

SUGLI ANTICHI CORSI DEL FIUME ADIGE
CONTRIBUZIONE
ALLA CONOSCENZA DELLA COSTITUZIONE DELLA PIANURA VENETA
Studio del Socio ENRICO NICOLIS.
(con una carta)

PREFAZIONE

*Athesis post Padum maximus ex Tridentinis
Alphus, per Venetos in mare Adriaticum influit.*
(Comm. Ruens di Virgilio).

Ebbi il desiderato onore di associarmi al prof. Ettore Artini, in una ricerca avente per oggetto i terreni alluviali di una parte della pianura veneta; argomento già fatto prendere in considerazione dal prof. comm. G. Omboni. Tale ricerca restringemmo al fiume Adige, proponendoci di indagarne la storia, le divagazioni susseguitesi durante l'epoca diluviale e fino ai nostri giorni, nonchè la parte che le sue alluvioni presero, nei diversi tempi, alla formazione dei terreni costituenti la nostra pianura.

Il prof. Artini pubblica ora il risultato delle sue indagini petrologiche nella Rivista di mineralogia e cristallografia, col titolo: *Intorno alla composizione mineralogica delle sabbie di alcuni fiumi del Veneto, con applicazioni della ricerca microscopica allo studio dei terreni di trasporto*; ed in quel lavoro, come in questo, il lettore potrà vedere quanto si sia giovata la geologia geografica e storica dell'esame mineralogico, del quale debbo ringraziare l'eminente petrologo mio amico.

La presente ricerca pertanto, ha lo scopo di seguire il corso antico e moderno del fiume-torrente alpino Adige, nel suo procedere fuori delle valli prealpine fino alle foci, rilevando l'estensione e, dove riesce possibile, la potenza verticale dei suoi accertati sedimenti e deposizioni, nei periodi corrispondenti alle principali migrazioni, anche ove di queste scomparvero le tracce alveali.

Si considerano eziandio le mutazioni della forma del terreno, che delle sue divagazioni furono causa ed effetto, in modo che abbia a risultare la storia cronologica di quella porzione del suolo della pianura veneta, che in parte od intieramente, venne generata dal grande fiume (1).

(1) *Cenni generali sul corso attivo dell'Adige.* — L' Etsch (Adige) emisario dei tre laghetti Haider, Mitter e Reschen, m. 1620 a m. 1445 sul mare, comincia a svolgere il suo corso a sud del Brenner, al confine orientale svizzero; forzando il passo fra le Alpi centrali ed orientali, corre fino alla Chiusa veronese in direzione normale a quella della grande catena, da nord a sud, parallelamente al meridiano, seguendo per lunghi tratti le fratture e le sinclinali orogeniche. E dopo di aver superata la barriera meridionale delle Alpi stesse, volgendo da sud-est a sud, indi a mattina, si incassa fra i suoi depositi dell'alta pianura, per scorrere di poi, attraverso quella media e bassa sommergibile, entro argini artificiali e quindi sfociare nel bacino marittimo Adriatico a Fossone.

Adige si nomina quando, sotto Bolzano, assumendo i caratteri di grande fiume, in unico letto confonde, mediante la grande arteria retica — Eisach od Isarco — anche le acque orientali del suo alto bacino nevoso, in parte ammantato di ghiacci perenni ed elevato fino a m. 3492 sul mare; bacino confinante colla valle dell'Inn a nord-ovest ed a nord; con quelle della Drava, del Piave, del Brenta e dell'Astico ad est, e colle valli dell'Adda, dell'Oglio e del Sarca col Benaco ad ovest.

Sopra Trento, sulla destra, l'Adige viene specialmente arricchito dal Noce radunante, con diversi rami, le acque delle valli del Sole e dell'Aumania, nel tempo che, nella corrispondente sinistra, vi influisce il rosso Avisio, erodente senza tregua i porfidi agiitici e quarziferi di Cembra, Fiemme e Monzoni.

I suoi più notevoli influenti a valle della Chiusa veronese sono: il torrente Tasso, quelli di Fumane, di Negrar, di Quinzano; di Avesa, di Valpanzana; i fiumi Antanello, Fibbio e Tramigna; i torrenti di Mezzane, di Illasi e l'Alpone.

L'area del bacino dell'Adige, secondo la pubblicazione del generale Strelbitsky, che è ritenuta la più attendibile, sarebbe di 13896 km. quadrati. Il corso è di circa km. 410, dei quali 205 nel territorio austriaco, 121,50 nella provincia di Verona ed 83,50 nelle provincie di Padova, Rovigo e Venezia.

La sua pendenza, dalla confluenza dell'Isarco fino a Chiusule, varia da 1,742 a 0,054 per mille; indi fino a Verona è di 1,44 per mille e la larghezza media di m. 180 in magra.

Da Chievo, poco sopra Verona, fino a Zevio, il fiume ha la larghezza media di m. 187 in magra, con pendenza di m. 1,06. Da Zevio a Legnago e Badia la larghezza media risulta di m. 240, in magra, con pendenza di m. 0,55.

Imperocchè lo studio dell'idrografia antica istruisce circa la genesi della costituzione del piano, dallo studio del quale si tenterà distinguere e verificare i fatti più generali ed importanti, dispo-

Da Badia allo sbocco nell'Adriatico, a Porto Fossone, la larghezza in magra è di m. 155 con pendenza media di m. 0,09.

Riguardo alla portata il R. Ministero dei Lavori pubblici nel 1878 pubblicava i seguenti dati:

a m. 2	sotto guardia	portata al secondo	mc.	102,66
" 1,50	"	"	"	220,82
" 1	"	"	"	365,75
" 0,50	"	"	"	534,41
al segno di guardia	"	"	"	728,57
a m. 0,50	sopra guardia	"	"	940,33
" 1	"	"	"	1164,73
" 1,50	"	"	"	1411,72
" 2	"	"	"	1673,16
" 2,24	"	"	"	1803,26

Portata della piena del 17 settembre 1882 secondo, i calcoli dell'Ing. Capo del Genio Civile di Verona. » 3500

Le alluvioni grossolane dell'Adige invalso, simultaneamente a quelle di fine detrito, giungevano 30 anni or sono soltanto a Zevio; ora invece il fiume le trasporta più lontano, fino a Bonavigo, ed ancor più lunge le convoliava il corso disarginato arcaico, poichè rhingonsi ghiaiette atesine a Campolongo ed a S. Pierino, presso Bovolone. Ghiaroni a Cucca e suoi dintorni di Est, dinotano la forza delle acque del fiume o la sua pendenza, nel periodo storico euganeo-romano.

Rilevasi pure essere i porfidi quarziferi permiani che, prevalentemente, dettero i massi erratici, i blocchi ed i ciottoli (vedi la selciatura di Verona); ed invero l'espansione di questa roccia eruttiva, fra Merano e Lavis, specialmente nella parte sinistra del bacino, cioè nelle valli dell'Avisio e dell'Eisach, è immensa.

Il ciclo alluvionale del nostro fiume dalla sua uscita dalla Chiusa, secondo il filone od il molente, si può dividere così: massi e ciottoli; ciottoli e ghiaroni; ghiaie e sabbioni con filoni di ghiaietta; sabbie con vene di ciottolini minutissimi; sabbie e limo; fanghiglie (lozza) con filoni di sabbia ed infine lozza e limo impalpabile, micaceo, compatto ed appiccaticcio, che è il massimo grado di tritrazione delle rocce fruite in sospensione dalle acque.

Osservazioni fatte sui luoghi inondatai recentemente, ci fanno credere che, rispettivamente alla distribuzione dei materiali travolti o sospesi nell'acqua, abbia altrettanta efficacia il lungo percorso di questa, quanta la sua velocità, in concomitanza alla pendenza; per cui ogni prorompimento lasciò

nendoli nell'ordine della loro successione, per trarne induzioni che si avvicinino allo stato reale dei fenomeni passati e delle vicende naturali, svolgentisi sotto i nostri occhi.

nel suo ambito un detrito grossolano o fine, cioè deposito e precipitazione. Egli è adunque probabilmente erronea l'induzione che alla sola lunghezza di percorso del fiume debba attribuirsi il rinvenimento, in bassa pianura, di ghiaie, ovvero di sabbioni associati al limo.

In Verona il segno della guardia normale del fiume è a m. 53,008 sopra il comune marino; nella piena del 1882 la guardia normale venne superata di m. 4,50. La magra ordinaria è ivi a m. 51,008 e la massima magra a m. 50,408. A Boara il 18 settembre 1882 lo stato del fiume fu di m. 3,54 sopra guardia.

Livelli delle acque freatiche fiancheggianti l'alveo incassato dell'Adige, a valle della Chiusa fino in Verona, nella formazione diluviale; quote alquanto variabili, rispettivamente allo stato di morbida o di magra del fiume o del bacino atesino:

	Superficie sul mare	Fondo medio del letto dell'Adige	Pelo freatico
Ospedaletto.	m. 119		m. 46,80
Arcè	" 80		" 45,60
Bussolengo		m. 74 80	" 45,80
Cedrate di Corrubio	" 84		" 50
Settimo Bertoldi	" 81	" 68 50	
C. Corno alto	" 98		" 48
Cà de Cozzi	" 71,50		" 52
Verona Adige a Castelv.		" 50 80	
S. Zeno Verona Caserma.	" 62,25		" 47,62

Il lavoro dei muraglioni di difesa dell'Adige a Verona, confermava a puntino lo studio « *Sull'idrografia sotterranea nell'alta pianura veronese* » di Enrico Nicolis, Verona 1884 e giacchè gli scavi fatti lungo il tronco urbano posero in sodo: 1° che l'alveo risulta impermeabile; 2° che la faccia superiore delle acque sotterranee o sorgive (falda del pelo freatico) rispecchia le condizioni meteoriche più tardi, in confronto di quelle superficiali (Adige) pur essendone comune il bacino imbrifero. Appunto in città tutto il cavo fiancheggiato dalle case si trovò cementato; lungo la corrente l'acqua tocca il guscio conglomeratico, ed invece, ove havvi il molente, le alluvioni ultime hanno uno spessore che varia da m. 1 a m. 4 sopra il letto cementato.

Si ebbero molte occasioni di osservare il pelo del fiume, simultaneamente a quello freatico e discosti uno dall'altro orizzontalmente da m. 0,50

I.

Geologia dell'Adige (*).

Oro-idrografia del suo bacino.

SOMMARIO — Epoca del sollevamento della regione formante il bacino della prim'eva umana retica. Età e genesi del lago di Garda.

Per argomentare intorno ad una primitiva idrografia retica, è d'uopo stabilire l'età del sollevamento del suo ambito imbrifero alimentatore e, volendo desumerla dalle rocce più recenti, ora affioranti, si dovrebbe attribuirle al periodo del miocene superiore, perchè gli strati marini dei monti Brione, Rocca di Garda e Moscal, raccordanti e concordanti col sistema montuoso del Baldo, Bondone, Orto d'Abramo, raggiungono il piano elveziano.

È generalmente ben ritenuto che tale regione fosse già emersa durante il depositarsi dei sedimenti pliocenici; ma abbiamo motivo di supporre che sedimenti marini più recenti di quelli del miocene superiore sieno da essa scomparsi allorché, sul finire dell'epoca terziaria e nel principio di quella quaternaria, i rilievi,

a m. 3, e, p. es. al ponte della Pietra, ove trovosi il muro romano, alla distanza di m. 0,50, l'acqua interna era più bassa di m. 2 da quella scorrente a giorno; al ponte Re Umberto I, il 22 giugno del 1891 il pelo delle sotterranee calava in confronto di quelle del fiume m. 2,78. Ivi la quota delle sorgive si constatava in inverno m. 49,149 sul mare ed in estate m. 49,30; quella al ponte Re Umberto I, era a m. 47,89 il 22 marzo 1893 e 4 giorni dopo saliva a m. 48,033, pur mantenendosi costante il livello del fiume.

Al ponte Navi il pelo freatico, come ci comunicavano i signori ingegneri dell'ufficio tecnico municipale, che ringraziamo, venne battuto il 18 gennaio 1892 alla quota di 48,149, essendo l'Adige m. 2,49 sotto guardia normale e quindi alla quota 50,936; la quota delle sorgive venne ancora rilevata durante la costruzione della spalla sinistra del ponte stesso (estate 1891) a m. 49,30.

(*) Lo studio petrografico delle sabbie, come si è detto, venne fatto dal ch. prof. Ettore Artini, che ringrazio. Le sabbie sono state estratte, per la maggior parte, dai pozzi tubolari dal cav. Pianna, in seguito alle sollecitazioni dell'autore della presente Memoria, il quale eziandio presenziava alcune di tali recenti perforazioni. Il resto dei materiali furono levati in posto dallo stesso autore.

specie baldensi, soffrirono sprofondamenti (ciò che riuscirebbe dimostrato dalla tettonica) come pure corrosioni, abrasioni e scorimenti d'assise per cause diverse, quali, a mo' di esempio, sarebbero l'inclinazione e la gravità, l'esistenza di interstrati capaci di esser gonfiati da copiose e continue precipitazioni atmosferiche, scuotimenti sismici ecc.

Il M. Brione, l'isola Trimellon e più di tutto la massima montagna, colle loro assise formanti cascata stratigrafica nel bacino lacuale, danno valore all'espresso dubbio, e tanto più trattandosi di catena montuosa affetta da fratture longitudinali di rigetto, corrispondenti quasi parallelamente all'asse del Benaco; ed oltre a ciò è significante il fatto che neanche il terreno del piano villafranchiano quivi appare, mentre teoricamente sarebbe da attendersi un certo parallelismo genetico e nessi tettonici coi terreni pliocenici e villafranchiani di Castenedolo, di Salò e di altri vicini punti della Lombardia.

Per quanto si sa oggidì, è permesso il credere che, sullo scorcio dell'età pliocenica e nel principio dell'epoca quaternaria, anche la regione montuosa qui considerata ebbe, salvo l'erosione, gli scorimenti, le frane ecc., il suo relativo stabile assetto, seguito subito:

1° dall'incisione delle valli in parte tettonicamente predisposte;

2° dal loro primo alluvionamento con materiali locali;

3° dalla successione dei fenomeni diluviali (quaternario antico) colle rispettive fasi frigidie, in causa de' quali restava, diremo così, tornata la configurazione delle valli e costituito lo scheletro della pianura.

Ed è così che il golfo dell'Adriatico subalpino e subappennino andava grado grado interrandosi col mezzo fluviale; si ritirava il mare che la pianura pareggiava, nel tempo che il ghiacciaio, ingrossandosi ed avanzandosi, spiegava maggiore energia eroditrice ed ablativa, producendo quella massa di detriti che, oltrepassando le valli, si espansero a ventaglio fuori di esse, formando i *talus* o base dei conici di deiezione in generale, e di quelli Adige-Sarca ed Adige-Sarca-Chiese, in particolare.

Essendo state le rocce più elevate, nei rispettivi bacini idrografici, le prime abrase e sgretolate, nonchè esportate, triturate e

travolte dall'azione torrenziale, avvenne che le più antiche deposizioni diluviali — letto agli edifici morenici — riuscirono per lo appunto composte di ghiaia calcarea, con pochi ciottoli cristallini, specie porfirici, e di sabbie, spesso ad alto tenore di carbonato di calce, degli strati dal trias al terziario. Le morene poi risultano assai ricche di massi cristallini, perchè le forze glaciali intaccarono le rocce basilari addentro nel bacino retico, portandone il rottame anche in punti più elevati, in riguardo alla lunga via percorsa, di quelli di partenza e di sosta, in confronto di quanto avrebbe operato la fumanza.

Ora, per continuare a dire dei fenomeni diluviali (preglaciale, fluvio-glaciale, glaciale; interglaciale, fluvio-glaciale, glaciale, ecc.) (1) fa d'uopo considerare l'età del lago di Garda, perchè trovandosi il gran cono diluviale dell'Adige e dell'Adige-Sarca (ad ovest, connesso, frammischiato e sottoposto a quello del Chiese) spiegato a ventaglio a sud del lago, per intenderlo, fa mestieri conoscere la strada percorsa da così enorme, poligenico, disforme, incoerente ed arrotondato detrito.

L'induzione è che sia passato sull'area, o su parte dell'area, occupata ora dal lago; ma come poté ciò avvenire senza il suo interrimento? Oppure, essendo stato colmato, quali forze lo riescavarono?

Già fino dal settembre 1893, chi scrive comunicava all'Accademia di Verona i risultati delle proprie osservazioni, e nel verbale della seduta è detto:

« l'autore dopo aver esposte altre prove del movimento negativo del paese ad oriente del Garda, arriva, pel momento, alle seguenti conclusioni:

« 1° La conca lacustre detta oggidì lago di Garda si sarebbe formata durante gli agghiacciamenti della regione;

(1) Menziono due volte la fase glaciale nell'epoca diluviale, perchè riscontrai in val Sorda di Bardolino, bene distinte, due fasi glaciali, cioè due morene, una sovrapposta all'altra, divise non solo da uno strato di alterazione superficiale, ma anche da un banco di tipico e vero Loess, che ricopre l'oracea superficie della morena antica. Nella valle Tesina o dei Molini di Garda sono pure evidenti i prodotti delle fasi interglaciali, intersecanti la morena, già rilevati dal Penk. E. Nicolis, *Depositi quaternari nel Veronese*. 1895 (Atti del R. Istituto Veneto).

« 2° la sua estensione fra S. Vigilio-Sirmione e la sponda orientale — m. 70 circa di massima profondità — sembrerebbe più recente del resto del bacino ⁽¹⁾;

« 3° la divaricazione della valle (sinclinale con frattura) Sarca-Adige e la sua conversione in lago, pare iniziata in un « ai movimenti negativi del Baldo (sprofondamenti) e compiuta « più tardi dall'escavazione ».

Troviamo ora inutile ripetere dissertazioni che già facemmo in altra occasione, perchè nel frattempo vennero pubblicati in proposito parecchi scritti dai signori Penk, Brucker e dal compianto Du Pasquier, nonchè dal Cozzaglio, dall'autore, dal Sacco, ecc.; ed il prof. Taramelli trattava nel 1894 della *Storia geologica del lago di Garda*, concludendo esser glaciale l'età del lago, lo che avea già preannunciato nella sua splendida conferenza del luglio 1893 a Rovereto. Nè si può ammettere di convenire, coi glacialisti moderni, riprendenti l'idea della potenza erosiva dei ghiacciai, che uno dei fattori del lago sia stata l'escavazione glaciale, ciò essendo dimostrato anche dal rilievo batimetrico della R. Marina; ma ci pare tuttavia pericolosa la esagerazione a cui taluni sembrano portati, riguardo agli effetti dinamici dei ghiacciai.

II.

Periodo Diluviale ⁽²⁾.

SOMMARIO — Corsi e divagazioni dell'Adige-Sarca. Materiali componenti il *talus* o cono di deiezione a sud del lago. Prove dell'influenza dell'Adige-Sarca o dell'Adige nel Po. Divagazioni del Po a nord. Fase glaciale. Frantumamento ed incisione della Chiusa. Posizione stratigrafica del ceppo nel cono diluviale dell'Adige e nella sua valle.

Era necessario premettere l'ipotesi sulla età e genesi del lago di Garda, volendo por ben mente, prima ad una maggiore fiumana

⁽¹⁾ Risulta notevole il rilievo subaqueo detto Pal del Vò, a m. 4 dal pelo medio, lungo la linea S. Vigilio-Sirmione, a km. 3 1/2 di distanza da Garda.

⁽²⁾ Si accettano in massima le divisioni cronologiche del sig. ingegnere A. Stella, applicate nel suo pregievole lavoro: *Sui terreni quaternari della valle del Po*. Roma, 1895.

preglaciale scaricante le Alpi retiche, indi alla stessa, ma smisuratamente gonfiata, elevata, estesa e pressochè tutta allo stato solido; come pure a quelle successive fluvio-glaciali (interglaciali), sfocianti nel collettore padano, e via via, fino all'ultima sua estensione agghiacciata, determinante, per forza del caotico materiale che scaricava ed accumulava, una nuova ed autonoma idrografia atesina.

Cominciamo a considerare che a nord la primèva fiumana in studio, or più o meno arricchita da confluente e con il *Thalweg* ben più elevato degli attuali, prendesse successivamente nuove vie; da queste la stessa, in fase glaciale e con lento cammino, obliterava le sue orme, per sboccare poi ad Arco-Riva, ove convenivano altre acque dello stesso bacino d'impluvio, inteso in senso largo.

Abbiamo ancora buona ragione per credere che il nostro grande torrente, poco prima del suo ultimo agghiacciarsi, fosse vivo ed in completa attività, sulla direzione di Rovereto-Alpiano-Rivoli, fra le rocce giuraliasiche di Castello e Rocca (presso Rivoli) e che, con ramificazione di corsi, vagasse liberamente intorno alle colline terziarie oligo-mioceniche, Rocca di Garda e M. Moscal (ad est di Bardolino), arrotondandole ed approfondando, allargandolo, il distacco dal contrafforte meridionale del gruppo del Baldo, dal quale risultano ora isolate. Avrebbe poi toccata la plaga ove sorgono i paesi di Garda e di Bardolino, lo che si presume per la circostanza che, nel 1892, in piazza S. Stefano di Garda, fondando un pozzo tubulare sistema Piana, si ottennero, fino alla profondità di m. 50 circa, sabbie nelle quali il prof. Artini riconobbe dominare gli elementi dell'Adige attuale.

Ed a Bardolino, a m. 28 dal suolo, in simile occasione, il tubo dava sfogo ad un copioso getto d'acqua, salente da sabbia pure ricca di elementi d'Adige.

Tuttavia, per essere scrupoloso, devo avvertire:

1° che l'insenatura di Garda, colla sua piana ed acquitrinosa estensione intermorenica di est, detta Risaie, ha tutta la forma che accusa l'antica valle d'Adige, così come il golfo di Salò accenna a quella del Chiese;

2° che era ben difficile che torbide atesine, provenienti da Riva, doppiando il capo di S. Vigilio, potessero depositarsi a Garda;

3° che invece i territori di Garda e di Bardolino erano il passaggio necessario di un torrente, cadente da Alpiano-Rivoli in direzione dell'attuale conca benacense, essendo il terreno privo delle attuali alture moreniche.

Volendo dir tutto, dobbiamo por dinanzi la circostanza che sabbie ed elementi d'Adige, e se vuolsi anche di Sarca, benchè in minor proporzione, ma non così profonde, si potrebbero spiegare per lo sfacelo delle morene, portativi dai torrenti delle valli Sorda e Tesina, come pure dai displuvi di Costermano.

Da Dogana Rivoli adunque, la libera fiumana preglaciale ed anco fluvio-glaciale, nel periodo o nei periodi interglaciali, si avvicinava a Garda ed a Bardolino, donde vagando largamente da ovest ad est assieme al Sarca, riprendeva attraverso Peschiera — dove appunto una terebrazione del Piana s'imbatteva, a m. 22 dalla superficie, in sabbia ricca degli elementi pesanti, che sono tipici per le sabbie d'Adige — il suo fatale cammino a sud, chiamatavi dal grande collettore.

L'esteso e declive *talus* che ne formava il letto, a sud del lago ed oltre l'attuale Peschiera, non era che la deiezione della stessa corrente, il suo greto, il suo apparecchio fluviale, risultante ora profondamente e largamente inciso dall'emissario del Garda⁽¹⁾ il quale

^a Tosto che l'acqua a correr mette co'

^a Non più Benaco, ma Mincio si chiama

^a Fino a Governo dove cade in Po ».

Detto emissario, con portata, pendenza ed altimetria ben diversa del modesto Mincio attivo, dovette farsi strada fra i clastici depositi non suoi, stabilendovi l'alveo che comincia a Pozzolo — subito sotto la morena dell'ultima estensione glaciale — s'allarga a Goito e scende a Mantova, ove ricetta quel lago artificiale; alveo descritto dal Paglia, largo fino km. 8, basso circa m. 14, e, come si disse, scavato nel diluvium atesino.

I materiali litici costituenti questo grande *talus*, o cono di deiezione che dir si voglia, da Marmirolo-Goito, procedendo ad ovest fino alla riva sinistra del corso vivo del Chiese, offrono i seguenti risultati:

(1) Benacus lacus Venetiae de quo fluvius nascitur mincius (Aen. Virg.).

1°. A Marcolletti, fra Marmirolo e Goito, il fondo di una cava di ghiaia a m. 4,50, sotto un sottile strato di terriccio ferrettizzato diede, nella parte sabbiosa ottenuta per staccatura, una miscela degli elementi d'Adige e Sarca.

2°. Al cimitero di Goito, sull'altipiano, a m. 5 sopra il fondo della valle del Mincio, la parte sabbiosa, fra la ghiaia prevalentemente calcare, accenna chiaramente alla sua natura mista d'Adige e Sarca.

3°. Alla stazione di Cerlongo, a m. 1 di profondità, sta una ghiaia in parte cementata con sabbia abbondante; in questa sono copiosi gli elementi d'Adige.

4°. Alla Madonnina, ad un chilometro e mezzo da Volta, sotto il ferretto, riscontra una ghiaietta fina con molta sabbia, che diede misti gli elementi dell'Adige e del Sarca attuali.

5°. A Foresto, distante 3 km. circa da Guidizzolo, a m. 2 sotto il ferretto della superficie, havvi ghiaia fina con molta parte sabbiosa, composta in prevalenza di materiali provenienti dal bacino dell'Adige.

6°. A Guidizzolo, a m. 2 dal suolo ferrettizzato, come la precedente.

7°. A S. Damaso di Medole, sabbia che presenta misti i suoi componenti, riferibili, per l'origine, al Sarca ed all'Adige.

8°. A Medole, a un chilometro da Castiglione delle Stiviere, gli elementi d'Adige sono presenti, ma sembrano più scarsi che nelle precedenti, mentre vi sono più abbondanti quelli di Sarca.

9°. A metà strada fra Medole e Carpenedolo, terra argillosa-sabbiosa alterata, in cui compaiono misti gli elementi d'Adige e di Sarca.

10°. Ad un chilometro e mezzo prima di arrivare a Carpenedolo da Medole, ghiaia mista a sabbia; in questa dominano i calcari, ma vi sono presenti, benchè più scarsi del solito, gli elementi d'Adige.

11°. Vicinissimo a Carpenedolo, sabbia più povera di elementi pesanti; scarsi quelli riferibili con sicurezza a materiali d'Adige; probabilmente una miscela.

12°. Alla Madonna, fra Carpenedolo e Montechiari, vi dominano i calcari azzurro-cinerei cupi, caratteristici del Chiese; tut-

tavia si potrebbe, per alcuni motivi, sospettare una miscela, forse per rimaneggiamento, con scarso materiale dell'Adige-Sarca.

13° Ghiaie di Castenedolo, materiali del Chiese affatto tipici e caratteristici.

E con ciò troviamo confermate le induzioni teoriche.

La vagante confluenza o l'avviarsi dell'Adige e dell'Adige-Sarca in Po, già intravista dal prof. Omboni nella sua opera: *Le nostre Alpi e la pianura del Po*, resterebbe dimostrata dallo studio fatto dall'Artini dei materiali estratti dai seguenti pozzi, in località ben significanti.

Pozzo di piazza Dante a Mantova; fino a m. 76 di profondità, sabbie con abbondante angite e tutti i caratteri dei materiali Adige-Sarca. Dai m. 76 ai 91, sabbia di aspetto completamente diverso, costituita con sicurezza dai materiali di Po. Dai m. 91 in giù, miscela ed alternazione delle due qualità di sabbia.

Lo stesso petrografo, esaminando le sabbie estratte dal recentissimo pozzo di Ostiglia, profondo m. 126, constatava che gli elementi principali che le costituiscono sono dovuti sicuramente a sabbie di Po; ma è notevole la presenza costante, in copia degna di considerazione, di quell'angite verde-bottiglia, che è uno dei più tipici elementi dell'Adige. Pare evidente trattarsi di una miscela.

Pozzo di Sustinente, fondo Poletto (sud di Villimpenta); a m. 43,25, sabbie di Po prevalenti, con probabile miscela d'Adige.

Pozzo di Casaleone Fazzabella, podere Poggi (a nord del corso vivo del Po), a m. 18, sabbie di color freddo; comparsa anche di elementi dell'Adige, nei quali non si può escludere miscela di Po in tenue proporzione.

Pozzo di Legnago, contrada Mura; da m. 100 a 109 di profondità, sabbia grigia con aspetto diverso dalle consuete d'Adige e che mineralogicamente si mostra costituita da una miscela con gli elementi di Po; questi però molto subordinati.

Pozzo di Carbonara di Po (Bottura, a sud di Bergantino), lungo il corso attivo del Po; a m. 22 dal suolo, si ebbe una sabbia di color grigio, composta esclusivamente di elementi dell'Adige, non ostante l'aspetto macroscopico poco caratteristico; e da m. 26 a 30,50, una sabbia con lo stesso aspetto generale della precedente, ma nella quale gli elementi d'Adige sono tipici ed abbondantemente mescolati a quelli di Po.

Importanti spostamenti a nord dei corsi o delle allagazioni di Po, li abbiamo già notati a Legnago; ora li troviamo all'altezza di Roverchiara, ove quel pozzo, perforato dal Piana, diede, da m. 31 a 36 di profondità, sabbia con soli elementi dell'Adige, e da m. 39 a 40, altra sabbia contenente invece, benchè accessori affatto e scarsi, anche elementi di Po. Così pure il pozzo di Molinella, a sud di Lendinara, forava da m. 32 a 33 d. s., una miscela di sabbie di Po e dell'Adige; mentre superiormente, a m. 25, incontravasi sola sabbia dell'Adige. Ed a Pelizzara di Rovigo, a m. 11, pure una sabbietta fina e grigia è composta di una miscela degli elementi dei due fiumi egualmente caratteristici (*).

Fase glaciale. — L'idrografia atesina alluviale, che è presso a poco l'odierna, e della quale ci occuperemo nei successivi capitoli, ebbe la sua determinante ed il suo indirizzo dai fiumi o rami di fiume retici agghiacciati, diffusi, rigonfi, sollevati ed espansi, — allacciati fra loro dove la forma del terreno lo consentiva — del periodo neoglaciale; rami od apofisi di ghiaccio scaricanti barriere che, come quelle formanti l'anfiteatro di Rivoli, separarono stabilmente l'Adige dal Sarca; fiumi agghiacciati che seminarono la loro via di pietre miliari, palesanti il loro centro di diffusione o di partenza.

Egli è adunque, esprimendoci con semplicità, che un ultimo Adige allo stato solido, celante il corso liquido che gli scappava per di sotto, dal M. Pastello-Ceraino si estendeva a destra, fra Dogana e M. Pipalo, circondando e levigando M. Castello, per dilatarsi a Rivoli e radunarvi semicircularmente morene, a contatto di quelle del Sarca, pure agghiacciate. Volgeva quindi a sinistra, giù da Gajun, per abbracciare la collina di Montindon (sud di S. Ambrogio) e toccare Corrubio-Cedrare (est di Pescantina), nel tempo che sulla destra deponava la sua morena mediana, divisa dal ramo del Sarca o Garda, la quale, a guisa di bastione, scende a Colombaro, presso Bussolengo.

Senza più oltre descrivere il paesaggio che offriva lo scorcio dell'epoca diluviale, basterà accennarne qui gli effetti dal punto

(*) Questo Po era arcaico, sapendosi perfettamente che, nell'epoca romana, il suo corso corrispondeva all'odierno. *Hostilia vicus alluitur Pado. Plinio, Hostilia vicus veronensium... inter Padum; et Palades tartari fluminis.* (Tacito, Ann.).

di vista idraulico, toccando per tal modo l'argomento da un lato non trattato dagli autori che ci precedettero. Imperocchè, nel tempo che il nuovo semicerchio morenico di Rivoli costringeva l'Adige a gonfiarsi ed a formare ivi quell'espansione a lago, le cui sabbie e limo si riconoscono perfettamente identiche a tutte quelle dell'Adige attuale, sebbene si trovino a m. 80 sopra il pelo normale, l'ala di nord della stessa improvvisata barriera, causava analogo fenomeno nella valle del Tasso. Di fatto la morena detta Vegri Spiniet — che divide nella stessa valle la *facies* di alterazione e di ferretizzazione da quella di agghiacciamento — determinava importanti migrazioni idrografiche, implicanti l'economia dell'Adige:

1°, perchè era diga, a tutte le acque scendenti, la sinclinale del Baldo meridionale, il torrente Tasso compreso, spingendole ad ovest e causando così il lago intermorenico di Caprino;

2°, perchè, prima dello sbarramento, le stesse acque infuivano nel recipiente vicino a Rivoli, per scorrere da questo punto in poi, come si argomentava innanzi, in valle Sarca-Adige, confuse con le altre scaricantesi dal bacino retico.

Il lago glaciale di Caprino ebbe l'emissario diretto per la valle del Tasso e, nel suo tronco inferiore, accoglieva in comune letto anche quello del lago di Rivoli, scendente dall'alveo di Perara, Caselle, Osteria vecchia, Camporeggio e Gesso (sud di Rivoli), per immettere nel ramo, già dalle stesse emugnenti predisposto, diventato poscia Adige.

E più tardi, l'altipiano Le Molla, fra il Tasso, l'Adige ed il paesello di Ponton — altipiano che è una classica riproduzione delle alluvioni glaciali dei bassi terrazzi del nord delle Alpi, e che corrisponde a quello di sud del Benaco — tenne divisi gli emissari dei citati laghi gemelli, per poi riunirli a Gesso (nord-ovest di Ponton) a confondere le loro acque con quelle del collettore.

Intanto la nostra fiumana aveva non solo comune il regime e l'indirizzo col suo gigantesco cappello di ghiaccio — così elevato che trovai recentemente alla Malga di Perobia in valle di S. Valentino, nord-est di Ala, a circa 1200 m., indiscutibili, testimoni dell'insidenza di un braccio del ghiacciaio d'Adige — ma anche la distribuzione dei materiali, che toglieva alle morene profonde e terminali, a seconda dell'estensione, della sosta o del regresso del

ghiacciaio stesso, dalla cui bocca o porta, sgorgando poi ad alto livello, con variata, ma forte pendenza, errava, senza stabile assestamento, nella ricolma valle, riescavandola e trasportandone l'incoerente materiale. Si imbatteva quindi, con probabilità, nel colle di Pastrengo, che sospettiamo essere solo mascherato da morena, il quale l'avrebbe repulsa ad oriente, fino alle falde del contrafforte coenico di Parona; e questo, nuovo e più efficace repellente, l'avrebbe risospinta a mezzogiorno.

Così, un momento della storia e dei percorsi dell'Adige, vien desunto dai bene conservati documenti del glaciale recente (diluvium superiore); i quali alterarono la regione, mutandone il regime idrografico, col portare definitivamente il nostro fiume nella pianura veneta autonoma, senza impedire tuttavia che le sue allagazioni straordinarie raggiungessero quelle del Po, o le allagazioni e divagazioni di questo, si confondessero con le prime.

Ora, prima di congetturare intorno ai ramificati, liberi corsi del vagante Adige alluviale sull'alta e media pianura, cioè nel declive piano quaternario antico, entro al quale, per stabilire il suo novello regime dovea alla fin fine, dopo chi sa quanti tentativi e deviazioni, largamente incassarsi, soffermiamoci per poco ancora nella valle prealpina, fin sopra la Chiusa, per interpretare notevoli avvenimenti del più recente periodo diluviale.

Colà le condizioni di pendenza, di gonfiamento e di livello, ben diverse da quelle contemporanee, fecero assumere alla corrente atesina poderosa forza erosiva e tale, che vinse o terminò di vincere quella resistente barriera, la quale, sebbene sfondata, mantiene il nome di Chiusa e che costituisce le falde liasiche di ovest del Pastello⁽¹⁾. Queste restarono non solo incise, ma anche franarono,

(1) I signori Avanzi e Pellegrini discussero nel 1880 sulla età dell'apertura della Chiusa di Ceraino, e che sia preglaciale, con quest'ultimo, opinava anche il prof. Taramelli, avendo osservato il M. Rocca arrotondato e lembi di alluvione internati in vari punti della stessa Chiusa.

I nostri criteri e la frana posta allo scoperto a Domejara, a valle della Chiusa, fatto questo allora ignoto, ci inducono a ritenere che l'Adige forzasse ivi il suo passaggio, verso la fine dell'epoca diluviale, non ostando che le acque del nuovo tronco atesino, furiosamente incidendo e percuotendo la barriera rocciosa, arrotondassero M. Rocca e deponessero negli anfratti dello ognor più eroso sprone pastelliano, gli elementi solidi che travolgeva.

facendo, si capisce, in tal modo balzar fuori, a mezzodì, una cascata od una rapida.

Ciò venne posto in luce nello scavo per la fondazione dell'armamento del binario del tronco ferroviario in trincea, che da Domejara entra nella valle del Tasso, per poi proseguire a Caprino. Mezzo chilometro a sud della Chiusa e della morena, o roccia ammantata da morena, che separa il ristretto fondo di valle dell'Adige dall'altipiano di Rivoli, a poca profondità sotto il terriccio del colto, e sotto un banco di ghiaia e sabbia, potente circa m. 1, che lo sostiene, giacciono sepolti numerosi massi irregolari e grandiosi, in larga distesa, alcuni del volume di parecchi metri cubi; non si mostrano nè arrotondati nè levigati, ma solo appena smussati, ciò che significherebbe lo scivolamento e il franamento da luogo vicino; circostanza questa convalidata anche litologicamente, imperocchè nella loro maggior parte constano di roccia oolitica e di calcari del lias e rari di dolomite, che è quanto dire provenienti da rocce in posto alla Chiusa.

Va notato che banchi oolitici, petrograficamente e stratigraficamente equivalenti ai citati massi, affiorano anche sotto corrente della Chiusa e a Domejara; ma non sapremmo spiegare la frana laterale. All'incontro, tutto dimostrerebbe che rotolarono dalle alture di M. Pipalo, Rocca, Ceraino ecc.; insomma dalla massa, ora soluta, che doveva collegare M. Pastello con gli speroni del versante orientale baldense, non essendo verosimile siano passati dalla stretta della Chiusa, allora veramente chiusa, o certo assai meno aperta.

Completando l'osservazione, è duopo far conoscere che, se la frana di Domejara ha grande analogia con quella dei Fusi in valle S. Valentino presso Ala, colle Marocche e con gli scoscienti

- che nel fianco
 « Di qua da Trento l'Adige percosse
 « O per tremuoto o per sostegno manco,
 « Che da cima del monte onde si mosse
 « Al piano è sì la roccia discoscia
 « Ch'alcuna via darebbe a chi su fosse »;

la distribuzione dei massi che la compongono è diversa, in questa, cantata dal divino poeta; ed in quella ai Fusi, tali massi risultano accumulati e distribuiti a ventaglio quale conoide, dinotando chia-

ramente lo scivolamento laterale; le marocche ed i massi di Domejara specialmente, formano una distesa orizzontale che lascia supporre l'obbedienza alla legge dell'equilibrio dei corpi pesanti, travolti e trascinati da acque impetuosamente ed eccezionalmente prorompenti.

Volendosi mantenere il filo cronologico, prima di chiudere il capitolo dell'Adige diluviale, non riuscirà del tutto inutile argomentare sul ceppo che, a differenti livelli, accompagna la valle dell'Adige, da S. Ambrogio alla Chiusa. Lenti e blocchi conglomeratici, a componenti in maggior parte alpini, rialzati a monte, si vedono alla contrada Bella, di fronte a Pol, alle Colombare, alla Sega (nord ed ovest di Ponton), ed in molti altri luoghi. Alle volte il ceppo mostrasi cementato in posto, perchè sottostante a letti di torrentelli, od in causa dell'azione chimica delle acque dell'Adige; tal fiata invece vi giace sulle rive in grossi frammenti caduti dall'alto.

Non si presenta in continua formazione cui si possa accordare valore stratigrafico. Un profilo fatto dall'ing. Vittorio Gini alla Sega, nell'occasione degli scavi per l'irrigazione dell'Agro Veronese, diede i seguenti risultati: a m. 7 sotto la superficie del basso terrazzo, che corrisponde a m. 5 sopra il pelo di massima magra dell'Adige, incontravasi il conglomerato, spesso m. 0,60, con qualche frammento indeterminabile di ossa, e vi sottoincombeva uno strato di m. 0,50 di argilla. Seguiva in basso uno strato di ghiaia prevalentemente calcare, della potenza verticale di m. 3 e, più in giù, altri banchi della stessa, per lo spessore di alcuni metri e con alternazioni di letti ceppoidi, ad elementi porfirici, grossi da m. 0,60 a m. 1. La pendenza generale dei suddetti banchi di conglomerato essendo leggermente ad oriente, potrebbesi arguire trattarsi di *talus* fluvio-glaciale o di sfacelo morenico della morena mediana Garda-Adige.

Discontinue, così nello spessore verticale come nella estensione orizzontale, sono le lenti di conglomerato che si riscontrano denudate e sporgenti dalle morene — perchè meglio resistenti alla erosione — nei burroni sulla destra d'Adige, da Ponton al monte Rocca. Va rimarcata inoltre una regolare banda di ceppo, appiccicata ai versanti della valle e sporgente su essa a guisa di gronda. È a lunghi tratti parallela nei due versanti, o tale riuscirebbe nella

sua prolungazione; consta quasi completamente di ciottoli cristallini, e non ne troviamo di marcatamente striati, forse anche perchè male si prestano all'impressione.

La gronda sinistra si mostra sotto la Groletta (vicino alla stazione di Domejara) a circa m. 50 sopra il livello medio dell'Adige e, proseguendo a nord, continua regolarmente a salire fino alla valle Ciapon, sopra Volargne, raggiungendo m. 120 sopra il fiume stesso e formando a Scalucce, presso la Fontana, un piccolo terrazzo che trova riscontro dirimpetto, in quello opposto nella valle del Tasso.

Sulla destra la gronda è a m. 70 sopra l'Adige, nella forra di val Grossa, ed a m. 100 fino a 120 lungo la stessa linea a M. Alto di Sotto, ove pure (m. 208 s. m.) havvi l'altipiano terrazzato di riscontro al suddetto di Scalucce.

Il ceppo di M. Alto di Sopra e M. Alto di Sotto corrisponde a quello di faccia, lungo la parete della valle del Tasso, che va pure abbassandosi a mezzogiorno, fino a Casa Fontanelle sotto C. Gesso.

Era opportuno ragguagliare il lettore sopra queste sporgenze parallele, visibili anche da lontano, onde arrivare alle seguenti induzioni, se non del tutto esaurienti stratigraficamente, nulladimeno illustranti il tema idrografico:

1°, queste striscie o bande potrebbero essere reliquie dell'eroso ed esportato letto Adige-Tasso, elevato fino a m. 120 in più dell'attuale, se non trovassimo a monte l'altipiano di Rivoli (m. 195 s. m.) più basso, cioè alto solo da m. 80 a 90 sopra l'Adige;

2°, il terrazzamento di Scalucce e di monte Alto di Sotto (m. 208 s. m.) potrebbe essere stato prodotto dalla fiumana che usciva dalla bocca del ghiacciaio, se questa era al livello, o quasi, della morena che si sviluppa da M. Rocca (m. 263 s. m.), la quale in parte s'appoggia al M. La Mesa (m. 314) e finisce sul M. Pipalo (m. 297). Anche in questo caso le sporgenze ceppoidi in discussione, contraddistinguerebbero il transitorio letto della corrente di disgelo, con pendenza assai maggiore dell'attuale fondo di valle;

3°, per ritenere diversamente, non resta che immaginare che le linee conglomeratiche rappresentino il materiale raccolto ed abbandonato dai fianchi del ramo del ghiacciaio; ma anche questa congettura non mi lascia completamente persuaso e

se dovessi obiettare direi: che una delle pareti è morenica e che i ciottoli impressionati non si constatarono finora in modo sicuro.

In quanto all'età, osserviamo che queste striscie e gli altri filoni e lenti di conglomerato sono freschi e non offrono traccia di alterazione (1).

Proseguendo nello sviluppo del tema ci limiteremo a fornire, nei successivi capitoli, relativamente ai terrazzi, i soli dati che lasciano arguire intorno alle oscillazioni di livello e di pendenza del fiume nella sua massima fase erodente, notando intanto che i regolari scaglioni di Rivoli istruiscono della potenza incisiva nel suo graduato inalvearsi entro la Chiusa; il più alto gradino della lunata di Rivoli essendo a m. 188 s. m. ed il corso vivo atesino circa a m. 100.

(1) Riguardo all'accordare valore stratigrafico e cronologico ai banchi, ai nuclei ed alle lenti ceppoidi, dopo l'esposta discussione di quelli riscontrati lungo i versanti di valle d'Adige, subito sotto alla Chiusa, aggiungiamo che ebbimo da lunghi anni, e costantemente, occasione di osservare scavi e sezioni in tutte le formazioni ghiaiose, anche seguendo il lavoro dell'erogazione dell'acqua dell'Adige a Gajun, per i canali d'irrigazione dell'alta pianura veronese; e ci siamo persuasi che i lembi di ceppo sono sparsi in tutti i terreni diluviali, morene comprese, ed in quelli di età alluviale, senza alcuna legge di distinzione, eccetto quella di formare sovente il substrato agli alvei antichi, magari pareggiati e moderni. Ciò ben sanno i praticissimi cavaatori di ghiaia che, quando meno se lo attendono, incontrano il temuto *toar* (ceppo) e devono pertanto abbandonare quel lavoro. Anzi mi ricordo che chiesi di consiglio da un progettista del suaccennato grandioso lavoro, sulla probabilità di dover scavare canali nel ceppo, prevedi che era da attendersi d'incontrarlo, come lo si incontrò, nel sottosuolo del relitto corso del Tasso, e nelle morene di Pol, sotto i borri corrispondenti agli instabili letti di scarico delle acque superficiali. Ed appunto a Pol, ove un'ampia e lunga galleria sventra i terreni glaciale e fluvio-glaciale, il conglomerato addimostrava la sua genesi chimica, col mezzo dell'acqua d'infiltrazione, ma punto la sua continuità.

Facciamo osservare inoltre che il ceppo si forma anche sotto i nostri occhi, lungo le sponde ghiaiose e ciottolose dell'Adige e che anzi ne forma, come guscio, l'alveo. Notiamo per ultimo che la cementazione del letto dell'Adige, dove risulta incassato e dove porta ghiaia, mantiene separate, persino a pochi centimetri di distanza, le acque del fiume da quelle freatiche, sempre in dislivello dalle prime.

III.

Idrografia di transizione
dal periodo diluviale a quello alluviale.

SOMMARIO. — Dossi, loro genesi, età e distribuzione. Divagazioni a mezzodi dei corsi dell'Adige. Nomenclatura idrologicamente espressiva. Scoperte paleontologiche ed archeologiche.

Credo sia questo il momento per discorrere intorno ai dossi della media e bassa pianura, la cui formazione già da tempo resi nota.

Dossi nel veronese, Motta o Motta nel vicentino e Dune nel padovano, appellansi i monticoli di sabbia, talora con ciottolini, elevati da m. 2 a m. 10 dal suolo e sterlissimi. I dossi hanno spesso forma circolare od ellittica e, quando non restano divisi, presentansi coll'aspetto di argini rimaneggiati, a larghissima base e lunghi un centinaio e più di metri. La sabbia che li costituisce non è alterata; solo, quando risulta umida, mostrasi leggermente arrossata fino a m. 1 dal suolo, sfumando in ondulazioni e propaggini con quella, più in basso, fresca e cruda, come fosse stata deposta ieri dal fiume. L'insieme manca di stratificazione e, salvo qualche piccola concrezione, mantienisi sciolto; fossili non ne esistono punto. Molti dossi nelle plaghe irrigatorie vennero o vengono spianati, siccome a Bragagnani, vicino a Villafontana, dove il piano, in diuturna conquista, viene utilmente impratito o ridotto a risaja.

Ricostruendo idealmente quanto venne tolto da tale apparato, non possiamo considerarlo che residuo di vergini argini di infrante fiumane vaganti e spesso in stato di escrescenza, avendo constatato in parecchi l'applicazione della legge di distribuzione dei materiali fluitati dall'acqua. Ed è ciò così vero, che nei dintorni del Vallesse, di Villafontana, di Campolongo ecc. trovammo sparsi nelle sabbie dei ciottolotti i quali, nei rialzi presso Settino del Vallesse, assumono anche il volume di ciottoli; forse perchè Settino è il punto, a monte, prossimo all'ultima zona di superficiale distribuzione ghiaiosa dell'Adige preterrazziano. Quivi vicino, il piano diluviale è sottoposto m. 7 dalla sommità dei dossi, lo che si può rilevare dalla fossa prossima, che è incassata nel diluvium, ed il cui materiale scavato restò addossato ai monticoli sabbiosi.

I dossi di Campalto (gruppo di Villafontana) hanno, eccezionalmente, il substrato cretoso, compatto e sono nominati perciò dossi della Crèa.

Seguendo il nostro modo di vedere sull'origine dei dossi, ci riesce facile di tracciare le divagazioni della, o delle fiumane atesine, in questa fase transitoria che ne precedette la definitiva evoluzione; perchè abbiamo sempre da fare con sabbie dell'Adige che, così rialzate, fiancheggiavano le supposte sue emigrazioni sul piano diluviale. In questa credenza ci manteniamo, anche confortati dall'osservazione sui dossi rispettati o poco rimaneggiati, che risultano in gran parte distesi sopra e lungo la destra delle valli ora parzialmente occupate dai fiumi di risultiva, i maggiori dei quali sono Tartaro, Menago e Bussè.

A destra dell'Adige vivo, la maggior parte dei dossi s'innalza adunque sul vasto tratto di pianura che da m. 28 scende a m. 15 s. m.; e sembra che la loro deposizione cominciasse là dove, allora, il fiume cessava di portare materiale grossolano. Ed a sinistra, a Minerbe e vicino a Lonigo, in causa di lavori agricoli, vennero scoperti, sotto le ultime alluvioni dei locali torrentelli, monticoli di sabbia d'Adige, a forma di dune, con la superficie dentellata a piccole piramidi, causate o dall'alterazione, o da piccoli nuclei di sabbia agglutinata, che restarono poi al loro vertice. Il dosso o duna sepolta alla Madonna di Lonigo, posta all'aprico dai sabbionai, mostra, con veli cementati della stessa sabbia, le sue zone d'accrescimento.

Invece dossi subarei e rilievi longitudinali di sabbie fresche dell'Adige, spesso fiancheggianti sabbie alterate e rubificate, distese sul piano, si incontrano a Villaraspa (ovest di Lonigo), a S. Marina di Lonigo, a Baldaria di Cologna⁽¹⁾, a nord e ad est di Spessa (sud di Alonte) come pure a S. Gregorio di Cucca, presso Ospedaletto Euganeo, a sud di Este ecc.

(1) Il dosso di Baldaria di Cologna è formato da sabbia d'Adige alterata ed invece il suolo del circostante territorio colognese, dal quale il dosso emerge, è costituito dalle opime alluvioni fine del Guà, che lo rendono faticosissimo. Qual differenza fra le sterili sabbie atesine della superficie di Cucca colognese e la contigua fanghiglia del Guà! Il rinomato frumento da semina di Cologna deve alle deposizioni del Guà il suo rigoglio; ed è così delle deposizioni di Brenta, che danno ottimo vino, mentre invece sterili sono i depositi del Bacchiglione. Egli è perciò che in massima le stime dei fondi e la

È utile rimarcare, riguardo al lavoro di rimaneggiamento superficiale operato dal nostro fiume, che qualche cosa di simile, per la forma del terreno, si presenta nell'alto piano, specialmente nella Spianata compresa fra le terrazze di Chievo, Crocibianca, S. Massimo e Porta Nuova di Verona, ove lunghi e curvi rialzi di ghiaione segnano i tentativi d'inalveamento a larghe solcature. Senonchè questi sono costituzionali e formano un assieme col sottosuolo, dal quale non sono separabili; al contrario dei dossi di sabbia in esame, che compongono di deposizioni posteriori alla costituzione del piano sul quale vennero riportati.

L'età dei dossi sabbiosi ci sembra chiara; al Vallesse (nord di Isola della Scala) riescono terrazzati, in un alle ghiaie diluviali che li sopportano, dalla larga valle dell'Adige, ora anche sede del Bussè e di altre risultive; quelli di Settino-Feniletto, dalla stessa valle, mostransi piuttosto tagliati che incisi. La valle del Menago dimezza i dossi di Campolongo (sud di Villafontana), ed altrettanto dicasi di altri, per effetto della valle del Tartaro. Di guisa che i dossi, compimento e coronamento discordante del diluvium, col quale ebbero comune l'incisione, si possono senz'altro ritenere postdiluviali e preterrazziani, considerando l'incisione ed il terrazzamento come diagnostico cronologico. Altri dati cronologici ausiliari vengono forniti dalla circostanza che entro essi trovaronsi suppellettili delle epoche dall'età neolitica, fino al periodo longobardo, essendo specialmente celebri quelli a sud di Este, nascondenti i classici avanzzi della civiltà euganea.

I superstiti dossi nella media e bassa pianura veronese, che fu, in questo intermezzo di tempo, il teatro delle evoluzioni di un Adige scorrente sul piano diluviale, risultano geograficamente distribuiti in gruppi seguenti le principali valli, ora guidanti i fiumi di risultiva generati dai fontanili; valli che riteniamo ripetere la loro origine dai rami del nostro fiume, marciante incirca da nord a

classificazione catastale dovrebbero ben giovare dello studio dell'idrografia antica, dalla quale non potrebbe certo prescindere la carta agronomica che è da sperarsi possa venire rilevata in tempo non lontano.

Il sottosuolo di Baldaria da m. 2,50 a 3 di profondità, e vuolsi per grande estensione, consta di sabbie dell'Adige dette marine. Nello sterco profondo, fatto ora per trasportare a mattina di Colonia il corso del Guà, si scoprono frecce di selce, cimeli romani, ecc. Un complesso cioè di suppellettili che accenna a rimestamenti.

sud, quando ancora mescolava parte delle sue piene con quelle, del massimo collettore padano, pure migrante da sud a nord.

Dossi vicini al Tartaro, da monte a valle, sono: Baldoni; Casotto; D'Oltra; C. Parecchi; gruppo d'Isola della Scala; Palazzina; S. Agata di Nogara; Campalano di Nogara; Montalto di Nogara; Dossetto; Brancon di Nogara; Caselle a sud di Nogara; fra Nogara e Roncanova, fondo Libanti; Roncanova Olmo ecc.

Dossi vicini al Menago, da monte a valle, si trovano: a nord di Circomano; alla Bassa ed a Caselle, a nord di Casalbergo; gruppo di Villafontana; ai Casotti; a Campolongo; C. S. Zen; Tarmassia; Casette; Baldoni di Bovolone; gruppo di Bovolone; gruppo di Concamarise; Isoella; Isoletta; Isolana; Campagnan; ecc.

Dossi vicini al Bussè, da monte a valle: Feniletto del Vallesse; Settino; gruppo di Bragagnani; Campagnon; Casotton; da Oppeano ad Isola Rizza; Cà degli Oppi; Cà del Ferro; Croce rossa; ecc.

Dossi alla sinistra dell'Adige: Cremoline; Villa Raspa a nord di Volpino; Michelorie; Coriano; Minerbe; Montorion di Stopazole; Pavarano di Lonigo; Baldaria e Spessa di Colonia; ecc.

Già ebbi occasione di affermare che nel motivo e costituzione dei dossi ravviserei l'energia, ora accumulante ed ora scavatrice, della quaternaria flumana preterrazziana, prorompente e torbida, liberamente vagante e ramificata per buona parte in direzione dell'altopiano, cioè sopra una pianura recente ed in lenta e continua depressione a valle; ma il dubbio espresso che trattisi invece di dune marine, risospinte dal mare o dal vento in terra, magari a distanza — anche perchè i depositi d'inondazione, per risultare così spessi, dovrebbero essere sovrapposti l'un l'altro e di conseguenza divisi da un velo di limo — merita serio esame e discussione. Sono tuttavia propenso a credere che non si debba vedere in questi monticoli, nè residui di antico letto di mare, nè sabbie deposte su bassi fondi marini, nè dune rincacciate in terra; e ciò anche per le seguenti ragioni:

1° che mancano del tutto i fossili marini;

2° che sono tutte sabbie dell'Adige;

3° che alcuni dossi (pur tenendo conto del materiale antico di scavo, posto loro accanto) meno degli altri discosti dal tronco che trasportava ghiaja, contengono filoncini di ghiaietta, o sparsi ciottolini, tutto materiale dell'Adige;

4° che il limo che dovea lasciare ogni torbida nel suo crescere, venendo dilavato dalla piena successiva scomparve; ed infine, che sono visibili lungo il letto attuale, o nell'area di allagazioni storiche, banchi regolari di sabbione e sabbia, della potenza di alcuni metri, senza intercalazioni di limo.

Di fatto, potenti banchi di solo puro e crudo sabbione li abbiamo osservati — nell'occasione della fondazione dei muraglioni e degli scavi per la fognatura — in parecchi punti di Verona, come per es. dietro l'abside di S. Anastasia, al Liceo, ai Filippini, lungo il corso di Porta Vittoria ecc. Isolotti di puro ed omogeneo sabbione non stratificato, dello spessore di alcuni metri ed emergenti dal pelo delle acque magre, non sono rari entro il letto attuale dell'Adige. Nel tronco urbano, prima della costruzione dei muraglioni, era notissima l'isola di sabbia, presso l'Episcopio, detta Sabbionara, ove mantenevasi attivissimo il lavoro di escavo durante le magre. Un banco di sabbione d'Adige, mostrantesi dello spessore verticale di circa m. 5 — fin dove s'incontra il livello freatico — e che i sabbionai affermano potente altrettanto per di sotto e senza intercalazione di limo, si vede a Brancon di Nogara.

Concluderemo ripetendo la nostra opinione, cioè che riteniamo essere i dossi, in massima e generalmente, il prodotto dell'energia torrenziale della fiumana atesina. Veramente il fenomeno delle dune, non essendo collegato nella origine all'azione marina, si può altresì considerare quale un rimestamento eolico di depositi alluvionali, verificato là dove le condizioni topografiche e la natura dei sedimenti gli permettevano di svolgersi. Ciò assodato, le nostre conclusioni, corrispondenti ai fatti da noi constatati e valutati nella loro essenza, non escludono nè contraddicono che, su tratti della nostra bassa regione priva di vegetazione, ove erano estese fine sabbie, durante un periodo climatico asciutto, il fenomeno eolico abbia potuto prodursi (1).

(1) Il dott. cav. G. Alberti gentilmente comunicavaci le osservazioni fatte in seguito alla rotta dell'Adige di Legnago nel 1882, e troviano utile il riportarle, per il paragone del comportamento delle sedimentazioni delle ben più poderose allagazioni antiche in riguardo ai dossi. A Legnago, nel 1882, l'Adige squarciò i suoi argini poco sopra il molino Cristini e formò 4 correnti. Si crede che l'allagazione abbia, nei primi giorni, abbandonati pochi depositi e che gran parte delle sabbie si sia depositata 13 giorni dopo la

Anche in questo caso lo studio petrografico è di ausilio a quello fisico, perchè i materiali che compongono i dossi presentano una disformità di grana ed estrema ineguaglianza del diametro dei singoli grani; constano poi di elementi dell'Adige o dell'Adige-Sarca, con prevalenza forse dei primi. Invece le sabbie costituenti la duna di Donada (fra Donada e taglio di Po, alta m. 6) e quella di S. Anna (fra Cavanella dell'Adige e Brondolo, alta m. 6), si rivelano una miscela d'elementi di Adige e di Po, e presentano grande uniformità di grossezza con i granuli arrotondati. Maggiori ed istruttivi dettagli in argomento è d'uopo ricercarli nel già menzionato lavoro del prof. Artini.

rotta, cioè durante la seconda piena. L'area occupata dalla sabbia grossolana calcolasi fosse di un chilometro quadrato. Intorno a quest'area di sabbione, il cui spessore fu, al Palazzetto e a Corradini, di poco oltre m. 2, una seconda estensione circolare era costituita da sabbietta, grado grado all'infuori, più fine e per ultimo, attorno attorno allargavasi una terza zona di fanghiglia detta *lessa* o *lossa*. La forma del terreno così ammantato risultava: 1° di dossi o rilievi differentemente modellati; 2° di escavazioni o buche del diametro di m. 10 a 14, con poca sabbia, ripiene di acqua stagnante ed orlate in rilievo dalla stessa sabbia; 3° di gorgi (acqua travenante dal basso in alto); 4° di acquitrini, che si popolarono subito di canna palustre.

Degna di nota è anche la circostanza che le sedimentazioni prodotte dalle rotte, diventano ben presto boschive e, come vedremo in seguito, le molte località prossime ai corsi antichi e moderni atesini, denominate Bosco e Ronchi (questi significanti boschi tagliati), rappresentano aree allagate dalle straripanti.

Quest'ultima rotta di Legnago riesce istruttiva anche per altre conseguenze; quivi verificaronsi, in tale occasione, deviazioni di corsi d'acqua superiori; per es. la Nicesola devì verso il cimitero di S. Pietro; le acque di Bussè, trovando al ponte Fior di Rosa l'alveo ostruito da sabbie, rigurgitarono superiormente aumentando l'estensione delle acque stagnanti: egli è perciò da ritenersi che ad ogni importante escrescenza dell'Adige, restasse turbata l'economia degli influenti e dei corsi contigui alle nuove deposizioni.

I dossi, o meglio i residui dei dossi di Trecenta, studiati dallo stesso Alberti, i più alti dei quali sono costituiti da sabbia grossolana e gli altri da terreno argilloso, stanno lateralmente ai gorgi o lungo la linea di loro continuazione. I gorgi si trovano nella campagna, disposti in modo che, durante la piena dell'Adige del 1882, ognuno di essi rappresentava la direzione di una corrente ed i filoni maggiori correvano presso i gorgi più grandi, così bene disegnati sulla carta a 1/25,000 di Rovigo. Le correnti del 1882, evidentemente non erano che l'ultima edizione di correnti più antiche, passanti lungo la stessa via di Cavo Bentivoglio, Ranci ed Occhiobello.

Il periodo idrografico in esame va caratterizzato per le continue peregrinazioni dei corsi d'acqua, per reciproche usurpazioni di alvei, appena sbazzati fra le principali correnti e per il rimuoversi delle chiamate nei nuovi diversivi, facilmente strozzati. Le deviazioni del nostro fiume alpino, trascinante seco i confluenti, furono l'agente di un generale alluvionamento della bassa pianura, specie durante le straordinarie piene, allorchè le esorbitanti torbide avevano maggior forza per fluitare in grande quantità i materiali solidi di piccola dimensione. È facile immaginarsi le importanti divagazioni, durante le escrescenze, che durerebbero ancora, se il fiume non fosse frenato e condotto dagli argini artificiali suoi e, straripando, anche dagli altri intersecanti il territorio. Valga l'esempio che l'Adige, nel 1882, dalla rotta di sinistra, a valle di Verona, avrebbe variato il suo corso, avviandosi alla volta di quello che teneva nella pianura euganea durante l'epoca atestino-romana, se non fosse stata la resistenza degli argini dell'Alpone.

Dai depositi d'inondazione contemporanei possiamo inferire la copiosità di quelli antichi, sebbene rimastati dall'uomo, fino dalla sua prima comparsa, ed ognora manomessi vieppiù, di mano in mano che la sua mente acuivasi nello studio dei lavori agricoli.

Adunque l'Adige, coi suoi ampi e rimutanti letti, mantenendosi sul piano diluviale, a destra del tronco attivo, dalla regione del Vallesse, sbalzava prima a sud verso Isola della Scala, poi, gradatamente deviando ad Oriente, con importante ramo,olgeva su Oppeano ed Isola Rizza, nel tempo che, con straordinarie inondazioni, spingevasi ben più a mezzogiorno, fino al collettore padano, per vie che, è da credersi, corrispondono agli odierni tracciati del Tartaro, del Menago e del Bussè, lasciando, fra molte altre che citiamo, indiscutibili orme a Salizzolo di Bionde (sud di Bovolone), dove un pozzo scavato recentemente diede a m. 18.50 di profondità una sabbia che, nonostante il colore poco caratteristico, è composta di puro materiale dell'Adige. Così pure a Crosara di Brancan (sud di Nogara) a m. 7.50 di profondità, estraevansi una sabbia grigio-rossiccia chiara, in cui le parti pesanti sono riferibili esclusivamente a materiali dell'Adige.

A Roncanova, presso Gazzo Veronese, a m. 2.50 dal suolo, havvi una sabbia in tutto e per tutto conforme alle attuali dell'Adige.

A Gazzo Veronese un pozzo, a m. 18 dal suolo, offriva una sabbia di composizione mineralogica normale dell'Adige.

A Selici di s. Pietro in Valle, a m. 12, ed a Palesella di Cerea da m. 15 a 17 d. s., si incontrarono sabbie del tutto simili a quelle dell'Adige.

In Villa Bartolomea-Brancaglia, a m. 19.55, ed alle valli di Villa Bartolomea, fondo S. Bonifacio, a m. 25 di profondità, i rispettivi pozzi diedero sabbie con elementi dell'Adige.

Di fronte alle rimaste condizioni fisiche di questo basso territorio, l'uomo nominò le località nelle quali pose sede, con voci indicanti la loro ipsometria, nonché lo stato idrografico e litologico; da ciò le espressive nomenclature di: Dossi; Bagnoli; Rivalunga; Motta; Vallesine; Giara; Le Fontane; Vallesse; Palù; Villafontana; Montagne; Baldoni; Isola; Palludari; Fontanelle; Cà del lago; Montagnoli; Calcare; Guasti; Peschiera; ecc. Numerosi sono i luoghi detti Bosco, Boschi, Boschetti, ecc. da che le selve prosperarono e vennero per secoli rispettate, nella zona sabbiosa d'inondazione e di allagazione. Il territorio lungo il basso corso dell'Adige lo trovarono imboscato anche i Romani:

*Sive Padis ripis Athesim seu propter amoenum
consurgunt geminae quercus intonsaque coelo
ad tollunt capita et sublimi vertice nutant.*
(VIRGILIO, *Aen.* lib. IX).

*Velocem Athesim pigrumque Mincium, quorum
ripae torique passim quercus acernisque
nemoribus vestiebantur.*
(APOLLINARE SIDONIO)

Un dato, per illazioni cronologiche, lo abbiamo nelle scoperte paleontologiche ed archeologiche; tuttavia nel misurare il tempo trascorso dal loro seppellimento, che doveva essere, specie per le reliquie umane, all'asciutto, sarà d'uopo di tener conto della posizione topografica perchè, si comprende, a monte i sepolcreti coevi riusciranno meno profondi che a valle: qui le forze esterne accumulano; là, invece, la loro energia riesce denudante.

Per lo appunto l'idrografia arcaica è confermata dalle reliquie paleontologiche ed archeologiche trovate sepolte in questo territorio: citiamo solo qualcuno dei molti rinvenimenti. A Fradelle di Tar-massia (est di Isola della Scala) a m. 0.40 sotto il terreno colti-

vato, il co. Guarienti ed il Martinati rinvennero uno strato nero pieno di vasellame ed ossa, ricordo ancora intatto di una popolazione preistorica, che avea qui dimorato; sotto vi è il letto sabbioso dell'Adige.

Poco lungi trovarono, sopra le alluvioni atesine, un vaso di bronzo, due accette (paalstab) ed altri oggetti di guerra.

Nelle citate sabbie d'Adige di Concamarise era nascosto uno stupendo coltello di selce grigia, come anche molte frecce, pure di selce, si trovarono nei campi sabbiosi di Sanguinetto.

A Venera di Sanguinetto, alla profondità di m. 1,50, nel 1876, venne scoperto il più gran ammasso di monete romane del terzo secolo, che sia mai venuto alla luce, contenuto in due anfore della forma di quelle vinarie. Il prof. L. A. Milani calcola che il ripostiglio della Venera comprendesse originariamente, in cifra rotonda, ben 50000 nummi. Le monete contenute nelle due anfore sono tutte Antoniniani o frazioni dei medesimi. Rappresentavano probabilmente una cassa militare, sotterrata durante bellieci avvenimenti, che forse potrebbero aver relazione con l'andata di Diocleziano in Pannonia.

A Venera dovette sorgere qualche fabbricato romano, perchè molti altri oggetti vennero raccolti, fra cui laterizi con la marca:

L M V N

Primi

A Casaleone, nel fondo Bertoli, detto Ghiacciaia, alla profondità di un metro, furono scavati in grande quantità embrici e tegoloni con la stessa marca; molte carra di laterizi, pure romani, provennero dalla valle dello stesso Casaleone, vicino al Pascolo e rimpetto alla Carpania.

Alla vicina Sustinenza, il Martinati, nel fondo Romanin Prà Novi, scopriva un sepolcreto romano. A Maccacari, nella cosiddetta Pezza delle pignatte (olle) si trovarono cocci, ossa, selci lavorate ecc.

Gran parte dei cimeli di queste provenienze sono esposti al Museo civico di Verona e si possono calcolare posteriori alle sabbie depositate dall'Adige in questi dintorni.

IV.

Adige nella fase alluviale antica.

SOMMARIO. — Primo incassarsi dell'Adige nel piano diluviale. Cause della mutazione del suo regime. Verisimile abbassamento e depressione della pianura veneta. Altri trovamenti archeologici ausiliari della cronologia. Probabile corso atesino fino alle valli Mocenighe. Supposizioni sul resto del tracciato fino alla foce.

Prima di delineare i tracciati dell'Adige nel periodo di storia classica tentiamo, se non di ripristinarli nei loro variabili confini, almeno di seguire con criteri sussidiari — quali sono i residui delle deposizioni fluviali e la forma del terreno — le larghe e libere loro divagazioni, dalla Chiusa, alla pianura limitata dai fontanili o risultive, ed ancora, ove queste, più copiose che non lo siano ora, si espandevano fino a tanto che il nostro collettore, o quello massimo padano, a seconda delle rispettive alterazioni di corsi, or qua or là, mescolavano alle proprie le loro acque.

Intanto andava iniziandosi la più importante azione postglaciale del fiume, cioè il suo incassarsi nel diluvium, fino alla bassa pianura, nel tempo che su questa riportava le sue prime sedimentazioni. Le principali determinanti di tanta energia sarebbero state: 1° la nuova via apertasi; 2° il bisogno di mettersi in sesto e disporsi idraulicamente entro una massa di terreni convogliati sotto il regime diluviale più poderoso e ben diverso da quello in congettura; 3° il deprimersi e l'abbassarsi del piano ad est-sud-est, che, aumentando la pendenza, esercitò maggior richiamo, fornendo maggior forza erosiva alla torrenziale fiumana; abbassamento ben noto e documentato nell'adriate, nelle Valli Grandi veronesi ed in altri luoghi (*).

(*) In Verona, durante i recenti scavi per la nuova fognatura che si collega alla difesa dalle inondazioni, per mezzo dei muraglioni, abbiamo, fra molte altre, rilevata in corso Cavour presso via Fratta, la seguente sezione sotto la conservatissima strada romana ivi profonda m. 1,60 e pavimentata da prismi basaltici: m. 0,40 di alluvione fluviale grossolana non rimastata, sovrapposta ad un banco, spesso m. 1,60, di terra nera, con residui d'industria umana, tutto sopportato da un banco naturale di fresco sabbione d'Adige.

Certo non è facile registrare cronologicamente i bradisismi, le straordinarie vicissitudini meteoriche, i violenti cataclismi, né spiegare con quali forze le irruenti piene ostruirono corsi precedenti, riportando alluvioni su alluvioni, in larghe estensioni, nel trascorrer del tempo, dall'ultima ritirata glaciale all'epoca storica; tutti accidenti che fecero mutare repentinamente tante volte la direzione del fiume.

I classici terrazzi da Rivoli fino a Parona, vicino a Verona, attraverso la ognor più incisa Chiusa, danno lo schema approssimativo delle oscillazioni di livello e delle deviazioni meandriche della grande corrente, il cui approfondimento massimo, in confronto dei più elevati cigli diluviali, esamineremo a suo luogo. Questi sono bene evidenti anche nel centro abitato di Verona, ma, come è naturale, risultando ora assai rimaneggiati, male si prestano ad esatti rilievi.

Un'altra sezione l'abbiamo notata subito a valle della Dogana di Verona, entro lo strato acquigeno interno, avente il suo pelo più basso di quello normale del fiume m. 2,50, ed essendone diviso da lievissimo spessore di ghiaia e ciottoli; sezione costituita da un grosso banco, di m. 5, di argilla con piccoli ciottoli, giallastra in alto e nera torbosa in basso, sostenente un banco di piccolo spessore di ghiaiericcio, al quale forma tetto m. 1,50 di sabbione d'Adige.

Nelle Valli Grandi veronesi (m. 10 a 13 s. m.), quantunque l'adagiamento delle masse detritiche, lo schiacciamento e la restrizione degli strati torbosi non abbia raggiunto il maggior grado, la prova dell'abbassamento riesce chiara. Questa regione, nell'epoca romana, trovavasi all'asciutto ed era solcata da canali arginati, densa di popolazione e di ricche abitazioni. Ciò risultava da avanzi scoperti nell'occasione della sua recente bonifica.

Al Bastion s. Michele, alla Torretta Veneta ed a Castagnaro trovaronsi gambe di viti a m. 2 sotto il suolo. Lancie di selce ed altri oggetti neolitici si trovarono profondi nella valle di Aselogna e Ravagnana di Casaleone. Al Taglio del Tartaro presso Bastion s. Michele a m. 2,40, vennero alla luce suppellettili simili a quelle delle Terremare e delle stazioni di Peschiera; cimeli romani poi ve ne sono sparsi dappertutto. Vicino a Scardevara a m. 4 dal suolo e sotto parecchi teschi umani, l'ing. Anti scopriva molte querce orizzontali, semifossillizzate, con le radici verso l'Adige e le cime dirette a Po. Sappiamo dagli A. che prove di ancor più notevole abbassamento si ebbero nell'adriate ove, da m. 3,50 a m. 7 sotto il suolo, stavano figolini greci ed etruschi e roveri a m. 8.

La descrizione dei pozzi artesiani di Venezia è ben nota, come sono note le relative illusioni del chiarissimo Issel e di altri autori. Vedi anche *Comptes rendus* dell'Accademia delle scienze di Francia, 15 aprile 1861, per le illusioni sull'abbassamento della costa Adriatica.

Sotto corrente della città, il fiume divagava sullo spazio depressso e terrazzato che si segue, sulla destra, da Tombetta a Pontoncello, e in corrispondenza alla direzione da s. Michele Extra a Campalto, sulla sinistra; piegando poi verso oriente, avea confine di migrazione a monte, la linea Caldiero-Villabella-Soave-Pavarano-Madonna di Lonigo e gettandosi a sud scendeva nei dintorni di Volpino-Bagnolo (ovest di Lonigo)-Spessa-Baldaria di Colonia ed a Sabbion di Pressana, avvicinandosi a quel corso storico che esamineremo poi.

L'altro confine di divagazione di destra è bene contraddistinto dal ciglione Pontoncello-Vallese-Palù; segue poi alla volta di Tombasozana (presso Albaredo)-Roverchiara-Minerbe-Boschi s. Anna-Boschi s. Marco-Casale e valli Mocenighe, ove se ne perdono le tracce.

Tali sarebbero i confini entro i quali in questo periodo, la fiumana atesina era contenuta e lasciò i segni (!); risultando così, nel tronco superiore, la valle o depressione, che in pianura comincia a scolpire ed allargare; valle alluviale, incisa nella formazione dilu-

(!) Strada vicino a Soave partendo da Villabella; a poca profondità sabbia dell'Adige ordinaria di colore grigio-rossastro non ricca di micche.

Soave. Pozzo Piana a m. 17 dal suolo, sabbia con elementi dell'Adige, colore anormale, forse alterata.

S. Bonifacio Lovare, dopo 5 metri di profondità sabbia dell'Adige.

Albaredo. Pozzo Piana, fino a m. 27 d. s. banchi di sabbia dell'Adige.

Oppiano. Pozzo Piana, fino a m. 46 d. s. sabbie dell'Adige.

Chiavica Brusco, presso Lonigo a m. 24,60 d. s. sabbia dell'Adige.

Bagnolo Barchesse, a m. 14,50 d. s. sabbia atesina.

Bagnolo de Lazzara, Boaria, sopra e sotto m. 18,50, sabbie dell'Adige.

Lonigo. Pozzo in Piazza Nicolò Leontico; da m. 8 a 10, sabbia di Guà tipica e caratteristica, da m. 10 a 13 sabbia piuttosto grossolana, grigio-giallastra povera di elementi pesanti d'Adige; probabilmente materiale d'origine non molto remota, che deve i suoi elementi pesanti al rimaneggiamento di qualche più antico sedimento d'Adige, da m. 14 a m. 22, argilla marmosa, contenente elementi d'Adige, dovuti con certezza a rimestamento di sedimenti antichi.

Ronchi presso Caselle, a m. 5,27 d. s. sabbia dell'Adige.

Bevilacqua frazione Marese, a m. 20,89 sabbia dell'Adige.

Boschi s. Marco, sabbia dell'Adige a poca profondità.

Fior di Spin presso Orgiano, a poca profondità sabbia atesina.

Noventa Vicentina, sabbia dell'Adige sotto il banco di sabbia alterata spesso m. 3.

viale, e nella quale dovette di continuo vagare, prima che l'uomo le mettesse freno.

Egli è sicuro che notare la successiva serie di migrazione del recipiente che trascina seco, pur migrante, lo sbocco dei suoi influenti, in spazio cotanto esteso, sarebbe lavoro di fantasia, chè anzi più di uno dovettero essere i suoi simultanei corsi; conviene tuttavia far cenno di quelli la cui impronta è tuttora visibile e di altri, che occasioni transitorie permisero di constatare.

Risulta attendibile che un ramo importante dell'Adige scorresse su quel di Tombasozzana; quivi la depressione, in parte occupata dal fiume vivo di risultiva Bussè, fiancheggiava la zona ondulata di sabbie orlanti la destra dell'Adige odierno, il quale le obliterava subito ad est di Isola Rizza.

A Motta (sud di Albaredo), sinistra di riscontro al suddetto tronco, l'apparato del terreno mantiene lo stesso motivo idrografico e si incontrano antiche sabbie arrossate, formanti una specie di triangolo a base semicircolare ed i cui lati partono, l'uno dal dosso di Motta, giungendo a Coriano, l'altro da Villa Raspa, Michelorio e Miega, incurvandosi la base convessa da Coriano a Miega (da nord ad est di Bonavigo). Dopo un' interruzione, in parte della quale sono incastrati depositi freschi atesini, e che si collega cogli alvei derelitti atestino-romani, ci si raccorda con le sabbie rossastre di Persegaro di Minerbe. Queste pure, nel loro primo apparire, sono disposte a semicerchio, con la convessità opposta alle prime; lo che indicherebbe che un successivo corso — del quale restano le orme — esportava il prisco sedimento dallo spazio d' interruzione. Tanto risulta da osservazioni fatte in occasione di lavori agricoli, dall'ing. A. Bellinato di Minerbe, e che questi comunicava sul luogo a chi scrive ⁽¹⁾. Adunque le sabbie rubificate od alterate e leggermente cementate di Persegaro testimonierebbero, anche per dati archeologici, di una corrente atesina esotorica vicino al corso romano di Lupia di Minerbe. Sabbie d'Adige verificavansi entrambe; tuttavia

⁽¹⁾ Entro la sabbia rossa dello strato superiore di Persegaro di Minerbe, il Cav. Bellinato, rinvenne un pozzo sepolcrale con suppellettile funeraria, tipo romano; ed a m. 120 di distanza, profonde m. 5,50, altre tombe manomesse, vasi di rozzo impasto, una piccola fusajuola ed un cilindro a capocchia, senza croce. Nel fondo Weiss, pure a Minerbe, trovaronsi degli scheletri umani, uno dei quali con orecchini di bronzo di forma ellittica.

le due deposizioni andrebbero distinte; quelle rubiconde ed agglutinate, forse sono concomitanti con torbide basaltine di Alpone; le altre fresche, essendo meno espanse, dimostrano di essere state deposte in alveo posteriore e ristretto.

La sabbia della superficie a Persegaro, spesso m. 0,70, si addentra, di tratto in tratto, un metro nel substrato di fanghiglia micacea biancastra, scendendovi da imbuto o piccoli gorghi.

Sabbie dell'Adige rossastre-alterate ⁽¹⁾ formano, con interruzioni, il suolo a Villaraspa; da s. Marina a Spessa, Cagnano-Noventa, verisimilmente, segnano un altro prisco corso dell'Adige, trattandosi di una larga striscia, non continua, anche per buon tratto, a sud di Noventa ⁽²⁾.

Da Minerbe si segue il da noi supposto principale corso arcaico del fiume, presso il dosso Montorion di Stopazzole, continuando le sabbie dell'Adige a formare la superficie fino a Ronchi ed a Stopazzole (sud di Minerbe). Qui la strada è insediata sopra un'altura longitudinale, da dove scorgesi la depressione sabbiosa fra s. Zenone di Minerbe, le Lupie ed il dosso Montorion ⁽³⁾.

Su larga estensione continuano a presentarsi alla superficie, sabbie e sabbioni d'Adige, procedendo da Stopazzole per Boschi s. Anna, Boschi s. Marco fino a Marega. Tale sabbiosa plaga, che continua ad Urbana, Casale e valli di Megliadino, fino quasi alle valli Mocenighe, mostra tutto il carattere della sede di una larga, libera e vagante fiumana senz'argini, il cui effetto restrittivo, al contrario, riesce manifesto nel locale corso settentrionale, ove le sabbie restano raccolte nell'ora abbandonato alveo. Ed era naturale che la libera

⁽¹⁾ Gentilmente indicatemi dal sig. ing. municipale di Lonigo, Carraro, che ringrazio.

⁽²⁾ Le sabbie antiche atesine rosse potrebbero ripetere la loro alterazione dall'abbondanza degli elementi calcarei che le compongono; in tal caso rinverrebbero il fenomeno delle più antiche ghiaie diluviali, nelle quali i frammenti di rocce calcaree sono prevalenti e già ne abbiamo discussa la ragione.

⁽³⁾ A Stopazzole, entro le sabbie atesine, a poca profondità, vennero scoperti centinaia di scheletri umani; il solo oggetto trovato su di essi fu un orecchino di bronzo della stessa forma di quelli trovati nel fondo Weiss di Minerbe. Dopo il 1874, lavorando in altro scasso lì vicino, riapparve l'estesa necropoli con altri tre orecchini, uno de' quali porta infilzato nell'arco un grosso grano di smalto vetroso verde, ed ai polsi di uno scheletro stavano due braccialetti di bronzo aperti; eranvi inoltre monete romane (asse di Galba) ed altri oggetti.

fiumana, in così basso corso, non lasciasse *facies* di furiosa ed irrompente, ma che invece si sostituisse quella di allagazione tranquilla, fluitante materiali in stato di minuta triturazione, lasciando soltanto striscie di sabbione grossolano, indicante i filoni di corrente. Resta sottinteso che bisogna altresì tenere nel dovuto conto il rimaneggiamento naturale ed artificiale della superficie.

Per completare la descrizione del probabile tracciato del corso atesino fino alla foce, in questo momento idrografico, non potremo che ripetere o parafrasare quanto scrissero i signori Lombardini, Gloria e Bocchi, coll'appoggio dei passi dei classici; citazioni queste, suscettibili di differente interpretazione; imperocchè i rimaneggiamenti del suolo, come dissi testè, ne mutarono la forma, cancellando eziandio le primitive deposizioni fluviali. Inoltre, l'arginamento posteriore aumentando l'alzamento degli alvei, rendeva impossibile lo scolo di alcune plaghe, che passarono allo stato palustre; quindi altre mutazioni di superficie. A rendere ancor più difficile il seguimento della traccia delle correnti antiche nella bassa pianura veneta, fu il fatto che il loro qualsiasi apparato restava adeguato dalle allagazioni mantenutesi a lungo su larghe estensioni. Per questa causa veniva perfino obliterato il tronco inferiore del vecchio Tartaro, descritto dai greci e dai romani, che aveva importantissime funzioni nell'economia idraulica del territorio stesso.

L'erudizione e qualche induzione lascerebbero supporre che le deiezioni atesine concorsero a formare i terreni di Adria, ove sboccava anche Tartaro, portante acque dello stesso bacino dell'Adige. Ripetiamo che è ben arduo compito di documentare questa antica energia del nostro fiume e noi certo non osiamo tanto, anche perchè Adria, nell'epoca romana, era palude (*Atrianorum Paludes*) come ci attesta il grande geografo d'Amasea — lib. V. trad. Casanbono « . . . Epiterpium, Ordia, Adria et Voetia et alia id genus oppidula minus a paludibus infestantur et parvis subvectionibus mari coniunguntur. Adriam ferum illustrem fuisse urbem unde et sinui Adriatico nomen exigua mutatione litterarum factum sit ».

V.

Adige nella fase di terrazzamento.

SOMMARIO. — Profilo dei terrazzi dell'Adige da Rivoli ad Isola Rizza-Pontorotto. Alvei abbandonati nella valle alluviale atesina scavata nel piano diluviale e leggende relative. Modificazioni nell'idrografia della pianura media e bassa, in seguito alle arginature artificiali.

L'incisione nei terreni di trasporto diluviale operata dal tronco atesino Rivoli-Chiusa-Parona-Verona, ed oltre quivi, sulla destra, da Tombetta, Forte s. Caterina, Forte Garofalo, s. Giovanni Lupatato, Pontoncello fino al Vallesse e ad Isola Rizza, e sulla sinistra, da s. Michele extra per s. Martino B. A., Campalto, Busolo, Caldiero — oltrepassando Alpone — fino a s. Bonifacio, riuscì tale che, per comprenderla, dobbiamo quotare la superficie risultante.

L'indimenticabile inondazione del 1882 ci apprese che se questa ampia, lunga e curva valle alluviale — entro la quale l'Adige è ormai destinato a svolgersi ed in ogni sua fase restarvi contenuto — nei periodi di escrescenza restava tutta allagata, ciò non ostante ripete la sua forma dal graduale trasporto della corrente principale e dei suoi influenti cogli ognor più inclinati, ristretti ed approfonditi alvei.

Le poche quote che offriamo ci sembrano sufficienti a fornire un criterio dell'importanza dei terrazzi fiancheggianti il recipiente, da Rivoli fino dove esso comincia a scorrere sul piano sommergibile:

Profilo dei terrazzi.

Altipiano diluviale di destra	Recipiente o valle alluviale	Altipiano diluviale di sinistra	Distanza approssimativa fra i limiti d'erosione.
Rivoli m. 188 sul mare . .	m. 105	—	—
Casetta m. 114	Ponton m. 100	Domejara m. 118	km. 2
Versante morenico	S. di Pol m. 81	Ripiano di Sottocchievo m. 125	
Bussolengo scarpa morenica m. 120	Pescantina m. 80	Ricamadore m. 127	" 7
Pontara m. 108	Palazzina m. 75	Corrubio m. 110	" 3 1/2

Altipiano diluviale di destra	Recipiente o valle alluviale	Altipiano diluviale di sinistra	Distanza approssima- tiva fra i li- miti d'ero- sione.
Corno m. 95	Settimo m. 71	Cedrare m. 105	km. 2
Piazza d'armi di Verona m. 64	Basso Acquar m. 52	Bauchette di Porta Vescovo m. 64	" 4 1/2
	Adige presso Monga m. 37	Serenella m. 48	
Mazzè m. 55	Adige presso Sarenò m. 37	Fenil nuovo m. 45	" 5
Palazzina di s. Andrea m. 54	Luzza m. 36	Cà Vecchia m. 48	" 4 1/2
S. Giovanni Lupatoto m. 42	Adige m. 33	Acqua Grossa m. 46	" 3 1/2
Vallese m. 31	Adige m. 27	Busolo m. 42	" 9
Oppano-Isola Rizza m. 26 a 27	Valle m. 19	Ponterotto m. 27	" 10

Gli orli dei terrazzi vanno da occidente ad oriente così completati: a monte, Verona, s. Michele, Vago, Calderino, Strà; a valle: Stradone di Porta nuova, Palazzina, Bocche di Sorio, Ponte Alto, a mattina di Maccacioje e di Due Ponti, Corte Miniscalchi, Feniletto di Vallese e Cà degli Oppi. Queste linee insegnano che il basso Adige alluviale terrazziano ebbe continua l'oscillazione e la deviazione sulla sinistra, cioè verso oriente, perchè nell'ultima porzione del suo tronco terrazzato la depressione da questo lato non è così bene marcata, come risulta nella corrispondente destra, anzi si confonde con quelle guidanti lo sbocco dei confluenti (*).

In alcuni punti del tronco Rivoli-Bussolengo, l'acclività delle laterali terrazze continua oltre le quote notate, fondendosi o con i con di deiezione delle laterali vallate, o iuxtaponendosi alle morene; oppure sono le morene stesse che riuscirono incise, in guisa da risultare bene difficile l'indicare il più alto piano dell'antico riempimento della valle.

Quotando gli orli in confronto della valle, tenni conto soltanto della somma dei gradini che li compongono, perchè, lo si sa, una grande dissimetria esiste nel profilo dei due versanti opposti della

(*) Il dott. Riccardo Avanzi nel 1884 scrisse sui terrazzi dell'Adige (Atti Accademia d'Agr. di Verona).

valle alluviale terrazzata. Anzi, se bene mi ricordo, sembrami di non aver mai osservato due terrazzi dirimpetto, offrenti la stessa forma; spesso l'uno consta di parecchi ripiani, nel tempo che l'altro od è quasi tutto una parete, od è sculto da minor numero di gradini. Ciò si comprende agevolmente, per la differente energia del fiume sulle due corrispondenti sponde, che non vengono incise simultaneamente.

Le ripe terrazzate offrono in alcuni luoghi singolare interesse come p. e. alla tipica lunata di Letto Bon vicino a S. Giovanni Lupatoto. Là una ripida sezione di m. 14 è costituita da una successione di banchi a ciottoloni e ghiaietta dei soliti elementi alpini. Quando il fiume è in massima magra lascia, in basso, affiorare un letto di m. 1 a 1,50 di argilla plastica, usata per modelli, che sopporta uno strato di torba terrosa con insignificanti tracce di diatomee.

Dall'antica rosta per la derivazione di acque dell'Adige nelle Bocche di Sorio, ora seppellita nel greto, si rileva come la corrente si è avanzata in lunata oltre m. 250, corrodendo in tre secoli così potente spessore di diluvium. Altra pagina rara si legge, nei suoi originali documenti, al Vallese, ove il piano diluviale inciso è seguito in alto da un ciglione, formato dai già citati dossi sabbiosi con ciottoli, di Settimo Feniletto e Settimo Goldschmidt, dimostranti come l'ampia valle rompe la continuazione del piano diluviale sul quale i dossi, ora tagliati, cominciavano ad esser depositi; e riesce eziandio evidente come la fiumana, non ancora incassata, possedesse fino a quei punti forza di trasportare ciottoli e ghiaia.

Al Vallese stesso il fondo costituzionale ghiaioso della valle alluviale non è molto profondo, anzi il soprassuolo alluviale è in parte torboso. Qui S. De Stefani, a m. 2,50 dal suolo, scopriva uno scheletro di castoreo, un'acchetta di cloromelanite, denti e stoviglie che ricordano quelle delle terremare; e dal lato opposto della valle, a Lofia sotto Caldiero, cocci, vasi e scheggie di selce, attestanti una stazione preistorica. Questi trovamenti sono un dato cronologico dell'Adige alluviale.

Ricerche microscopiche istituite dal prof. C. F. Parona, sopra diversi campioni di depositi torbosi del Vallese, non condussero finora che alla scoperta di tracce di diatomee, affatto insufficienti per una argomentazione sopra la loro età, essendo solo rare ed

insignificanti *Naviculae*. Non è possibile per conseguenza un confronto con i giacimenti che si trovano in condizioni analoghe alla base dei terrazzi del Ticino e dell'Oloni, in provincia di Pavia, che il dott. Corti, in base alle diatomee rinvenutevi, propose di riferire all'interglaciale.

Il piano diluviale continua ben lungi a sud e sud-est, formando il substrato al banco torboso, potente circa m. 1,20, della valle del Menago a Campolongo. Anzi si può affermare che, in bassa pianura, dove fuvi l'escavazione, la torba tiene il posto dell'esportato terreno antico ed invece, dove questo rimase incolto, vi si mantennero sopra, più o meno accumulate, le sabbie atesine ben meno recenti della torba ma più giovani e con *hiatus*, in confronto del piano generale.

Notevole è la differenza del terriccio vegetale della valle alluviale d'Adige in confronto di quello, più o meno ferrettizzato, che riveste l'altipiano od i ripiani che la conterminano; il primo, quello recente, è sempre ricco di carbonato di calcio ed appare cinereo-scuro, sabbioso e micaceo; il secondo invece mostrasi rosseggiante e risulta decalcificato o quasi. Tanto risultavaci in seguito a numerose ricerche d'indole agraria, le quali ci condussero a poter asserire che il tenore di calce è in ragione inversa dell'antichità del terriccio (*).

Tracce di alvei derelitti sono ben frequenti nella bassura in argomento; se ne riscontrano più di uno, probabilmente risultati da coesistenti corsi, da Vago a Zevio, Palù ecc.; quivi il substrato ghiaioso diluviale ripresenta quei rialzi, depressioni e tentativi di inalveazioni così visibili nella già citata Spianata, presso Verona. I prati stabili, che in virtù dell'irrigazione, non ostante il poco terriccio, rendono fertile il basso territorio di Zevio, offrono continue ondulazioni, messe in maggior evidenza, perchè l'intelligente agricoltore condusse le canalette irrigatorie sopra gli ordini di elevazione.

(*) Mi permetto ripetere che ogni classificazione del terreno agrario dovrebbe essere preceduta dallo studio geologico del suolo in esame. La ferrettizzazione, l'alterazione dei basalti, il sottosuolo conglomeratico e tante e tante altre condizioni geognostiche e meccaniche, influiscono essenzialmente sulla fertilità presente e sulla potenzialità d'ottenersela mediante correzioni, drenaggi, ecc.

Così a Caldiero come al Vallesè la tradizione dice che a mezza costa del terrazzo vi fossero, in antico, pilastri di pietra con anelli di ferro, per legare le barche naviganti entro quelle lontane opposte sponde o terrazzi; e per confermarla si indicano degli anelli infissi nel fianco del fabbricato di Penileto-Vallesè, respiciente il supposto specchio lacustre, e tanto basta!

Ciò che verificammo a Campalto, contrada che orla il terrazzo ove correva la strada romana, sfa la tradizione: là pure invitati da un proprietario del luogo, ci recammo a vedere i decantati piloni, con gli infissivi preistorici anelli per legare le legendarie barche e, quello che più destava la nostra curiosità, una epigrafe che avrebbe confermato l'esistenza dello specchio d'acqua compreso fra i due terrazzi laterali: ebbene, anelli non ne vedemmo affatto; invece, lungo la facciata della palazzina Terzi trovammo dei piloni forati, che teneano probabilmente collegata una catena di chiusura, e sui due pilastri di marmo del portone d'ingresso — pilastri evidentemente portati da un edificio sorgente nella sottoposta depressione, perchè qui certo l'inondazione non avrebbe potuto arrivare — havvi mal conservata la seguente iscrizione:

• Atesis 31 Octob. MDLXVII
• Hu...us a aqua in-undavit

Ed appunto notossi dal Biancolini e da altri una inondazione dell'Adige nel 30 e 31 ottobre 1567.

Al contrario è veramente istruttivo il semicircolare terrazzo dello stesso Campalto (sud di S. Martino B. A.) al cui piede sgorga una copiosa risorgente detta Fontana dell'Acqua Fresca, ed anzi tutta la mezza costa e la falda del terrazzo è scaturiginosa, il che ci dice essere questo il livello idrostatico o pelo freatico dello strato acquigeno intersecante il cono diluviale atesino; strato od *aves* che viene attinto dai pozzi di Verona e dalla circostante pianura. In fra Campalto, Busolo e dintorni, riesce oltremodo pittoresca l'incisione operata dall'Adige che, con progressiva erosione, scolpiva larghi scagioni, lungo i quali si scaricano e scendono gli stillicidi ed i ruscelletti di risultiva, i quali, dopo aver reso servigi irrigatori, compiono il magistero di queste acque che, pur appartenendo al bacino idrografico dell'Adige, prima di recapitare

al paterno collettore, percorrono lunga via interna frammezzo alle deiezioni dello stesso.

Alle Bocche di Sorio l'odierno Adige devia subitamente, abbandonando i terrazzi ed entra nella immensa pianura sommergibile, sostenuta da un artificiale regime di argini che lo portano pensile verso la foce. Il territorio sul quale omai scorre, perde alla superficie i grossi elementi e consta delle sole deposizioni di inondazione, di lavaggio, di cernita e di precipitazioni — tutte fine — che continuano, sia per le frequenti rotte degli argini, quanto per la ragione che la loro prolungazione a monte è recente; di maniera che ancora nel 1868 cominciavano solo a S. Maria di Zevio.

Ed il fatto d'essere stato l'Adige, inferiormente, sulla sinistra a Belfiore, e sotto S. Giovanni Lupatoto sulla destra, contenuto artificialmente fra arginature, ha turbato le condizioni naturali di scarico della campagna veronese, come l'ha turbato il conseguente rialzo dell'alveo. L'arginamento concomitante al rialzo del letto atesino, ripercosso su quello dell'Alpone, fu causa che la Sarego, il Masera ed il Drizzagno, scolanti in Alpone presso il bacino Zerpano, dovessero prima venir diretti a sfociare in Adige, vicino ad Albaredo e poscia gettati dalla Fratta in Gorzone, che ha foce propria nel bacino marittimo adriatico. Ed è così ancora che la sfociatura di Fibbio in Adige e dello Scolo Nuovo in Alpone si van ognora facendo difficili.

Ecco una nuova generale ed importante modificazione che, assieme a molte altre, si va operando nell'economia idraulica della regione veneta.

Tutti questi fenomeni di grandi ed ampie erosioni e terrazzamento si svolsero nella plaga veronese, ove l'Adige finisce di ricevere confluente; era perciò necessario di soffermarsi qui.

VI.

Geologia storica.

Adige etrusco-euganeo e romano fino alla rotta di Cucca dell'anno 589.

SOMMARIO. — Tronchi dell'Adige sopra Verona ed urbano. Marcia del fiume a valle di Verona emigrante entro il limite dei terrazzi. Arginature artificiali. Tracciati atesini per Stradone, Cucca, Sabbion, Bevilacqua, Montagnana, Este. Corsi principali e diversioni del suo più basso tronco. Opinioni degli autori contemporanei e passi dei classici.

Il tracciato del fiume *Æthesis*, nel periodo di storia classica, è ben noto da Cucca alla foce, specialmente per merito degli autorevoli scritti, confortati dai passi degli autori greco-romani, di Alessi, dei Bocchi, di Lombardini, di Omboni, di Gloria ecc., i quali assieme alla parte storica delle *Monografie tecniche* dell'ing. Biadego, riassumono le cognizioni odierne intorno a tale tronco.

Il corso assegnato all'Adige dalle prime istorie, differisce ben poco da quello che risulterebbe in seguito alle osservazioni che abbiamo fatte in posto e che ci condussero, pel tronco inferiore, a delineare un corso arcaico, separato da quello che ora si esamina. Ma occupiamoci intanto del corso superiore.

Le deviazioni del fiume, dalla chiusa fino a Verona, sono precisate nell'ambito dei terrazzi e delle scarpe dei contrafforti rocciosi della sinistra, tenuto conto che da questo lato le deiezioni dei torrentelli sboccanti spinsero a destra la corrente (1).

Nella costruzione dei muraglioni di difesa dalle inondazioni e negli scavi per la fognatura di Verona, nuove cognizioni vennero acquisite intorno al tronco urbano del fiume nel periodo romano.

I lavori di robustamento alle due pile di destra del ponte della Pietra, da poco compiuti, dettero piena ragione alle previsioni del

(1) Entro un ripiano della spianata, vicino al terrazzo detto Costa di S. Massimo, sotto la villa Nuvoloni, un Biondani, conduttore del fondo, ci descrisse oggetti da lui trovati a piccola profondità e poi dispersi, chiaramente appartenenti ad un sepolcro romano.

compianto mons. D.^{no} P. Vignola e del cav. P. Sgulmero i quali, da lungo tempo, opinavano che l'antico ponte marmoreo consistesse soltanto nelle tre arcate verso le regaste, e fosse centrale quella con la chiave adornata da una scultura rappresentante Nettuno. A questo ponte romano doveva corrispondere, sebbene ristretto, l'alveo maggiore lungo il canale dell'Acqua Morta, ora interrato, ed il corso attivo di Porta Vittoria — lungo il quale abbiamo osservato sezioni dello spessore di oltre m. 3,50 di sabbione, fresco, dell'Adige — con ogni probabilità coesistente con altro ramo detto Adigetto, già descritto dal Saraina, citato dal Valerini e dal Moscardo, commentanti Plinio, ed interpretato da Scipione Maffei nelle sue *Antiche condizioni di Verona* (Venezia 1879). Moscardo (*) parla dell'87 d. C. ed appunto di quel tempo Silio Italico scriveva: *Tum Verona Athesi circumflua*. Ad una prima caduta della pila di destra del ponte della Pietra, dovrebbe corrispondere la rotta, o la deviazione, del fiume da quel lato. Fu allora, sembra, che i romani, a giudizio dell'ing. F. Peretti junior, acuto osservatore, prolungarono dal lato del Duomo, con due archi, il Ponte Pietra, risultando in tal modo lunghissimo il penultimo. Questi archi essendo stati nuovamente travolti dalle piene, sui rovesciati ruderi dell'ultima pila destra, come si vide durante i lavori testè compiuti, sulla imposta e su parte del grande arco di seconda fattura romana (pure rovesciato e probabilmente sovraincombente alla spalla del prisco ponte), i Veneziani, con ardito indirizzo statico, fondarono le attuali due pile destra.

L'Isolo di S. Tommaso, ora in parte divenuto nuovo alveo del fiume frenato dai muraglioni, ed il ramo detto dell'Acqua Morta, davano una chiara idea del tronco urbano atesino nel periodo più antico dell'epoca romana. Imperocchè, come si è già detto, la or ora soppressa derivazione (Adigetto di sinistra e Canale dell'Acqua Morta) era, con ogni probabilità, la sede del maggior letto del fiume, il quale a monte, scorrendo sotto i tre archi di sinistra del ponte della Pietra, lambiva la strada fiancheggiante il teatro antico, infilando poscia la direzione suddetta. L'ipotesi è confortata da scoperte archeologiche; ruine di edifici

(*) Torelli Saraynae, *De origine et amplitudine civitatis Veronae*, 1540; Valerini d'Adriano, *Le bellezze di Verona*, Discepoli, 1586; Verona; Moscardo Lodovico, *Historia di Verona*, Verona, Rossi, MDCLVIII.

romani, eretti sull'antica destra, si rinvennero, ora, entro l'alveo a m. 10 di distanza dal muraglione di sinistra, in faccia a casa Pozzati. La menzionata deviazione a rettilineo che occasionalmente la costruzione delle arcate di destra del più volte nominato ponte della Pietra, è appunto coeva ai ruderi romani, o fatti romanamente, sovra i quali, come abbiamo veduto e riferito, si impiantarono le due citate pile (*). Nè sarebbe inverosimile (abbenchè l'ultima scoperta fatta al ponte della Pietra, invecchiando, forse di qualche secolo, lo spostamento a destra del fiume lo renda meno probabile), che tale deviazione seguisse la memoria piena del 589 e che ne fosse stato repellente l'ammasso di rovine del travolto ponte attraversante l'Adige, dai punti ove ora sorgono le chiese del Redentore e di S. Anastasia, essendo anche stato trovato sulla sinistra un frammento di pila, indicata da opportuna iscrizione sul parapetto del muraglione (**).

Sempre per effetto dei recentissimi scavi, trovò conferma essere posromano il letto fra il Ponte Re Umberto I e quello delle Navi (ora rinnovati), essendovisi rinvenute fondazioni delle antiche mura, vicino al ponte Navi, verso l'Isolo di S. Tommaso; forse parte di quelle, fra la porta romana ai Leoni e la riva destra del fiume che, secondo Paolo Diacono, sarebbero state rovesciate dalla stessa famosa piena del 589.

Taluno propende a credere sieno questi gli avanzi delle mura di Gallieno; ma, siccome si trovarono costruite con importanti reliquie di monumenti romani, è lecito ringiovanirle, mentre ci sembra abbia valore il dubbio espressoci dallo Sgulmero, che trattisi invece delle mura di Teodorico, cadute, in tal caso, mezzo secolo dopo la fondazione, non convenendo egli con quanto scrisse sulla cinta galeniana Scipione Maffei.

Riprendiamo il rilievo della marcia del fiume che, sotto Verona, non aveva ancora descritta quella lunata di S. Michele Extra,

(*) Che la deviazione a rettilineo sia posromana si deduce anche dall'aver trovato alla Sabbionara (Vescovado) ed in Brà dei Molinari, materiali di fabbrica romana.

(**) Riteniamo non riesca inutile questa descrizione particolareggiata, perchè registra condizioni ed un regime idraulico da tre anni scomparsi, giovandosi per tal modo, la storia del fiume, delle testimonianze di chi osservava il cambiamento dell'alveo urbano e l'interramento dei suoi piccoli rami.

corrodente così celermente (prima del naturale diversivo lasciato dalla piena del 1882) la sinistra, da minacciare in non lontano avvenire l'omonimo sobborgo; vagava quindi nella depressione circostante al dosso Castiglione di Serenella (sud di S. Michele) che è un residuo del piano diluviale. Ed appunto nel tempo che scorreva, forse col suo maggiore ramo, a nord di Serenella, è da credersi bagnasse il tracciato Campalto — basse di Caldiero. In queste località è popolare la fama di un antico corso atesino, che veramente lasciò tracce alveali marcate a Lepia, Busolo, Formighe, Chieo, per proseguire alla volta di Spezieria, Gombion e Catena (vicino a Caldiero).

Toccando ora del corso inferiore, possiamo asserire che il procedere del nostro fiume da nord a sud riesce bene espresso nello spazio compreso « a monte » da Campalto a Caldiero-Strà ed « a valle » da Pontoncello a Zevio.

Trascuriamo di notare alcune leggende, come quella di Lepia e del coccodrillo di S. Michele; invece facciamo rimarcare il nome Chieo, Ceo, Chievo, Sotto Chievo ecc. (*Clivus*) che si ripete nelle contrade e paesi fronteggianti i terrazzi. Simili lunghe depressioni fiancheggiate da argini, chiamansi Regoni nel Mantovano e Lupie nel vicentino e nel padovano.

Assai importanti nella storia del fiume sono le Lupie (¹) a Minerbe ed in tutta la pianura vicentino-euganea, sembrando sieno alvei abbandonati, anche colmati.

È tradizione che su quel di Caldiero, come pure a Mambrotta, si trovassero ruderi di manufatti idraulici romani. Presso Lepia riscontrasi la via romana, quasi parallela all'antico corso del fiume, che lo Sgulmero ed i fratelli Cipolla rintracciavano dal vicino Gombion a Torron di Bionde, e che sembra raccordarsi con quella di Campalto e con quella scoperta allo Stradone di Cucca, ecc.

Quando (ritieni nell'epoca romana) venne coll'arginatura fissata la sede del fiume nella bassa pianura, pare che questa fosse

(¹) *Λύπη* tristezza, *Λυγροί* terreno poco fertile, potrebbe esserne la etimologia; comunque, trattasi di alvei derelitti restati incolti fino al secolo scorso, quando il Magistrato delle Ragioni Vecchie li alienò a privati, perchè fossero ridotti a coltura, e comprendono una poco larga ma lunghissima striscia di terreni, che cominciava a Minerbe e continuava a Bevilacqua, Montagnana, Este ecc.

stabilita nell'alveo naturale Zevio, Volta Vicentina (sud di S. Bonifacio) per alla volta di S. Donà, Stradone e Cucca. Veramente, una lunga bassura si stende da S. Bonifacio per Grassanella, Madonna dell'Alzana, Arcole, Fornace, Casotti fino a S. Donà e Desmontà (Corte Papadopoli) ove maggiormente si accentua (da nord a sud-est); ma potrebbe trattarsi benissimo dell'antica valle dell'Alpone, oppure di una diramazione a sud di un Adige col tracciato Caldiero, Villabella, S. Bonifacio. Ben significante è il già rimarcato maggior avvallamento da S. Donà a Desmontà; quivi sembra si avviassero le acque dalla rotta di Cucca (589) — secondo i terrazzani avvenuta invece fra il X e l'XI secolo — gli storici affermando appunto scaricanti dalla destra. Le irrompenti di questa prima grande rotta storica avrebbero approfondato d'avvantaggio lo sterro già fatto dall'Alpone e dall'Adige; dove poi per lo sbalzo furono precipiti, restò una specie di gorgo, circondato da una conca, detta lago, mantenendosi in stato palustre. Il nome di Desmontà, secondo l'opinione del dott. G. Alberti, profondo conoscitore del luogo ed intelligente cultore d'ogni ramo di scienze naturali, potrebbe espressivamente significare il punto dove l'Adige è smontato (*desmontà* in vernacolo veronese) nella valle dell'Alpone (¹). Bene definito riesce un abbandonato corso atesino con argini, sull'odierna sinistra, a S. Donà e lungo lo Stradone, chiamato sul luogo Strada romana, fino a Cucca; relitto corso accompagnato da sabbia e ghiaietta d'Adige. *Stradone*, così è scritto sulle carte, è una strada carrozzabile abbandonata, avente sede sull'argine romano, che limita da questo lato una bassura longitudinale di costante larghezza, che supera i m. 100 e che prosegue per Oppi, Veronetta, contrada di Mezzo di Cucca, Gradenighi, Sabbion, ed oltre quivi raggiunge Pressana, sempre con sabbie atesine; depressione alveale che restò torbosa per lunghi tratti, avendo il substrato di sabbia e ghiaia dell'Adige. A Case del Bosco e Dossi, vicino a Vicentino di S. Gregorio, riscontrasi una biparti-

(¹) Un dotto patrizio veronese, il conte cav. Alberto di Serego, grande proprietario di Cucca, affermavaci essere diffusa la tradizione a Cucca che il nome della contrada Desmontà significhi il luogo ove *dismontava* Carlo V, quivi giunto per via fluviale. L'imperatore dimorò appunto un mese a Cucca nel maniero di Serego.

zione dell'antico tronco dell'Adige di Stradone, la quale si può seguire fino ad Onea (nord di Cologna).

Rimarchevole si mostra la continuata valle detta i Gradenighi, larga da m. 100 a m. 150 e circa m. 3 più bassa del piano di campagna, rimasta a lungo paludosa ed ora in parte coltivata a risaja; mantiene il suo nome anche attraverso le proprietà di Serego e Papadopoli, siccome, penso, cognome di potente famiglia patrizia veneziana, alla quale forse venne concessa o venduta dallo Stato, proprietario della sede dei fiumi. Gradenighi-Fossetta-Sabbion ed il corso di Fratta segneranno un tracciato dell'Adige fino a Bevilacqua — contraddistinto dai relativi materiali litici — congiungentesi ad altra diversione bene delineata a Lupia di Minerbe e vicina alle più antiche *dejezioni* atesine, già menzionate, di Persegaro di Minerbe.

La *facies* di libera flumana, depositante sabbie, che abbiamo già registrata nel contiguo territorio di Boschi S. Anna, Boschi S. Marco fino quasi alle valli di Megliadino, ovvero quella di violenta e tumultuosa inondazioni che lasciava escavazioni e dossi in una più alta marcia nello stesso vasto territorio, sono ben differenti da questa. Qui ed ancora più avanti, verso la foce, l'apparato fluviale apparisce moderato dall'uomo. Il sabbione con filoncelli di ghiaietta, sempre dell'Adige, è confinato in conosciute e determinate sedi, abbenchè ad esse concomitano talora espansioni sabbiose, dovute alle lacerazioni di argini accadute nelle fasi di *escrecenza*.

Adunque, da Bevilacqua il fiume arrivava e percorreva l'attuale Borgo Alberi di Montagnana, con l'alveo nelle lupie parallele al dilungarsi della strada postale. Dalla lupia di Montagnana (1) ove la sabbia dell'Adige raggiunge i m. 3, il greto fluviale atesino si può seguire lunghesso la strada di Calalzero; quivi la tradizione è così viva, che tutti i terrazzani ne parlano come se il fiume arginato fosse attivo, e i sabbionai sanno perfettamente ove correva, poichè ne sfruttano il relitto alveo.

Il Dott. Alberti mi riferiva di aver udito dal parroco di S. Zeno di Montagnana, che anticamente, nei giorni festivi, i barca-

(1) Tacito, *Hist.* III — ci apprende che i Vitelliani, battuti dai Vespasiani, ruppero il ponte di Montagnana (Foro Alieno) ritenuto attraversante l'Adige e ciò per impedire il loro avanzarsi; passo riportato da tutti gli autori citati.

juoli d'Adige sbarcavano a S. Zeno per ascoltare la Messa; lo stesso sacerdote assicuravagli di aver trovata una pietra di macina, scavando una cantina sotto la sua casa a Lupia; leggenda la prima, come tante altre, che ha valore d'indirizzo, ma che si deve accogliere con il consueto grano di sale.

A Ponte S. Fidenzio (fra Montagnana e Saletto) continuano le sabbie d'Adige ed a Borgo Furo (fra Ponte S. Fidenzio e Saletto) a destra della strada maestra, una cava di sabbione atesino con filoni di minuta ghiaja, profonda m. 7, scopre l'alveo del fiume assieme all'argine di sinistra avente larga base; e bene indicavancelo i sabbionai, mostrandoci, non suggeriti, qualmente la terra costituente l'argine stesso fosse diversa dal materiale disgregato dalle diverse formazioni geognostiche del bacino atesino, colmante l'alveo.

Ivi, come allo Stradone di Cucca ed ai Gradenighi, ci parve trovarci sicuramente innanzi ad un arrefatto apparato fluviale ancora funzionante. Quivi vicino si riscontra un dossetto di sabbia fresca e dossi sabbiosi appariscono sopra Saletto, questi e quello formati da materiale d'Adige.

Alla stazione ferroviaria di Saletto, che sorge sulla sinistra prossima al derelitto alveo, il terreno è tutto micaceo e gli sterri mostrano, a mezzo metro di profondità, le stesse *dejezioni* fluviali atesine sopra menzionate.

La vicina contrada Arzarelo segue il decorso dell'emigrato fiume che procedeva al paese di S. Margherita d'Adige, ove ancora la tradizione è palpitante, e persino i ragazzi ne indicano il tracciato con sicurezza anche di punti; ma, eccetto la rena e la fanghiglia quarzoso-micacea che rende lucente la terra coltivata, manca ogni altro vestigio.

Continuano le sabbie, affioranti dall'obliterato letto d'Adige, a Valancon, Arzerini ed Ospedaletto Euganeo (presso Este); in contrada Cava di Palugana, probabilmente residuo di un prorompimento, si trova grossolano e fresco il sabbione dell'Adige. A Torre vedonsi indizi dell'alveo con depressioni sabbiose (1).

(1) Sarebbe troppo lungo riportare quanto scrissero i molti autori intorno all'Adige ostense ed è giuoco forza limitarci ai seguenti brani che ci sembrano i più interessanti: Hieronimo Atestino nella cronaca de la antiqua citate de Ateste, dice: « Fuori della porta Capitolina giera un ponte fondato

In Este e dintorni il regime idraulico atesino dell'epoca euganeo-romana è importante ed evidente; fra dell'altro, già reso noto, rimarchiamo che il gentile Vincenzo Pellesina ci indicava il punto preciso ove, nel suo giardino in Este, venne scoperto a piccola profondità un bellissimo ponte di pietra, del quale conserva sul luogo alcuni massi di marmo lavorato che lo componevano; disgraziatamente il terreno nel quale era seppellito, non per suo volere, ché anzi lo deplorava, venne adeguato. Tra le località, a sud di Este, ove si estraggono sabbie fresche e tipiche d'Adige adoperate per le fabbriche, cito quelle di Prà, perchè esaminate dal petrologo.

Le condizioni fisiche, determinate da quelle fluviali, trovano il loro riscontro nei significanti nomi di alcuni luoghi della plaga in studio, ripetuti od offenti sinonimie; p. e.: Lupia, Saletto, Salignetti, Boschetto, Pescara, Calazere, Arzere, Arzaretto, Arzerini, Arzarello, Cavarzerane, Case Dossi, Contrada Dossi, Motta, Motte, Motterello, Mottesine, Pontèsello, ecc. ecc.

Ed ora che siamo giunti su quel di Este, seguiamo alla volta della foce a seguire i relitti corsi d'Adige colla scorta degli autori contemporanei: Lombardini indicherebbe che la linea Este, Tribano, Arra, Ponte Casale, Villa del Bosco, che mette capo alle lagune di Chioggia, fosse attiva nelle più remote epoche storiche (1). Lo stesso autore opina che una prima diversione sia avvenuta presso Montagnana, dirigendosi il fiume a Megliadino, S. Vitale, Vighizzolo, Villa, S. Elena, Pozzonuovo ed Agna, donde al nord della valle del Foresto, che è un'appendice della laguna di Brondolo, dirigendosi tuttavia a quella di Chioggia. Una seconda diversione sarebbe riuscita a Pozzonuovo, volgendo il fiume verso mezzogiorno ad Anguillara, nella più settentrionale delle Fosse Fili-

di pietra viva sopra del fiume con archi sei ». Brancaglia dice che: « l'Adige discende dalle lupie fino ad est ». Gennari ammette che Ateste fosse lambito dall'Adige. Ne parlarono nello stesso senso Scardone, Fillasi ed altri. T. A. Catullo nella sua Geognosia delle Province Venete afferma il fatto che le sabbie d'Adige si trovano a poca profondità dal suolo estense ed a S. Pietro Montagnone. Le « Notizie degli Scavi di Antichità » del compianto D. G. Pietrogrande e del prof. Prosdocimi, direttore dell'importantissimo museo di Este, edite dal 1881 in poi, diedero ancor più autorevole e particolareggiata conferma a quanto venne finora espresso.

(1) Lombardini ing. Elia, *Sopra il grande estuario adriatico*. Memorie del R. Ist. Lombardo, 1870.

stine, la quale avrebbe segnato il lembo meridionale della valle del Foresto, fino ad attraversare il cordone litorale alla Cavanella d'Adige; corso che sembra corrispondere per l'ultimo suo tronco a quello indicato da Plinio.

Altre successive diversioni, sempre più all'occidente, sarebbero arrivate a congiungersi a valle dell'odierno corso per la mentovata Fossa Filistina, al cui prolungamento superiore sembra si desse il nome di Fossa Chirola. Quelle diversioni si sarebbero unite prima a Boara, quindi a Piacenza, di poi a Castelbaldo; ultima di esse pare sia stata quella che vi mette capo, passando Albaredo e Legnago, forse avvenuta nella memorabile piena del 589.

Il prof. G. Omboni, nella lodata sua opera, dettava: parere che l'Adige mettesse foce in Po e che 600 anni prima dell'Era volgare passasse vicino ai colli euganei e precisamente per Este, e andasse al mare per l'attuale alveo del Bacchiglione e pel porto di Brondolo.

Andrea Gloria fece conoscere circostanze e fatti prima sconosciuti, opinando che l'Adige avesse corso antico sopra Albaredo per Sabbione e Bevilacqua fino a Montagnana, e da Este a Ponte Casale e villaggio di Candiana, che mostra essere alveo abbandonato.

In seguito alle nostre ricerche sui luoghi trovammo confermato il tracciato Gloria, che potrebbe essere, a nostro avviso, così completato: un ramo od una diversione da Lupia di Minerbe dirigevansi su Bevilacqua, nel tempo che il tronco principale correva da Zevio per Volta Vicentina, S. Donà, Stradone, Cucca, Gradighi, Sabbioni, lungo la Fratta, Alberi-Montagnana, Saletto ed Este. Lo stesso professore, appoggiandosi a pareri tecnici, crede che parte dell'Adige atestino, a mezzo di due canali artificiali, uno in Saletto l'altro al Ponte della Torre in Fossa Rotta di Este, si versasse nelle valli di Calabone e Lozzo, mescolandosi colle acque dei displuvi euganei e vicentini, concorrendo così a formare il Vigisone ricordato dal solo Plinio.

Ritornando al procedere del nostro fiume e delle sue diversioni fino alle rimutanti sue foci, forse dalla laguna di Adria, ove più probabilmente giungeva il Tartaro con acque del bacino atesino, alle isole di Chioggia ed a Brondolo, non possiamo che riportare i passi dei classici e basarci su quanto venne scritto dai

contemporanei Lombardini, Gloria e, specialmente, dai signori Bocchi (*). Perché è d'uopo non dimenticare che in questo basso territorio, ricetto di tanti corsi d'acqua penosamente smaltiti, gli straripamenti e le continue sedimentose allagazioni che vi persistettero a lungo, rimaneggiarono la forma del terreno, colmarono e pareggia-

(*) Plinio mette in sodo che ai suoi tempi l'Adige sfociava a Brondolo scrivendolo nel libro III «...inde ostia plena: carbonaria ac Fossiones Philistinae, fossa abundatione nascentia; accedentibus Athesi ex tridentinis alpihus et Togisono ex patavinorum agris. Par eorum et proximum portum fecit Brundulum sicut Edronem Medoaci duo, ac fossa Clodia. His se Padus miscet ac per haec effunditur: plerisque ut in Aegypto Nilus quod vocat delta...».

Ed il Bocchi scrisse: incerto dove Tartaro e Filistina superiormente s'incontrassero, ma certo il corso d'acqua così formato tornava sopra Adria a bipartirsi: un ramo entrava nel porto di Adria col nome di Carbonaria, e formava la foce presso Loreo detta poi le Fornaci; un altro col nome *Fossiones Philistinae* sboccava al *Fossis* della tavola Peutingeriana, detto poi Fossan, odierna foce dell'Adige.

Lombardini pure, opina che le isole presso Chioggia, sopra una delle quali è stata eretta quella città, possano essere deposizioni dell'Adige, spintovi allorché seguiva un corso più settentrionale, presso Este e ne espone le ragioni.

Adria, Hatria o Atria, l'antica città ora sepolta dalle deposizioni fluviali, fra cui quelle di Tartaro, portante acque del bacino adriatico, e vuolsi anche direttamente da quelle dell'Adige, era un po' più a sud dell'attuale, che è formata in parte dei materiali tolti alla vecchia città; questa stava sulle rive del mare, allontanatosi circa 20 km. Si sa, per scavi, che l'attuale città riposa sulle rovine di due altre città anteriori, lo che dimostra quale progresso abbiano fatto l'alluvionamento e le deiezioni fluviali. Perché la prima città, riscontrata a parecchi piedi sotto l'attuale superficie, ha dato vestigia dell'epoca romana, la seconda ben più profonda, pare più antica ed i frammenti trovati sono etruschi; inoltre la famosa tavola di marmo rinvenuta al Pireo e ritenuta di 4 secoli anteriore all'era volgare, attesta di Adria città marittima.

Nel gennaio 1898, nell'occasione degli scavi per i canali di bonifica del Polesine, nel comune di Adria, a Donada-Contarina, sotto la campagna coltivata, si scoprì una barca di legno di rovere lunga m. 20 e larga 5 o 6, che l'ing. Scarpari giudica del V o VI secolo. Un'altra nave si scoprì lì vicino, subito dopo, a m. 3,40 sotto la c. m., ma occorrono danari e tempo per metterla in luce. Queste navi, sepolte nel terreno conquistato sul mare per mezzo delle deposizioni dei fiumi Adige, Tartaro e Po, distano ora dal mare ben chilometri 12.

Piuttosto confusione che luce, alla conoscenza della nostra idrografia

rono gli alvei e, successivamente o simultaneamente, le torbide dei fiumi, generati da differenti bacini idrografici, costituendo prima nuove superfici ed adeguandole di poi, si intrecciarono siffattamente da rendere quasi impossibile di seguire e di separare gli elementi litici dei singoli centri di loro diffusione.

antica, porta la celebre tavola Peutingeriana, *itineraria picta o carta itineraria*, del mondo romano. Secondo questa mappa — ritenuta ora quale apografo di più antico esemplare dei tempi di Severo Alessandro, dal 222 al 235, e supposta, in seguito a pensati giudizi geografici e politici, scritta da un cristiano del medio evo, probabilmente monaco di Colmar, che visse nella seconda metà del secolo XIII, — Hostilia toccava il Po a nord, cioè sulla sinistra; *Tredente* era a sera del *Cleusis*; *Athesia* da *Vennum* (Chiusa) scorreva vicino ed a mattina di *Verona*, per sboccare subito in *Padus*, che aveva il suo decorso da ovest ad est, più vicino a *Verona* che a *Mantua* e, di soprassello, manca ogni indicazione del lago di Garda e del Sarca.

Già dal 410 al 453 circa, Servio M. Onorato, commentando il passo di Virgilio Aen. IX, scriveva: *Athesis Venetiae fluvius est, Verona civitatem ambiens et in Padum cadens*. Però il Ruess, nel 1776, commentando: *Padus, sive Eridanus fluvius Italiae maximus* (Geog.) così spiegava l'esplicito passo di Servio « in Padum cadens »: *Athesis post Padum maximus ex Tridentinis Alpibus, per Venetos in mare Adriaticum influit; proprio quidem ostia sed fossis quibusdam transversis et paludibus, cum regio tota scatet, ideo dictus est a Servio et Vibio in Padum qui paulo inferior fuit decurrere*. Sarebbero precisamente le allagazioni alternate sulla stessa area, le inondazioni e le piene dei due maggiori fiumi alpini, per cui andarono spesso confuse le loro acque e, come abbiamo reso noto, anche le loro sedimentazioni, che secondo Ruess indussero Servio e Vibio a scrivere che Adige sfocia in Po. Certo è singolare l'accordo fra le parole di Servio e quanto resta figurato nella carta di Peutinger.

Altre citazioni dell'Adige sono frequenti nei classici e si potrebbe interpretare che l'Adige antico abbia versato le sue torbide nelle lagune di Adria da un passo di Strabone, che scrisse circa mezzo secolo prima di Plinio. Tito Livio libro LXVIII, in proposito dell'Adige, sembra correggere Plutarco. Più d'una sono le citazioni di fatti d'arme presso al fiume Adige e sono di Tito Livio (epit.); Plutarco; L. A. Floro; C. Claudiano; ecc.

VII.

Dalla rotta di Cucca alla chiusura del sostegno Castagnaro.
(589 d. C. — 1838)

SOMMARIO. — Rotta di Cucca e sue conseguenze. Rotta di Pizzon di Badia, origine dell'Adigetto di Rovigo. Rotte del secolo XIV. Tagli di Castagnaro e Malopera nel 1438. Rotte ed inondazioni nel secolo XVI, documenti. Taglio di Porto Viro. Rotte ed allagazioni nel secolo XVII. Sostegno del Castagnaro e sua chiusura.

È pur necessario, se vogliamo svolgere, almeno nel possibile, il tema propostoci nell'intraprendere le presenti ricerche paleoidrografiche, di indagare cioè qual parte abbia avuto il fiume Adige nella costituzione della pianura veneta, di tener conto della storia e di citarne le fonti, perchè, nel nostro caso, la storia è strettamente ed intimamente collegata alla geologia. Sarò tuttavia brevissimo, trascurando, od appena indicando in nota, i tanti documenti che ho rintracciati.

Entriamo ormai nei tempi barbarici, che non ci tramandarono nozioni scritte sulla idrografia d'allora; le tenebre si addensarono sul mondo. Dal secolo di Augusto, nel quale fiorivano i geografi greci e romani fra cui Strabone e Plinio, si giunge al basso impero.

Sprazzi di luce appaiono coi Longobardi e poscia coi Franchi nei documenti monastici; aumentano di poi in grazia dei diplomi e delle concessioni del Sacro Romano Impero. Comincia a sorgere la civiltà nel periodo dei Comuni — e qui la Repubblica veronese dava sapienti Statuti, riguardanti anche l'idrografia — per avviarsi al rinascimento generale, coincidente all'estensione del dominio di quel paterno e previdente governo veneto, il quale, per la sua indole e sede, dovea porre sommo amore e studio vigile e zelantissimo al regime idrografico che, abbandonato a se stesso, avrebbe rovinato il suo territorio.

La memoranda inondazione del 589 d. C., registrata dalla storia col nome di « rotta di Cucca » ovvero di « diluvio di Paolo Diacono », portava enormi turbamenti all'economia dell'Adige in pianura. Abbiamo già notato i probabili cambiamenti del tronco urbano di Verona, in questo frangente, ed indicati gli autori che ne par-

larono. Crediamo di aver trovato, a Desmontà, il teatro della rotta, ove, dalla destra, le acque proruppero furiosamente sbalzando, per restare disarginate lunghissimo tempo, finchè avendo perduta, scrive il Bocchi, la prisca foce di Brondolo, furono raccolte nella fossa Chirola, che è l'Adige odierno.

Questo radicale cambiamento del corso inferiore, con ogni probabilità, generava diversioni nel tronco superiore di pianura, e si può credere fosse cagione dell'abbassamento del tratto di esso che scese a sud verso Zevio-Ronco.

Il Silvestri e l'Alessi raccontano che il longobardo Re Autari non abbia voluto ricondurre l'Adige nel suo alveo perchè, allagando da quelle parti il padovano ed il Polesine, tenuto dai Greci, difendeva così il territorio occupato dai suoi; ma, giustamente osserva il Gloria, sarebbe riuscito anche difficile il rimettere l'Adige nel suo letto, dopo la fatta diversione.

Nell'opera, *Monumenta Germaniae Historica*, Hannoverae 1878, alcuni brani riguardano la rotta di Cucca: « *Scriptores rerum longobardicarum et Italicarum saec. VI IX, ex Gregorii Magni dialogarum libro III. Pauli Historia langobardorum* ».

Essendo ben noti i dialoghi di s. Gregorio Magno e la storia dei Longobardi di Paolo Diacono, omettiamo di riportare queste descrizioni della disastrosissima inondazione che causava tale grande rotta, limitandoci col far osservare che sarebbe un anacronismo il voler giudicare dell'altezza delle acque, dalle fenestre — ove si vuole sia giunta — dell'antica basilica di s. Zeno in Verona, che si vedono oggidì. La basilica, nominata da s. Gregorio Magno, era di origine romana e sovra essa venne ricostruita l'attuale di sana pianta, verso l'810, da Pipino, ai primi tempi dei Carolingi, benchè alcuni storici la vogliano fattura della prima metà del secolo XI. Probabilmente venne eretta ad intervalli, durante questo periodo; anzi si può credere che ai tempi di s. Gregorio Magno la basilica di s. Zeno fosse l'attuale cripta.

Da quanto scrisse Torello Sarayna (*De origine et amplitudine civitatis Veronae*, pag. 6. Verona, MDXXX, ex officina Antonio Puteletti) risulterebbe che un ramo dell'Adige in Verona, prima del 1512, seguisse la via da s. Zeno in Oratorio pel fiumicello di Castelvecchio, precisamente dove ruppe nel 1882; punto questo che in ogni piena si dovette fortificare, procedendo, dopo aver obstruito

l'alveo alla Ghiaia — donde il nome all'omonima strada — per la cosiddetta buca di Cittadella, che è una depressione mostrante essere un alveo derelitto, come le conseguenti bassure, ora solo parzialmente occupate da una derivazione, presso le caserme viscontee.

Lunga lacuna soffre la storia dell'Adige, sino alla famosa rotta di Pizzon di Badia; in questo mezzo rari documenti menzionano il nostro fiume — detto Addizza, Atice, Adice ecc. — ed il più antico, riportato dal Lombardini (da Tiraboschi), *Storia dell'abbazia di Nonantola*, dell'857, fa conoscere che nelle Valli Grandi Veronesi, così sovente allagate dall'acque dell'Adige, il Po versava le sue piene per mezzo del Tartaro, comunicandovi mediante due canali, a Libiola e ad Ostiglia.

Documenti di Tribuno, Doge di Venezia, del 912, e di Martino III, del 944, menzionano l'Adige (Gloria Cod. dipl.) ed anzi quest'ultimo lascia dubitare che nel 944 la rotta di Pizzon fosse già avvenuta; oppure che i beni del Vescovo, oggetto del documento, si estendessero verso Barboglio o Lusia, cioè fino al corso di quell'Adige che va ad esser chiamato Fiume Vecchio, tosto che l'Adigetto, dalla rotta di Pizzon avviavasi su Lendinara e Rovigo, per rientrare nell'avito alveo, probabilmente presso Anguillara.

Coi Bocchi ⁽¹⁾ la maggior parte degli storici ritengono che la rotta di Badia Polesine, origine dell'Adigetto, avvenisse presso un gruppo di case dette Pizzon o Pinzone, non più tardi del 953; già nel 953 si scrive del « flumen vedre e veole » e « de navibus flumen Adige veolo percurrentibus... in rupta de Adice... ».

Lo stesso Bocchi opina che le prorompenti acque si avviassero su quel di Costa (sud di Barbona) in luoghi che si nomavano *Val de l'Adese*. L'Adigetto corse liberamente per 5 secoli e la sua bocca riuscì così grande da dividersi in due, formando in mezzo un greto e, dopo un giro tortuoso di oltre 30 miglia, tornava in Adige a Lezze, poco sopra Cavarzere. Senonchè, sullo scorcio del secolo XV, fu eseguita la Bova di Badia, per modificare la rapida ed esuberante erogazione.

Notasi intanto essere in credenza che Rovigo non sorgesse come

⁽¹⁾ Bocchi Alfonso, Carlo, Gaspare, Ottavio, Stefano, ecc. di Adria, Opere diverse, *Trattato di Geografia* ecc. Adria, 1873.

Castello, che sul principio del secolo X e di poco lo precedessero Lendinara e Badia, luoghi che interessano l'Adigetto ⁽¹⁾.

Il conte Silvestri ⁽²⁾ dice trovarsi vestigia della rotta di Pizzon in tracce di canali dalla parte di S. Giustina e verso la campagna vecchia di S. Stefano.

Al Lombardini pare che l'Adigetto sia più antico ed avvalorare la sua supposizione citando i documenti, riprodotti dal Silvestri, fra cui uno del 920, che sarebbe l'atto di fondazione della Chiesa di Vangadizza.

Questo documento non seppimo rintracciare, chè anzi il più antico di quelli riprodotti dal Silvestri sarebbe del 953; riguarda una donazione del Marchese Amelrigo, figlio di Amelrigo e di Franca, che era stato presente quando, da suo padre e sopra i propri beni, venne eretta quella Chiesa. Questo sarebbe il primo atto, a noi noto, che nomina il *flumen vedre*. In altra donazione, del 993, di Ugo Marchese di Toscana, è scritto: *de flumine veolo*.

In quanto al dubbio espresso dal Lombardini, che concerne l'ubicazione della chiesa abbaziale di s. Maria Vangadizza, rispettivamente al fiume vecchio, ecco quanto abbiamo raccolto sul luogo. L'Adigetto venne chiamato Adige nuovo, nel mentre che l'Adige si nomava, o soltanto Adige, o fiume vecchio. Si ritiene che l'Abbazia sia non solo stata eretta sull'Adige vecchio, ma ancora che preesistesse alla rotta che causò l'Adigetto, dal quale è alquanto discosta sulla sinistra. Aggiungesi una leggenda: siccome il campanile dell'Abbazia è inclinato verso il vecchio Adige, vuolsi ciò sia perchè alla sua base, vicinissima all'Adige vecchio, si attaccano, col mezzo di grossi ganci, i barconi di navigazione mercantile.

Nel secolo XI e fino dal 997 appellavasi Adige, senz'altro, il vecchio ramo del fiume; ce lo provano i documenti, i quali pure

⁽¹⁾ Le nostre ricerche sull'origine di Rovigo, dal punto di vista della disalveazione dell'Adige, ci condussero solo alla seguente nozione, gentilmente comunicataci dal sig. Bibliotecario comunale di Rovigo: a Ravenna, nell'Archivio arcivescovile, esiste un documento pubblicato dal Fantuzzi nell'Opera *I monumenti Ravennati dai secoli di mezzo*, t. II, pag. 5, in cui si legge: « in finibus civitatem Gavellum villa qui nuncupatur Rodigo ». Si desume esser questo l'anno 838, dai critici per la indizione dai critici. Questa villa fu l'origine di Rovigo. Non si sa se vi scorresse dappresso un corso d'acqua come è probabile.

⁽²⁾ Silvestri Carlo. *Paludi Adriane*, Venezia, 1736, ecc.

lasciano credere che il monastero di s. Maria Vangadizza fosse stato eretto sull'Adige ⁽¹⁾.

La rotta del Po a Ficarolo avvenuta nella prima metà del secolo XII, facendone mutare il corso inferiore, alterava i rapporti dei suoi rami di sinistra che comunicavano col Tartaro, coll'Adigetto e coll'Adige. Come i dislivellamenti dell'Adige, in seguito alle rotte di Cucca e di Pizzon, rendevano ognor più difficile il corso e la sfociatura delle Filistine a Fosson, così, questi del Po, strozzavano a Carbonara il corso del Tartaro che divenne influente del Po.

In questo torno di tempo i rodigini regolarono le loro acque tra l'Adige ed il Tartaro e così diedero origine alle due campagne, a cavaliere dell'Adigetto, di S. Giustina e di S. Stefano.

Se il supposto del Lombardini, del resto assai probabile, essere cioè il tronco dell'Adigetto Rovigo-Cavarzere l'effetto di una diversione entro un alveo abbandonato dal Tartaro, allora questo fiume sarebbe corso quasi parallelamente ed a poca distanza dall'Adige, che è quanto dire ben più a nord dell'attuale Canalbianco che, come si dirà, non è l'antico Tartaro, del quale, in seguito alle rotte dell'Adige di Castagnaro e di Malopera del 1438, sono scomparse le tracce da Canda alla foce.

(1) 997 Uno strumento di vendita di Gualdrada, sorella di Ugo Marchese, dice: « Vangadicia cum omnibus casis et rebus sive ripa iuxta fluvium Adese... ».

1078 Donazioni al Monastero di Vangadizza: « Monastero s. Mariae... sita super flumen Athesis in finibus Vangaditie (Gloria cod. dipl.). »

1107 Altro documento porta: « ... iuxta ripam Athicem ». »

1128 Il diploma di Calisto secondo dice: « ... super Athicem ». »

1177 Diploma dell'Imperatore Federico Barbarossa: « ... Ecclesiam s. Dei Genitricis Mariae constructam super Athesis fluminis ripam ad locum qui quondam Petra dicebatur ecc. ecc. »

Citiamo frammenti di altri documenti che illustrano l'idrografia atesina di questo periodo.

1097 Nota trovata da Muratori avanti il m. s. della cronaca di Paride da Cerea: « Anno Domini MLXXXVII, fluvius Athesis tam fortiter crevit quod pontem lapideum a s. Stephano de Verona diruit et episcopale Palatium fregit, et intravit per basilicam sancti Zenonis Oratoris ». »

1139 « Anno 1139 fluvius aquae Athesis inundavit. III Kal. Septembris. (Ann. s. Trinitatis in Pertz. »

1198 « Veronensis edificavit Castrum Caibe super flumen Artacis... (Ann. Veron. di Parisio da Cerea. Codice di Aix). »

Gli Statuti della magnifica città di Verona compilati nel 1228 (*Liber Juris civilis urbis Veronae*) trattano con savie disposizioni del regime, dell'igiene, del commercio e della politica relativamente all'Adige (vedi Capi CXIII, CCXXV, CCXXXV, CCLXXXVIII ecc.), come del pari il Consiglio della città di Verona provvedeva alla igiene del fiume.

Nell'archivio delle scritture della città di Verona, esistono importanti documenti, dimostranti la cura del locale consiglio dei XII, per la conservazione degli argini dell'Adige, ed i processi relativi.

Nel secolo XIV la rotta Sabbadina, sulla sinistra, essendo rimasta aperta per lungo tempo, arrecava gravissimi danni. Nel 1391 si fece uno squarcio nella destra d'Adige, presso Legnago, e vuotavasi di là l'acqua, che si avviava alla volta delle Valli Grandi veronesi, donde, per mezzo del Tartaro e di altri canali del Polesine, si versava nelle valli d'Adria, la cui capitale, pare, fino dal 1300, per causa d'inondazioni e dell'abbassamento del suolo, fosse quasi scomparsa, non restando di Adria che poche case in muro e quelle di canna, costruite per ripararvi la stremata popolazione, costretta a vivere di sola pesca. Tanto risulta da un tipo esistente nell'Archivio dell'ufficio del catasto di Rovigo. Intanto compilavansi anche gli Statuti di Rovigo, Lendinara, Badia e di tutto il Polesine, che sancivano pene ancor più severe di quelle comminate dagli Statuti veronesi; perfino la forza era minacciata per le manomissioni degli argini e per gli artificiali impedimenti al libero deflusso, specie dell'Adigetto.

Il secolo XV resta segnalato per le disastrose rotte o tagli, fatti, si crede, per ragioni strategiche, di Castagnaro e Malopera, dai quali le acque invasero tutto il paese, donde al mare, e dagli argini della campagna vecchia (Retratto) al Po, essendo già avviato il lavoro dei Retratti, vale a dire delle campagne arginate, sottratte o ritirate dalle cosiddette acque nere delle valli ⁽¹⁾. Questa nuova allagazione atesina colse la regione nel disordine idraulico perdurante dalla rotta di Ficarolo (Po), le cui erompenti avevano invaso le foci del Tartaro e, fra l'Adigetto ed il Po, intercettate

(1) Si nomano Terre, o campagne vecchie, quelle difese da argini circondari.

siffattamente le acque, da non lasciar loro altro recapito che, od in Adige presso Tornova, od in Po ⁽¹⁾.

Probabilmente l'origine dei mentovati gorgi di Trecenta, fu concomitante agli straordinari eventi idraulici in esame, perchè fenomeni analoghi li vediamo iniziarsi con i fontanazzi della bassa pianura — che ora vengono tosto riempiti e chiusi — manifestantisi allorchè le acque del fiume arginato, straordinariamente gonfie, premono, traverano e sbucan fuori salienti, anche a distanza, nel sottoposto piano di campagna ⁽²⁾.

La ruina del basso veronese e del padovano, nonchè del territorio rodigino ed adriate, si accentuò e divenne più intensa adunque, per le rotte o tagli di Castagnaro e Malopera (1438), rimaste liberamente aperte 70 anni, restando la prima, assieme al relativo nuovo canale scaricantesi in Canabianco, regolata e funzionante da diversivo alle piene dell'Adige, fino al 1838. Queste irruenti acque bianche, così denominate in contrasto a quelle dette nere, provenienti dagli stagni e dalle valli, si espansero su estesissimo territorio, e gli storici concordi attestano che solo Trecenta e Castelguelfino ne furono preservati, assieme a poche zone delle campagne di S. Stefano e di S. Giustina; Rovigo restò salva per la chiusura delle sue porte, rimanendo invece circondata ed in parte soverchiata Adria. Flavio Biondo, pochi anni dopo tanta sciagura, trovava la campagna da Trecenta ad Adria tutto un vastissimo stagno ⁽³⁾.

E da credersi che i due nuovi liberi corsi, Castagnaro e Malopera, invadessero ed intercettassero il Tartaro, spandendosi lateralmente; parte di quelle acque defluivano nel Po, probabilmente iniziando la Fossa Polesella, nel tempo che la loro maggior porzione si rovesciava su Adria.

Il più volte citato storico di Adria scrive che, sotto il reggimento di Borso I duca di Ferrara e Modena, cominciavasi l'ar-

(1) Fonti; autori citati e documenti diversi.

(2) L'archeologia non ci soccorre per la conoscenza dell'età del terreno di Trecenta che mostrasi recente ed abbassato; mancano i documenti, e solo si rinvenne, per quanto so, una terra cotta colla marca F. PAVI. I gorgi di Trecenta, studiati dettagliatamente dal cav. G. Alberti, sono 10, profondi in modo vario da m. 3 a 15 e colla superficie da pertiche 2 a 30. Alcuni presentano forma rotonda, altri risultano ellissoidali.

(3) *Roma ristaurata et Italia illustrata* di Biondo da Forlì, tradotta in volgare da Lucio Fauno in Venetia MDXLVIII.

ginamento del nuovo recipiente detto Canabianco, le cui funzioni sostituivano quelle del distrutto tronco inferiore del vecchio Tartaro, lungo il filone delle vaganti acque allagatrici; e già nel 1469 Canda, nei cui pressi Tartaro continua il suo corso in Canabianco, e S. Belino erano liberate dalle acque; nel 1473 pare si fosse giunti a fissare il canale « usque ad Foveam per quam Tartarus decurrit ad flume Padi » (dicono i documenti) cioè fino a Fossa Polesella. Nel 1533 l'arginatura del Canabianco dovea toccare la porzione superiore del territorio di Adria e raggiunse questa dal 1607 al 1625.

Il Dalla Corte nell'*Istoria di Verona* (Verona 1594) scrive del maggio 1490: « Quest'anno, ancora nel mese di maggio, crebbe in maniera l'Adige che havendo in più luoghi e massime in Anghiari (presso Legnago) rotti e superati gli argini, allagò un gran paese ».

Anche dallo spacco di Barbuglio, restato per 3 anni operativo, rimase inondata la plaga fra l'Adige e l'Adigetto.

Nel secolo XVI si manifesta frequente ed energica l'azione della Serenissima sul regime idraulico della bassa pianura veneta; ne fanno prova molti documenti e citiamo brani dei più importanti: 1503, in Pregadi . . . « l'andera parte che tutti gli arzeri fatti fuori dei arzeri maestri si dal lato del Padovan come del Pole » sine sopra il fiume della Chirola (tronco dell'Adige odierno dalla rotta di Cucca in giù) dalla rotta di Castagnaro in zoso verso « Venezia sieno bassadi in egual del terren basso et quel terren sia gittado sopra gli arzeri maestri a spese di quelli che li hanno fatti come è honesto essendo loro stadi causa del mal . . . »

Nel 1512 l'Adige straripante minacciava di mutare il suo corso in Verona e su questo caso nel 1586 il Valerini scriveva: « . . . et l'anno 1512 crebbe tanto il fiume, che gettò a terra parte delle mura della fossa di detto Castello et se non fossero stati i molti ripari che se gli fecero, saria gito a trovar l'antico suo letto » (Valerini d'Adriano, *Le bellezze di Verona*).

Qui sento di dover aprire una parentesi, per esprimere il pensiero di non credere sia fuori dell'indole geologica del presente studio, il continuare succintamente la geologia storica del fiume, perchè, ad ogni sua allagazione corrisponde un deposito, sulla pianura veneta, di elementi litici, a differente grado di triturazione, la cui composizione è omai nota.

E continuando il filo cronologico delle nuove sedimentazioni atesine, richiamiamo l'attenzione sulle testimonianze, tolte dai processi delle inondazioni (*Productus per oratoris Magnifici Communitatis Padue MDXXXJ. Ant. Arch. della Biblioteca Com. di Verona*) su quelle assai estese e di lunga durata, prodotte e dai fiumi a monte della sinistra dell'Adige e da questo, sul territorio fra Cologna Veneta e la marina; citando fra le testimonianze poche parole di un Cecho Manfrin q. D^{no} de Tono de la villa di Candiana, che finisce la sua deposizione dicendo: «.... ogni cosa esser simile a uno mare».

La Ducale 3 settembre 1539 fornisce, dirò così, la notizia ufficiale che le inondazioni del Po e dell'Adige alternavansi nelle stesse plaghe nelle Valli Grandi veronesi, così esprimendosi: «.... è concesso al comune et homini di Selogna (Aselogna, sud di Cerea) pertinentia de Cerea, l'esenzione dalle angarie personali per 5 anni prossimi, attesi i danni che avevano sofferti dalle inondazioni del Po e dell'Adige».

Importantissimo è il decreto in Pregadi, 3 marzo 1546, che dice: «Essendo di grande importanza che iuxta la disposizione della parte 1504, l'acqua dell'Adese *discorri equo cursu* per la Chirolla et per la rotta di Castagnaro sii reduta alla debita larghezza, acciocchè non si perdino le possessioni del Polesine, et appresso anco che l'alveo della Chirolla non si faccia in navigabile incarica il N. H. Bernardo Sagredo faccia fare alla bocca della rotta di Castagnaro quale *reparation et provisioni* de paradori, pallificade e roste che sono necessarie per far che l'acqua dell'Adese corra *equo cursu* per la Chirolla et per la rotta del Castagnaro».

Riesce interessante per lo studio dell'idrografia atesina il «Compendio di tutti li ricordi et suppliche presentati da diversi» (in specialità dal veronese Theodoro da Monte) «alla Serenissima Signoria di Venetia dal 1568 al 1593. Verona appresso Girolamo Discepolo MDXCIII».

Nel 1565 «i signori sopra le fortezze furono delegati alla regulation dell'Adige e diversivi»; e nel 1581, secondo Zandrini (*Memorie storiche*, Padova 1811) eseguirsi il primo arginamento dell'Adigetto contemporaneamente a quello dell'Adige dalla Pettorazza alla confluenza dell'Adigetto.

Il decreto «in Pregadi» 4 settembre 1596, la Ducale 14 novembre dello stesso anno e l'altro decreto «in Pregadi» 4 settembre 1597, provvedono ai rimedi dei danni prodotti dagli «accidenti più volte seguiti nel Polesine di Rovigo per l'escrecenza delle acque del fiume Adice,» e «per le grandi calamità di Rovigo e le frequenti ed importantissime rotte, nomina una commissione per studiare, riparare ecc.».

1598. — 2 settembre. Essendo stato «eretto il magistrato particolare alle acque, Gerolamo Dandolo e Francesco Molin deputati dall'eccellentissimo Senato sopra la regulation del fiume «Adice», pubblicano il loro itinerario d'ispezione, per aver informazioni dai terrazzani lungo tutto il loro percorso, ed arrivati a Verona, «serviti per nome della Magn. città di Verona dal sig. Gier. Verità e dal sig. Fabio Niclesola» dal 23 settembre al 12 ottobre, si recano sui luoghi a discutere. Si conoscono, dagli Atti consiliari della magn. città di Verona, i loro «discorsi fatti di giornata in giornata in proposito della desolation dell'Adige» e sui provvedimenti da prendersi. Da questi discorsi scaturiscono illazioni di grande rilievo, ossia:

1°, che si troverebbe *natural cosa*, senza il pericolo della proibizione del Duca di Mantova, di immettere l'Adige nel Mincio e precisamente in quell'ampio alveo di Pozzolo-Goito-lago di Mantova; alveo inciso nel conoide diluviale dell'Adige stesso, cioè in quella approssimativa direzione che abbiamo già supposto sia stata percorsa dalla fiumana retica nel periodo diluviale;

2°, che i progetti Venier e Da Monte, presentati in questa occasione, contenevano l'idea, ora attuata dal Consorzio Alto Agro Veronese, dell'irrigazione dell'alta pianura veronese;

3°, che le sole preoccupazioni di difesa dello Stato Veneto escludono il provvedimento di una artificiale deviazione del fiume, a monte della Chiusa, dirigendolo nel bacino del Benaco, che abbiamo detto essere con ogni probabilità parte della sua antica valle.

Questa di tornare all'antico regime, rimosse che siano le cause per cui venne turbato, è invero la tendenza dei fiumi; e le sole ragioni strategiche indussero il magistrato veneto a scartare lo studio di una riproduzione dell'Adige diluviale. E già nell'occasione dell'inondazione del 1552, Sarajna scrisse: «nisi tot murorum... «obstacula fuissent alveum reperissent antiquiorem»; ed il Va-

lerini citato « Et se non fossero stati i molti ripari saria gito a trovar l'antico suo letto ». Così pure nella piena del 1882, l'Adige, senza l'efficace resistenza degli argini dell'Alpone e della valle Zerpiana, avrebbe ripreso l'antico suo corso per Cucca, Cologna ecc.

1598-1628. Fra il secolo XII e quello XVII, cioè dalla rotta di Ficarolo in poi, il Po si era rivolto a Brondolo e Chioggia e sarebbe avviato a confondere la sua foce con quella dell'Adige, se i veneziani, col celebre taglio di Porto Viro, non l'avessero allontanato. Per conseguenza il Canabianco diviso dal Po, libero ed indipendente corse al mare per la foce di levante, assumendo al disotto dell'intestatura, il nome che tuttora conserva di Po di Levante. Di questa importantissima operazione idraulica è opportuno ricercare in Bocchi i dettagli (1).

Tornando a dire dell'Adige, non abbiamo che a ripetere sulle rotte disastrosissime dei suoi argini. Nei verbali del Consiglio dei XII di Verona, 21 Febbraio 1615 è scritto: « la rotta seguita l'anno passato nell'argine della Baruchela tutti gli terreni e luochi fra il Tartaro, Castagnaro et Adice, camminando da essa Baruchela sin sotto la villa Bartolomea et quanto più in là fossero le acque. »; ed in quello del 20 marzo dello stesso anno: « le acque che scorrono per la rotta di Castagnaro nelle grandi escrescenze hanno fatto un gran rotta nell'argine della Baruchela

(1) L'ing. Foschini, Monogr. citata, scrive: Il ramo sinistro chiamato Po delle Fornaci si avanzò in mare con tre rami che s'ebbero nome di Po di Tramontana, di Levante e di Scirocco dalla direzione delle loro foci. In queste tre bocche si venne alternando la principale azione del Po nei quattro secoli e mezzo che decorsero dalla rotta di Ficarolo al taglio di Porto Viro; la bocca di Scirocco si spinse a mare per la lunghezza di m. 13,400, quella di Levante per m. 10,300 e quella di Tramontana per m. 10,700. Il protendimento di quest'ultima foce, minacciando d'interrare il porto dell'Adige detto di Fossone, sollevò i reclami dei veneziani e diè motivo, sin dalla metà del secolo XVI, alla proposta di diversione del Po delle Fornaci, che però rimase ineseguita fino a tutto il cadere del secolo. Luigi Grotto, detto il Cieco d'Adria, divinò allora meravigliosamente il piano del taglio di Porto Viro e dinanzi al Senato Veneto fece valere, colla eloquente parola, la bontà delle sue cognizioni idrauliche.

Nei primi anni del 1600, con alcune modificazioni a quel piano, e dopo superate immense difficoltà pratiche, fu fatto il taglio di Po, detto anche di Porto Viro, nel quale fu stornata la corrente padana verso mezzogiorno, gettandola sulla destra dell'ampia sacca di Goro tra Villa Regia e Rotta Grande.

« luogo che è tra i confini del Polesine di Rovigo e del territorio Ferrarese. ... ».

1621. Luglio 6, in Senato. Senato alli Rettori di Verona: « Occorse nelli giorni passati la rotta nella villa del Castagnaro... la quale ha affondato una parte del veronese, buona parte del ferrarese, con haver anco posto in pericolo il Pollesene di Rovigo, la qual rotta correndo tuttavia a danno et pregiudicio di tutti gli interessati sopradetti. ».

1621. 19 agosto, in Pregadi: « Essendosi inteso essere seguito dopo po' al Castagnaro un altro ancora poco di sopra da quella et essendo d.^{to} neg.^{to} di molta importanza et richiede la celere provisione perchè sia al tutto riparato. L'andera parte che sia concesso al Magis.^{to} i bene inculti, il carico di far chiuder et accomodar le Sop.^{te} due rote ».

1622. 23 Juny: « Dovendosi fare il taglio dell'Adige per fuggir l'imminente pericolo del loco di Mallabò è stato terminato dalla cavalcata generale di tagliar il loco della Magiarona » (Ant. Arch. di Verona).

Dicevasi cavalcata generale alle ispezioni dell'Adige.

Assai istruttivo, come compendio delle condizioni idrografiche e dei postulati idraulici di quel tempo, risulta il « Discorso sul fiume Adige » di Pompeo Frassinelli romano, eletto ingegnere dell'Adige dal Consiglio dei XII e dei L di Verona e durato in carica, pare, dal 1631 al 1658 (vedi pubblicazione Sgulmero e Da Re; Archivio Veneto 1885). Di poi l'abate Coronelli, cosmografo al servizio della Repubblica Veneta, presentava il suo progetto di far sboccare l'Adige nel Garda, mediante un tunnel pel M. Baldo.

1677. Grande rotta d'Adige a Spininbecco che probabilmente originava quel gorgo; e che i gorgi sieno concomitanti alle rotte ne abbiamo, con argomenti, crediamo persuasivi, esternato il parere precedentemente. Inoltre nella cartografia atesina antica (della quale vi sono importanti tipi presso il Genio Civile di Este, all'Accademia di Rovigo, presso i pronipoti del celebre idraulico Roveda in Verona, alla Biblioteca Comunale e negli archivi della Prefettura di Verona ecc.), sono segnati i gorgi in direzione esterna delle rotte, così come in quelle di Villa di Fori, di Bionde, ecc. (1).

(1) Nel maggio 1895, festeggiandosi in Verona il compimento delle difese d'Adige, il comm. avv. Augusto Capeller, allora sindaco della città, con quella

Dalla rotta di Spininbecco le acque entravano a Giacciano; di là in giù il fiume era quasi vuoto e l'Adigetto asciutto. Grosso volume d'acqua entrava in Po per le chiaviche di Ostiglia ed altre vie, e in Canabianco per Barruchella e Paolino. Fu necessario tagliar gli argini di Fossa Polesella con inondazione dell'adiate. Notisi che il sostegno di Polesella, era stato deciso nel 1638 (In Pregadi 22 settembre 1639).

1687. 3 luglio « In Pregadi » Con sommo spiacere per le conseguenze intende il Senato la nuova rotta alla Boara, seguita in tempo e sito non sospetti....

Ma non bastano le vicende naturali a mantenere in completo disordine l'idrografia nella bassa regione veneta, che anche i fatti guerreschi vi si aggiungono. Nel 1704 i veronesi tagliano la rosta di Castagnaro per impedire le incursioni dei tedeschi di Castelbaldo; ed i francesi nel 1706, occupata Badia, fanno altrettanto del cavedone dello stesso Castagnaro. Così che nel 1740 il basso tronco dell'Adige ha sette diversi, ossia, come scrive Bocchi, sette rotte costantemente aperte che sono: Castagnaro, Adigetto, Sabbadina, due a Cavarzere, Canal di Loreo e Canal di Valle; per conseguenza la foce di Fossan era quasi all'asciutto.

1719, 1757, 1767, Ex actis consiliorum Magn. Civ. Veronae 25 sep. 1777 « Verona 4 volte nella sola parte trascorsa di questo secolo, incominciando dalla prima che avvenne nell'anno 1719, « è stata inondata, delle quali le tre ultime sono successe nel « breve giro di tre lustri. Di tutte queste la più memorabile è « stata quella seguita nei primi giorni di settembre del 1757 che « superò di estensione, di altezza e di rovinosi effetti tutte le « precedenti delle quali si trovano registrate memorie....

« Sentiva questo misero popolo il dolor tuttavia di quel grande

genialità brillante, dotta ed erudita che lo caratterizza, ideava subitamente una esposizione dell'Adige, riuscita, malgrado la strettezza del tempo, interessante e nuova. Eravi appunto in mostra una ricca ed istruttiva antica cartografia atesina, ed ammiravansi i simulacri dei nuovi e grandiosi manufatti di regolazione dell'alto Adige e dei suoi influenti, esposti dall'I. R. Governo Austriaco, nonchè i numerosi e pregevolissimi cimeli romani, rinvenuti negli scavi di fondazione dei muraglioni urbani, opera questa lodatissima del chiarissimo ingegnere capo municipale cav. Tullio Donatelli, coadiuvato dagli ingegneri Peretti e Strollini.

« infortunio quando nel 1767 il 19 nov. fu afflito da un nuovo « allagamento ».

1776. 8 febr. Ducale Aloysius Mocenigo.... « concorre a « concedere una volta tanto, a sollievo del corpo della città stessa « (Verona) la suggerita misura uguale al caso precedente (1757) « di ducati diecimila V. P. ».

Dalla Ducale 5 ott. 1776, risulta che nel settembre 1776 fuvi altra allagazione di Verona, tre rotte nei siti inferiori di Bionde e Zerpa ed altra rotta a Castagnaro verso la Baruchella.

1777. 25 febr. « Ex actis Cons. Mag. Civ. Veronae »; e nel 19 ott. 1776 accaddero 5 rotte dell'Alpone da parte del Colongnese assieme a quelle di Zerpa e Bionde.

1790-1897. Nella lusinga di regolare stabilmente il Castagnaro edificavasi nel 1790 un grandioso sostegno in pietra a 10 vani che doveva aprirsi quando l'Adige montava a m. 0,90 sopra guardia. Nel 1794 si eresse anche il sostegno Bosaro, poco sotto la bocca di Fossa Polesella, in luogo della rosta che prima vi si faceva e disfaceva ogni anno contemporaneamente alla rosta di Castagnaro, onde le acque di questo potessero scendere in Po, lasciando libero agli scoli il Canabianco inferiore. Ma finalmente, riconosciuta l'insufficienza del Canabianco a dare all'Adige uno sfogo ed il danno che questo fiume ne risentiva, per l'alzamento del letto, venne dal Governo Austriaco nel 1838, su progetto di Paleocapa, stabilmente chiuso e reso inoperoso il sostegno Castagnaro. E così Canabianco che, mediante il taglio di Porto Viro, già da oltre due secoli, era rimasto indipendente dal Po lo divenne, con questa chiusura, anche dall'Adige, restandogli il solo ufficio di scolo (1).

(1) Non si può dimenticare l'opera e gli scritti del celebre matematico A. M. Lorgna, Capitano degli ingegneri ecc., ed in specialità il suo « Discorso intorno al riparare dalle inondazioni dell'Adige la città di Verona ». Verona stamperia Moroni 1768; e dobbiamo altresì citare con lode l'inedita bibliografia dell'Adige dei signori cav. Sgulmero e Da Re della Biblioteca Comunale di Verona.

L'ing. A. Zanella nella illustrazione della bonifica, da lui compiuta, delle Valli grandi veronesi scrive: Dopo la chiusura di Castagnaro ed avanti il cominciamento dei lavori di bonifica, lo specchio dell'inondazione, nelle suddette valli, non era minore di ettari 1200, e dal settembre al maggio ordinariamente durava 120 a 150 giorni.

In seguito, specialmente alle allagazioni del 1882, il R. Governo Nazionale, con dispendiosissime opere, continuò a migliorare il regime idraulico del territorio veneto, nel tempo che l'I. R. Governo Austriaco compiva grandiosi lavori di regolazione dell'Adige e dei territori dei principali suoi confluenti; lavori splendidamente e completamente descritti e figurati nella ricca pubblicazione del cav. Weber von Ebenhof ed in quella ufficiale: « Memoriale dei lavori tecnico edili eseguiti dalla Commissione Provinciale per il regolamento delle acque del Tirolo » ⁽¹⁾ (*Die Eltschregulierung von Meran bis Sacco*).

*Sguardo alla regione costituita
col concorso delle deposizioni Atesine.*

Da quanto abbiamo finora esposto, risulta che gli estremi confini delle deposizioni dell'Adige, dirette ed indirette, superficiali o no, sarebbero: a sera, il Chiese vivo; a mezzogiorno, una linea che passa in direzione approssimativa di Aequanegra, di Mantova, di Ostiglia, e del corso attivo del Po; a nord, le falde e gli speroni dei contrafforti alpini di S. Ambrogio, di Corrubio, della collina di Verona, di S. Martino, di Caldiero e di Soave-Monteforte; come pure le falde del gruppo berico ed Euganeo, forse con le valli di Lozzo e Calabione, rimontando alquanto nelle rispettive valli; indi Este, Tribano, Villa del Bosco e Chioggia; isola, questa, che ritenersi abbia avuta la sua origine dalle sedimentazioni dell'Adige, del Vigisone e della Fossa Clodia.

Ad oriente, le foci dell'Adige scesero poi da Brondolo a Fossone, mescolando, colà, l'Adige i suoi depositi con quelli del Brenta e del Retrone, e a sud, con quelli di Tartaro-Canalbianco-Po di Levante.

Le migrazioni del fiume e dei suoi rami nel vasto territorio, compreso entro tali approssimativi confini, furono continue, tanto longitudinalmente che in trasverso.

⁽¹⁾ Ringrazio l'I. R. Consigliere Edile Ing. Pergheim di Trento per le favoritemi pubblicazioni e dati riguardanti il nuovo tracciato dell'Adige nel territorio austriaco.

Considerando soltanto le rotte di Cucca, di Pizzon di Badia, di Castagnaro-Malopera e di Legnago del 1882, havvi quanto basta per comprendere come estesamente e quanto profondamente — atteso anche il suo lento deprimersi — doveva restare alluvionata quest'area, mediante le numerosissime rotte ed allagazioni storiche, le quali sono ben poca cosa in confronto della quantità di detriti travolti, rotolati e fluitati dalle larghissime vaganti fiamme primève, particolarmente in quel torno di tempo rispecchiante le eccessive e singolari precipitazioni atmosferiche, ben più capaci delle attuali di energiche azioni di trasporto.

Assai poderose dovettero essere in realtà le prische deposizioni delle torrenziali acque retiche, se oggi, in un minuto secondo di massima piena, il fiume svolge persino 3,500 mc. di torbida, assai densa per gli elementi litici che dilava, sgretola, strappa, rotola e trascina dal montuoso bacino atesino, per deporli e stratificarli in pianura ove allaga, protraendo altresì la terra sul mare!

Quanta energia sviluppa tale veicolo! Avviandosi dal centro al versante meridionale delle Alpi, che incessantemente sbreccia e demolisce, con ognor rimutantisì livelli, pendenze e portata, colma valli che riescava, pareggia la lenta sommersione della pianura veneta, mantenendo ricchi territori agricoli, estesi ad intere provincie, cui dianzi lo stato palustre immiseriva.

Quinci sterra e toglie, quindi depone e bonifica, abbassa le Alpi ed ammantava il piano, dando altresì il mezzo ad altro agente fabbricatore, cioè agli organismi vegetali palustri, di accumularsi e di rinascere sopra se stessi, quasi coralli vegetali, recando per tal modo largo contributo alla fabbricazione del piano.

Come è ammirabile questo magistero di compensazione! Ciò che era letto di mare diviene, per sollevamento, rilievo; questo, abraso ed eroso, dà incessantemente il suo contributo alla pianura ed al mare, compendosi in tal guisa la perpetua circolazione delle rocce.

Che accadrà di poi se il continuo abbassamento riuscirà prevalente sulle deiezioni fluviali? Il mare potrebbe benissimo di nuovo addentrarsi nella valle del Po e le foci del Po, dell'Adige, ecc. si ritirerebbero in proporzione; cessando la sommersione, i fiumi ricolmarebbero di bel nuovo, a poco a poco, la valle ed il mare, ripetendosi il fenomeno di Adria.

Riassunto delle principali vicende atesine.

CAP. I. Discussione sull'epoca di sollevamento del rilievo formante il bacino delle primève fiumane retiche collegantisi coll'origine e coll'età del lago di Garda.

CAP. II. Corsi diluviali dell'Adige-Sarca e relativo cono di deiezione a sud dell'attuale conca benacense; prove del loro sbocco in un Po divagante a nord. Fase glaciale e franamento della Chiusa che ridusse l'Adige autonomo nella pianura veneta. Valore stratigrafico del ceppo che fiancheggia la valle atesina.

CAP. III. Descrizione dei monticoli (Dossi) di sabbie dell'Adige che posano, discordanti, sul piano diluviale nella media e bassa pianura. Si ravvisano nei dossi le tracce dell'apparato fluviale di un regime idrografico di transizione, dal periodo diluviale a quello alluviale, talora rimestate dall'energia eolica.

Divagazioni a mezzodì dell'Adige ramificato. Espressiva nomenclatura idrografica e scoperte paleontologiche.

CAP. IV. L'Adige del periodo alluviale che si incassa nel piano diluviale in seguito all'aumentata pendenza prodotta dal deprimersi e dall'abbassarsi del basso piano e dell'estuario veneto.

Trovamenti archeologici ausiliari alla cronologia.

Probabile corso dell'Adige, fino alle valli Moenighe e supposizioni intorno al suo ulteriore cammino fino alla foce.

CAP. V. L'Adige completa l'incisione della sua valle, dalla Chiusa veronese fino alla bassa pianura. Profili dei risultanti terrazzi. Alvei atesini derelitti entro la larga valle alluviale e relative leggende. Effetti degli arginamenti artificiali sul regime idrografico nella bassa pianura.

CAP. VI. Geologia storica dell'Adige. Tronco urbano veronese. Tronco a valle di Verona, vagante entro il limite dei terrazzi. Tracciati arginati del fiume, nel periodo etrusco-euganeo-romano, di Stradone, di Cuca, di Sabbion, di Bevilacqua, di Montagnana e di Este. Corsi principali e diversivi da Este alla foce, secondo l'opinione degli autori. Passi dei classici.

CAP. VII. Grande diversione dell'Adige in seguito alla rotta di Cuca dell'anno 589. Origine dell'Adigetto di Rovigo, causata dalla rotta di Pizzon di Badia, poco prima dell'anno 953. Rasse-

gna delle rotte avvenute nel secolo XIV. I disastrosissimi tagli di Castagnaro e Malopera, anno 1438, allagando quasi tutta la regione da qui al mare, pareggiano, da Canda in giù, il tronco del vecchio Tartaro, sostituito poscia dal Canabianco. Rotte ed inondazioni nel secolo XVI. Taglio di Porto Viro che rende libero ed indipendente dal Po il nuovo Tartaro, ossia il Canabianco.

Rotte ed allagazioni nel secolo XVII. Erezione del grandioso sostegno Castagnaro e sua chiusura nel 1838, restando così il Canabianco indipendente anche dall'Adige.

Lavori di regolazione dell'Adige nel territorio Austriaco ed in quello Nazionale, dopo l'inondazione del 1882.

[Gennaio-Maggio 1898]

Scala 1 a 1.000.000

Trentino-Alto Adige

Bacino montuoso dell'Adige odierno

Supposti corsi diluviali delle maggiori fiumane Retiche (Adige e Sarca) (induzioni dedotte dalla morfologia della superficie e dal rinvenimento di materiali distinti, frammischiati ed intercalati dell'Adige-Sarca)

Approssimative linee di emigrazioni e di diramazioni dell'Adige nel periodo di transizione dall'epoca diluviale alla alluviale

Adige alluviale e sue diversioni nel periodo della storia classica fino alla Rotta di Gucca a 589

Territorio alla cui costituzione concorsero gli elementi litologici del bacino Retico

Dossi

I corsi fluviali odierni sono indicati con linea blu.

Lit. L. Salomone, Roma