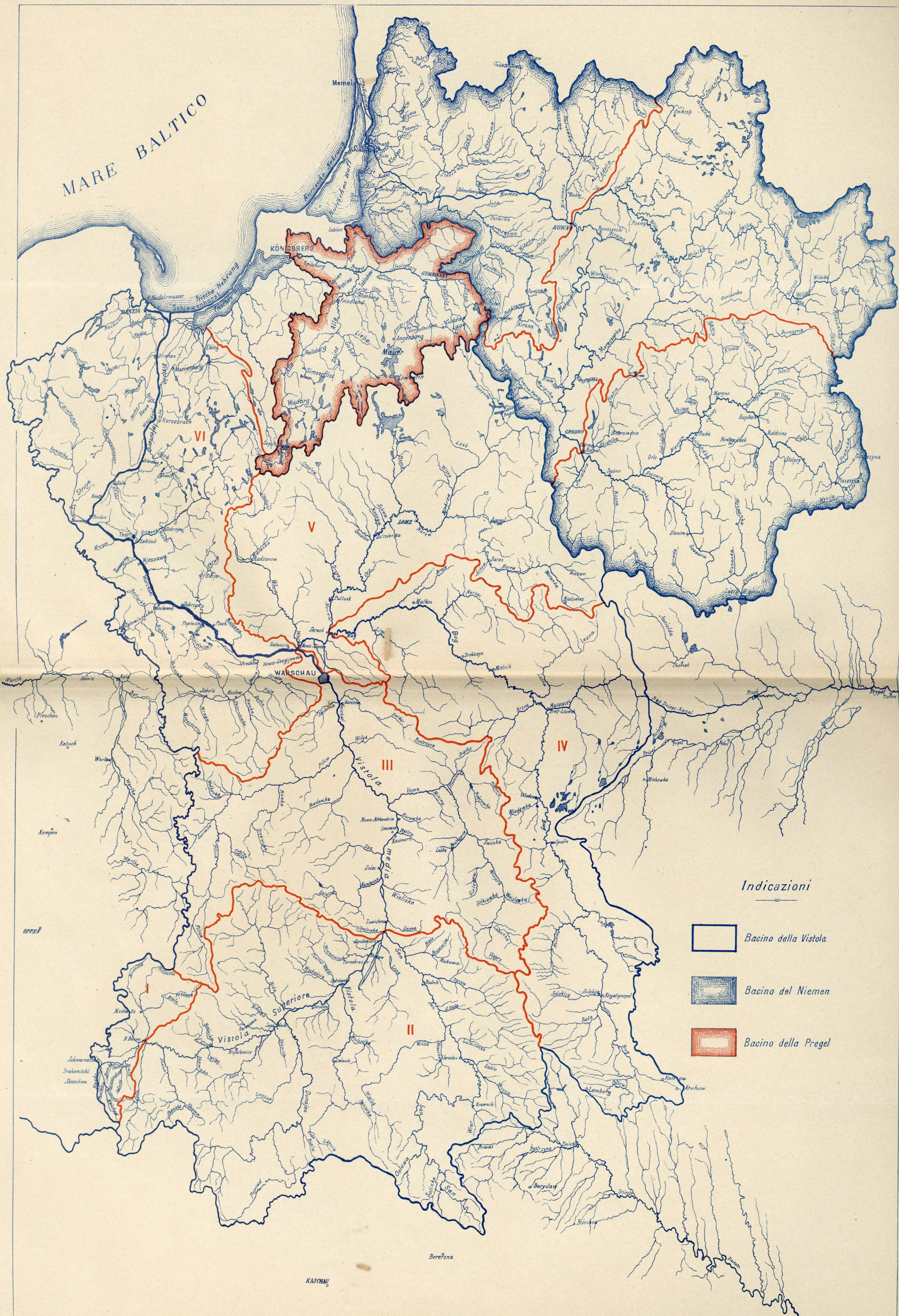
L'ultima divisione non è certo la meno interessante; tratta delle applicazioni al teatro, ma si limita però a quegli apparecchi che servono per produrre diversi effetti di luce necessari sulla scena dei teatri.

Non crediamo di dovere estenderci maggiormente: i lettori della *Ingegneria* da questa bibliografia e da quelle riguardanti le precedenti dispense, possono ormai formarsi un concetto di tutta l'opera, e, se si occupano di elettricità, non dubitano che vorranno consultarla con molto vantaggio e piacere.

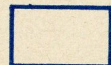


Teramo.

Ing. GAETANO CRUGNOLA.





Indicazioni

-  Bacino della Vistola
-  Bacino del Niemen
-  Bacino della Pregel

BACINI IDROGRAFICI DEL NIEMEN, DELLA PREGEL E DELLA VISTOLA (TAV. I).

Torino, Tip-Lit. Canella e Bertolero di N. Bertolero, editore.



Fig. 1. — Diagramma dell'aumento del bacino idrografico della Vistola.

Area complessiva del bacino della Vistola 198510 kmq.

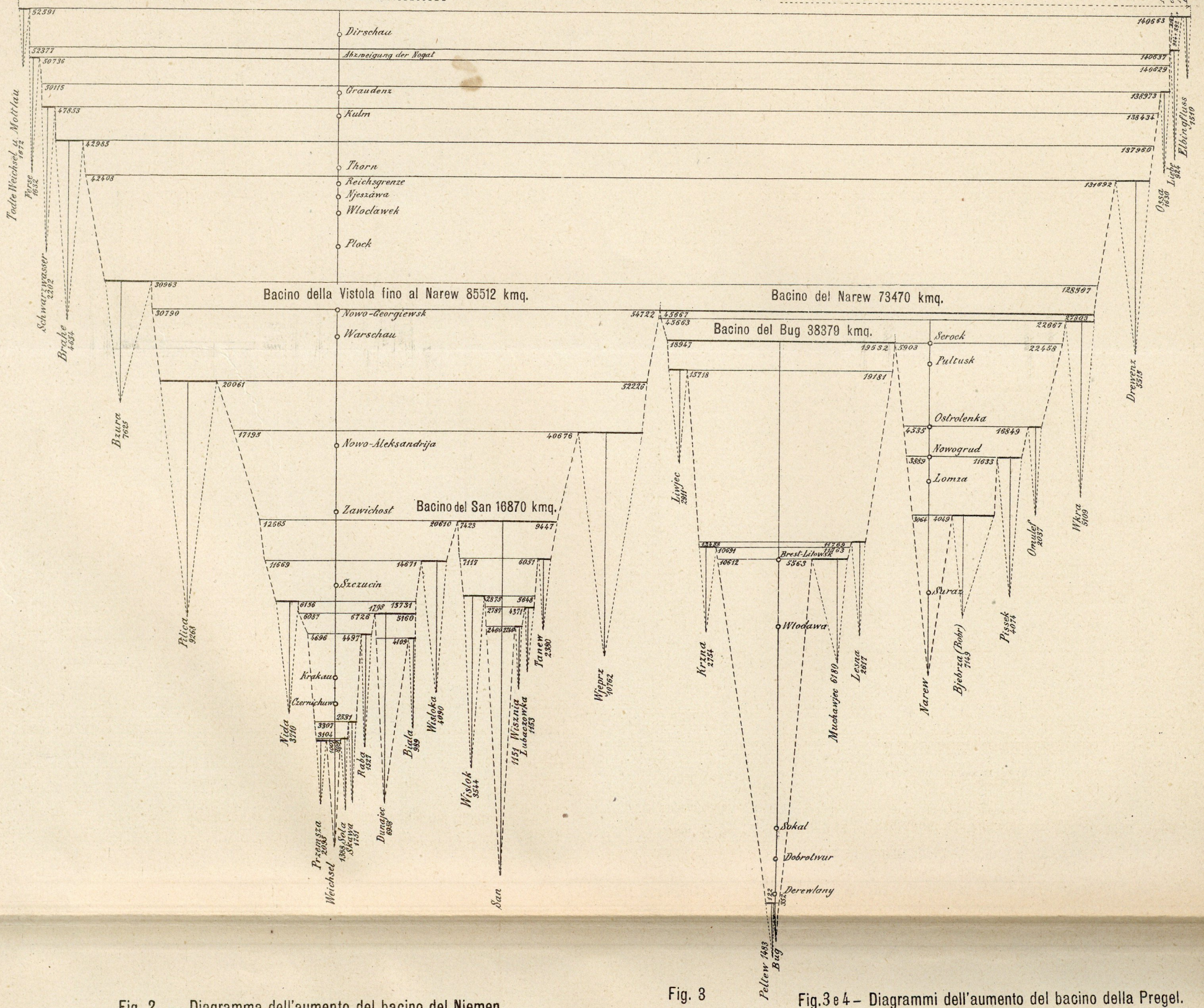


Fig. 2. — Diagramma dell'aumento del bacino del Niemen.

Area complessiva del bacino 97492 kmq.

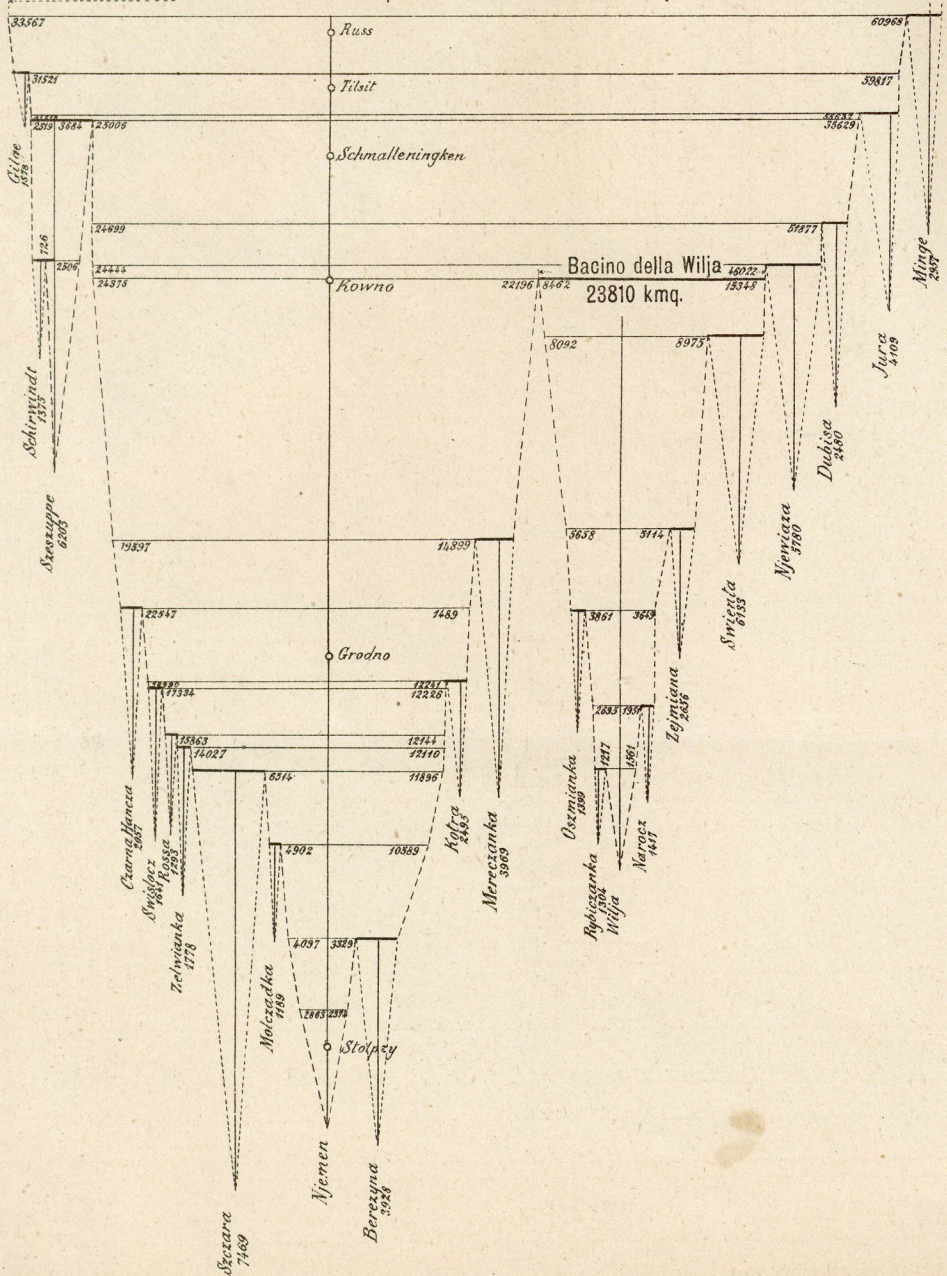


Fig. 3  
in scala ridotta.

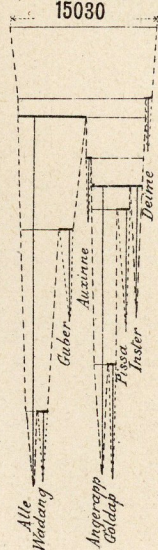
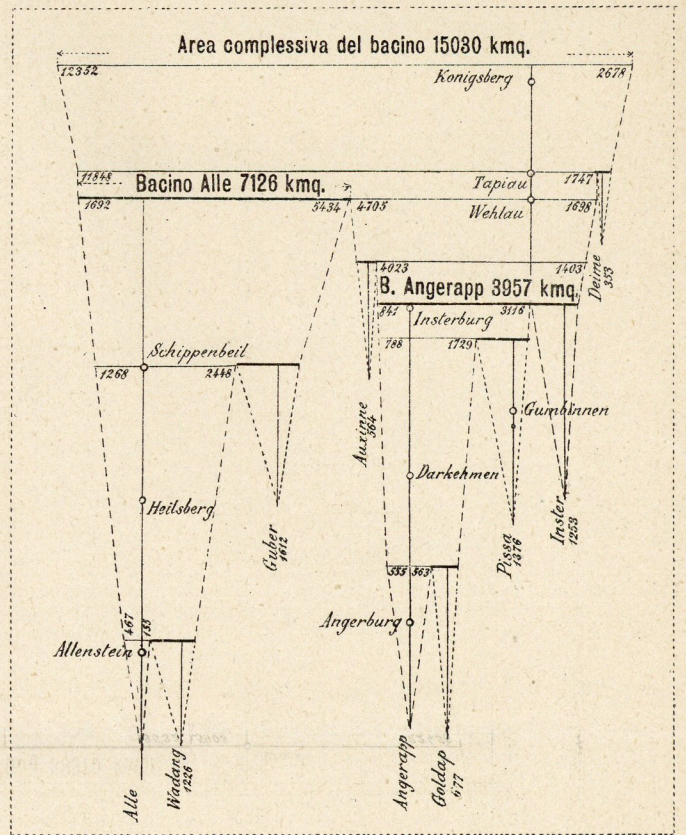


Fig. 3 e 4 — Diagrammi dell'aumento del bacino della Pregel.

Fig. 4.  
in scala maggiore.



0 50 100 150 200 250 300 350 400 Km.

0 10000 20000 30000 40000 50000 60000 70000 80000 qkm.



Fig. 3. — Fronte N.-O.

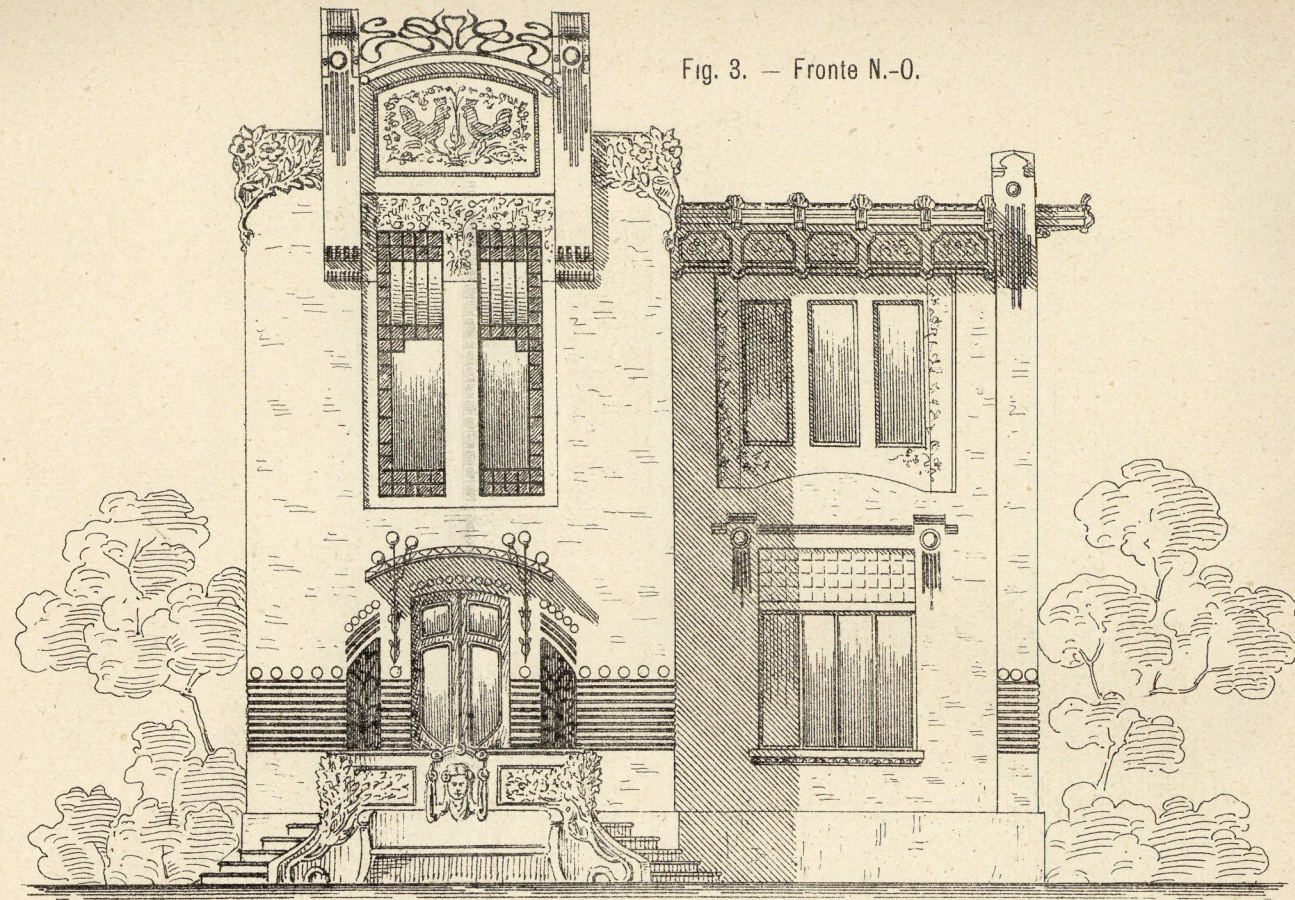


Fig. 4. — Fianco N.-E.

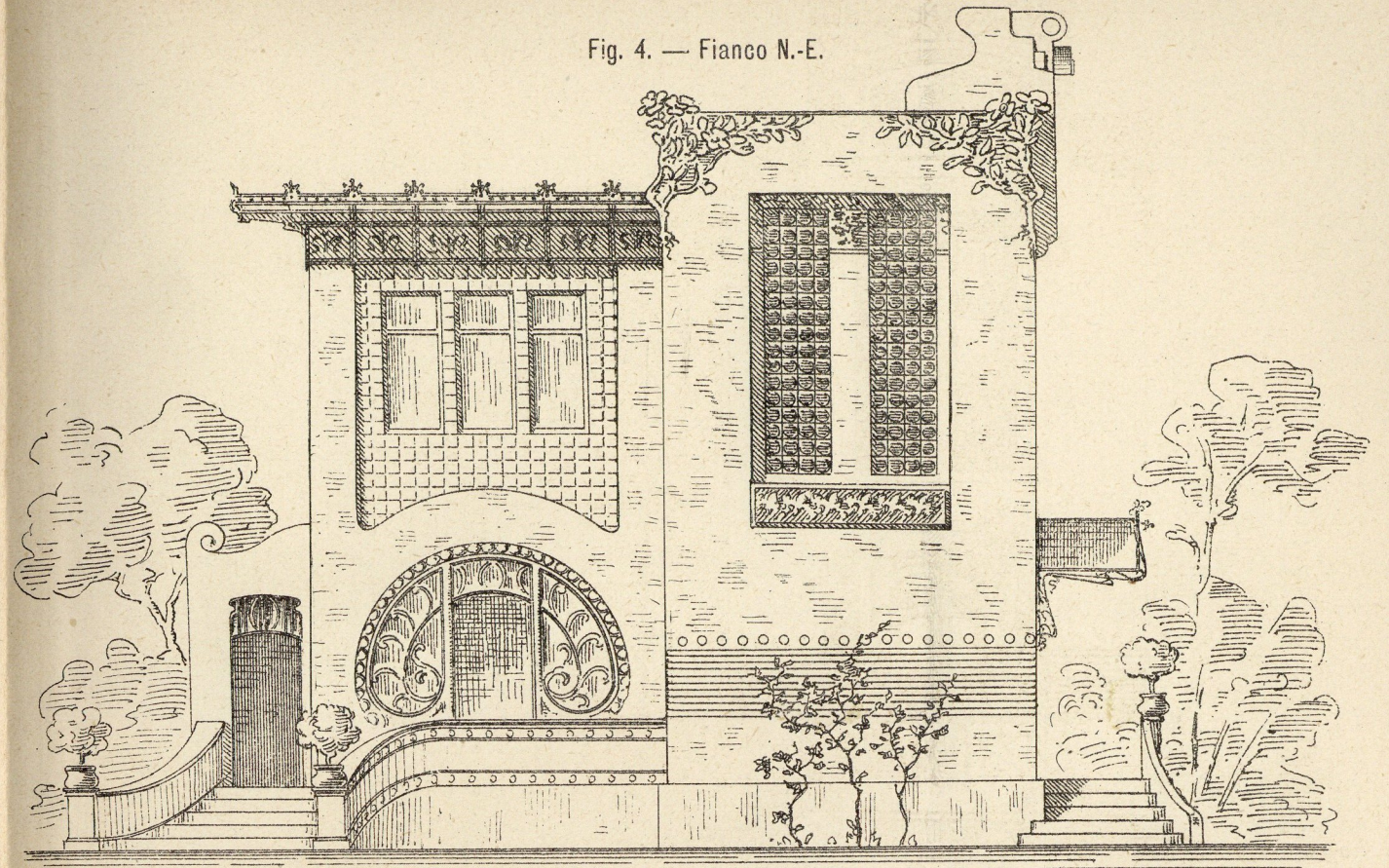
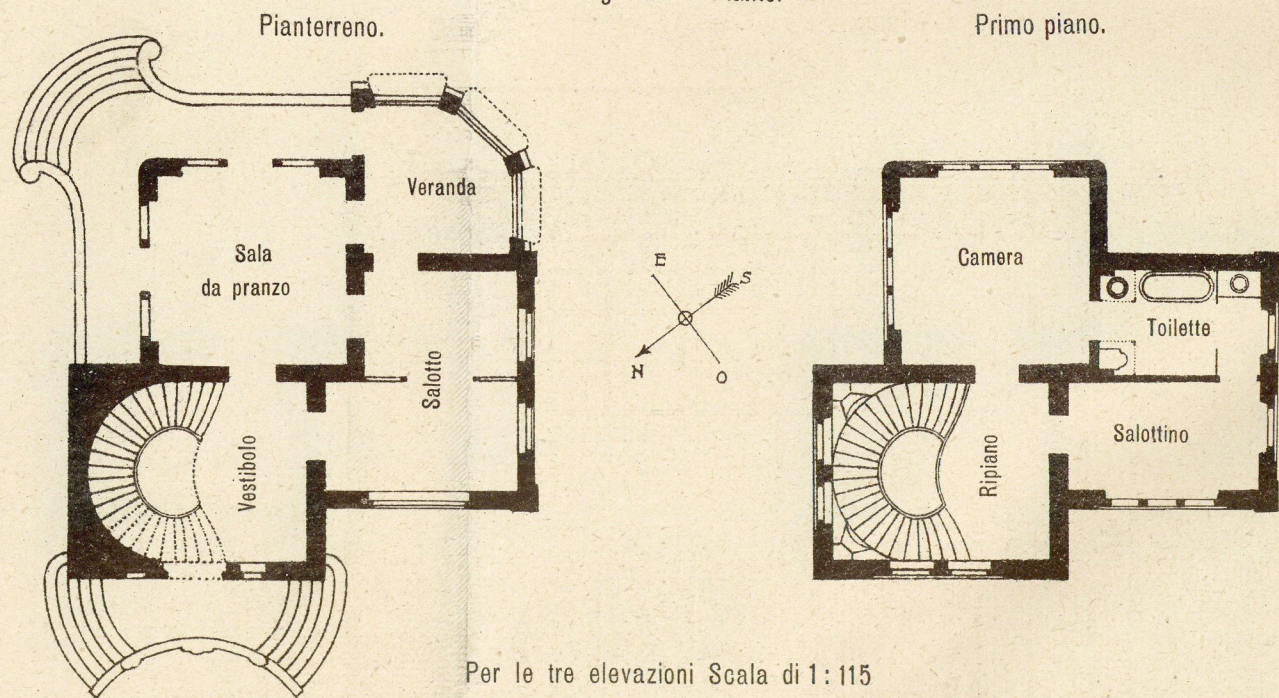


Fig. 1-2. — Piante.



Per le tre elevazioni Scala di 1:115  
Per le planimetrie Scala di 1:200.

Fig. 5. — Tergo.

