ANNO XXVIII. Torino, 1902 NUM. 21.

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.

IDRAULICA PRATICA

IL NIEMEN O MEMEL, LA PREGEL E LA VISTOLA E RISPETTIVI BACINI IDROGRAFICI

(Veggansi le Tavole XXI e XXII)

I. — **Nozioni generali.**

1. — INTRODUZIONE.

È meravigliosa la rapidità colla quale l'Ufficio tecnico della Commissione, nominata dal r. Governo prussiano con decreto del 28 febbraio 1892 per studiare le condizioni idrauliche dei fiumi e paesi della Germania esposti alle inondazioni (1), procede nel proprio lavoro. Sono trascorsi appena 10 anni e già si è compiuto lo studio dell'Oder, dell'Elba, della Vistola, della Memel e della Pregel; ed è imminente una nuova pubblicazione, colla quale probabilmente si ultimerà la serie dei corsi d'acqua della Germania (2). Dei primi due fiumi abbiamo già riassunto in questo stesso periodico (3) tutti i dati idrografici ed idraulici; ora ci proponiamo di fare lo stesso per il Niemen, la Pregel e la Vistola, i quali formano appunto oggetto dell'ultima pubblicazione (4) dell'Ufficio tecnico, e sono l'opera del suo direttore, l'illustre Hermann Keller, consigliere intimo.

Non è necessario ripetere qui, ciò che abbiamo detto parlando dell'Oder e dell'Elba, sulle difficoltà del lavoro intrapreso, il modo e i mezzi con cui sono state superate, l'importanza dell'opera, la precisione ed esattezza con cui è stata condotta, poichè se tutto ciò si è rinnovato per l'opera di cui intendiamo discorrere, è evidente che per l'esperienza acquistata, il risultato sia anche migliore, e ciò può dirsi liberamente senza timore, che per questo venga in alcun modo menomato il merito delle precedenti pubblicazioni; poichè è naturale che, trattandosi di uno studio affatto analogo, si sia fatto tesoro di tutta l'esperienza che si è venuta acquistando.

Se nonchè per l'opera presente il merito è anche maggiore, poichè, oltre alle difficoltà che s'incontrarono nelle altre, delle nuove, gravissime si sono aggiunte, dipendenti dalla circostanza che della superficie totale dei tre fiumi in 311 032 chilometri quadrati, solamente il 16,9 0[0 appartiene alla Prussia; mentre il rimanente si divide fra l'Austria-Ungheria e la Russia, e precisamente nelle proporzioni del 13,8 0[0 e rispettivamente del 69,3 0[0. Ad eccezione della Pregel, degli altri due fiumi il solo bacino di sfociamento, ossia il bacino del loro corso inferiore, appartiene alla Prussia; i pochi affluenti che qui vi immettono, non arrivano a modificarne il regime, o per lo meno la loro influenza non è tanto sensibile. Ciò spiega le grandi difficoltà incontrate, dovendosi raccogliere gli elementi relativi allo studio delle piene ed al regime dei fiumi, in regioni estranee al Regno prussiano.

Per l'Austria-Ungheria in parte si potettero avere delle comunicazioni ufficiali, ma per la Russia tutto era avvolto nel mistero. Tuttavia è riuscito all'attività, energia e grande diligenza dell'A., di raccogliere e prospettare in una rappresentazione sintetica ed abbastanza esauriente, tutti gli elementi necessari allo studio delle condizioni idrauliche dei tre fiumi, le cui piene bene spesso straripano e inondano le fertili pianure della Germania settentrionale, apportandovi la distruzione.

La trattazione simultanea dei tre fiumi, Memel, Pregel e Vistola potrebbe sembrare poco opportuna, e per verità noi crediamo che sarebbe stato meglio di considerarli separatamente, come si è fatto per l'Oder e l'Elba, ciò che non era punto difficile; anzi se si eccettua la parte generale, nelle descrizioni particolari i fiumi e loro bacini, sono già mantenuti separati. Quindi, secondo il nostro modo di vedere, sarebbe stato preferibile di mantenere tale separazione in tutto e per tutto.

Questo problema si è presentato anche allo spirito dell'A. e la sua decisione non è stata presa alla leggera, anzi egli ne espone le ragioni, che noi riportiamo, lasciando che il lettore apprezzi da sè il valore delle medesime e l'opportunità della soluzione adottata.

La Vistola appartiene insieme cogli altri due fiumi alle provincie occidentali e orientali della Prussia, perciò l'A. credette di considerarli in un unico complesso; anche perchè le relazioni fra i tre fiumi e loro bacini sono molto intime. Essi immettono nelle due lagune Kurisches Haff e Frisches Haff adiacenti l'una all'altra, e più precisamente nella prima sfociano la Memel e la Deime che è una derivazione della Pregel inferiore; nella seconda laguna sfociano la Pregel e il Nogat che è derivato dalla Vistola; la Vistola poi sfocia nel Mar Baltico vicinissimo. Questo stato di cose è sommamente favorevole alle comunicazioni per via d'acqua fra Danzig e la Lituania, le quali costituirono fino dai tempi antichi la strada per cui la civilizzazione tedesca si propagava nelle provincie estreme. Inoltre fra il bacino della Pregel e quello della Vistola esiste un'altra, diremo naturale, comunicazione per acqua, la quale però è navigabile solamente nel tronco superiore, ed è formata dai fiumi Angerapp e Pissek (Pissa), i due emissari dei laghi di Masuren. Anticamente poi, e fino all'ultimo periodo geologico, la valle dell'Inster riuniva i bacini della Pregel e della Memel, sicchè quest'ultima convogliava le sue acque verso la foce della Pregel. Queste circostanze ed altre minori indussero l'A. a trattare simultaneamente dei tre corsi d'acqua.

L'opera consta di quattro volumi, e di un volume speciale di formato più grande per le tabelle statistiche, meteorologiche, idrauliche e idrografiche. Un grande atlante di 46 tavole serve di necessario complemento.

(1) « L'Ingegneria Civile », 1896, pag. 167.
(2) La pubblicazione è già avvenuta.
(3) « L'Ingegneria Civile », 1898, pag. 51, 73, ecc., 1900, fascicoli 9, 10 e 11.
(4) H. KELLER, *Memel—, Pregel—, und Weichselstrom, ihre Stromgebiete und ihre wichtigsten Nebenflüsse. — Eine hydrographische, wasserwirthschaftliche und wasserrechtliche Darstellung.* — Quattro vol. in 8° gr. di pag., 527, 532, 522 e 493; un vol. in fogl. di pag. 189 e un grande atlante di 46 tavole. — Berlino, Dietrich Reimer, 1899.

Il primo volume è diviso in due parti; nella prima di esse, in modo analogo a quanto è stato fatto per l'Oder e l'Elba, si dà una descrizione sommaria della posizione geografica dei tre bacini e della loro divisione; indi vengono studiate le condizioni climatiche, orografiche e geologiche; poi lo stato di coltura del terreno e la consistenza boschiva dei tre bacini; in seguito l'A. riassume la descrizione della rete idrografica che costituisce i tre grandi fiumi, e lo stato dei rispettivi alvei. Segue un capitolo dedicato al regime di scolo dei fiumi in esame: variazioni dei vari peli d'acqua e loro frequenza; piene e formazione dei ghiacci; modificazioni di regime nel bacino della foce; portate. L'ultimo capitolo tratta dell'utilizzazione delle acque dei tre fiumi e delle opere relative.

Nella seconda parte l'A. svolge tutto ciò che si riferisce alla legislazione delle acque nei tre bacini considerati, e all'amministrazione delle medesime, organizzazione del servizio, polizia, utilizzazione, concessioni, rapporti fra le foreste e le acque; e condizioni particolari ai singoli bacini nel territorio prussiano ed in quelli austriaco e russo.

Il secondo volume è dedicato ai due fiumi Memel e Pregel e per ciascuno di essi è suddiviso in due divisioni; nell'una si descrive il bacino; configurazione del suolo; rete idrografica; natura del suolo e condizioni di coltura e forestali; nell'altro il corso del fiume nel suo sviluppo e andamento planimetrico e altimetrico; sezioni trasversali; natura dell'alveo e della valle nella quale è intagliato, e configurazione di questa; indi le condizioni del regime idraulico. Per la parte dei fiumi poi, situata nel territorio prussiano, gli affluenti vengono descritti allo stesso modo.

I volumi terzo e quarto trattano in modo affatto analogo della Vistola e del suo bacino; il terzo è esclusivo al percorso del fiume nella Slesia e nella Polonia, il quarto è riserbato alla Vistola nel regno di Prussia.

Un grandissimo sussidio si ha dall'Atlante, il quale contiene nella scala di 1 : 1 500 000 una carta di orientazione orografica dei tre bacini; una carta idrografica; e pei bacini della Pregel e Memel e della Vistola, carte geologiche, delle altitudini, delle precipitazioni e delle condizioni boschive. Un diagramma dei profili longitudinali dei principali corsi d'acqua permette di trovare immediatamente in modo approssimativo in un punto qualunque dei medesimi la pendenza e di seguirla fino alla foce del relativo fiume. Un altro diagramma rappresenta l'aumento progressivo dell'estensione dei singoli bacini, man mano che si procede da monte a valle. Per lo studio poi particolareggiato dei corsi d'acqua, si hanno altre 32 carte in scala maggiore.

L'A. ha avuto cura di nominare i suoi principali collaboratori, Hellmuth, Bindemann, Vogel, Fischer, Kres, Kremser e Kühne, pei quattro volumi, e altri per le tabelle che richiesero un lavoro notevole; per ciascuno indica i capitoli o porzioni di capitoli da essi compilati, e da questa enumerazione si scorge quanta grande è stata l'opera personale dell'A., consigliere aulico Keller; è un lavoro veramente gigantesco, che non solo fa onore al suo Autore, ma alla patria ed è uno dei più bei monumenti che la diligenza, il lavoro e l'ingegno tedesco potevano elevare all'idrografia del proprio paese.

2. — Posizione geografica dei tre bacini; delimitazione e ripartizione dei medesimi.

I tre fiumi dei quali ci occupiamo, bagnano delle regioni appartenenti per la maggior parte alle razze polacca, russa, europea e lituanica; i paesi veramente tedeschi si limitano ad una zona costiera lungo il Mare Baltico, ed ancora non pochi cunei stranieri s'internano profondamente nella medesima; il solo bacino della Pregel, il più piccolo e il più centrale, si può considerare come appartenente all'elemento germanico; mentre la Memel (Niemen) è il principale corso della Lituania, la Vistola della Polonia; quest'ultima poi è anche il più importante dei corsi d'acqua orientali tedeschi. Le sue sorgenti si trovano nelle montagne che formarono già nell'epoca glaciale baluardo alla glaciazione nordica nella sua estensione verso il mezzogiorno.

Il bacino nell'estremità meridionale (v. Tav. XXI) tanto ad occidente, quanto ad oriente passa gradatamente nei bacini limitrofi; ad occidente fra la piccola Vistola e l'Olsa che scola nell'Oder; ad oriente tra i rigagnoli che dànno luogo alla Wisznia affluente del San e il Dnjester. Sulle montagne il bacino della Vistola viene però ben delimitato, salvo nei passaggi che mettono ai Carpati centrali, dove esso si spinge molto avanti nel bacino del Danubio.

Nel complesso il corso della Vistola è diretto da sud a nord, viene però deviato da questa direzione ed obbligato a percorrere grandi archi, dapprima da un grandioso promontorio prequatenario nella Polonia russa meridionale; poi tra Varsavia e Thorn. Sottocorrente a Varsavia la Vistola raggiunge la grande vallata Varsavia-Berlino, che percorre per un buon tratto e abbandona poi presso Fordon dirigendosi bruscamente a settentrione, attraversa una insenatura non molto elevata della catena baltica, che separa quelle grandi vallate dalle coste del Mar Baltico, dove la Vistola va a sfociare. I due fiumi Bzura e Brahe inferiore scorrono nelle valli suddette da occidente verso la Vistola, dove vanno a immettere, e sono destinati dalla natura a congiungere il bacino della Vistola con quelli limitrofi della Warta e della Netze.

I corsi d'acqua che discendono verso mezzogiorno dalla catena di colline baltiche nella estremità orientale, vanno ad ingrossare il Narew e il suo affluente Bjebrza (Bobr), nello stesso modo come abbiamo visto, parlando dell'Oder, scolare nella Netze affluente del medesimo, tutti i corsi d'acqua discendenti dall'estremità occidentale della stessa catena baltica. Così pure abbiamo visto, che il canale di Bromberg costituisce il tratto d'unione fra la Netze e la Vistola derivando l'acqua da un affluente di quella; l'analogo si verifica all'altro confine, dove un canale navigabile, Augustowski, conduce dalla Bjebrza nella vallata della Memel.

La distanza fra i punti più lontani della foce della Vistola e di quella della Memel è di 200 km. circa; mentre le loro sorgenti distano fra loro di oltre 800 km. misurati secondo un gran circolo. Fra le città costiere Danzig, Königsberg e Memel, relativamente così vicine, ha luogo un traffico notevole di materiali fluitati, che la Memel riceve a mezzo dei suoi affluenti dalla Lituania e dalla Polonia.

L'estensione totale dei tre bacini considerati insieme, si estende per oltre gradi 7 1/8 nella direzione del meridiano; e per oltre gradi 11 nella direzione del parallelo; l'intera superficie è di 311 032 kmq. così ripartita:

Bacino della Vistola .	kmq.	198 510	ossia	63,9 0/0
» » Pregel . .	»	15 030	»	4,8 0/0
» » Memel. .	»	97 492	»	31,3 0/0
	kmq.	311 032		100

Fra la Pregel e la Vistola vi è un piccolo bacino imbrifero, quello della Passarge, che scola direttamente nel mare insieme con altri piccoli corsi minori; l'estensione totale di questo comprensorio è di 4607 kmq.; e di 1499 kmq. un'altra piccola zona della penisola di Samland; per cui se si considera la linea principale di spartiacque che delimita i tre bacini dei fiumi in esame, restano comprese le due superficie menzionate, e l'area complessiva risulta allora di 317 138 kmq.

Il bacino della Vistola (1) è il maggiore dei corsi d'acqua

(1) La piccola differenza fra la superficie ora indicata (198 510 kmq.) e quella che si trova nella nostra Memoria sull'Elba (192 545 kmq.) dipende da misurazione più esatta eseguita posteriormente.

più importanti della Germania, supera di più di un quinto quello del Reno; il bacino della Memel è appena di un quinto circa minore di quello dell'Oder, ha però un'area più che doppia del bacino del Weser. La posizione geografica dei tre bacini riuniti e considerati singolarmente rilevasi dallo specchietto seguente, N. 1.

SPECCHIETTO N. 1.

	Latitudine	Longitudine	Distanza fra i due punti estremi			
			nord e sud sul meridiano	ovest ed est misurati sul circolo parallelo		
				più meridionale per rispetto al punto est	più settentrionale per rispetto al punto ovest	in media
Bacino della Memel.			km.	km.	km.	km.
Punto più meridionale	52° 35′ 0″	43° 11′ 0″	395	—	—	—
Estremità più settentrionale	56° 7′ 50″	39° 13′ 40″				
Punto più occidentale	54° 23′ 0″	45° 39′ 0″	—	466	428	447
Punto più orientale	54° 53′ 40″	38° 46′ 20″	—			
Bacino della Pregel.						
Punto più meridionale	53° 24′ 40″	37° 52′ 30″	172	—	—	—
Estremità più settentrionale	54° 57′ 20″	39° 57′ 40″				
Punto più occidentale	54° 21′ 30″	40° 33′ 40″	—	187	180	184
Punto più orientale	53° 29′ 20″	37° 44′ 40″	—			
Bacino della Vistola.						
Punto più meridionale	49° 0′ 0″	40° 33′ 0″	608	—	—	—
Estremità più settentrionale	54° 28′ 10″	36° 6′ 10″				
Punto più occidentale	49° 49′ 40″	42° 50′ 10″	—	598	530	564
Punto più orientale	53° 57′ 0″	34° 39′ 40″	—			
Bacino dei tre corsi d'acqua.						
Punto più meridionale	49° 0′ 0″	40° 33′ 0″	793	—	—	—
Estremità più settentrionale	56° 7′ 50″	39° 13′ 40″				
Punto più occidentale	54° 23′ 0″	45° 39′ 0″	—	804	683	744
Punto più orientale	53° 57′ 0″	34° 39′ 40″	—			

Il bacino dei tre corsi d'acqua si estende maggiormente da sud-ovest a nord-est, poichè da nord-ovest si avanza in esso il golfo del mar Baltico, e da sud-est il Polesje; il punto dove i tre bacini della Vistola, della Memel e del Dnieper si incontrano, viene così a trovarsi a circa 300 chilometri dalla costa della laguna Curica (Kurisches Haff).

A sud-ovest confina col bacino dell'Oder verso settentrione e con quello del Danubio verso mezzogiorno. Nel punto più meridionale s'incontrano i tre bacini della Vistola, del Danubio e del Dniester; quest'ultimo si estende lungo il confine sino al punto più orientale del bacino della Vistola, dove incomincia quello del Dnieper, fronteggiando il lato orientale di esso, e quelli meridionale e orientale del bacino della Memel. Solamente verso il nord-est e il nord s'incontrano i confini dei bacini del Düna, dell'Aa e della Windau, che sfociano nelle provincie russe del Mar Baltico; da ultimo segue una zona strettissima della costa curlandica e della Prussia orientale.

*

La linea che delimita lo spartiacque dei singoli bacini è necessariamente molto tortuosa, e non sembra di alcuna utilità per noi il darne una descrizione particolareggiata; uno sguardo alla carta (Tav. XXI) permette di formarsene un'idea sufficiente, per quanto può interessare i lettori italiani. La maggior lunghezza dello spartiacque del bacino della Vistola dal lato di occidente confina con quello dell'Oder; il suo punto più meridionale trovasi nei Beschidi occidentali, nelle vicinanze delle sorgenti della Vistola, sull'Ochozdito, alla latitudine settentrionale di 49° 33′ ed alla longitudine orientale di 36° 37′, dove si toccano i tre bacini dell'Oder, della Vistola e del Danubio.

Da questo punto la linea dello spartiacque dal lato occidentale assume una direzione generale verso nord, con leggera inclinazione verso ovest; abbandona il bacino dell'Oder solo sulla sommità del promontorio della Pomerania nelle vicinanze dei laghi, da dove ha origine la Brahe; raggiunge il punto più occidentale presso il parallelo 50°, dove, seguendo il mentovato promontorio, piega verso nord-est e prosegue in direzione della baia di Danzig. In questo percorso separa i bacini dei corsi d'acqua della costa baltica, Wipper, Stolpe e Leba, da quelli (Brahe, Schwarzwasser e Ferse) che scolano nella Vistola inferiore. Il punto più settentrionale di questa linea (il monte Dohnas, m. 206) trovasi a soli 10 chilometri dalla costa del Mar Baltico; da qui la linea discende rapidamente con direzione sud-est fino alla baia di Danzig presso Neufahrwasser.

Dal lato orientale la linea dello spartiacque ha una direzione generale verso est, non ostante i numerosi cambiamenti in tutte le direzioni, sud, est, nord e perfino nord-ovest; e questo per tutta la tratta montuosa, dapprima sulla catena principale dei Beschidi occidentali, poi nei Carpati centrali, il Tatra minore, il monte di Leutschau, i Beschidi orientali e di nuovo i Carpati. Si eleva ad altitudini di 1725 m., 2065 m., 2435 m. e 2437 m., e discende a m. 894; m. 655, m. 601, m. 559 e m. 502 presso la città di Poprad. Il punto più meridionale del bacino trovasi presso il passo di Uzsok, dove vengono separate le acque che vanno nella Theiss da quelle del San. Qui la linea dello spartiacque abbandona il bacino del Danubio e confina con quello del Dnjester; fra Dobromil e Rudki corre quasi parallela col fiume stesso in direzione orientale (altitudine media 300 m., punto più basso 275 m.), ed è così poco marcata, che per un canale di congiunzione fra i due bacini si potrebbe prendere le acque di alimentazione dal Dnjester. L'estremità più orientale si trova in una specie di anfiteatro, dove sono le sorgenti della Zloczowka e del Bug.

Da questo punto la linea discende verso la pianura, e assumendo una direzione generale nord, procede nel suo andamento tortuoso fino nelle vicinanze di Chrustowo, dove trovasi il punto di contatto dei tre bacini del Dnieper, della Vistola e della Memel. Qui si volge a nord-ovest e confina col bacino della Memel o Njemen fino al punto dove incontra lo spartiacque della Pregel, nelle vicinanze di Prawylas, e il cui punto più elevato ha l'altitudine di m. 294. Da quì la linea piega bruscamente verso sud-ovest, e con andamento assai tortuoso in confine col bacino della Pregel, continua fino al punto dove viene ad incontrare il bacino della Passarge; donde con direzione nord-ovest si avvia verso la costa della laguna Frisches Haff, chiudendo così il bacino della Vistola.

La lunghezza del perimetro del bacino sviluppato misura a partire da Ochozdito:

dal lato occidentale fino a Danzig	km.	1225
id. orientale fino alla laguna Frisches Haff	»	2445
Lunghezza totale	km.	3670

Nel suo percorso confina:

col bacino dell'Oder per	km.	1045
con quelli dei fiumi della costa di Pomerania per	»	180
col bacino del Danubio per	»	528
id. Dnjester per	»	428
id. Dnieper per	»	605
id. della Memel per	»	286
id. della Pregel per	»	463
id. della costa per	»	135
	km.	3670

Di questo percorso si trovano 690 chilometri in montagna e il resto in pianura, e più precisamente:

ad occidente di Ochozdito	in montagna	km.	44
	in pianura	»	1180
ad oriente id.	in montagna	»	646
	in pianura	»	1800
		km.	3670

I fiumi più importanti che si spingono fino allo spartiacque sono, nell'ordine in cui si seguono, ad occidente di Ochozdito, ossia della Vistola:

Przemsza (127 km.), Pilica (265 km.), Bzura (113 km.), Brahe (296 km.), Schwarzwasser (24 km.), Radaune (83 km.);

ad oriente:

Sola (85 km.), Skawa (41 km.), Raba (4 km.), Dunajec e Poprad (232 km.), Wisloka (76 km.), San e Wislok (364 km.), Bug (745 km.), Narew (157 km.), Bjebrza e Lyck (302 km.), Pissek (99 km.), Omulef (152 km.), Soldau (27 km.), Drewenz e il canale Oberland (90 km.), Elbing (77 km.).

Le cifre fra parentesi indicano la lunghezza di perimetro appartenente al bacino del corso d'acqua a cui si riferiscono.

*

Pel bacino della Memel il punto di partenza della linea dello spartiacque può assumersi nelle paludi del Polesje all'altitudine di 170 m. circa, alla latitudine nord 53° 20′, e alla longitudine est 45° 12′. Il ramo sinistro raggiunge in breve le colline di Nowogrudek, elevandosi fino a 236 m. sul livello del mare, e con direzione occidentale arriva presto al punto di contatto col bacino della Vistola. In questo percorso si abbassa fino alla quota di m. 154, dove il lago di Wygonowski costituisce il tratto culmine del canale di Oginski, e viene attraversato quasi per la mediana dalla linea di spartiacque. Dopo altri 30 km. circa si incontra l'estremità più meridionale della linea di spartiacque.

Dal lato destro la linea si dirige verso nord, elevandosi presto fino a m. 343 sulle colline di Oszmiany; nelle vicinanze delle sorgenti della Dzwinosa tocca il punto più orientale dello spartiacque; continua poi ancora verso nord per un certo tratto, fino a che, perdendo la sua qualità di spartiacque fra il Mar Baltico e il Mar Nero, assume la direzione ovest, che mantiene con percorso tortuoso fino al punto più settentrionale del bacino nella bassura di Salanty; da quì si va sempre più avvicinando alla costa con direzione sud, fino a raggiungerla presso la foce dell'Atmath.

Lo sviluppo totale del perimetro è di 2125 km., di cui 910 km. a sinistra del punto di partenza nel bacino delle sorgenti del Njemen, e km. 1215 a destra del medesimo. Lo spartiacque confina:

col bacino della Pregel	per	296 km.
» della Vistola	»	286 »
» del Dnieper	»	683 »
» del Düna	»	305 »
» dell'Aa	»	230 »
» della Windau	»	202 »
» della costa marina	»	123 »
Totale		2125 km.

I fiumi più importanti, le cui origini confinano colla linea di spartiacque, sono nell'ordine in cui si seguono, alla sinistra:

Szczara (182 km.), Zelwianka (65 km.), Swislocz (88 km.), Czarna-Hancza (138 km.), Szeszuppe (173 km.), Nemonien (88 km.);

alla destra del punto di partenza:

Wilja (336 km.), Zejmiana (58 km.), Swjenta (189 km.), Njewiaza (150 km.), Dubisa (106 km.), Jura (44 km.), Minge (207 km.).

*

La linea di spartiacque della Pregel resta ora ben determinata, a mezzogiorno dal bacino della Vistola; ad occidente da quella della Passarge e di altri fiumi della costa; al settentrione e ad oriente dal bacino della Memel; corre in generale molto bassa fino a 22 m,, e si eleva in alcuni punti a m. 230 tra i bacini della Passarge e dell'Alle, a m. 250 nel punto di contatto coi due bacini della Vistola e della Memel (punto più elevato 294 m.). Lo sviluppo totale del suo percorso è di 1130 km., dei quali in confine:

coi bacini della Passarge e del Frisching	262	km.
col bacino della costa marina	109	»
» della Memel	296	»
» della Vistola	463	»
Totale	1130	km.

Di questo percorso appartengono ai fiumi seguenti le lunghezze indicate fra parentesi di ciascuno di essi:

Inster (136 km.), Angerapp (292 km.), Alle (462 km.), e Pregel inferiore (240 km.).

*

L'analogia che i grandi fiumi della Germania settentrionale offrono fra loro, e di cui abbiamo fatto parola nel precedente studio sull'Elba (I, 3, pag. 11), in causa della conformazione orografica di quella parte dell'Europa, di presentare cioè, oltre il corso principale, un affluente secondario pure di grande importanza, verificasi anche nel bacino della Vistola; e quivi, come per l'Oder, l'Elba e il Weser, l'affluente nella pianura a destra del corso principale ha origine da un grosso corso d'acqua proveniente dal mezzogiorno e volgentesi ad occidente, e da un secondo fiume che scorre lungo il promontorio Baltico in direzione occidentale, e viene alimentato per la massima parte da corsi d'acqua provenienti dal nord. Quest'ultimo, il Narew, considereremo come il fiume principale, e l'altro, il Bug, come il suo affluente, sebbene abbia la stessa importanza. Dopo la loro riunione vanno a gettarsi nella Vistola presso Nowo-Georgiewsk, ed accrescono la superficie del bacino del 46,2 0[0, segnando così un punto importantissimo del corso della Vistola. Sottocorrente a questa confluenza e fino alla foce, il fiume non ha più che un bacino del 19,9 0[0 dell'area totale, cosicchè il contributo di destra è di gran lunga superiore a quello di sinistra; infatti, dopo la confluenza del Narew, il rapporto fra la superficie di destra e quella di sinistra è di:

$$80{,}6 : 19{,}4 = \text{circa } 4{,}2 : 1.$$

La grande differenza tende a diminuire nel corso inferiore della Vistola, e alla foce si riduce a:

$$72{,}7 : 27{,}3 = \text{circa } 2{,}7 : 1.$$

*

Nel bacino della Memel, sebbene le differenze non siano così sensibili, esiste però un dualismo analogo; l'affluente di destra è la Wilja, che immette nella Memel o Niemen presso Kowno, e vi apporta un aumento di superficie del bacino del 33,8 0|0 dell'area totale. Il corso inferiore non ha più che il 27,8 0|0 della superficie complessiva; e i due rapporti alla confluenza della Wilja presso Kowno ed alla foce sono quasi identici, ossia:

$$65{,}6 : 34{,}4 = \text{circa } 1{,}9 : 1.$$

Notisi però che nella Vistola sopracorrente alla confluenza del Narew, la superficie del bacino di destra è di molto superiore a quella di sinistra, come rilevasi dalla fig. 1 della Tav. XXII; mentre pella Memel si verifica precisamente il contrario, sebbene in grado molto minore. E però se il bacino della Pregel si unisse a quello della Memel, come lo era in un periodo geologico non lontano, il contrasto sarebbe ancora più sensibile. Ma questo si spiega naturalmente dall'esame orografico dei due bacini. Nella Vistola si uniscono due fiumi, l'uno di pianura e l'altro proveniente dalle montagne, e conservando ancora alla confluenza una parte delle sue caratteristiche di fiume di montagna. Mentre nella Memel i due corsi d'acqua sono di uguale natura, hanno un'origine analoga, percorrono tutti e due un paese più o meno piano ed hanno un regime simile. Queste circostanze si renderanno ancora più sensibili nella suddivisione dei rispettivi bacini.

Senza estenderci in maggiori considerazioni, il lettore si formerà un concetto più esatto e più chiaro delle condizioni di accrescimento del bacino nei tre fiumi in esame, Vistola, Memel e Pregel, gettando uno sguardo sui diagrammi della Tav. XXII che rappresentano il loro sviluppo in modo schematico.

*

Analogamente a quanto abbiamo fatto per l'Oder e per l'Elba, dividiamo anche qui i bacini in varie parti, allo scopo di meglio abbracciare l'insieme, e per facilitare la descrizione particolareggiata che intendiamo di fare.

Pel bacino della Memel (Tav. XXI) si possono fare quattro divisioni: la prima abbracciante tutto il corso superiore del Niemen fino al punto dove la sua direzione da ovest-est diventa settentrionale, ossia dove incomincia a penetrare nel promontorio baltico, in vicinanza alla foce del Kotra, comprendendo anche il bacino di questo affluente. La seconda divisione comprende il corso medio del Niemen, dalla foce del Kotra a quella della Wilja, questa compresa. Il corso inferiore della Memel può suddividersi in due divisioni: la prima fino al confine del regno prussiano; la seconda da questo punto alla foce in mare. Tuttavia per la descrizione dei bacini è preferibile scegliere come punto di separazione di queste due divisioni la foce dell'affluente Jura, assegnando il bacino di quest'ultimo alla terza parte. Invece per la descrizione del fiume principale è preferibile attenersi al confine prussiano, perchè da questo punto in sotto le condizioni idrografiche del fiume sono ben altrimenti regolari che non nel territorio russo.

Per la Pregel si può fare a meno di suddivisioni, tanto poca è l'estensione del suo bacino; solo descriveremo singolarmente i due fiumi Inster e Angerapp, la cui riunione dà origine alla Pregel; indi quest'ultima, col suo principale affluente la Alle.

Per la Vistola adotteremo sei tronchi o divisioni: la prima dall'origine fino alla confluenza della Przemsza, ossia fin dove il fiume non è navigabile, e costituisce il confine della Slesia prussiana superiore; porta la denominazione di Piccola Vistola.

La seconda, o Vistola superiore, prende dalla confluenza accennata fino a quella del San. La terza va fino poco sotto Warschau (Varsavia), ossia fino alla foce del Narew, e costituisce il corso medio della Vistola. L'inferiore comincia precisamente a questa confluenza e si suddivide in due parti, l'una fino a pochi chilometri sopra corrente a Thorn, e cioè fino alla confluenza del torrente Tonczyna, vale a dire al confine fra la Prussia e la Russia; l'altra, che è l'ultima delle divisioni, comprende la parte inferiore della Vistola fino alla sua foce in mare, nonchè due antichi affluenti, che ora sfociano direttamente in mare. Il bacino del Bug e quello del Narew considereremo a parte, essi formano un'ulteriore divisione della nostra classificazione. Riunendo i vari dati che si riferiscono alle divisioni adottate, avremo lo specchietto seguente, N. 2.

Specchietto n. 2.

Numero dei tronchi	Designazione dei tronchi	Lunghezza del corso d'acqua	Superficie del bacino			Affluenti principali
			a sinistra	a destra	totale	
	La Memel.	km.	kmq.	kmq.	kmq.	
I	Niemen superiore	352,0	18 990	14 736	33 726	Szczara, Zelwianka, Rossa, Kotra.
II	Niemen medio	318,0	5 385	31 270	36 655	Czarna-Hancza, Mereczanka, Wilja.
III e IV	Memel o Niemen inferiore	206,5	9 192	17 919	27 111	Njewiaza, Dubisa, Szeszuppe, Jura, Gilge, Minge.
	Totali . . .	876,5	33 567	63 925	97 492	
	La Pregel.					
I	Inster	—	—	1 253	1 253	Lunghezza 102,2 km.
II	Angerapp	—	3 957	—	3 957	Lunghezza 224,0 km.
III	Dalla riunione dei due precedenti fiumi alla foce	126,7	8 395	1 425	9 820	Alle.
	Totali . . .	126,7	12 352	2 678	15 030	
	La Vistola.					
I	Piccola Vistola, dalle sorgenti alla foce della Przemsza	139,1	3 102	809	3 911	Pszczinka, Gostine, Przemsza.
II	La Vistola superiore, dalla Przemsza alla foce del San	279,6	9 563	36 671	46 234	Dunajec, Nida, Wisloka e San.
III	La Vistola media, dalla foce del San a quella del Narew	266,5	18 125	17 242	35 367	Wjeprz, Radomka, Pilica.
IV	Il Narew (affluente della Vistola) . . .	—	—	73 470	73 470	Bjebrza, Pissek, Bug e Wkra.
V	La Vistola inferiore nel territorio russo . .	160,5	11 122	3 478	14 600	Bzura.
VI	La Vistola inferiore nel territorio prussiano (e in parte russo)	222,0	10 679	8 993	19 672	Drewenz, Brahe, Schwarzwasser.
	Piccoli corsi d'acqua che sfociano direttamente	—	1 672	3 584	5 256	
	Totali . . .	1067,7	54 263	144 247	198 510	

La lunghezza totale della Memel è quindi di km. 876,5 e quella della Vistola di km. 1067,7. Le due lunghezze non differiscono che di 191,2 km., mentre i loro bacini hanno estensioni notevolmente diverse; infatti, mentre nella lunghezza la Vistola sta alla Memel come 1 a 0,82, nei loro bacini si comportano come 1 a 0,49.

Politicamente il bacino della Memel appartiene per la maggior parte alla Russia; e più propriamente alla

	Prussia	Russia
Il Niemen superiore	—	33 726 kmq.
Il Niemen medio	—	36 655 »
Della Memel o Niemen inferiore:		
a) Fino alla foce del Jura . . .	1 502 kmq.	19 081 »
b) Tronco successivo fino al mare .	3 780 »	2 748 »
Totali . . .	5 282 kmq.	92 210 kmq.
	97 492 kmq.	

La Pregel.

	Prussia	Russia
Inster	1 253 kmq.	—
Angerapp.	3 761 »	196 kmq.
Pregel inferiore e Alle	9 820 »	—
Totali . . .	14 834 kmq.	196 kmq.
	15 030 kmq.	

La Vistola.

	Prussia kmq.	Austria kmq.	Ungheria kmq.	Russia kmq.
I. Piccola Vistola . . .	1 218	1 280	—	1 413
II. Vistola superiore . . .	—	32 961	2 145	11 128
III. Vistola media	—	103	—	35 264
IV. Il Narew senza il Bug .	7 765	—	—	27 325
Il Bug	—	6 523	—	31 857
V. La Vistola inferiore . .	—	—	—	14 600
VI. La Vistola inferiore in Prussia	23 474	—	—	1454
Totali . . .	32 457	40 867	2 145	123 041
	198 510 kmq.			

Del bacino della Memel non appartengono alla Prussia che 5,4 0[0 della superficie totale; e di quello della Pregel solo 1,3 0[0 sono in territorio russo.

Per la Vistola abbiamo le proporzioni seguenti:

In Prussia . . . . 16,3 0[0 della superficie totale.
In Austria-Ungheria. 21,7 » »
In Russia . . . . 62,0 » »

Se poi consideriamo i tre bacini riuniti della Vistola, della Pregel e della Memel, avremo:

In Prussia . . . . 16,9 0[0 della superficie totale.
In Austria-Ungheria. 13,8 » »
In Russia . . . . 69,3 » »

3. — Condizioni climatiche.

Di tutti i bacini imbriferi della Germania settentrionale quelli dei quali ora ci occupiamo, mostrano, per la loro posizione geografica, una tendenza più marcata a un clima eccessivo. Il carattere marittimo è sempre riconoscibile, anzi è prevalente, ma l'influenza del mare aperto è di gran lunga diminuita verso oriente e sud-est; e il Mar Baltico non arriva ad esercitare un'influenza più in là dei paesi della costa, i quali, per verità, sono quelli che più interessano, poichè appartengono appunto alla Prussia.

Considerando tutta la superficie dei tre bacini troviamo che le differenze di temperatura in generale sono minime, e ciò principalmente per tre ragioni; primo, per la lontananza del mare aperto e la poca influenza del Mar Baltico; secondo perchè la differenza che ne dovrebbe derivare in direzione nord-sud dalla diversa posizione del sole, che in media annualmente è di tre gradi al massimo, viene bilanciata in parte dall'influenza temperatrice del Mar Baltico, e assai più dalla crescente altitudine del suolo verso mezzogiorno. Finalmente terzo, dalla circostanza che nell'insieme il paese è piuttosto pianeggiante, solo al confine meridionale si eleva a notevoli altezze, e quivi appariscono anche delle condizioni climatiche ben diverse.

Le precipitazioni mostrano pure una regolarità analoga nella loro distribuzione, sebbene non così marcata. La lontananza dell'Oceano anche qui non può esercitare grande influenza; invece il Mar Baltico fa sentire i suoi effetti nei paesi costieri della Pregel e della Memel. Però la differenza di altitudine ha sulle precipitazioni un'influenza più marcata; anche piccole elevazioni sono causa di variazioni sensibili; ma gli estremi non si riscontrano che nelle montagne al confine meridionale.

*

Temperatura. — Per avere dei risultati di qualche valore è necessario basare le deduzioni sopra osservazioni abbraccianti un lungo periodo; pei tre bacini in esame si dispone di osservazioni fatte dal 1851 al 1890, il quale periodo ha servito pure per l'Oder e l'Elba, da noi precedentemente descritti.

La temperatura annuale varia fra 8° e 5° C. ad eccezione delle più alte cime nelle montagne del confine meridionale, ossia di una piccola zona al sud del 50° di latitudine. L'estensione maggiore è quella della zona più calda, con una temperatura di 7° a 8°; essa abbraccia non solo tutta la vallata della Vistola dalle sorgenti circa, fino alla foce, ma, salvo poche eccezioni, anche la regione a occidente del fiume e fino allo spartiacque, e a oriente (almeno fino al 53° di latitudine nord) oltre il Bug e sino allo spartiacque verso il Dnjeper. Nelle poche eccezioni suddette la temperatura discende a 6° e 7°; e questo calore annuale si trova anche nella regione a destra della Vistola al nord del 53° di latitudine, e nella maggior parte dei bacini della Pregel e della Memel, e solo sulle alture del promontorio prussiano, come nel corso superiore della Memel e dei suoi affluenti, la temperatura annuale discende fra 5° e 6°.

Facendo astrazione delle catene di montagne al sud del bacino della Vistola, si ha in tutta la regione una differenza di temperatura di solo 3° nella media annuale. Al sud del 50° di latitudine le cose cambiano; mentre nel fondo delle valli si ha ancora una temperatura annuale di 6° a 7°; sulle cime sud-ovest discende a — 1° fino nei Beschidi occidentali, e a — 6° sulle punte più elevate del Tatra. Nelle montagne sud-est, dove ha origine il San, è di + 2°; sicchè in questo piccolo spazio la differenza di temperatura nella media annuale può essere fino di 13°. I fattori da cui dipendono le condizioni esposte sono la posizione continentale dei tre bacini, la latitudine geografica e la disposizione verticale.

Nel gennaio i paesi più caldi sono le bassure vicine alle foci dei fiumi, poi le coste marine sulla sinistra della Vistola. Nell'aprile invece sono maggiormente caldi i paesi pianeggianti più meridionali del bacino. Nel luglio la temperatura è distribuita abbastanza regolarmente in tutta l'estensione; nell'ottobre invece il calore maggiore trovasi di nuovo nella zona littorale del Mar Baltico con una temperatura di 9°.

L'amplitudine annuale, ossia la differenza fra il mese più caldo e quello più freddo, varia col variare delle contrade.

Per il regime dei corsi d'acqua è importante di conoscere il tempo in cui nel corso dell'anno nei vari paesi la temperatura media discende sotto 0° e quando si eleva di nuovo al disopra di questo limite, e di conseguenza la lunghezza della stagione invernale. Nella pianura l'inverno comincia coi primi del novembre, e precisamente sulle alture fra il corso superiore della Memel e della Wilja. A metà novembre si avanza verso il corso medio della Memel; alla fine del mese domina

già tutto il corso inferiore della Memel e l'intero bacino della Pregel e della Vistola, ad eccezione della parte più meridionale della pianura lungo la Vistola, e la costa del Mar Baltico, dove si manifesta solo al principio di dicembre. Nelle montagne l'inverno fa la sua entrata dapprima sulle cime del Tatra verso la fine di settembre, poi verso la fine di ottobre nella Babiagura, e finalmente sulle cime dei Carpati orientali ai primi di novembre; di là l'inverno discende lentamente nelle vallate e nella pianura successiva, dove arriva solamente ai primi di dicembre.

In questi ultimi luoghi cessa anche prima che altrove, e già dalla fine di febbraio ai primi di marzo la temperatura sale al disopra dello zero. Nella prima quindicina di marzo questa temperatura si estende a tutta la zona lungo il corso superiore e inferiore della Vistola, nonchè alla costa occidentale. A mezzo marzo cessa il gelo anche nella regione fra il San e il Drewenz, nel bacino della Pregel e in tutta la costa orientale del Mar Baltico, nonchè nella maggior superficie del bacino della Memel. Alla fine di marzo poi, la primavera è dappertutto. Nelle alte montagne, non apparisce che nell'aprile e in qualche punto alla fine di maggio.

Da queste osservazioni risulta un inverno di tre mesi alla foce e ad occidente della Vistola quasi in generale, salvo il corso medio dove la durata è un po' più di tre mesi, in qualche località fino a quattro; 3 1|2 nelle contrade orientali del bacino della Vistola, in quello della Pregel e nella costa del Mar Baltico. Quattro mesi sul promontorio prussiano e nella regione sud-est fino allo spartiacque; nel corso medio e inferiore della Memel; 4 mesi e 1|2 finalmente nell'alto Niemen e suoi affluenti, come pure sui punti più elevati del promontorio prussiano. Nelle montagne varia da 3 mesi nei contrafforti nord-ovest dei Beschidi, a 3 1|2 in quelli nord-est; 4 1|2 nelle alte vallate; 5 sulle alte cime dei Carpati orientali; 6 mesi su quelle dei Beschidi occidentali e finalmente da 6 a 8 mesi sulle alte cime del Tatra.

Le variazioni della temperatura nel bacino in relazione colle altitudini sono assai più difficili a stabilire, perchè non si hanno stazioni meteorologiche in punti convenienti; tuttavia dagli studi intrapresi si può conchiudere, che per ogni 100 m. di elevazione si verifica una diminuzione di circa 0°,6, e che nell'anno la diminuzione è più rapida al principio dell'estate ed è minima nell'inverno; perciò anche qui, come negli altri bacini già esaminati, l'estate diventa sempre più fredda, mano mano che ci si eleva nelle altitudini più alte, e l'inverno relativamente più caldo; e di conseguenza le variazioni annuali delle temperature diventano piccolissime.

Le variazioni da un giorno all'altro si possono in media ritenere di 2°; in vicinanza alla costa marina però sono sensibilmente minori, e sulle penisole baltiche sono di 1 1|2°. La massima variazione (quasi 3°) si verifica nei mesi di dicembre e di gennaio; la minima (1 1|2°) nell'agosto e in alcuni luoghi nel settembre e ottobre. Variazioni superiori a 10° sono rarissime; però in qualche contrada lontana dalla spiaggia, possono verificarsi uno o due volte l'anno. L'aumento massimo della temperatura media da un giorno all'altro ebbe luogo in Klaussen nel 1875 e fu di 20°,6; la massima diminuzione in Lemberg nel 1876 e fu di — 16°,9.

La massima temperatura annuale nelle contrade in pianura (le montagne sono sempre esluse dalle considerazioni fatte) oltrepassa i 30°, salvo alcune località vicine al Mar Baltico: la minima in media discende a — 20°, in Hela arriva appena a — 11°. Dove si hanno valori diversi, dipendono da cause locali; la differenza fra la massima e la minima temperatura è quindi in media di 50°; è massima (55° circa) in Krakau (Cracovia) e in Klaussen; minima (40°) in Hela.

I giorni nei quali in un momento qualunque delle ventiquattr'ore, anche per poco il termometro discende al disotto di zero, sono rari nelle contrade sud-ovest non montuose del bacino della Vistola; in Krakau 108 nell'anno; anche la parte occidentale è presso a poco nelle stesse condizioni fino alla foce, poichè in Bromberg se ne hanno solamente 110. Verso oriente, specie nell'interno, aumentano fino a 130 in Klaussen. Anche dal mezzogiorno verso settentrione si osserva un aumento, che poi in vicinanza alla costa diminuisce di nuovo fino a 112 e 116. I giorni invece, nei quali anche nelle ore più calde non disgela mai, quelli che caratterizzano il vero inverno, sono più rari nella parte nord-ovest del bacino della Vistola, circa 40. Verso mezzogiorno e nella costa orientale del Mar Baltico sono da 40 a 50; nell'interno da 50 a 60 nell'anno.

Il mese di gennaio è il più freddo, per una metà e anche più dei suoi giorni non disgela affatto; febbraio e dicembre sono più favorevoli, non contano che 10 giorni di gelo ed anche meno. In marzo egli è a pena se se ne contano 5, in aprile il termometro non discende più nemmeno al disotto di zero in nessuna ora della giornata. La costa ha una tendenza a prolungare i suoi giorni di gelo nella stagione in cui nell'interno del paese verso il sud, solamente per caso gela ancora; quindi ivi il freddo nel principio della primavera è più sensibile, che non nei paesi meridionali del bacino.

Se si considera l'andamento della temperatura per una lunga serie d'anni, si può conchiudere che non vi sono variazioni secolari nè verso un aumento, nè verso una diminuzione della temperatura.

Le medie annuali della temperatura del terreno sono più elevate di quelle dell'aria, e l'aumento di temperatura, sebbene piccolo, si verifica di strato in strato.

Dal gennaio al marzo la temperatura cresce colla profondità; dall'aprile al giugno, l'aumento si mantiene solo negli strati più profondi (da 7 a 10 m.), mentre in quelli superiori ha luogo un abbassamento. Ne segue chè deve esistere uno strato in cui la temperatura è minima; esso trovasi in aprile a circa m. 1,50; in maggio a m. 2,50; in giugno a m. 5. Dall'agosto al dicembre vi è diminuzione solo negli strati inferiori, mentre nei superiori si ha un aumento di temperatura proporzionale alla profondità; ne segue che lo strato nel quale essa è massima, trovasi in agosto a m. 0,30, in settembre a m. 0,60, in ottobre a m. 2, in novembre a m. 4, in dicembre a metri 6.

*

Precipitazioni. — I fattori che in generale provocano delle grandi precipitazioni sono la vicinanza del mare, delle vie percorse dalle depressioni dell'atmosfera, e delle montagne; viceversa le contrade continentali molto interne, poco elevate e dove regna di preferenza un'alta pressione dell'atmosfera, sono le più secche. Pei bacini dei tre corsi d'acqua, che stiamo esaminando, non si verificano invece tutte le condizioni accennate; e più precisamente la diversa distanza dal mare non vi esercita un'influenza sensibile, ma solo gli altri due fattori; e di questi l'elevazione del terreno, superiore a quella del rimanente della pianura germanica settentrionale, ha la maggiore importanza.

Nella vallata inferiore della Vistola le precipitazioni sono minime (500 mm. media annuale); ciò dipende dalla circostanza che raramente vi si verificano delle depressioni dell'atmosfera, come nelle contrade orientali dei tre bacini. Dalla Vistola inferiore andando verso oriente e mezzogiorno, le precipitazioni aumentano proporzionalmente col crescere dell'altitudine, però nell'insieme le differenze di altezza sono così piccole, che anche le precipitazioni, salvo nelle montagne al confine estremo, su tutta l'estensione non variano che da 500 a 800 mm. al massimo.

Nel bacino della Vistola inferiore ad un aumento di 100 m. nell'altitudine, corrisponde una maggiore altezza di mm. 56 nelle precipitazioni, e di mm. 37 nel bacino della Pregel. In media questo è nella sua generalità più umido che quello, per cui è a ritenersi, che oltre l'altitudine vi hanno influenza le depressioni dell'atmosfera.

Nelle montagne, l'aumento delle precipitazioni, almeno nelle zone inferiori, sembra verificarsi con maggiore intensità che non nelle colline dell'alto bacino della Vistola. E però si manifestano delle differenze così notevoli, che riesce difficile a spiegare; per es. in Kesmark e in Bialka all'estremo confine meridionale del bacino della Vistola, circondate dalle più alte montagne, e esse stesse con altitudini superiori a 600 metri, pure le precipitazioni non arrivano a 600 mm.; mentre in altri punti delle montagne anche più bassi, l'altezza delle precipitazioni è di molto superiore ai 1000 mm.

Se noi ci facciamo ora a considerare la distribuzione delle precipitazioni sulla superficie, dobbiamo ammettere con ogni certezza, che la massima altezza supera i 1200 mm, di quanto però non è possibile precisare per mancanza di dati, poichè la stazione meteorologica più elevata trovasi appena a 1000 m., mentre i monti raggiungono l'altitudine massima di 2700 m. La superficie però su cui le precipitazioni raggiungono i 1200 mm. è assai ristretta, e si può ritenere concentrata in tre soli punti, nel bacino d'origine della Vistola, nella pendice occidentale delle Babiagura e sulle più alte cime dell'alto Tatra. Anche dove le precipitazioni hanno altezze di 1100, 1000, 900 e 800 millimetri, la superficie ha una estensione di molto limitata, non esce verso settentrione dal parallelo 50°, ed anche nell'area dove queste altezze predominano, troviamo in tutta la vallata del San fino alle origini, e in gran parte del suo bacino intorno a Przemysl, un'altezza di soli 600 mm. e così pure intorno a Krakau, e lungo la Vistola fino al torrente Gostine. L'area corrispondente all'altezza fra 600 e 700 mm. di precipitazione invece, è estesissima, abbraccia quasi una metà del bacino, fino al 50° di latitudine nord circa; e però in essa troviamo due isole elittiche ristrettissime con un'altezza superiore a 700 mm. e un'altra ben più estesa intorno alla Vistola fra Zawichost e poco sotto Krakau, di soli 500 a 600 mm.

La zona di 600 a 700 mm. occupa ancora una superficie non tanto estesa intorno al punto di contatto dei tre bacini della Vistola, della Pregel e della Memel. Così questa zona con la seguente, 500 a 600 mm., si possono considerare come le normali di tutti e tre i bacini, poichè la loro estensione è massima. Infatti la zona 500-600 mm. abbraccia la maggiore area e la più interna del bacino della Memel, la metà di quello della Vistola al disopra del 52° di latitudine, nonchè la parte più estesa dei bacini della Pregel e della Passarge; al sud del 52° di latitudine si estende ancora in tutta la vallata del corso inferiore del Wjeprz e in quella del Bug fino a 51° di latitudine.

Finalmente la zona col minimo di precipitazioni, ossia con altezze di circa 500 mm., corre dalla costa occidentale della baia di Danzica verso sud fino al corso medio del fiume Ferse, piega poi a occidente, gira intorno alle brughiere di Tuchel e si avvicina alla foce dello Schwarzwasser; accompagna la Vistola fino a Thorn, poi si spinge fino al bacino delle sorgenti della Soldau (Wkra), gira a nord-est e corre lungo il Bug e il Narew. Investe sopratutto le bassure della Vistola inferiore e dei suoi affluenti, in generale terreni che non si elevano al massimo oltre i 100 m. di altitudine.

Con precipitazioni al disotto di 500 mm. non si ha che una ristrettissima zona lungo l'Alle, affluente della Pregel.

Circa l'andamento delle precipitazioni nell'anno si può ritenere quasi senza eccezione, che la maggiore intensità si verifica nei mesi estivi, la minore in quelli invernali; che nei luoghi dove le altezze sono maggiori, questo avviene anche nei singoli mesi, cosicchè la ripartizione sui tre bacini è approssimativamente uniforme. Nelle località più elevate, la somma normale delle altezze in un mese d'estate supera i 150 mm., in diversi mesi raggiunge i 100 mm.; mentre nei paesi bassi la massima altezza mensile in media arriva appena a 100 mm., e in alcuni luoghi come, per esempio, nella Vistola inferiore, non supera gli 80 mm. Il minimo delle medie mensili arriva al massimo a 50 mm. e in generale varia fra i 30 e i 50 mm. nella Vistola inferiore, e in alcuni altri punti isolati discende fino a 20 mm.

La curva annuale ha un andamento semplice con un massimo in uno dei mesi caldi, e un minimo in uno dei mesi invernali. In generale il gennaio e il febbraio si possono considerare come i mesi in cui si verifica il minimo delle precipitazioni; solo nei paesi della costa prussiana orientale questo minimo cade nel marzo, e in quelli della costa sud-nord nell'aprile. Il mese di massima pioggia è il luglio, e si ritarda rispettivamente nei paesi della costa come sopra in agosto e nel settembre.

Le precipitazioni dal novembre all'aprile differiscono poco da quelle dei mesi più asciutti; nel maggio si manifesta un rapido aumento fino a raggiungere i massimi sopra indicati, e diminuisce poi verso il settembre. Nelle vallate settentrionali del Tatra, e nei paesi di confine col Dnjepr, le precipitazioni del mese più umido raggiungono da 17 a 18 0[0 della quantità annuale; nel resto del continente 15 0[0; lungo il corso medio della Vistola discendono a 14 0[0 e nei paesi costieri a 12 0[0. Le pioggie estive aumentano dunque d'intensità internandosi nel continente e il massimo viene quivi raggiunto prima, che nei paesi più settentrionali e vicini al mare.

L'inverno è la stagione più secca, specie nelle vallate del Tatra. La primavera è alquanto più umida (1[5 della totale); l'estate è la stagione delle massime pioggie (40 0[0 della quantità annuale), verso la costa però diventa assai più secca e in modo notevole; dove in autunno invece si ha la maggior quantità di pioggia. Nell'interno del paese, l'autunno è quasi secco quanto la primavera ed anche più.

La media delle massime altezze d'acqua caduta in 24 ore varia dalle montagne andando verso settentrione; così in Weichsel, nel bacino delle sorgenti della Vistola, è stata di 64 millimetri; pei paesi di montagna dove le precipitazioni sono più intensive si può ritenere come media l'altezza di 70 mm. Nelle altre montagne diminuisce fino a 50 mm.; e in alcune località anche 40 mm., valore che si può ritenere per tutta la parte in collina. Lungo il corso medio della Vistola l'altezza massima in 24 ore, media annuale, varia da 35 a 40 mm. e da 30 a 35 mm. più verso il nord. Lungo la costa cresce alquanto, e si ha un'altezza da 35 a 40 mm. La massima altezza si verifica nei mesi dal giugno all'agosto e la minima dal dicembre al gennaio.

Se ora consideriamo i valori assoluti, troviamo che altezze superiori a 100 mm. sono rarissime; in 40 anni di osservazioni e di 34 stazioni, due sole l'hanno superata, Weichsel con 140 millimetri e Bochnia con 134 mm.; la prima di esse si trova nella parte montuosa del bacino, l'altra in collina dove i massimi variano fra 58 e 89 mm. Nel resto del bacino i valori massimi sono irregolari e variano fra 52 e 100 mm. in Klaussen. Lungo la costa i massimi variano fra 55 e 69 mm.; solo in Pillau si ebbe una volta 97 mm.

I temporali sono meno frequenti nel settentrione che non nel mezzogiorno; nel corso superiore della Vistola si contano in media 20 giorni con temporale; nell'inferiore della Memel solamente 10; anche verso oriente si ha una certa diminuzione, sebbene meno sensibile.

Nei paesi meridionali dell'interno, il mese più ricco di temporali è il giugno; lungo il corso medio della Vistola giugno e luglio in modo eguale; nei paesi della costa e nella parte settentrionale del continente il luglio ha il massimo numero di temporali; nel bacino della Memel, luglio e agosto si equivalgono quasi.

L'estate è dappertutto la stagione che ha il maggior numero di temporali; dal giugno all'agosto al mezzogiorno se ne contano 15; 8 soli al settentrione. Una diminuzione analoga si verifica anche nella primavera. Dal marzo al maggio, 5 e 3 giorni di temporale. Nell'autunno invece il settentrione

ha un numero di temporali uguale od anche superiore al mezzogiorno (da 1 a 2 solamente ogni anno). Nell'inverno i temporali sono rarissimi, anche lungo la costa; al massimo un temporale dal dicembre al febbraio in 10 anni.

*

Nevi. — È evidente che nelle precipitazioni considerate è compresa anche quella parte che cade sotto forma di neve; il farne una distinzione è alquanto difficile, poichè spesso la neve si scioglie appena caduta, e siccome le osservazioni si fanno d'ordinario una sol volta al giorno, così allora non vi è più traccia di neve. Perciò le notizie seguenti relative alle nevi, sono generiche e approssimative.

Per quanto riguarda la caduta della neve il marzo è a considerarsi ancora interamente come facente parte dell'inverno; nei paesi continentali dal dicembre a tutto marzo le precipitazioni sono sotto forma di neve. In aprile la percentuale di neve è ancora notevole in Varsavia (circa 1|5 della totalità), minima in Bromberg (solo il 3 0|0). In maggio e ottobre si hanno ancora delle cadute di neve, piccole, ma che si possono misurare. Dal giugno al settembre mancano affatto.

Il numero dei giorni con neve varia nell'anno dai 30 ai 68; e cioè da 45 a 55 fra la zona settentrionale delle montagne e la catena baltica; da 50 a 60 lungo le coste, nelle montagne e nelle contrade orientali della Gallizia. Nelle cime, dove mancano le stazioni udometriche, superano certamente i 60 giorni.

In gennaio nevica da 9 a 12 giorni, in dicembre presso a poco lo stesso, ed anche più nei bacini delle sorgenti della Vistola e della Memel. In febbraio si comincia a rimarcare una diminuzione, tranne nella costa prussiana orientale. Nel marzo si hanno ancora da 8 a 11 giorni, quindi come in febbraio; nei paesi montuosi anche più. In aprile la diminuzione è già sensibilissima (da 2 a 4 giorni); in maggio un giorno appena. In giugno e agosto non si ha neve in alcun punto, forse sulle più alte cime delle montagne. Nel settembre apparisce di nuovo la neve nelle montagne; in ottobre quasi dappertutto per uno o due giorni; in novembre si sale già a 5 e 7 giorni di neve.

Colla caduta delle nevi diminuisce momentaneamente lo scolo delle acque, perchè esse non si liquefano facilmente; ma appena il disgelo incomincia, esse alimentano anche troppo abbondantemente i corsi d'acqua e ne seguono spesso delle piene pericolose. Le nevi si mantengono allo stato solido per circa 100 giorni e più nelle colline prussiane orientali e lungo lo spartiacque tra i due bacini della Memel e del Dnjeper; per circa 80 a 100 giorni in tutte le colline baltiche, nel bacino della Memel, e in quello superiore del Bug e da 60 a 80 giorni lungo tutte le coste, nell'intero bacino della Vistola ad esclusione delle contrade sopra nominate. In alcuni punti della vallata del corso medio della Vistola il numero di giorni discende a 50.

L'altezza massima delle nevi cadute varia nella regione prussiana da 36 a 66 centimetri.

A un centimetro d'altezza di neve fresca corrisponde un'altezza di acqua da 1 a 1,5 mm., secondo che si è in pianura o in collina, e di mm. 1,50 a 2,5 se la neve è già caduta da alcuni giorni.

Per l'evaporazione non si è ancora arrivati a determinare delle cifre che meritino fiducia.

*

Umidità dell'aria. — La media annuale dell'umidità assoluta varia in tutta la regione, escluse le alte montagne, da 6,4 a 7,00 mm. di altezza del mercurio che misura la tensione del vapore acqueo. I valori maggiori si riferiscono alle contrade del mezzogiorno ed a quelle della costa del mare; i minori alle contrade settentrionali. L'andamento annuale corrisponde a quello della temperatura. Il massimo si ha nel luglio, il minimo nel gennaio od anche nel febbraio.

L'umidità relativa è quasi la stessa in tutto l'anno, non variando che da 79 a 81 0|0. Il massimo si ha in dicembre e nei paesi continentali nel novembre; il minimo in maggio e giugno.

4. — Cenni orografici e geologici.

Cenni orografici. — I bacini della Pregel e della Memel (Tavola XXI) appartengono interamente alla pianura, solo in qualche raro punto l'altitudine oltrepassa i 300 m. Non così i bacino della Vistola, in esso si succedono tutte le altitudini dalle infime fino alle più alte montagne; i soli bacini, fra quelli tedeschi, del Reno e del Danubio presentano questa scala di altezze, colla differenza però, che nel bacino della Vistola le alte montagne non vi occupano che una zona ristretta della superficie; ed anche le montagne minori hanno un'estensione ben limitata in confronto alla rimanente area in pianura e collina.

La qualifica di alte montagne spetta solo al gruppo dei Tatra, che costituisce il vero nucleo dei Carpazii centrali, sul quale passa la linea di spartiacque del bacino della Vistola da quello del Danubio. Per verità anche su questo gruppo i ghiacciai mancano affatto, e solo qualche campo di neve trovasi qua e là; perchè mancano le giaciture adatte al disopra del limite attuale (m. 2300) delle nevi perpetue; ma la massa di cime elevate, il cui punto culminante raggiunge i m. 2659 nella punta di Gerlsdorf, la fauna e la flora, autorizzano a classificare il gruppo fra le montagne alpine.

Catene alquanto minori, ma tutte aspre e difficili, sono i contrafforti dei Carpazii centrali, e i Beschidi occidentali e orientali che si dispongono verso settentrione come anfiteatro attorno al gruppo dei Tatra; sopra di esse corre per lungo tratto lo spartiacque tra la Vistola e il Danubio, che costituisce in gran parte anche il confine fra l'Ungheria e la Gallizia. Il resto del bacino consta tutto di colline e pianure. Orograficamente si può dividere l'intero bacino in tre zone mediante linee perpendicolari ai meridiani; in ciascuna zona le maggiori altitudini si trovano poco lontano dal margine meridionale di essa, mentre dal lato di settentrione il paese va sempre più abbassandosi, fino a confondersi colla pianura, e nell'ultima zona colla costa del mare.

La prima zona, cominciando da sud, è la più ristretta, appartiene quasi tutta all'Austria-Ungheria, abbraccia i Carpazii centrali, le vette dei Pjenini colla conca di Neumarkt, i Beschidi coi Carpazii orientali e le colline che si adagiano ai Carpazii, nonchè la pianura della Vistola superiore appartenente alla Galizia. Questa pianura si intromette a guisa di cuneo nella seconda zona e la divide in due parti, l'una ad occidente, l'altra a oriente. Il punto più elevato ha l'altitudine di m. 2659, come già dicemmo; il più basso m. 140 si trova nella vallata della Vistola presso Zawichost vicino alla confluenza col San.

La seconda zona cade per la massima parte in territorio russo, per una porzione nella Slesia prussiana, e per un'altra alquanto maggiore nella Galizia. La parte occidentale comprende l'altipiano polacco colle colline di Krakau a sud e coll'altipiano di Petrikau a nord; poi le montagne di Sandomjerz coi contrafforti che vanno a finire insensibilmente nella pianura polacca. La parte orientale consta specialmente della catena di colline Lublin-Lemberg, che circoscrive il bacino superiore del Bug, e verso il nord va pure a confondersi colla stessa pianura polacca. Il punto più elevato si trova nelle montagne di Sandomjerz (Lysagura con m. 619); e quello più basso (40 metri) nella valle della Vistola in vicinanza del confine prussiano-russo.

La terza zona è la più settentrionale, abbraccia tutto il nord della regione fino alle coste del mare, e il punto più alto si trova sul Thurm in vicinanza a Berent a occidente di Danzica; l'altezza è di m. 331 e la pendice precipita subito alla vicina costa marina.

L'orografia di un paese è quella che determina la sua idrografia; perciò l'andamento dei corsi d'acqua si dispone in relazione alla distribuzione delle altitudini. Nella prima zona i fiumi corrono con direzioni più o meno parallele da sud verso nord. Quello che ha origine più ad ovest è la piccola Vistola, che nasce nei Beschidi occidentali; seguono i fiumi Sola, Skawa, Raba, Dunajec, Biala, Wisloka e Wislok che discendono dai Beschidi occidentali e orientali, e, ad eccezione dell'ultimo, che è un affluente del San, versano le loro acque nell'alta Vistola. I torrenti che discendono dalle pendici settentrionali dei Tatra, hanno direzioni analoghe e sfociano nel Dunajec, che si riunisce poi col Poprad, attraversa i Beschidi e va a raggiungere la Vistola. Il San a sua volta raccoglie le acque che scolano dalla pianura a oriente del suo corso, e dalla catena di colline Lemberg-Lublin.

La relazione della rete idrografica colla orografia del paese nella seconda zona è meno accentuata; gli affluenti della piccola Vistola, ad eccezione della Przemsza, hanno direzioni sud-est. I corsi d'acqua invece, che discendono dalle montagne del Sandomjerz e scolano nella Kamjenna corrono perpendicolarmente a quella direzione. La Pilica nel corso medio è parallela alla Vistola; nell'inferiore si dirige verso est-nord-est.

Dal lato orientale si verifica pure un caso analogo, il Wjeprz e in modo più marcato il Bug, corrono dapprima parallelamente al corso della Vistola, poi piegano bruscamente verso ovest e vanno a sfociare nella Vistola con direzione quasi perpendicolare alla medesima. Fra la Pilica, la Vistola, il Wjeprz e il Bug il terreno forma un certo numero di nuclei, dai quali numerosi corsi d'acqua discendono e radialmente vanno a immettersi nei suddetti fiumi. Al nord il Bug arricchito delle acque del Polesje si riunisce col Narew, il quale raccoglie per mezzo della Bjebrza i fiumi che discendono verso sud dalla catena prussiana di colline. La vallata del Narew si prolunga al di fuori del bacino in due direzioni, l'una verso la Warta, l'altra verso la Netze.

Nella terza zona le vallate della Vistola e della Memel da Gradno a Kowno dirette a nord, attraversano la catena di colline baltica, suddividendola in tre altre catene distinte, l'una di Pomerania a occidente, l'altra di Lituania a oriente e la terza prussiana nel centro. La Pomerania ha lo spartiacque vicinissimo alla foce della Vistola, però mano mano che si discende a mezzogiorno se ne allontana, cosicchè i corsi d'acqua che da essa scolano nella Vistola, hanno un percorso sempre maggiore più la loro confluenza colla Vistola si trova lontana dalla foce di questa; come per es., la Brahe.

Nella catena di colline prussiane si hanno tre insenature passanti rispettivamente per Allenstein, Lötzen e Goldap e dànno così origine a quattro gruppi orografici. Dalla regione più elevata del gruppo occidentale scola la Drewenz nel corso inferiore della Vistola, la Passarge nel Frisches Haff e l'Alle nella Pregel. Dalla bassura di Lötzen, dove sono i grandi laghi di Masuren esce l'Angerapp che va nell'Alta Pregel, dopo di avere ricevuto la Goldap da sud-est, e da oriente l'Inster col suo affluente la Pissa. La Szeszuppe scola nel corso inferiore della Memel.

La Lituania viene divisa in due parti dalla vallata della Wilja; i fiumi che funzionano da raccoglitori per poi portare le acque alla Memel, sono la Mereczanka e la Zejmiana al margine sud-est; a quello verso nord-ovest la Swjenta, affluente della Wilja. Tra la Swjenta e la costa si hanno la Njewiaza, la Dubisa, la Jura e la Minge.

*

Cenni geologici. — La geologia dei nostri tre bacini in paragone a quella degli altri bacini già precedentemente considerati (Oder e Elba) è semplicissima. Nella prima delle tre zone da noi adottate, troviamo le rocce più antiche, il granito, nel gruppo dei Tatra e ad esso solo limitato. Sulle pendici settentrionali del medesimo si adagia una striscia di sedimenti mesozoici e del terziario antico, il che dimostra l'esistenza dei Tatra come alte montagne nell'epoca eocenica.

Rocce di sedimento paleozoiche sono rarissime; nell'altipiano polacco a sinistra della Vistola e nei monti di Sandomjerz si trova il siluriano e il devoniano; ma sopra aree molto limitate; il carbonifero apparisce nel bacino della Przemsza nell'Alta Slesia. Del permiano non si hanno che delle tracce sul margine settentrionale dei Tatra. Nella pianura della Slesia polacca i vari terreni triasici sono sviluppati, come pure nella vicina Slesia, e in tutta la Germania centrale, però affiorano raramente.

Ne risulta una differenza nella genesi fra la prima e la seconda zona; però le roccie delle formazioni primitive sono così limitate nella loro estensione, che non possono avere importanza che per la località dove esistono.

Non così per le formazioni più recenti, ossia dell'epoca mesozoica; i terreni giuresi e la creta inferiore appariscono già nell'estremità più settentrionale della prima zona; ma nella seconda acquistano sempre più importanza, specialmente in quella catena di vette che dal confine ungarico colla Moravia, attraversa la Galizia e l'Ungaria fino alla Moldavia; qui tutta la serie dei terreni giuresi è rappresentata; gli strati, sebbene regolari nella loro successione, si presentano molto sconvolti; mentre vi si adagiano con maggiore regolarità le arenarie, gli schisti, ecc., della creta superiore e dell'eocene. Da ciò risulta che dovettero avvenire dei movimenti notevoli fra la creta inferiore e la superiore. Le arenarie e gli schisti costituiscono la maggior parte dei Carpazii; si adagiano contro i terreni primitivi dei Tatra e si estendono su quasi tutto il bacino meridionale della Vistola.

Nella seconda zona i terreni giuresi concordano con gli stessi della Germania centrale, il che significa essere stati depositati nel medesimo mare; appariscono non in semplici affioramenti, ma sopra estensioni abbastanza vaste. Verso settentrione spariscono sotto i depositi del diluvio, epperò nelle pendici scoscese e in altri punti denudati rivelano la loro esistenza.

Anche nei terreni cretacei si verificano gli stessi fenomeni, colla differenza che i terreni appariscono a giorno non solo in punti isolati, ma sopra superficie estese in tutta la seconda zona, e in parte anche nella terza.

Se ne deduce che nell'epoca terziaria, ad eccezione dei Tatra e di qualche isola, tutta la regione era coperta di acqua, e però il ritiro di essa cominciò in quest'epoca; la parte meridionale fu la prima lasciata asciutta, e solo nella seconda e terza zona si trovano depositi del miocene e del pliocene; e a lato ad essi appariscono già le formazioni carbonifere terrestri. Nella seconda zona i terreni terziari non assumono grande estensione a giorno, sono quasi dappertutto coperti dai depositi diluviali.

Sopra i terreni mesozoici e in parte terziari si estendono su tutta la rimanente superficie dei tre bacini i depositi fluviali. Al principio dell'epoca quaternaria si iniziò anche quella estesa glaciazione che venendo dal nord si spinse su quasi tutta la pianura tedesca e sarmatica settentrionale, compreso i due bacini della Pregel e della Memel, e quindi tutta la terza e la seconda zona, nonchè il limite nord della prima. Le cime dei Tatra erano allora coperte di nevi e di ghiacciai, che discendevano ad incontrare i ghiacci provenienti dal nord. Queste masse di ghiaccio dovettero esercitare un'azione distruttrice sul suolo, tendente ad appianarlo, ad eccezione di quelle parti al margine di esse e che offrivano una certa resistenza. Inoltre i ghiacci dovettero depositare quantità di materiali trasportati dal settentrione, e che ora ritrovansi sotto forma di grandi depositi e di massi erratici. Il limite fino dove arrivò verso mezzogiorno questa glaciazione, è ben indicato da una linea, che partendo dal parallelo 51° a oriente entra nel bacino della Vistola a 51° 15' circa e con direzione sud-ovest si dirige a Lemberg; quivi assumendo una direzione sud-ovest più pro-

nunciata tocca lo spartiacque a Dobromil al sud di Przemysl, poi con andamento ovest corre lungo il parallelo 50° 10' circa fino all'estremità del bacino, dove penetra in quello dell'Oder in vicinanza a Teschen.

Col ritiro dei ghiacci settentrionali comincia l'epoca attuale o alluviale. I corsi d'acqua come esistono oggi si formarono allora poco a poco, in parte utilizzando le vie tracciate dalle acque di disgelo dei ghiacciai, e in parte creandosi essi stessi nuovi alvei. Corrodendo sui fianchi e sul fondo allargarono ed approfondirono le valli nelle quali scorrevano, variando spesso di alveo a seconda della maggiore o minore consistenza dei terreni percorsi, e di altre cause. In questo modo si formarono le valli odierne, e i corsi dei fiumi come li vediamo oggidì.

Abbiamo così riassunto in poche pagine tutta la parte orografica e geologica, che nell'opera dell'ispettore Keller occupa ben 56 pagine.

Aggiungiamo ancora alcune cifre relative all'altitudine media dei singoli bacini.

Pel bacino della Memel	è	di	metri	144
» » Pregel	»	»		99
» » Vistola	»	»		213
Pei tre bacini insieme	»	»		186

Sebbene nel bacino della Vistola si trovi il gruppo dei Tatra con altitudini da 2500 a 2660 m. circa, pure la media della sua altezza non supera che di 27 metri quella dei tre bacini uniti, i quali per la massima parte sono in pianura. Il bacino della Memel ha una media di soli m. 42 inferiore alla totale; questa piccola differenza sorprenderà ancora più, quando si considera la piccola altitudine delle parti più elevate del bacino della Memel (m. 343), in confronto con quello dei Carpazi centrali.

La massima altezza nel bacino della Pregel (m. 309) si approssima di più a quella della Memel, che non la sua media (99 m.) alla media (144 m.) del bacino corrispondente.

Il dott. Penck ha calcolato l'altezza media anche del bacino dell'Oder, servendosi degli elementi pubblicati dall'Ufficio tecnico diretto dall'ing. Keller ed ha trovato una media di m. 160.

5. — Condizioni di coltura nei tre bacini.

I tre bacini appartengono alla regione degli alberi frondosi ed a quella degli alberi resinosi; le steppe, che certamente dovettero avere una certa estensione durante l'epoca glaciale, sono scomparse già in tempi preistorici, ritirandosi al sud ed al sud-est, dove ora occupano la pianura ungarica e la Russia meridionale. Nella pianura della Podolia dovette esistere per lungo tempo una zona di transizione, ma la coltura ha poco a poco sottratto il terreno alle condizioni naturali e vi ha introdotto la coltura dei cereali, che non si mantiene che pel lavoro dell'uomo. Ciò è avvenuto dopo la emigrazione dei popoli; quando cioè le popolazioni germaniche e slave divennero sedentarie. Attualmente tutto il terreno che era suscettibile di coltura agraria è stato sottratto alla vegetazione boschiva; e quindi si può ritenere l'equilibrio stabilito. Anzi in alcuni luoghi, dove la coltura agraria non è più rimuneratrice, o il terreno ha bisogno di venire consolidato, si procura di fare dei rimboschimenti.

La coltura agraria è quella che ha la maggiore estensione ed è massima nel bacino della Pregel, minima in quello della Memel, e ha un'estensione media fra i due nel bacino della Vistola. Se si considera in rapporto agli Stati è massima in Prussia, minima in Russia, e media nell'Austria-Ungheria.

I boschi hanno evidentemente un'estensione inversa, e cioè nel bacino della Vistola occupano un'area media fra quella che occupano nei due altri bacini; in quello della Pregel hanno la minima estensione. E così negli Stati; massima in Russia, minima in Prussia, media in Austria-Ungheria.

Lo specchio seguente, N. 3, dà i principali dati statistici delle condizioni di coltura dei tre bacini.

Specchietto n. 3.

N. d'ordine	Designazione dei bacini	Superficie in chilometri quadrati						Percentuale della superficie complessiva				
		complessiva	a coltura	a prati	a pascolo	a boschi	varia	a coltura	a prati	a pascolo	a boschi	varia
	La Memel.											
I	Niemen superiore	33 726	14 473	3 705	1 744	9 451	4 353	42,9	11,0	5,2	28,0	12,9
II	Niemen medio	36 655	15 056	4 072	1 942	10 064	5 521	41,1	11,1	5,3	27,5	15,0
III	Memel o Niemen inferiore:											
	a) fino alla confluenza della Jura	20 583	9 523	2 773	1 466	4 676	2 145	46,3	13,5	7,1	22.7	10,4
	b) bacino della foce	6 528	2 832	1 097	662	1 161	776	43,4	16,8	10,1	17,8	11,9
	Totali	97 492	41 884	11 647	5 814	25 352	12 795	43,0	11,9	6,0	26,0	13,1
	La Pregel.											
I	Inster	1 253	825	165	63	147	53	65,8	13,2	5,0	11,8	4,2
II	Angerapp	3 957	2 173	581	222	494	487	54,9	14,7	5,6	12,5	12,3
III	La Pregel inferiore	2 694	1 384	324	184	558	244	51,4	12,0	6,8	20,7	9,1
IV	Alle	7 126	4 112	777	398	1 233	606	57.7	10,9	5,6	17,3	8,5
	Totali	15 030	8 494	1 847	867	2 432	1 390	56,5	12,3	5,8	16,2	9,2
	La Vistola.											
I	Piccola Vistola	3 911	1 977	281	288	1 129	236	50,5	7,2	7,4	28,9	6,0
II	La Vistola superiore	46 234	24 221	3 640	4 645	11 581	2 147	52,4	7,9	10,0	25,1	4,6
III	La Vistola media	35 367	19 067	2 678	2 331	9 462	1 829	53,9	7,5	6,6	26,8	5,2
IV	Il Bug (affluente del Narew)	38 380	17 554	5 278	2 752	9 125	3 671	45,7	13,7	7,2	23,8	9,6
	Il Narew (affluente della Vistola) senza il Bug	35 090	17 121	3 770	2 901	7 789	3 509	48,8	10,7	8,3	22,2	10,0
V	La Vistola inferiore nel territorio russo	14 600	9 954	931	888	1 978	848	68,2	6,4	6,1	13,5	5,8
VI	La Vistola inferiore nel territorio prussiano e in parte russo	24 928	13 970	1 855	1500	5 032	2 571	56,1	7,4	6,0	20,2	10,3
	Totali	198 510	103 864	18 433	15 305	46 097	14 811	52,3	9,3	7,7	23,2	7,5

La ripartizione della superficie per Stati a seconda dei vari modi come viene utilizzato il suolo, risulta per ogni singolo bacino dai dati statistici dello specchietto seguente, n. 4.

SPECCHIETTO n. 4.

Designazione degli Stati	Superficie in chilometri quadrati						Percentuale della superficie complessiva				
	complessiva	a coltura	a prati	a pascolo	a boschi	varia	a coltura	a prati	a pascolo	a boschi	varia
Nel bacino della Memel.											
Appartenente alla Prussia . . .	5 282	2 171	969	555	936	651	41,1	18,4	10,5	17,7	12,3
Appartenente alla Russia . . .	92 210	39 713	10 678	5 259	24 416	12 144	43,1	11,6	5,7	26,5	13,1
Nel bacino della Pregel.											
Appartenente alla Prussia . . .	14 834	8 369	1 821	855	2 413	1 376	56,4	12,3	5,7	16,3	9,3
Appartenente alla Russia . . .	196	125	26	12	19	14	63,8	13,3	6,1	9,7	7,1
Nel bacino della Vistola.											
Appartenente alla Prussia . . .	32 457	17 047	2 807	2 104	6 845	3 654	52,5	8,6	6,5	21,1	11,3
Appartenente all'Austria	40 867	21 193	3 851	4 122	10 211	1 490	51,9	9,4	10,1	25,0	3,6
Appartenente all'Ungheria . . .	2 145	839	225	217	682	182	39,1	10,5	10,1	31,8	8,5
Appartenente alla Russia . . .	123 041	64 785	11 550	8 862	28 359	9 485	52,7	9,4	7,2	23,0	7,7
Totali dei tre bacini . . .	311 032	154 242	31 927	21 986	73 881	28 996	49,5	10,2	7,1	23,7	9,3

e facendo i totali dei tre bacini complessivamente per Stati si ha lo specchietto n. 5.

SPECCHIETTO N. 5.

Appartenente alla	Superficie in chilometri quadrati						Percentuale della superficie complessiva				
	complessiva	a coltura	a prati	a pascolo	a boschi	varia	a coltura	a prati	a pascolo	a boschi	varia
Prussia	52 573	27 587	5 597	3 514	10 194	5 681	52,2	10,6	6,6	19,3	10,8
Austria	40 867	21 193	3 851	4 122	10 211	1 490	51,9	9,4	10,1	25,0	3,6
Ungheria	2 145	839	225	217	682	182	39,1	10,5	10,1	31,8	8,5
Russia	215 447	104 623	22 254	14 133	52 794	21 643	48,5	10,3	6,5	24,4	10,0

Dai prospetti precedenti rilevasi, che il bacino della Memel è quello che possiede una superficie di boschi maggiore degli altri in rapporto alla sua estensione totale, e quello della Pregel è il meno boscato. Il primo è superiore (26,0 0[0) alla media generale dei tre bacini (23,7), mentre quello della Vistola (23,2) è quasi identico; il bacino della Pregel invece è di molto al disotto (16,2) della media.

Per la coltura aratoria, compresi anche i giardini, abbiamo nel bacino della Pregel una percentuale (56,5) molto maggiore della media generale (49,5); in quello della Vistola è di poco superiore (52,3) e nella Memel è al disotto (43,0).

Se si considera la ripartizione delle colture per Stati troviamo che nell'insieme dei tre bacini, l'Ungheria ha l'estensione maggiore di boschi (31,8 0[0), e la Prussia la minore (19,2). Ciò si spiega facilmente dal fatto che il territorio ungherese nel bacino della Vistola è nella parte montuosa e dove la coltura agraria non trova condizioni tanto favorevoli; mentre la Prussia ha tutto il suo territorio in condizioni favorevoli per la coltura agraria.

Rinunciamo a dedurre altre conclusioni, che il lettore potrà trarre da sè facilmente, esaminando gli specchi da noi riassunti. Solo aggiungiamo ancora alcuni dati relativi alla proprietà dei terreni boscosi nella totalità dei tre bacini.

SPECCHIETTO N. 6.

Stati	Superficie totale nei 3 bacini	Proprietà			Percentuale in proprietà		
		dello Stato	comunale	privata	demaniale	comunale	privata
	kmq.	kmq.	kmq.	kmq.			
Prussia	10 194	6 174	497	3 523	60,6	4,9	34,5
Austria-Ungheria	10 893	367	861	9 665	3,4	7,9	88,7
Russia	52 794	14 679	3 508	34 607	27,8	6,6	65.6

(*Continua*) *Ing.* G. CRUGNOLA.

NOTIZIE

Le abitazioni a buon mercato al Congresso di Dusseldorf. — L'argomento delle abitazioni a buon mercato è all'ordine del giorno anche in Italia nelle principali sue città, e non può essere discaro ai lettori di conoscere quel che se ne disse al Congresso apposito riunitosi a Dusseldorf nello scorso giugno, ed al quale hanno preso parte ben 600 congressisti.

Il Governo germanico aveva invitato tutte le altre nazioni a prendervi parte ufficialmente, e dimostrò, colla presenza del Ministro del Commercio, tutta l'importanza che in Germania si annette alla costruzione di piccoli quartieri economici. In seguito allo sviluppo straordinario delle principali città tedesche, il problema delle abitazioni operaie si fa sempre più difficile, non trovandosi, come in Francia ed in Italia, gli industriali che pensano ad alloggiare i loro operai, e tanto meno i capitalisti che si accontentino del modico interesse del 3,5 al 4 0[0. Onde si fa necessario l'aiuto dello Stato, dei Comuni e dei Corpi costituiti, nonchè dell'intermezzo di Società cooperative, per raggiungere lo scopo di mettere a disposizione delle classi lavoratrici le abitazioni di cui abbisognano.

Oltre ad una trentina di Memorie presentate sull'argomento, pervennero al Comitato ordinatore del Congresso una diecina di Relazioni complete sullo stato della questione in Inghilterra, in Austria, negli Stati Uniti, in Danimarca, in Svezia. Tre Relatori si incaricarono di riassumere tutte le comunicazioni; le discussioni, alle quali presero parte in gran numero gli specialisti, proseguirono animate, ma come era prestabilito dal regolamento, non si dovevano emettere, nè furono emessi voti. Non perciò riesce meno interessante il breve riassunto dei lavori del Congresso, in quanto riguardano: 1° l'azione del Governo; 2° l'azione dei Comuni; 3° l'azione delle Società cooperative; 4° infine, i così detti alberghi popolari.

*

1° *Azione del Governo.* — Lo Stato prussiano provvede largamente ad alloggiare gli operai e gli impiegati che sono al suo servizio. E dopo aver fatto quanto era possibile per dare convenienti abitazioni agli operai delle miniere, mise la somma di 32 milioni di marchi a disposizione delle Società di costruzione di abitazioni economiche formatesi fra gli impiegati delle ferrovie e quelli di diversi dicasteri.

Lo Stato bavarese seguì l'esempio, destinando 6 milioni di marchi al medesimo scopo.

Le Casse di risparmio, quelle per la invalidità ed il riposo, non meno che le Società di assicurazione, sono dal Governo autorizzate ad impiegare una parte delle loro riserve a favorire la costruzione di abitazioni economiche. Il Governo ha pubblicato inoltre una legge per l'igiene pubblica, che dà larghe facoltà ai Comuni di procedere alla demolizione delle case là ove esse costituiscono dei focolari di insalubrità.

Il rappresentante della Francia ha fatto a sua volta notare che verso la metà del secolo scorso la Francia, e segnatamente Parigi, trovavansi nelle medesime condizioni della Prussia renana, e che il Governo destinava la somma di 10 milioni di lire per il miglioramento delle abitazioni economiche; fece costruire egli stesso diciassette case, che servissero di modello, colla spesa di 2 milioni; contribuì con altri 2 milioni nel terzo della spesa sostenuta da costruttori privati. Ed i quattro milioni bastarono a diminuire l'intensità della crisi dei piccoli alloggi, attalchè, in mancanza di ulteriori domande di capitali in sussidio delle abitazioni operaie, i sei milioni residui si destinarono alla costruzione degli ospedali di Vincennes e del Vésinet. In seguito a maggiori studi della questione delle abitazioni economiche, il Governo francese ha creduto bene di limitarsi alla promulgazione della Legge del 30 novembre 1894 (Legge Siegfried), che ha per iscopo di porre a disposizione dei costruttori il capitale ad un interesse ridotto. Ma la legge non ha dato tutti quei risultati che se ne speravano, riuscendo sempre di troppo elevato il costo delle case ed il prezzo delle pigioni per una famiglia, ed è in corso un progetto di modificazioni alla legge predetta.

In Inghilterra il Governo ha messo a disposizione dei costruttori di abitazioni operaie il capitale ad un interesse dal 3 al 3,5 0[0; ma i costruttori medesimi, dopo di avere approfittato per una quarantina di milioni di lire, cessarono di aver ricorso al Tesoro dello Stato.

2° *Azione dei Comuni.* — In Germania i Comuni si sono occupati moltissimo per migliorare le condizioni igieniche e finanziarie delle abitazioni economiche. Alcuni hanno venduto a prezzi ridottissimo l'area fabbricabile a Società costruttrici; altri sottoscrissero azioni di queste Società, anticipando denaro a modico interesse, accordando riduzioni sulle imposte e tasse di viabilità, e in qualche caso in cui non si riuscì a destare l'iniziativa privata, costruendo alcuni quartieri per proprio conto.

Il prezzo elevato del terreno fabbricabile in Germania ha chiamato l'attenzione dei congressisti di Dusseldorf sul modo di porre un argine alla speculazione sul valore dell'area. Molti furono d'avviso si dovessero tassare i proprietari che attendono tranquillamente che i loro terreni aumentino di valore; altri che si dovesse prescrivere, in nome dell'igiene, che una parte soltanto dell'area disponibile possa essere coperta da fabbricati, che si riducesse il numero dei piani, che i borghi alla periferia sieno collegati al centro con mezzi di comunicazione facili ed a buon prezzo.

Bisogna tuttavia ammettere che in Germania i nuovi quartieri di abitazioni popolari hanno aspetto esteriore molto soddisfacente, e la viabilità nulla lascia a desiderare. In molte città, a Francoforte specialmente, si stabilirono zone di fabbricazione regolata da norme speciali; zone riservate a villini, altre a stabilimenti, altre a case da pigione a più piani, e non si vedono, come in altre città, case molto elevate, le quali imprigionano e soffocano palazzine attigue.

In Germania le Casse per le pensioni e per la invalidità fanno molti imprestiti ai costruttori di case operaie; questi prestiti hanno raggiunto oramai la cifra di 100 milioni di marchi; invece le Casse di risparmio si mostrano generalmente contrarie all'idea di affidare i loro fondi ai proprietari di case economiche. Vi fu qualche raro esempio di imprestiti fatti ad Associazioni di utilità pubblica, dietro garanzia del Dipartimento, ma trattasi di somme di poca entità. Invece nel Belgio la Cassa di risparmio affidò in imprestito più di 40 milioni di franchi alle Società costruttrici di abitazioni operaie, all'interesse ridotto del 3 per cento; ma è da notare che colà i fitti di piccoli quartieri per famiglie sono elevatissimi, variando da 1500 a 4000 franchi, epperò risulta applicabile il sistema di rendere gli inquilini proprietari della casa abitata, mediante il pagamento di una annualità di poco superiore a quanto ordinariamente si paga nelle altre case da pigione.

In Francia le Casse di risparmio sono meno proclivi ad immobilizzare i loro fondi nelle abitazioni a buon mercato. Tuttavia la Cassa di risparmio di Lione sottoscrisse 2000 azioni da 500 franchi della Società Immobiliare Lionese dei piccoli appartamenti, e gli azionisti toccarono il 4 per cento di dividendo. Anche a Marsiglia ed a Chartres le Casse di risparmio locali si occuparono direttamente della costruzione di quartieri popolari. Tuttavia le occasioni in Francia di un impiego vantaggioso di denaro per mezzo delle Società per le abitazioni economiche, sono abbastanza rare.

3° *Azione delle Società cooperative.* — Le cooperative si prestano anche meglio a simili operazioni immobiliari, specialmente quando si tratti di rendere il locatario poco a poco proprietario del quartierino che abita. Si comprende che quando un certo numero di persone si uniscono collo scopo di procurarsi una casa, esse possano ottenere il terreno e la fabbrica a condizioni vantaggiose.

In Inghilterra le « Building Societies » applicarono i risparmi degli operai alla costruzione di migliaia di case, crearono delle vere città operaie, le quali furono ben tosto servite da ferrovie e tramvie.

In Francia le cooperative per simile scopo attecchiscono meno. Tuttavia si hanno parecchi esempi di Società cooperative immobiliari. L'Unione fondiaria di Reims, creata nel 1870, e la Società cooperativa del XVIII Circondario prosperarono; il *Coin du Feu* di Saint-Denis trasmette senza spese il possesso di una casa ai suoi soci, seguendo il metodo inaugurato dalla *Pierre du Foyer* di Marsiglia.

4° *Alberghi popolari.* — Il signor Siegfried ha descritto la *Maison meublée*, recentemente inauguratasi a Parigi dalla Società filantropica, nelle quali le nubili o le donne sole trovano camere ammobiliate a prezzi di 0,60 ad 1 franco al giorno. Non pare tuttavia che la Società ricavi un interesse adeguato al capitale impiegato.

Nè può essere meglio raccomandato a seguirsi l'esempio dell'*Albergo pei celibi*, di 90 camere, costrutto dal Governo francese in via Rondelet, i cui risultati economici sono anche meno soddisfacenti.

Invece gli alberghi per uomini e per donne, contenenti 2500 letti, costruiti dalla città di Glasgow nel 1865, dànno un interesse del 5 per cento; e lo stesso deve dirsi delle cinque Bowton House, di cui le due ultime contengono ciascuna 800 letti.

Anche nel Belgio gli alberghi popolari, per opera di alcuni industriali, dànno buoni risultati, ed in Germania se ne segue l'esempio ed il tipo.

A Milano l'albergo per celibi, capace di 500 camere, incomincia a funzionare regolarmente, ed i soci fondatori sperano poter ben presto distribuire buoni dividendi agli azionisti.

Le sedute del Congresso a Dusseldorf furono seguìte da escursioni per visitare alcune case operaie, e fra queste particolarmente quelle costruite dallo stabilimento Krupp ad Essen. Il signor Krupp, come molti altri industriali tedeschi, costruì molte case operaie, alberghi pei celibi; quello in ispecie di Friedrichshof è un vero modello di agiatezza. E meritano pure un cenno particolare le costruzioni per la colonia di Altenhof, dove gli operai addetti alle officine di Essen alloggiano sia in case isolate, sia in alberghi.

(*Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France*).

Il coherer di Lodge, di Marconi, di Castelli e di Branly. — Il *coherer* è l'organo fondamentale pel ricevimeùto della corrispondenza telegrafica senza fili, permettendo di rendere sensibili agli apparecchi telegrafici i segnali lanciati nello spazio per mezzo delle scariche oscillatorie. A ragione fu quindi detto *occhio elettrico.*

Non sarà del tutto privo d'interesse un cenno su questo importante apparecchio e qualche notizia relativamente ai fatti che condussero all'invenzione del medesimo.

Da molti anni è noto che le limature dei diversi metalli presentano, al passaggio della corrente elettrica, una resistenza enormemente superiore a quella dei metalli compatti. Questa proprietà delle limature fu applicata nel 1870 dal Varley per costruire dei parafulmini atti a proteggere gli apparati telegrafici, ed a tale effetto una colonnetta di limatura, racchiusa in un tubo isolante e limitata da due dischetti metallici, veniva posta in derivazione fra la linea e la terra. Per la sua enorme resistenza la limatura non permetteva alla corrente di linea di derivarsi alla terra in modo sensibile, mentre dava facile passaggio alle scariche atmosferiche.

Questo apparecchio, così semplice, dovette essere presto abbandonato perchè si riconobbe che dopo il passaggio di scariche atmosferiche di una certa intensità, il metallo polverizzato diveniva tanto conduttore da permettere un facile passaggio alla terra anche alle correnti telegrafiche.

L'italiano Calzecchi nel 1884 riconobbe in modo più preciso, che limature metalliche divenivano molto meno resistenti dopo essere state attraversate dalle correnti elettriche e specialmente da quelle indotte, ed osservò che riprendevano la resistenza normale dopochè veniva leggermente scosso il tubetto che le conteneva.

Branly, nel 1890, osservò il fatto ancor più interessante, che per rendere conduttrici le polveri metalliche basta introdurle nel campo di azione delle onde elettriche, prodotte dalle scariche oscillatorie.

Gli esperimenti eseguiti dal Branly, dopo l'osservazione fatta, riguardarono la natura del metallo da impiegarsi e la grossezza e la forma dei granuli; e nel corso degli esperimenti egli accertò il fatto che un urto brusco dato ai tubi contenenti le particelle metalliche, dopo che queste avevano subita l'azione delle onde elettriche, bastava a far loro riprendere la maggior resistenza primitiva.

L'esperienza fondamentale di Branly è questa: egli formava un circuito con un elemento di pila, un galvanometro sensibile ed un tubetto di materia isolante con un po' di limatura metallica. A causa della gran resistenza di questa, la corrente nel circuito era debolissima ed il galvanometro appena l'accennava. Se però si producevano in vicinanza del tubetto delle scariche elettriche, la resistenza della limatura discendeva da parecchi megohm, a poche centinaia di ohm, e questa diminuzione permaneva finchè non veniva impressa una scossa alla limatura. Chi però trasse profitto dall'osservazione di Branly, per avere un indicatore della presenza delle onde elettriche, fu il Lodge, il quale ritenne che l'azione delle medesime avesse per iscopo di orientare le particelle metalliche e di dar loro una certa coesione o aderenza, da far sì che esse presentassero, sotto il riguardo della conduttività elettrica una continuità metallica, certamente assai inferiore a quella dei metalli compatti, ma notevolmente superiore a quella dei metalli polverizzati. Da questa interpretazione del fenomeno, Lodge trasse il nome *coherer*, che attribuì ai tubetti contenenti polveri o granuli metallici, destinati a rendere sensibili le onde elettriche.

Lo stesso Lodge realizzò la disposizione da darsi ai circuiti nei quali vengono inseriti i *coherer*, affinchè, a momento opportuno, cessasse la coesione delle particelle metalliche. Per raggiungere questo scopo egli utilizzò il martelletto di una soneria a *trembleur*, il quale urtando contro il tubo lo decoerizzava, cioè lo riportava nelle primitive condizioni al cessare della perturbazione elettrica.

Il Branly, che nell'interpretazione del fenomeno di cui si tratta ebbe idee diverse da quelle del Lodge, chiamò i tubetti segnalatori delle onde elettriche: *radio-conduttori*. Però la denominazione del Lodge ha prevalso sull'altra, ed è rimasto al piccolo apparato il nome di *coherer*. Tanto il Branly, quanto il Lodge, nelle loro relazioni sull'esperienze riguardanti l'influenza delle onde elettriche sui *coherer*, si riferirono alle piccole distanze da essi interposte fra il generatore delle onde elettriche ed il rivelatore delle medesime; per cui ogni applicazione pratica sembrava dovesse essere circoscritta a distanze non maggiori di quelle che possono ottenersi nelle sale d'esperimento dei gabinetti scientifici.

Nel 1895 il Popoff, che si occupava di ricerche sull'elettricità atmosferica, volendo avere una prova sperimentale del carattere oscillatorio delle scariche temporalesche, pensò di utilizzare il *coherer*. Dalle sue esperienze, che necessariamente dovevano esplicarsi in un campo immensamente più esteso di quello di una sala ordinaria, pare abbia avuto origine la prima idea di fare, con questo mezzo, delle segnalazioni a distanza.

La disposizione esperimentale adottata dal Popoff è molto simile a quella ora in uso per la telegrafia senza fili: il *coherer*, come nelle esperienze di Branly, era posto in circuito con una pila; vi era poi un'asta da parafulmine in comunicazione con uno dei capi del *coherer*, mentre l'altro capo del *coherer* era alla terra; vi era il martellino decoerizzatore congiunto all'ancoretta di un *relais* e vi era infine, al posto dell'attuale *relais* ricevente, ovvero del telefono, un registratore del Richard.

Per spiegare l'enorme diminuzione nella resistenza del *coherer*, quando questo è traversato da correnti continue o d'induzione, ovvero è posto nel campo d'azione delle scariche oscillatorie, si sono fatte diverse ipotesi, nessuna delle quali è esente da critica.

Si accennerà solo alle due più antiche, che furono anche ammesse dal Branly e dal Lodge.

Secondo la prima, mentre il *coherer* è influenzato dalle onde elettriche, le piccole scintille che scoccano fra le particelle di limatura, perforano gli straterelli isolanti interposti e rendono conduttori gl'intervalli esistenti fra le medesime che prima presentavano una resistenza enorme, e ciò per effetto forse di un trasporto di particelle metalliche, in istato di estrema divisione, le quali stabiliscono delle tenuissime catene fra i granuli di limatura.

Stando all'altra ipotesi, le particelle metalliche del *coherer* si spostano sotto l'azione diretta delle scariche, e, orientandosi, vengono a stabilire fra loro un contatto molto migliore e quindi meno resistente di quello primitivo.

Tanto nell'una che nell'altra ipotesi, la scossa data alla limatura romperebbe la continuità metallica, ovvero l'aderenza stabilita fra i grani di limatura, ed è perciò che il *coherer* ritorna nelle condizioni primitive.

Nelle numerosissime esperienze fatte sui *coherer* è stato notato il fatto importantissimo che quando questo apparato è posto in circuito con una pila, la cui forza elettromotrice sorpassa un dato valore, che dipende dalla sua costruzione, il *coherer* può anche non più decoerizzarsi, quantunque colpito dal martelletto. Si ha quindi tutto l'interesse ad adoperare una pila di f. e. relativamente piccola.

Alla differenza di potenziale minima, prodotta agli elettrodi del *coherer*, necessaria per produrre la sua decoerizzazione permanente, il Blondlot ha dato il nome di tensione critica di coesione.

Si deve dunque tener presente, dal punto di vista pratico, che l'urto del martellino sarà tanto meno efficace per decoerizzare un dato *coherer*, quanto è più intensa la corrente permanente che si stabilisce dopo l'azione delle onde hertziane.

Chiamando E la f. e. m. della pila nel circuito del *coherer*, V la tensione critica di coerenza e V_1 la differenza di potenziale fra gli elettrodi del *coherer* prodotta dalle scariche oscillatorie dell'apparecchio trasmittente, Blondel ha riconosciuto che pel buon funzionamento del segnalatore delle onde stesse, dev' essere soddisfatta la relazione:

$$E < V < V_1 .$$

Questa relazione c'insegna che, dovendo essere $V_1 > V$ è necessario avere un *coherer* molto sensibile, che anche V, tensione critica di coesione, sia più piccola possibile, la qual cosa si ottiene adoperando limatura di metalli poco ossidabili. Però, allo scopo di non dover impiegare una pila eccessivamente debole, e non atta quindi a far funzionare il *relais* che si mette in circuito per raccogliere le segnalazioni e per riprodurle, bisogna che V non sia piccolissimo e quindi che la limatura sia alquanto ossidabile.

Siccome poi la resistenza dello straterello d'ossido non deve variare in modo sensibile, si suole o toglier l'aria dai tubetti dei *coherer* o sostituirla con un gas inerte sulla limatura.

Chi poi si è occupato più lungamente e profondamente della costruzione del *coherer*, in modo da ottenere risultati pratici, brillantissimi, è stato il Marconi.

Secondo Blondel, la superiorità del *coherer* Marconi sugli altri, specialmente dal lato della sensibilità, sarebbe dovuta, oltrechè alla grande accuratezza di costruzione, alla piccolissima quantità di limatura metallica ed alla qualità di questa.

Un tipo ben noto del *coherer* di Marconi è il seguente:

In un tubetto di vetro, lungo circa 6 centimetri, ben calibrato, e del diametro interno di 4 millimetri, s'introducono due dischetti d'argento, a guisa di stantuffi, saldati a due asticelle di platino, le quali si prolungano al di fuori degli estremi del tubetto e sono alla loro volta saldate nel vetro, allo scopo di non permettere all'aria esterna di penetrare nell'interno del tubetto stesso. Un'appendice tubolare permette di estrarre l'aria dall'interno del tubo o d'introdurre in luogo di essa un gas inerte sui granuli metallici. L'apertura esterna dell'appendice viene poi chiusa per fusione del vetro.

I due dischetti d'argento si trovano alla distanza d'un mezzo millimetro, e fra di loro viene posta una piccola quantità di limatura metallica, composta di 96 parti di nichelio e 4 d'argento, con qualche traccia di mercurio.

Nell'impiego del *coherer*, è di somma importanza la pronta e perfetta decoerizzazione; e molti tentativi sono stati fatti, fin dal 1897, per ottenerla senza l'impiego del martelletto unito all'àncora d'un *relais*, posto in derivazione sul circuito del *coherer*, *relais* che funziona quando il *coherer* diminuisce di resistenza, e che attraendo la propria ancoretta fa sì che il martelletto urti contro il tubo, rompendo la coerenza fra le particelle di limatura. Fra questi tentativi si potrebbero citare i *coherer* ad elettrodi ed a limatura di ferro o d'acciaio, oppure di altri metalli magnetici. In questi *coherer* l'elettrocalamita col martelletto venne sostituita da un' elettrocalamita senz'armatura, i cui poli si trovavano vicini agli elettrodi ed alla limatura.

Avvenuta l'aderenza delle particelle metalliche per effetto delle onde hertziane, una corrente percorre l'elettrocalamita e ne magnetizza i nuclei, i quali, attraendo la limatura, ne cambiano l'orientazione e quindi diminuisce in modo notevole l'aderenza fra le particelle metalliche.

Però col tempo la limatura si magnetizza permanentemente, in modo sensibile, il *coherer* comincia col funzionare irregolarmente ed in breve tempo non funziona più. L'opportunità di sopprimere la decoerizzazione elettromeccanica, per semplificazione di cose, ha fatto dirigere le ricerche alla decoerizzazione automatica.

Seguendo quest'indirizzo si sono costruiti dei *coherer* usando del carbone a granuli più o meno piccoli, ovvero servendosi di contatti imperfetti fra carbone e diversi metalli, od anche unicamente fra metalli. Questi contatti imperfetti sono talvolta immersi nell'aria e talvolta in dielettrici solidi e liquidi. Però la regolazione di questa categoria di *coherer* è difficile ed i risultati ottenuti non possono dirsi in generale soddisfacenti dal lato pratico.

Il prof. Banti, in un suo articolo pubblicato nel fascicolo di maggio dell'*Elettricista* di quest'anno, segnala il *coherer* del Castelli (semaforista della regia marina), il quale, oltre ad essere molto sensibile, ha il pregio sugli altri, di decoerizzarsi completamente, non appena cessata l'azione delle onde elettriche. Esso è costituito da un tubetto di vetro contenente una goccia di mercurio compresa fra due cilindretti di ferro che servono da elettrodi, oppure da due elettrodi di carbone a contatto di due goccie di mercurio separate fra loro da un cilindretto di ferro.

Il Branly, che, come è stato accennato sopra, si è occupato dei *radioconduttori* a limature metalliche, ha proseguito le sue ricerche sopra l'importante argomento dei segnalatori delle onde elettromagnetiche. Infatti il 26 del passato maggio il Branly ha presentato alla « Académie des Sciences » un nuovo *radioconduttore*, nel quale si utilizza il contatto di pezzi metallici compatti, e precisamente di acciaio ossidato con acciaio brunito. Il nuovo radioconduttore è formato da due parti: da un anello metallico al quale sono fissate tre asticelle di acciaio, coll'estremità libera foggiata a punta ottusa ed ossidata, in modo da costituire un treppiede circolare, e da un disco di acciaio brunito sul quale riposa il detto treppiede.

Il grado d'ossidazione da darsi alle punte e la levigatezza da darsi al disco, vengono suggerite dall'esperienza. Secondo il Branly possono passare dei mesi, senza che sia necessario di ossidare di nuovo le estremità delle asticelle d'acciaio.

Per mettere in azione questo *radioconduttore*, si forma un circuito nel modo seguente: il treppiede viene collegato con un polo d'un elemento di pila, della forza elettromotrice di circa mezzo volt, l'altro polo del quale, è posto in comunicazione colla vite di riposo dell'ancoretta d'un apparato Morse; l'ancoretta è alla sua volta congiunta con uno dei capi del filo moltiplicatore di un *relais* e l'altro capo di questo è congiunto al disco d'acciaio coll'intermedio d'una resistenza variabile. Un secondo circuito, comprendente una pila e l'elettrocalamita della macchina Morse, si chiude pel contatto fra l'ancoretta e la vite di lavoro del *relais*.

Quando il *radioconduttore* risente l'influenza delle onde elettromagnetiche, la resistenza dei contatti fra le punte ed il disco d'acciaio diminuisce notevolmente e quindi passa pel primo dei due circuiti una corrente sufficiente per far funzionare il *relais*, il quale, alla sua volta, fa funzionare l'apparato Morse.

Non appena l'ancoretta di questo risente l'attrazione dell'elettrocalamita, cessa il suo contatto colla vite di riposo, il circuito si apre e l'ancoretta stessa tende a riprendere la posizione di riposo. Tuttavia essa, quando l'apparato è regolato convenientemente in virtù della forza viva acquistata, va a battere contro la vite d'arresto opposta e la vibrazione dovuta all'urto viene trasmessa al *radioconduttore* posto sulla base stessa dell'apparato Morse. Questa vibrazione è sufficiente a far tornare il *radioconduttore* nelle primitive condizioni di resistenza. Così l'ancoretta dell'apparato Morse, senza urtare direttamente il *radioconduttore*, fa l'ufficio del martellino decoerizzante. Avvenuto l'urto dell'ancoretta contro l'opposta vite d'arresto, la spirale antagonista riporta l'ancoretta nella posizione di riposo e quindi tutto è pronto per risentire l'azione delle onde successive.

A. Candeli.

(Dall'*Elettricista*).

NECROLOGIA

Il Professore Alfonso Cossa

N. A MILANO IL 3 NOVEMBRE 1833 - M. A TORINO IL 23 OTTOBRE 1902

Chi ebbe con Alfonso Cossa una lunga dimestichezza, si dovette accorgere che la salute di lui andava declinando più di quanto portasse l'età! La persona fatta un po' curva, il passo non ben sicuro, il respiro alquanto difficile, la diminuita mobilità della fisonomia davano a divedere che il lavoro eccessivo, le lotte combattute a pro' della scienza e dell'insegnamento avevano fiaccata, non già doma, la sua fibra robusta. Nessuno però, nemmeno fra i suoi famigliari, avrebbe sospettato una fine così pronta e così improvvisa. Di ritorno da Roma, dopo aver preso parte ad una commissione esaminatrice, giunse il 16 del mese scorso a Torino; ove subito fu colto dal male che, apparso lieve in principio, si aggravò ad un tratto e nelle ore mattutine del 23 lo tolse di vita.

Alfonso Cossa nacque dal nobile Giuseppe (nella paleografia e nella diplomatica peritissimo) e dalla Maria Bagnacavallo in Milano il 3 novembre del 1833. Laureato in medicina a Pavia, ivi rimase prima come assistente di materia medica e botanica, poi come assistente di chimica mostrando per questa, di buon'ora, una forte inclinazione. Nella lettura fatta il 3 novembre 1893 all'Accademia Olimpica di Vicenza sopra Angelo Sala, il Cossa medesimo lo racconta: « appassionato per la chimica, ma costretto ad *un amore platonico,* perchè in quel tempo (1858) nell'Università di Pavia non era concesso ai giovani studiosi di dedicarsi a ricerche sperimentali in un laboratorio, cercavo di assecondare la *mia inclinazione* coll'applicarmi, come sapeva e poteva, allo studio della storia della scienza ». Pur troppo nella maggior parte delle Università italiane, anzi in quasi tutte, la chimica sonnecchiava, proprio in quell'anno in cui il nostro Cannizzaro dava alle stampe, sotto la modesta forma di *Sunto di lezioni,* la sua dottrina degli atomi, che dall'Ateneo di Genova doveva poi diffondersi in tutto il mondo, ispiratrice di preclare scoperte; valga per tutte quella del sistema periodico degli elementi.

Rimase il Cossa in Pavia farmacista aggregato all'Università, professore di chimica e direttore dell'istituto tecnico; finchè nel 1866, che portò il Veneto all'amplesso delle regioni sorelle, fu, per intromissione di Quintino Sella, di cui si era già guadagnata la stima, incaricato di fondare l'istituto tecnico a Udine, ove rimase fino al 1871 come insegnante e come preside. Venne poi chiamato a dirigere la Stazione agraria di Torino e al tempo stesso a dar lezioni di chimica al Museo industriale. Nel 1878-79 fu anche incaricato dell'insegnamento della chimica agli allievi universitari del primo biennio di matematiche; finchè, ritiratosi Ascanio Sobrero, a lui successe nel 1882 nella cattedra di Chimica docimastica presso la Scuola degl'Ingegneri (al Valentino) alla quale pochi anni dopo presiedè, come direttore, dedicandovisi fino agli estremi giorni di sua vita.

Insegnante pieno di zelo, efficacissimo, amministratore coscienzioso e severo, il suo parere fu spesso, e sempre con frutto, richiesto per affari concernenti la pubblica istruzione, l'agricoltura e l'industria.

Ma l'insegnamento, i pubblici ufficî, per quanto gravosi, una parte soltanto assorbirono dell'instancabile operosità di Alfonso Cossa. Agli studî, ai suoi prediletti studî, alle sue esperienze egli si dedicò sempre con entusiasmo: e i numerosissimi lavori, che ci dette compiuti, faranno, come fecero, apprezzare il suo nome ovunque la chimica abbia studiosi. La sua opera scientifica si riferisce alla chimica agraria, alla chimica mineralogica, alla chimica inorganica. A quest'ultima era specialmente inclinato l'animo suo; ma, privo di scuole e di esempî, subì in principio quel che dicono *influenza dell'ambiente* e gli studî di botanica congiunse alle ricerche analitiche, donde i lavori di chimica agraria; più tardi dalle analisi dei terreni, delle roccie che li originano col loro disfacimento, fu condotto alla petrografia e alla chimica minerale: finchè il nobile desiderio di risolvere i problemi, di chiarire i dubbî, che gli si erano presentati nelle diverse ricerche, lo spinsero all'indagine puramente scientifica. Questa l'evoluzione della sua mente quale apparisce dalla serie dei suoi lavori.

Se pregevoli sono i suoi lavori di chimica agraria, in maggior considerazione meritano di essere tenuti quelli di petrografia e di chimica mineralogica: sono essi numerosissimi e comprendono, oltre le indagini microscopiche e le analisi dei minerali, anche gli studî sulla loro riproduzione artificiale. Sotto il nome di *Cossaite* va un minerale da lui studiato, che costituisce una varietà di paragonite (gruppo delle miche). La scrupolosa minuzia posta dal Cossa nelle sue estesissime ricerche sopra i minerali lo condusse, talvolta, ad assurgere dalle modeste analisi a studî elevati di chimica teoretica. Così a spiegarsi la presenza del cerio nelle apatiti, affatto omogenee, studiò la diffusione di questo elemento; e, avendo confermato la sua frequente associazione col calcio, istituì delle esperienze per dimostrare, con l'isomorfismo e con altri caratteri, le analogie della calce con l'ossido ceroso, onde a questo converrebbe la formola RO: come anche oggi altri crede, contro l'autorità dei più e, peggio ancora, contro l'evidenza dei fatti nuovi e dei già noti, ma novellamente interpretati. Il che ben poco toglie di merito al grande lavoro del Cossa, eseguito in un campo, a tempi suoi così oscuro, con tutti gli accorgimenti dell'arte, istruttivo per la prudente sobrietà delle conclusioni e per la larga messe di fatti importantissimi messi in luce.

Avea Quintino Sella nella sua gioventù studiato le forme cristalline di alcuni composti ammoniacali del platino. Invitato il Cossa a commemorare nella nostra Accademia l'illustre cristallografo, riprese la lettura di questi lavori; ed estendendo, come era suo costume, le ricerche bibliografiche sull'argomento, si accorse che, ad onta delle molte ricerche fatte, molto ancora poteva sperarsi. Messosi all'opera con quantità ingenti di materiale, si accinse a rivedere i lavori fatti dal Magnus e dal Reiset in poi: e già dal 3 maggio 1885 cominciava a farci una lunga serie di comunicazioni, una più importante dell'altra, sulle basi ammoniacali del platino fino ad annunziarcene la scoperta di una nuova, contenente una molecola sola di ammoniaca, da lui chiamata *platososemiammina*; divenuta poi notissima, ed oggetto di dotte discussioni, sotto il nome di *base del Cossa.* Le ricerche compiute su questa sono minuziose ed eseguite magistralmente: le Memorie in cui sono descritte rimarranno veramente classiche; e fanno fede come, al contrario di quel che suole accadere, si affinasse in lui con l'età l'attitudine alla ricerca, si accendesse vieppiù il sacro fuoco dell'investigazione.

E poco più di un anno è trascorso da che vide la luce il suo prezioso Manualetto: *Nozioni fondamentali di Elettrochimica,* ove con la massima chiarezza e con tutti gli espedienti del maestro provetto s'insegnano i primi principî di quelle dottrine, di cui tanto si è avvantaggiata la chimica inorganica tornando, per rinnovati sentieri, al dualismo ond'ebbe la vita. Il Cossa sentì presto, anzi presentì, la trasformazione che la prediletta sua disciplina doveva fatalmente subire e vi si preparò per tempo con lo studio delle matematiche; non disdegnando tornare, già celebre e in età matura, nei banchi di scuola per far tesoro delle dotte lezioni del suo e nostro collega D'Ovidio: cui la sorte riserbava il pietoso ufficio di chiudere gli occhi all'amico adorato e porgere i primi conforti alla famiglia rimasta atterrita dalla sventura.

L'entusiasmo per la scienza non rese il Cossa insensibile alle finezze dell'arte: natura privilegiata, intendeva e sentiva colla stessa energia. Amava i classici e li studiava molto; curava diligentemente la forma anche negli scritti scientifici: e della sua cultura fanno buona testimonianza alcune monografie: come quella, già citata, sopra Angelo Sala.

Bene, dunque, meritò il compianto collega l'onore di essere annoverato fra i membri di preclare Accademie e Società scientifiche: oltre che alla nostra Accademia, apparteneva ai XL, all'Accademia di Berlino, di Catania, di Napoli, di Bologna, all'Istituto Lombardo, all'Istituto Veneto, all'Accademia di Torino; della quale era, da più di un anno, venerato presidente. E alla stima e all'amicizia dei dotti si unì l'affettuosa devozione di quanti lo conobbero e videro l'uomo degno dello scienziato.

Firenze. PICCINI.

(Dagli *Atti della R. Accademia dei Lincei*).

GIOVANNI SACHERI, *Direttore.* Tip. e Lit. CAMILLA e BERTOLERO di NATALE BERTOLERO, Editore. PAOLO MARIANO, *Gerente.*

MARE BALTICO

Memel

KÖNIGSBERG

DANZIG

WARSCHAU

KOWNO

GRODNO

LOMZ

Vistola

Vistola Superiore

Wisłoka

Bug

Pripet

Dniester

Berezina

KASCHAU

I

II

III

IV

V

VI

Indicazioni

Bacino della Vistola

Bacino del Niemen

Bacino della Pregel

Torino. Tip-Lit. Camilla e Bertolero di S. Bertolero, editore.

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

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

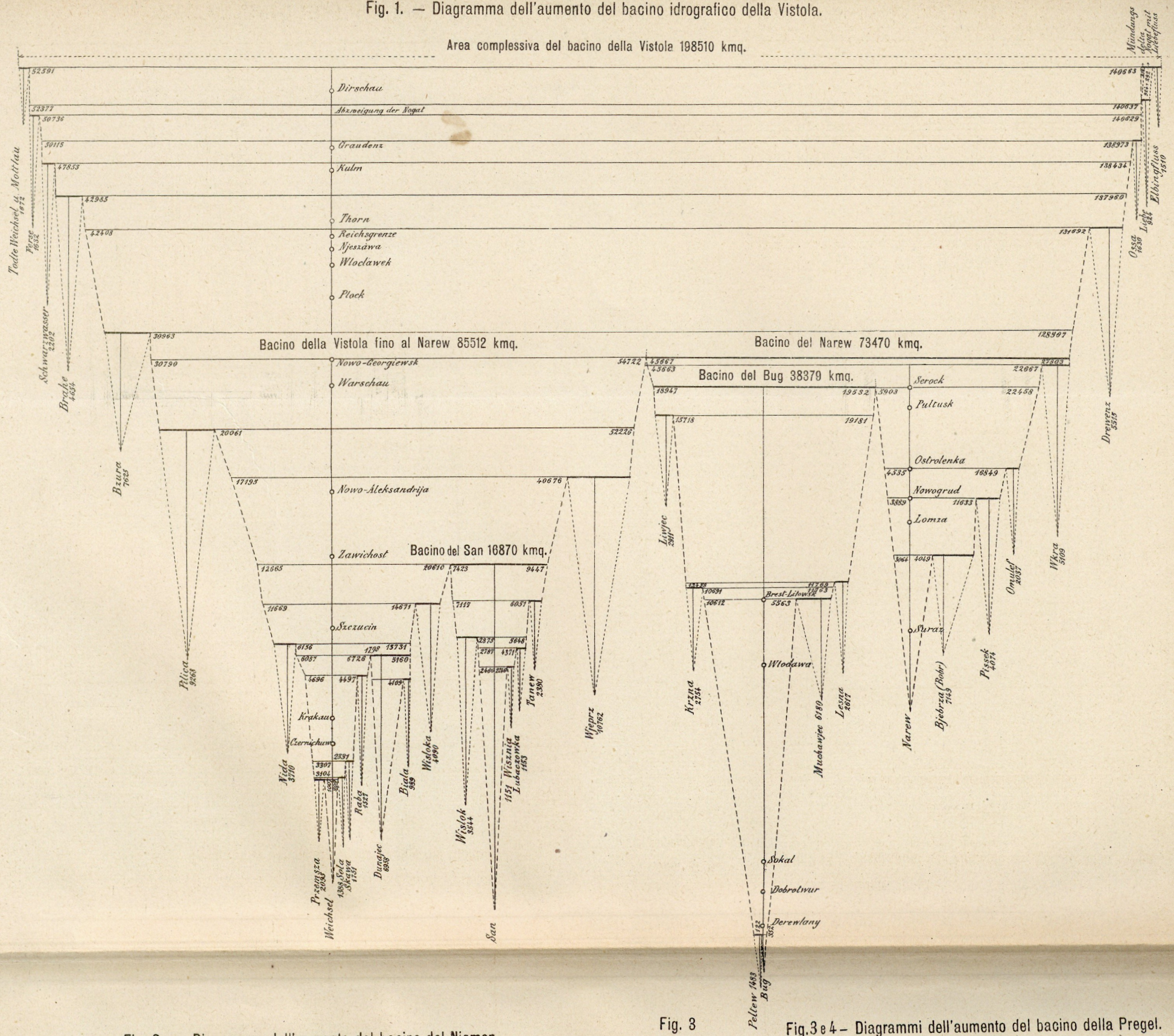


Fig. 2. — Diagramma dell'aumento del bacino del Niemen.

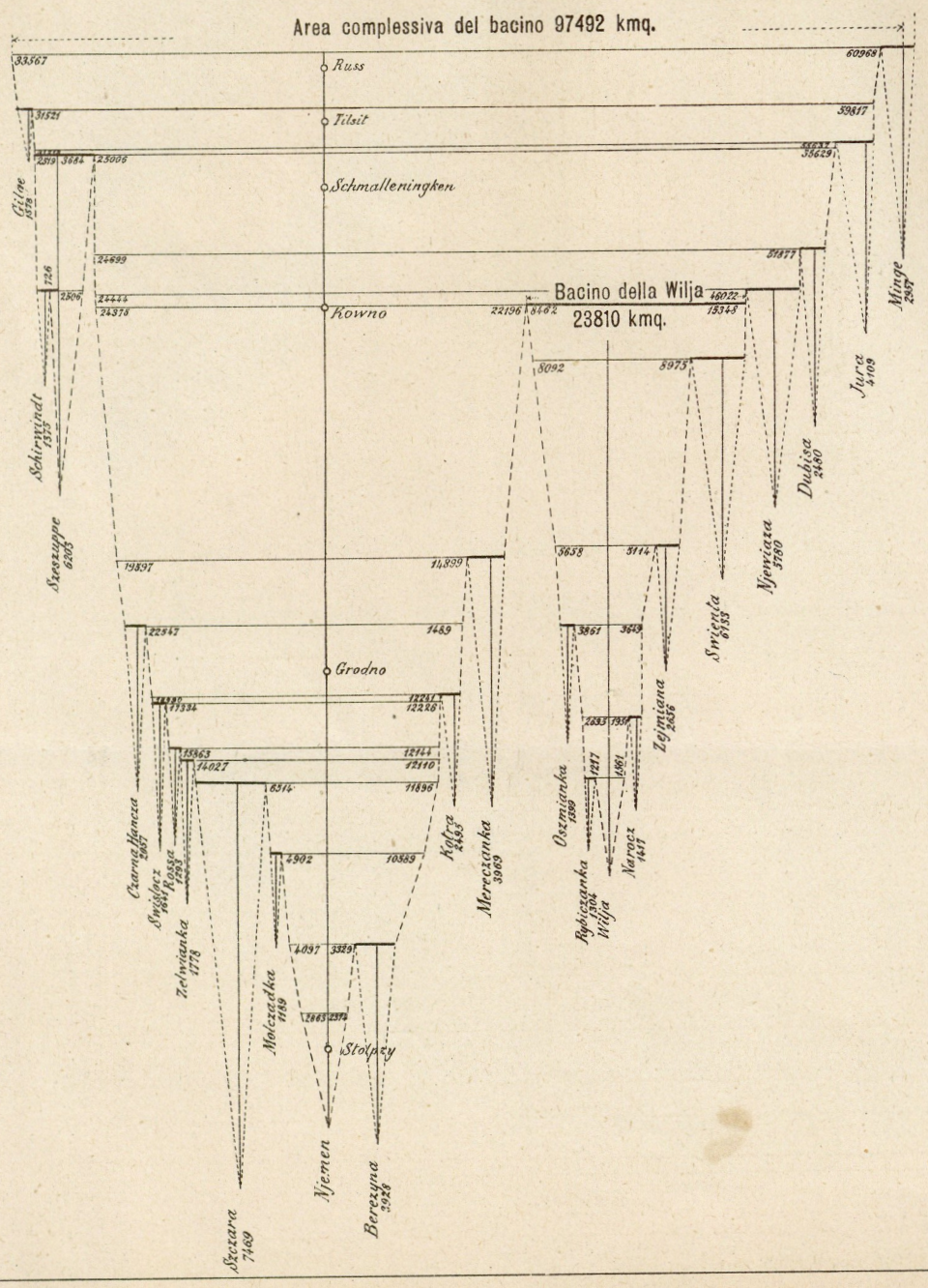


Fig. 3
in scala ridotta.

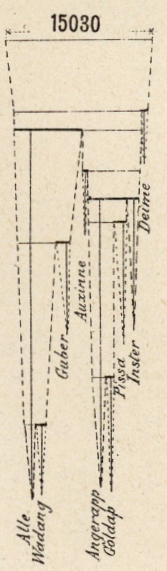
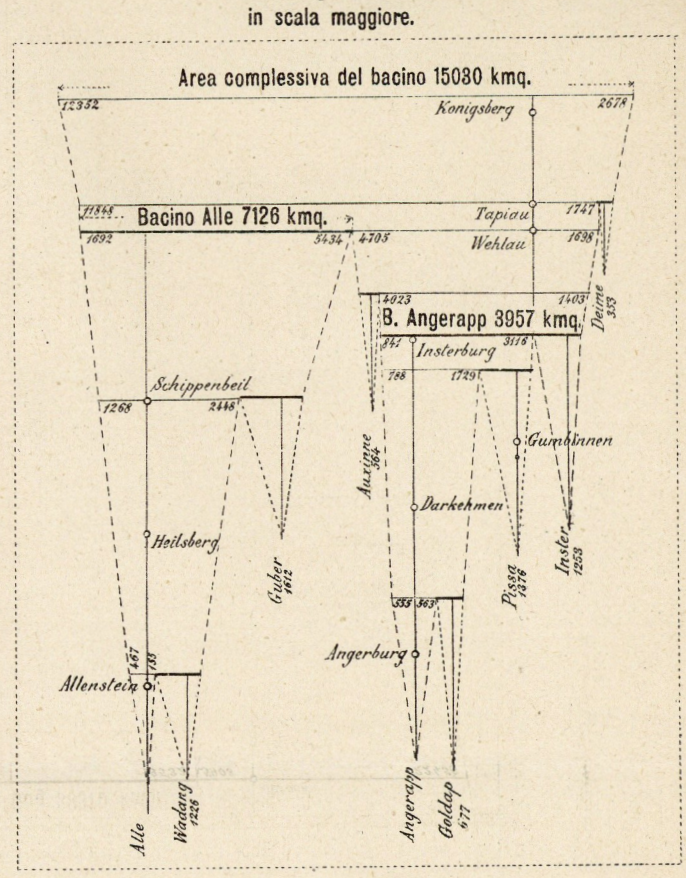


Fig. 3 e 4 — Diagrammi dell'aumento del bacino della Pregel.

Fig. 4.
in scala maggiore.



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

BACINI IDROGRAFICI DEL NIEMEN, DELLA PREGEL E DELLA VISTOLA (Tav. II).