

BRUNO CASTIGLIONI

Valli sovralluvionate e deviazioni fluviali in Abruzzo e Piceno.

Le colline degli Abruzzi e delle Marche meridionali sono costituite, com'è noto, da sedimenti marini del Pliocene, argille sabbie e ghiaie, sollevati e scolpiti dall'erosione durante il Quaternario. Segue verso l'interno un'altra zona variamente estesa ed elevata, costituita di sedimenti miocenici, in prevalenza arenarie, più o meno compatte, ma in complesso più tenaci dei terreni pliocenici. Lo stesso Miocene si solleva in qualche tratto fino ai massimi fastigi dell'Appennino (Monti della Laga, m. 2500); mentre per lo più le catene appenniniche sono costituite di terreni più antichi, dal Lias all'Eocene, con notevole prevalenza di rocce calcaree. È pure risaputo che la più orientale ed elevata di queste catene non costituisce, salvo che per un breve tratto, lo spartiacque principale della Penisola, perchè i maggiori fiumi adriatici prendono origine nelle valli interne e si aprono la via attraverso i massicci montuosi mediante strette gole, che, almeno in parte, si debbono ritenere antecedenti. Più a levante sorgono alcuni altri ellissoidi calcarei (M. Acuto nel Maceratese, M. dei Fiori nel Teramano), isolati tra le colline neogeniche. Anch'essi sono in qualche punto tagliati da profonde gole torrentizie, tipica quella del Salinello. Il sollevamento recente, proseguito nel Quaternario, di questi ellissoidi, come del resto di tutta la zona più esterna, ha determinato la rapida incisione delle valli, e la conservazione, dove le rocce offrono diversa resistenza, di forme giovanili nei versanti e di profili longitudinali non ancora equilibrati. Inoltre la friabilità di alcune rocce ha fornito, e parzialmente ancora fornisce abbondante materiale di sfacelo, per cui alcune montagne sono fasciate all'intorno da un mantello di detriti di falda, facile preda delle acque dilavanti e torrentizie, e causa alla fine di rapidi riempimenti di talune valli, anche importanti. È questo speciale aspetto delle valli che si vuol prendere in considerazione

nel presente scritto: il loro grado di riempimento alluvionale ed i fenomeni che vi sono connessi.

I. DIVERSI TIPI DI VALLI - RAPPORTI RECIPROCI. — Possiamo dividere i corsi d'acqua della regione in tre categorie:

Fiumi subappenninici: interamente scavati nella zona collinosa di recente emersione (Ete vivo, Menocchia, Tesino, Piomba, e altri minori). La natura quasi uniforme, in prevalenza argillosa del loro bacino, ed i moderati dislivelli fanno sì che alla loro giovinezza geologica si contrapponga per lo più un'avanzata maturità di forme. Fiumi e ruscelli, fino ai minori affluenti, hanno spesso raggiunto un profilo d'equilibrio perfetto. Altrove, cioè nei settori a rilievo più accentuato, sui fianchi ancora troppo inclinati dei dossi interfluviali, si mantiene una certa attività erosiva, specialmente manifesta coi « calanchi ». Infine, in qualche territorio, dove assumono largo sviluppo i depositi sabbiosi dell'Astiano, le valli si trovano in uno stadio alquanto più arretrato, almeno per quanto concerne i versanti ed i minori affluenti.

Fiumi preappenninici (Musone, Tenna, Aso, Vibrata, Salinello, Tordino, Fino e Tavo, Foro, ecc.): prendono origine sul fianco esterno delle prime montagne dell'Appennino, o le attraversano anche mediante gole d'erosione, ma solo coi loro rami iniziali. Il restante loro corso fino al mare, cioè il tratto più lungo, è di aggiunta recente, e si svolge tra le colline plioceniche, dalle forme mature che conosciamo: è notevole il contrasto coi caratteri giovanili del tratto iniziale. Il profilo del fiume dovrebbe essere di tipo misto; ma dove abbonda il materiale di sfacelo grossolano, sproporzionato spesso alla modesta energia di trasporto, tutto il fiume ne resta dominato; il profilo si mantiene ripido e la valle presenta i caratteri del sovralluvionamento. Esempio tipico, la valle della Vibrata.

Fiumi appenninici: i più lunghi e più antichi (Potenza, Chienti Tronto, Vomano, Pescara). Nascono tra le catene interne, e attraversano i rilievi marginali con gole strette, ma talvolta tanto approfondite da non alterare sensibilmente il profilo longitudinale, già quasi regolarizzato e relativamente sdraiato, in ragione della maggior copia di acqua. Il corso di questi fiumi si potrebbe dividere in tre tronchi, entro-, pre-, e subappenninico; ma la distinzione perde importanza, quanto meglio il fiume è sistemato, cioè quanto più ha potuto imporsi, sia sopra le rocce resistenti, sia sopra gli apporti detritici e alluvionali, che riceve nel tratto mediano. Gli ostacoli maggiori possono essere dati dal-

le alluvioni di affluenti preappenninici particolarmente attivi. La Pescara, il più importante fra tutti questi fiumi, non risente sensibile ostacolo alla foce del Cigno e della Nora; e anche il Tronto si impone su tutti i suoi affluenti. Gli altri fiumi hanno minor portata, pendenza più forte e profilo longitudinale meno regolare. Ma specialmente il Chienti, come meglio vedremo, è stato più d'ogni altro ostacolato, per le fortissime deiezioni d'un suo affluente, il Fiastrone, per cui tutta la sua valle inferiore si è andata sovralluvionando.

Come in tutti i casi consimili, l'innalzamento del fondovalle provoca l'invecchiamento precoce degli affluenti, già sistemati e maturi (come sono tutti quelli che solcano le colline plioceniche): ostruzione dello sbocco, ristagni più o meno prolungati, riempimento progressivo delle valli e vallecole tributarie; torrenti e rigagnoli attardantisi in meandri sempre più chiusi, con profilo longitudinale dolcissimo, che rimane al di sotto di quello del fiume collettore; conseguente protrazione dello sbocco sempre più a valle, e allungamento del corso parallelamente al fiume principale. Gli esempi abbondano nelle valli abruzzesi e picene, in tutte le gradazioni. Ma i casi più grandiosi, e veramente caratteristici, sono dati dagli affluenti del basso Chienti: Trodica, Cremona ed Ete morto; i quali, specialmente l'ultimo, sono veri e propri fiumi subappenninici, con bacino ben sviluppato e maturo, ma con la bassa valle ingombra di piatte alluvioni, rimontate dalla foce. Nelle fasi più recenti, di pari passo col Chienti stesso, anche questi tributari si sono incisi entro le alluvioni: ma ciò non muta l'aspetto caratteristico di queste valli sovralluvionate, che mantengono un profilo più sdraiato di quello del fiume collettore (v. tavola I, fig. 2).

L'Ete vivo, gemello per molti riguardi dell'Ete morto, sbocca invece direttamente in mare. Esso ha quindi potuto assestarsi, senza subire l'effetto perturbatore di fattori estranei, favorito dall'omogenea costituzione del suo bacino, che per 35 km. si svolge tra le colline plioceniche. Può considerarsi il più importante dei corsi d'acqua interamente subappenninici, e con i suoi affluenti rappresenta il miglior esempio di bacino idrografico in perfetto equilibrio, compiutamente sistemato.

In netto contrasto con questo, sono le vicine valli del Tenna e dell'Aso, che, traendo direttamente dalle pendici dei Monti Sibillini forti quantità di materiale ciottoloso, scorrono fino al mare in valli fortemente alluvionate, con profilo quasi rettilineo a forte pendenza. Ma il loro bacino è, per gran tratto, lungo e stretto, privo di affluenti

di qualche importanza: i torrentelli che scendono dai versanti sono ancora sufficientemente ripidi ed attivi per tener testa al sovralluvionamento della valle principale: infatti soltanto nel tronco superiore di questa si verifica una limitata ostruzione di qualche affluente.

Percorrendo la ferrovia littoranea, si può osservare il diverso carattere degli alvei che successivamente si attraversano. Ai torrenti propriamente subappenninici, manca questa grande quantità di alluvioni ciottolose, che i fiumi maggiori trascinano giù dall'Appennino. L'erosione delle argille plioceniche dà luogo a limo facilmente asportabile anche da deboli correnti in lieve pendenza; cosicchè il profilo longitudinale assunto da queste valli della zona esterna è dolcemente concavo, e relativamente poco inclinato fin quasi alla testata. A uguale distanza dalla foce esse rimangono quindi notevolmente più profonde che le valli sovralluvionate, come quelle del Tenna e dell'Aso, e le contrastanti condizioni sono tanto più manifeste nel tratto in cui i fiumi scorrono più vicini l'uno all'altro.

È specialmente interessante il confronto fra l'Ete vivo ed il Tenna (Tavola II), che presso Grottazzolina distano appena due chilometri, separati da una dorsale che a NE del paese si deprime fino a circa 140 m. s. m. La soglia di questa insellatura supera di neppure 10 metri il piano di campagna della valle del Tenna, mentre l'alveo dell'Ete si trova a soli 75 m. s. m. Il largo alveo attuale del Tenna è abbassato di 4-5 metri rispetto al piano coltivato alla sua destra; il suo aspetto dice che oggi il fiume, se non è in equilibrio, tende piuttosto ancora a sollevarsi lievemente, in questo tratto. Comunque, non dei piccoli mutamenti attuali mi voglio occupare, che al massimo possono interessare per la difesa delle sponde o la sicurezza di qualche ponte. Rientra tuttavia nelle possibilità dell'attualità geologica l'ipotesi che il Tenna possa sollevarsi ancora di una quindicina di metri, la campagna ai suoi lati di una decina (per bradisismi continuati, per frane o alluvioni nell'alto bacino del fiume, ecc.). Allora possiamo immaginarci che, un momento o l'altro, durante una piena, le acque del fiume divagante cominceranno a tracimare attraverso la sella di Grottazzolina, e scendere il pendio verso l'Ete; per la rapida caduta, scaveranno facilmente un solco nelle tenere marne e nelle retrostanti alluvioni, così da creare in breve tempo un nuovo stabile letto al Tenna; e il molto materiale asportato verrà gettato nell'Ete.

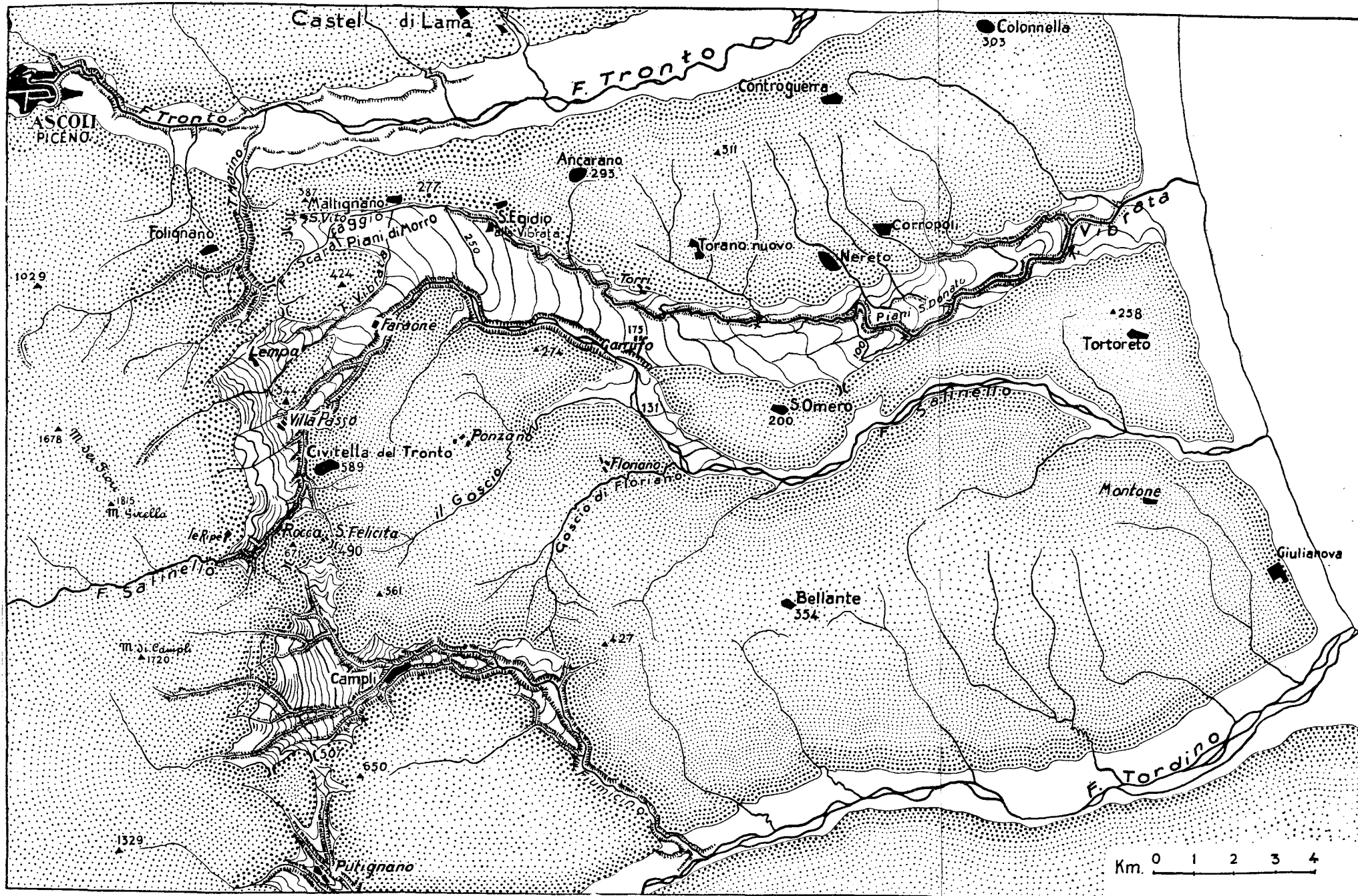
Il Tenna insomma avrà mutato radicalmente il suo corso. Il tronco superiore sarà ringiovanito; il tronco inferiore della sua valle

sarà abbandonato. Profonde modificazioni per sovralluvionamento si verificheranno nella valle dell'Ete, e di questo fiume conserverà una individualità propria soltanto il tronco superiore, degradato al ruolo di modesto affluente del Tenna, usurpatore della sua bassa valle.

Insomma tutto si svolgerebbe come nel caso di una cattura: cioè come se un affluente di sinistra dell'Ete per erosione regressiva venisse a incidere il crinale divisorio, e quindi a captare il Tenna. Ma non c'è alcun indizio che possa far pensare a una simile possibilità. Infatti verso l'Ete il pendio delle colline è dolce, messo a coltura, come del resto tutta questa ridente plaga dalle forme ben mature. Scendono all'Ete rari ruscelletti campestri, per lo più asciutti, di nessuna importanza, aventi inizio a una certa distanza dalla displuviale. Sarebbe assurdo attribuire loro un'efficace azione erosiva nel versante; cosicchè, perdurando le attuali condizioni, non è a prevedere nessuna possibile, anche lontana, azione di catturamento del Tenna da parte dell'Ete. Insomma, se una modificazione è possibile, sarà nel senso esposto più sopra, e dovuta ad eccesso di accumulo da parte del Tenna.

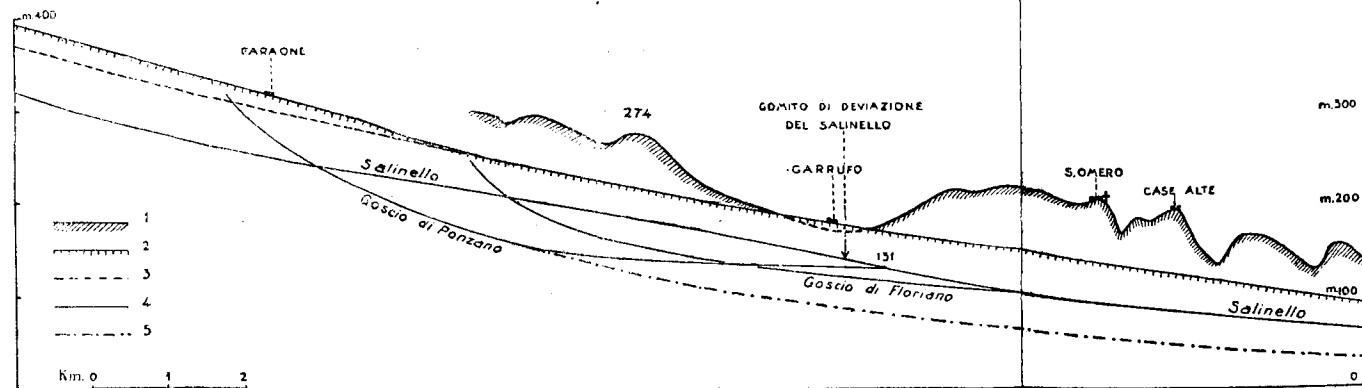
II. LA REGIONE COLLINOSA FRA TRONTO E TORDINO - DEVIAZIONE DEL SALINELLO (Tavola III). — Ciò che ora ho supposto possa avvenire nei rapporti fra il Tenna e l'Ete vivo, è esattamente già avvenuto, 40 km. più a sud, fra il Salinello ed il Goscio. In altre parole, nelle valli del Tenna e dell'Ete vediamo riprodotte fedelmente le condizioni di queste altre due valli, prima che avvenisse la deviazione del Salinello, il quale, com'è noto, presso Garrufo lascia la sua larga valle primitiva (in cui scorre anche la Vibrata) e con brusco gomito si trasporta nella più angusta e bassa valle alla sua destra, che poi segue fino alla foce. È un bell'esempio delle estreme conseguenze cui porta il sovralluvionamento di una valle, e merita una più esatta descrizione.

Monte dei Fiori e Monte di Campli (le « Gemelle del Tronto ») hanno la base tutto attorno fasciata da un grandioso mantello detritico-alluvionale. Il sollevamento quaternario di questo ellissoide mesozoico (già emerso nel Pliocene, se non prima) fu accompagnato e seguito da un intenso sfacelo delle sue rocce, in prevalenza calcari, da una ravvivata erosione torrentizia lungo i suoi fianchi e per entro le gole della montagna (gola del Salinello), quindi dal seppellimento delle pendici più basse sotto falde detritiche e potenti



Tav. III. — VALLI ALLUVIONATE FRA IL TRONTO E IL TORDINO.

L'equidistanza delle isoipse è di m. 10 (nelle sole valli prese in esame). Il punteggiato indica le aree collinose e n



Tav. I. - Fig. 1. — PROFILI LUNGO IL SALINELLO.

- 1, Profilo delle colline a destra dell'antico Salinello. — 2, Profilo delle antiche alluvioni del Salinello. — 3, Probabile profilo del Salinello al momento della tracimazione. — 4, Profilo attuale del Salinello, del Goscio di Pontano e del Goscio di Floriano. — 5, Probabile profilo del Goscio, prima dell'irruzione del Salinello.

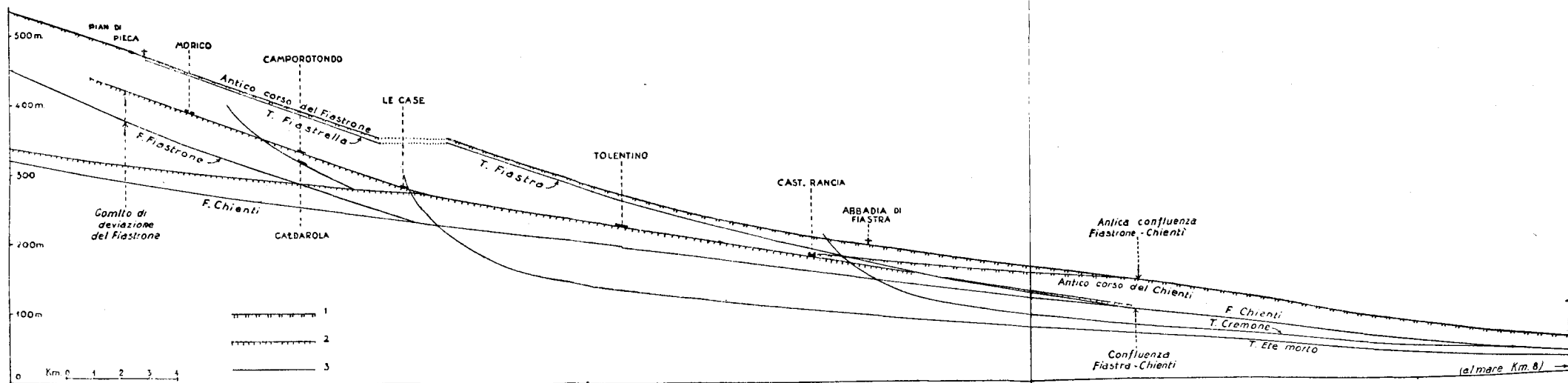


Fig. 2. — PROFILI LUNGO IL CHIENTI ED I SUOI AFFLUENTI.

- 1, Profilo del «livello di Fiastra». — 2, Profilo del «livello di Tolentino». — 3, Profilo attuale del Chienti e dei suoi affluenti.

I profili dell'antico Fiastrone e dell'odierna Fiastra si sono dovuti interrompere (tratti orizzontali a puntini), affinché nel tronco superiore il Pian di Pieca cadesse in coincidenza dell'attuale gomito del Fiastrone.

conoidi, dal ricolamento alluvionale (1) delle valli che all'intorno s'irradiano, in tutto il settore limitato a N e a S dai maggiori solchi del Tronto e del Tordino. Alcune delle più alte colline della serie mio-pliocenica emergono come isole tra queste alluvioni; le testate di alcune valli sono quasi fuse assieme, per seppellimento dei crinali divisorî.

Ai piedi della montagna e in qualche valletta il processo di accumulazione prosegue tuttora. Ma in complesso prevale oggi la fase di incisione torrentizia entro gli stessi depositi, che quindi appaiono sezionati e terrazzati. Però questa fase deve essere stata preceduta da un lungo periodo di quasi equilibrio, durante il quale le colline mioce-niche dei dintorni di Campli e Civitella hanno potuto assumere forme di disfacimento mature o senili, perfettamente raccordate, come livello di base, a quelle vaste superfici alluvionali, ora re-incise di fresco.

Il riempimento alluvionale si è spinto giù per le valli con varia potenza e inclinazione, naturalmente sempre più attenuate verso lo sbocco. Nel bacino di Folignano e in quelli di Putignano e di Campli, che sboccano dopo più o meno breve percorso nelle valli più profonde, rispettivamente del Tronto e del Tordino, il profilo delle alluvioni, molto inclinato, si raccorda col profilo raggiunto nella stessa epoca da queste due valli maggiori (che è pure segnato oggi dai terrazzi che accompagnano i due fiumi), fungente da livello di base locale.

Invece alle conche di Villa Passo e di Lempa fanno seguito le valli — presto riunite in una sola — del Salinello e della Vibrata, sfocianti in mare 25 km. lontano. Le loro alluvioni vennero quindi distribuite su questo lungo percorso, con profilo più sdraiato. L'abbondanza del materiale, in rapporto all'esiguità dei torrenti e all'insufficiente pendenza, le fece quindi rimontare sempre più, così da creare un esempio di valle sovralluvionata, che non ha l'eguale in tutto il versante adriatico dell'Appennino. Soltanto la maggior forza, e quindi la minor pendenza, del Salinello all'uscita della sua gola montana, spiega che il primo tratto, fra le Ripe e Villa Passo, si sia mantenuto relativamente

(1) Queste alluvioni spettano in maggior parte al Quaternario più recente (Olocene). Di una precedente e ancor più grandiosa fase di alluvionamento restano testimoni i lembi isolati di conglomerato travertinoso di S. Felicità, Civitella, M. Santo, e S. Marco sopra Ascoli. Essi vanno posti in relazione colla fase di maggiore attività orogenetica della fine del Pliocene e principio del Quaternario e forse coi depositi sab-biosi-conglomeratici che ancora ricoprono parzialmente le colline più esterne: depositi marini, litoranei e alluvionali, ascritti dal Sacco all'Astiano e Villafranchiano (Sacco F., *Gli Abruzzi*. Boll. Soc. Geol. Ital. 1907).

più sgombro; mentre più a valle, come è ovvio, le sue deiezioni prevalsero sopra quelle della Vibrata.

Esaminiamo meglio le condizioni di questa valle, anteriormente alla deviazione del Salinello. Vibrata e Salinello e alcuni ruscelli scolanti dalle colline tra Civitella e S. Vito scendono paralleli con direzione NE (trasversale alla stratificazione) e sboccano ad angolo retto nella più larga valle, che tra Maltignano e Garrufo tiene una direzione longitudinale, NW-SE, e poi con ampia curva verso NE si dirige al mare. Essa era originariamente la valle del Rio Marino, il quale, forse per cattura subita sotto Folignano in una precedente fase erosiva, piegò a N, per gettarsi nel Tronto. La valle a S. Vito restò quindi decapitata, aperta con un salto di oltre 160 m. sopra il Marino. Vibrata e Salinello hanno dunque ricolmata la valle, nella quale, ancora nell'ultima fase, scorrevano uno a fianco dell'altro per 10-15 km., prima di riunirsi, mantenendosi aderenti alle opposte sponde. Questa tendenza a respingersi lateralmente è del resto una caratteristica comune dei fiumi in fase di deiezione, che già vedemmo applicata per il Chienti ed i suoi affluenti.

Il fondovalle fra i due torrenti declina alquanto dal Salinello verso la Vibrata; ciò dimostra il prevalere delle deiezioni del primo sul secondo torrente, fino al momento in cui il primo mutò corso. Nella campagna a E di Garrufo non vi è traccia di solco, che indichi il corso tenuto dal Salinello a valle del punto di rottura (1): ciò è naturale, se esso tendeva ad innalzare viepiù il suo letto. Probabilmente esso divagava di qua e di là sul largo fondovalle, ora più contro la sponda destra, ora più verso la Vibrata, la quale era costretta contro la sponda sinistra. Può darsi che il Salinello nell'ultima fase continuasse diritto, in modo che la confluenza della Vibrata avvenisse verso i Piani di S. Donato, là dove anche oggi, incidendosi nel piano primitivo, la Vibrata si porta a destra. Ma è forse più probabile, a giudicare dall'andamento delle isoipse, che nell'ultimo tempo il Salinello da Garrufo si portasse a NE, per prendere prima di S. Maria a Vico il tracciato tuttora occupato dalla Vibrata. La pendenza del fondovalle, fino al mare, è lungi dall'es-

(1) Oggi poco più a valle la campagna è percorsa da alcuni ruscelli, come bene indica la carta. (Quadrante «Nereto» al 50.000). Nel loro tratto inferiore, per raccordarsi al livello dell'attuale Vibrata, essi hanno inciso nella campagna stretti solchi, profondi alcuni metri. Questi ruscelli rappresentano lo scolo delle acque piovane di questo piano alluvionale; non danno alcun probabile indizio circa l'alveo abbandonato dal Salinello.

sere uniforme, o regolarmente decrescente; specialmente alla confluenza del Fosso Fontanelle vi è un gradino, che la rotabile supera con forte pendenza. Sarebbe difficile dire, senza un apposito esame che non era nel mio programma, quanto queste irregolarità siano originarie, indizio cioè di non ancora compiuto equilibrio, al momento della deviazione, fra le alluvioni del Salinello e quelle dei suoi affluenti; oppure siano dovute a successive azioni erosive della Vibrata e dei minori affluenti di sinistra.

Si è parlato di una cattura della Vibrata da parte del Salinello (1). È quasi superfluo precisare che la Vibrata scorre oggi, dalle sorgenti alla foce, nella valle che ha sempre percorso, e che nessuno le ha finora conteso (2). Se, come ipotesi, si può parlare di una cattura, evidentemente non si tratta della Vibrata, bensì di quell'antico Salinello, che nella stessa valle fiancheggiava la Vibrata, come ancora la fianeggia fino al punto della deviazione. Allora questo Salinello sarebbe stato captato dal torrente che scorreva alla sua destra, a sud, lungo quella che è la valle del basso Salinello odierno (3). Il catturatore sarebbe stato cioè il Goscio (o più precisamente un suo affluente), i cui due rami iniziali, di Ponzano e di Floriano, ora non sono più che due piccoli affluenti del nuovo Salinello.

Ma questa ipotesi è poco verosimile. Gli affluenti di sinistra dell'attuale basso Salinello, cioè dell'antico Goscio, sono rivoletti brevissimi, di nessuna importanza. Nessuno di essi è riuscito ad intaccare il crinale collinoso, e tanto meno, quindi, a inciderlo così profondamente da minacciare una cattura della valle vicina. Non si comprende che, là dove oggi irrompe il Salinello, vi potesse essere un affluente del Goscio di tanta attività, in quella ristretta fascia collinosa che non può e non poteva dar vita che a ruscelli insignificanti. In tutta la regione

(1) SACCO F., *La captazione della Vibrata da Salinello*. L'Universo, 1930.

(2) Non si vede l'opportunità di trasportare il nome « Vibrata » a quello dei due torrenti paralleli e già confluenti, che fu deviato e che si chiama Salinello. Vibrata è l'altro ramo, che non ha subito deviazioni e quindi oggi rimane padrone di quasi tutta la valle. Il bisticcio di nomi si può in parte spiegare, perchè il prof. Sacco per Vibrata intende « una vasta e irregolare fiumana » occupante tutta la valle, di 2-3 km. d'ampiezza; la quale fiumana, attraverso lo sbrecciamento a S. di Garrufo « si gettò in gran parte nella nuova via » (Op. cit., p. 893). Ma Salinello e Vibrata sono due piccoli torrenti, ed anche in tempi di maggiore attività non potevano formare un'unica grande fiumana; in tal caso poi, per la cattura, sarebbe deviata tutta, e non soltanto « in gran parte ».

(3) Così infatti giudicava il ROVERETO (*Trattato di Geologia morfologica*, p. 1007).

piceno-aprutina di rado si trovano esempi di recenti spostamenti di spartiacque per erosione regressiva degli affluenti. Anche dove, con la formazione di calanchi, l'erosione appare più intensa, l'esame del terreno e delle carte induce ad escludere una forte retrocessione alle testate delle vallecole e sensibili modificazioni dei crinali divisorî. Dovrebbe proprio essere accaduto qui un importante fenomeno di cattura, non favorito da alcuna circostanza visibile?

Un'altra causa si può invocare, come pure fa il SACCO, per spiegare la deviazione del Salinello: la tendenza che esso aveva, come quasi tutti i corsi d'acqua subappenninici dell'Abruzzo, a spostarsi verso destra, e quindi erodere la sponda meridionale. Difatti quasi tutte le valli hanno una sezione spiccatamente asimmetrica, del quale interessante fenomeno mi riservo di trattare un'altra volta. Qui occorre osservare che in questo tratto l'asimmetria della valle non è molto accentuata, s'accresce nel tratto seguente, dopo Garrufo. Inoltre la direzione verso SE tenuta dalla valle fino a Garrufo dipende piuttosto da condizioni originarie, come per altre valli dell'Ascolano, tutte parallele alla direzione dei banchi marnosi in cui sono scavate. Durante l'ultima fase d'accumulazione il Salinello venne bensì sospinto, come s'è visto, a scorrere lungo la sponda destra; e ciò può avere ancora un poco contribuito ad assottigliare detta sponda, forse anche ad abbassarla lievemente: ma si tratterebbe comunque di azione concomitante secondaria, in confronto del fatto più importante che fu il continuo sollevamento del suo letto sulle proprie alluvioni. Senza questo sollevamento non è concepibile che per sola erosione laterale avvenisse lo sbrecciamento della dorsale a sud di Garrufo. In tutta la regione vi è un solo esempio di parziale distruzione di un crinale divisorio, dovuta almeno in parte a questa causa: ma col risultato opposto: invece di deviare il fiume maggiore, è desso che cattura la piccola valle contigua. È il caso della bassa Pescara, che, assottigliando le colline alla sua destra, attivando l'erosione regressiva dei rivoletti locali, ha finito col captare nel proprio bacino la parte superiore del Fosso Vallelunga e del suo affluente di S. Donato.

La ragione della deviazione del Salinello si vede invece molto chiara, se si considerano le condizioni altimetriche relative delle due valli contigue, prima che la deviazione avvenisse; e soprattutto se si considera che il piano alluvionale del Salinello s'avvicina in più punti al livello della dorsale divisoria, anche dove essa è ancora intatta.

Ricostruiamo i profili longitudinali dell'antico Salinello e dell'antico Goscio (Tavola I, fig. 1). Per il primo basta assumere il profilo delle alluvioni, sia a monte sia a valle del punto di deviazione. Per il secondo tentiamo di prolungare, a valle, con pendenza viepiù attenuata, il profilo del tratto iniziale, cioè del breve Goscio attuale. Esso era forse una cinquantina di metri più profondo, di quanto sia ora il fondovalle, dopo il riempimento prodotto dall'irruzione del Salinello. Confrontando i due profili, si vede che il dislivello fra le due valli poteva essere di ben 80 m. a Est di S. Omero, e di quasi 100 m. a Sud di Garrufo: per dire soltanto dei punti in cui le due valli si avvicinavano di più, e l'interposta dorsale era più esile e depressa. La valle del Goscio aveva tutti i caratteri che vediamo in quelle dell'Ete vivo e di altri torrenti subappenninici: valli mature, anche se ancora poco allargate, con profilo regolarmente concavo e inclinazione piuttosto debole. Ma il dislivello tra il Goscio e il Salinello era ancora più forte, che non sia oggi tra l'Ete ed il Tenna. Di circa altrettanto si può pensare che le alluvioni del Salinello superino in potenza quelle del Tenna; e invece la barriera collinosa oscilla, nei due casi, intorno ad altezze consimili. Le alluvioni del Salinello hanno dunque superato quella barriera, in uno dei punti più depressi (Garrufo), come si vede nel profilo. È vero che a est delle Case Alte si aprono fra le colline alcune altre selle, sensibilmente più basse; ma la forte pendenza (circa 12 per mille) del fondovalle, che si sollevava, ha fatto sì che venisse prima raggiunta la sella di Garrufo, 5 km. più a monte: qui dunque avvenne lo straripamento.

Le modificazioni portate dalla diversione del Salinello sono così fresche ed evidenti, da far ritenere che il fenomeno non sia molto antico. Subito s'iniziò la facile erosione delle marne piacentiane, che costituivano la diga collinosa; e da questa diga l'incisione rimontava alle retrostanti alluvioni, accumulate nei secoli dal Salinello nella sua valle superiore. L'incisione retrograda a partire dal salto iniziale, alto da principio circa 90 m. (chè non minore era, come s'è visto, l'originario dislivello fra Salinello e Goscio), dev'essere proceduta dapprima rapidissima, specialmente nei periodi di piena; ed altrettanto rapido l'accumulo di deiezione nella valle che era del Goscio, per opera del torrente invasore. Il Goscio di Ponzano ne venne ostruito, sicchè dev'essersi formato temporaneamente un lago. Anche oggi il piccolo Goscio scorre pianeggiante sul fondo ricolmato, sbarrato dalle deiezioni che il Salinello tuttora depone in forma di conoide al suo in-

gresso nella nuova valle conquistata. L'ala sinistra del cono s'allunga a valle per 2 km.; stando alle quote della carta, il Salinello, dopo la confluenza, rafforzato alquanto con acque meno torbide, scende con notevole pendenza, circa 17 per mille, fino all'incontro col Goscio di Floriano. Da qui in giù il profilo si fa più regolare. Al punto di irruzione lo spessore del nuovo deposito si può stimare di almeno 50 m.; esso va naturalmente scemando poco a poco lungo la valle, fino alla foce.

Le alluvioni sono poi rimontate oltre il punto di rottura, entro la stessa nuova incisione a monte di Garrufo, il cui fondo si vede già un poco riempito. Il profilo attuale del torrente in questo tratto superiore, anche volendo interpretare con molta cautela le quote della carta (che è dubbio se si riferiscano tutte a punti dell'alveo) sembra presentare alcune irregolarità, indice di non ancora compiuta sistemazione.

Verso monte la nuova incisione del Salinello si protrae visibilmente parecchi chilometri, fin entro la gola della Montagna dei Fiori. In vari punti, oltre le grosse alluvioni quaternarie, si vedono tagliate per epigenesi anche rocce in posto, arenarie mioceniche: così per es. al nuovo ponte sotto Villa Passo, dove l'incisione avrebbe la sua massima profondità, di forse 70 m. Però, in questo tratto superiore, un certo approfondimento può essere anteriore alla rottura di Garrufo, e dovuto al normale assestamento del profilo, come è avvenuto negli altri torrenti della zona.

La Vibrata attuale, più tranquilla, nel tratto inferiore s'è incisa un letto serpeggiante nelle sovrabbondanti alluvioni, aiutata in ciò specialmente dalle acque più chiare dei piccoli affluenti scolanti dalle colline plioceniche di sinistra. Invece nel tratto superiore continua tuttora il processo costruttivo sopra il riempimento alluvionale già creato in alleanza col Salinello, e che ha una pendenza inferiore a quella rispondente al profilo d'equilibrio dell'alta Vibrata. Così ai « Piani di Morro » sotto Maltignano prosegue l'accrescimento di un esteso cono alluvionale sovrapposto al precedente piano (l'alveo ciottoloso passa quasi a livello della campagna coltivata priva di difese) e chiude il passo ai minori rigagnoli, specialmente al Fosso Scarafaggio, che sotto Maltignano ha il fondo in contropendenza prima di sboccare sul greto della Vibrata.

Supponendo la continuazione del processo di riempimento, anche oltre le possibilità attuali di questo piccolo torrente, si vede che sarebbe sufficiente alla Vibrata un ulteriore innalzamento di una ven-

tina di metri per sorpassare la dorsale collinosa a est del paese, e riversare acque e alluvioni nella Valle del Tronto, 200 m. più bassa. Ma prima ancora, e cioè con soli 10-15 m. d'innalzamento a Maltignano, lo Scarafaggio, innalzato a sua volta di altrettanto, troverebbe più facile scarico verso ovest, attraverso la sella di S. Vito, nella valle del Rio Marino: ed in seguito tale inversione si completerebbe colla cattura o colla tracimazione della stessa Vibrata.

Ma una diversione ancora più facile e forse imminente, se non si opporranno difese artificiali, è da prevedersi nel primo tratto della Vibrata, verso il contiguo profondo Salinello: sia per sollevamento delle deiezioni a monte del Piano di Morro; sia, ancora più facilmente, 4 km. più in su, nella conca di Lempa, nella quale si ferma il più del materiale che le piogge trascinano giù dalla montagna. Infatti al ponte della strada nazionale, 420 m., l'alveo della piccola Vibrata si trova appena 2-3 m. sotto il piano coltivato, che declina a SE, verso la profonda incisione di un affluente del Salinello.

Si vede dunque quanti casi possibili ci sono, più o meno probabili a verificarsi, che si ripeta in una valle sovralluvionata come questa il fenomeno di diversione compiutosi per il Salinello a Garrufo. Nè lasceremo questo territorio, per tanti aspetti così interessante, fra Ascoli e Teramo, senza osservare che anche nella conca di Campi non era lontana dal compiersi una diversione dello stesso genere, prima che cessasse la fase di riempimento. Se le alluvioni vi fossero cresciute di altri 15, al massimo di 20 m., il Rio di Campi avrebbe trovato libero passaggio fra le colline alla sua destra, attraverso la sella Q. 507 percorsa dalla rotabile, per rovesciarsi nel bacino di Putignano, sopra Teramo.

III. REGIONE FRA CHIANTI E TENNA - DEVIAZIONE DEL FIASTRONE (Tavola II). — Ritornando al Piceno, ci è dato di trovare un altro territorio, non meno interessante, per i complessi esempi che offre di diversioni fluviali, sia per tracimazione, sia forse per cattura. Di questi casi, che hanno modificato il corso di alcuni affluenti del Chienti e del Tenna nel tratto più vicino alla prima catena appenninica, ossia alle falde settentrionali dei Sibillini, non mi consta che altri si sia occupato (1).

(1) Durante la correzione delle bozze il dott. S. SORRENTINO mi informa che anch'egli ha in corso di stampa un articolo nel quale tratta della deviazione del Fiastrone, con particolare esame delle condizioni del Pian di Pieca.

La valle della Fiastra, affluente del Chienti, è sovralluvionata, in misura sproporzionata all'esiguità del torrente. Questo nasce a 500 m. s. m., nel Piano di Pieca, al piede dei monti, donde scendono solo alcuni rigagnoli. Tale vasto piano alluvionale è limitato a N. dall'incisione, profonda 80-90 m., in cui, sbucando dai monti, scorre il più grosso torrente Fiastrone, e subito bruscamente volge a nord verso il Chienti. Già la carta al 50000 (Quadrante di S. Ginesio) lascia vedere quello che l'esame dei luoghi conferma: in passato il Fiastrone scorreva a livello del Pian di Pieca e infilava dritto, attraverso le colline, la valle che ora è tenuta dalla misera Fiastrella (poi Fiastra). Il ricolmamento di questa valle dunque si spiega con la passata attività del Fiastrone. Poi questo deviò (proprio come il Salinello nel Goscio) irrompendo in una valle più profonda, che chiamerò di Morico, scavata al suo fianco da un piccolo affluente del Chienti. Il taglio di deviazione è ancora fresco; il piano alluvionale si tronca con orlo netto sul solco nuovo, che incide anche le sottostanti rocce in posto, calcari e arenarie a strati quasi verticali. Il livello delle antiche alluvioni (480 m.) supera visibilmente quello delle prime alture alla sinistra del torrente, presso il gomito. È quindi evidente anche qui che non si tratta di una cattura, ma di una tracimazione: la quale fu soltanto agevolata dall'esistenza di una depressione longitudinale tra le colline, in corrispondenza di strati più teneri (tipico solco subseguente di Morico - Pian di Pieca - Rio Terro). La valle di Morico a breve distanza poteva essere forse 150 m. più profonda del Pian di Pieca; e questo salto ben spiega la forte incisione operata dal torrente a monte del punto di rottura. Al di sotto invece la valle di Morico dovette essere ben presto riempita dalle accelerate deiezioni: finchè queste si equilibrarono per un certo tempo in un livello, oggi segnato da un perfetto sistema di terrazze, che all'origine rimangono una quarantina di metri più basse del Pian di Pieca, declinano dapprima rapidamente (circa 25 per 1000), poi sempre più lentamente (14 per 1000), fino a raccordarsi bene colle alte terrazze che accompagnano il Chienti (280 m. s. m. a Le Case).

Lungo questo fiume per gran tratto prosegue questo sistema di terrazze, ottimamente conservate, che si può designare col nome di Tolentino (Tav. I, fig. 2). Infatti questa antica città (1) sorge

(1) Si sa che la località fu abitata nella Preistoria (V. *Guida d'Italia del T. C. I., Italia Centrale*, I, p. 273). Forse gli avanzi trovati potranno servire a fissare un limite di età alle terrazze, quindi anche alla deviazione del Fiastrone.

su un lembo di esse, isolato fra due torrentelli, e sporgente sul fiume, tanto da determinare una stretta della valle, probabilmente dovuta a banchi più compatti di arenaria miocenica, che limitano qui l'erosione ed hanno già in antico agevolato la costruzione del ponte. L'altezza relativa di queste terrazze, in base alle quote della carta e coll'aiuto di alcune mie osservazioni, è di circa 50 m. a Le Case (confluenza del Fiastrone), quasi 30 a Tolentino, 20 al Castello Rancia, forse 12 al ponte presso Stazione Urbisaglia, e allo sbocco della Fiastra si confonde colle più moderne basse terrazze. La pendenza media è del 7 per mille, naturalmente alquanto maggiore nel primo tratto. Tutto questo sistema di terrazze di Tolentino non è che il prolungamento di quelle del Fiastrone, solo con pendenza attenuata, giacchè dopo la confluenza al trascinarsi del materiale concorrevano le più copiose acque del Chienti. Ma è chiaro che il materiale deriva dal Fiastrone, in seguito alla deviazione; ed ha invaso la valle del Chienti tanto da ostruirla, come mostrano le vaste terrazze orizzontali sotto Caldarola. A questo borgo salgono invece terrazze fortemente inclinate, ma è evidente che ciò è dovuto al forte apporto locale di alluvioni ciottolose, comune a tutte le vallette alla base della catena montuosa (vallette ricolmate a forte pendenza di Croce, Vestignano, La Valle, La Villa, ecc.). Tuttavia era un apporto modesto rispetto a quello del Fiastrone, che per 24 km. ha sovralluvionato la valle del Chienti. È chiaro che dopo la prima fase, di rapido innalzamento, subentrò un periodo di stasi, di relativo equilibrio, durante il quale il nuovo fondovalle si sistemò: alcune vallette laterali, come quelle citate, vi si raccordarono dolcemente, altre invece, specialmente dopo Tolentino, conservano tuttora il carattere del sovralluvionamento, con fondo pianeggiante, ruscello a meandri, ecc. Di poi, sistematosi anche il corso montano del Fiastrone, diminuito l'apporto di materiale, s'iniziò la nuova incisione: il Chienti venne ad assumere press'a poco il profilo attuale, molto meno inclinato; s'incisero anche i piccoli affluenti, coi loro meandri. A spese del vecchio s'allargò variamente il nuovo fondovalle, il quale solo nei tempi più recenti ha subito a sua volta un'incisione di pochi metri, che mette allo scoperto la roccia in posto per lungo tratto anche a valle di Tolentino.

Tutto ciò vale fino alla confluenza della Fiastra, che è un altro punto critico dell'evoluzione del fiume. Intorno a questa confluenza il piede delle colline è nuovamente accompagnato da alte terrazze (40-50 m.), conservate in lembi estesi alcuni chilometri, special-

mente a SW di Macerata e a N di Pausula, profilantisi all'orlo fra 120 e 150 m. s. m. Sono di formazione molto più vecchia di quelle di Tolentino, e il pendio delle colline si raccorda perfettamente su di esse. Più vecchio è anche il loro smembramento, come dimostrano le scarpate raddolcite, le incisioni dei torrentelli anch'esse molto aperte. Risalendo il Chienti si accompagnano con lieve salita sulla sinistra fin verso il Castello La Rancia; poi non più, chè sono state sormontate dalle più fresche e più inclinate terrazze del sistema di Tolentino. Invece verso il mare le vecchie terrazze scendono con sensibile pendenza (circa 6,5 per mille, mentre il fondovalle moderno inclina solo del 4,5 per mille) e praticamente si annullano verso la foce. Attorno alla confluenza della Fiastra vi era dunque una forte convessità nel profilo del Chienti; e la causa è chiara, giacchè i lembi conservati permettono di ricostruire un ampio cono di deiezione, estendentesi contro la sponda settentrionale e col vertice a sud, appunto nella valle della Fiastra. E su, lungo questo torrente, il medesimo livello di terrazze (da chiamare, appunto « di Fiastra »: su un lembo di esse sorge l'antica omonima Abbazia) risale regolarmente per tutta la valle, 30 km., fino al Pian di Pieca, donde prendono origine. Dunque, richiamandomi a quanto ho detto all'inizio, manifestamente queste terrazze sono costituite dalle alluvioni del Fiastrone, che un tempo scendeva per questa valle di Fiastra; e tra Pausula e Macerata esse sbarravano il corso del Chienti, precisamente come, dopo avvenuta la diversione, presero a sbarrarlo a Le Case, 23 km. più in su. Questo secondo fu uno sbarramento relativamente di breve durata, finchè furono tolti gli effetti dell'accidentale irruzione. Lo sbarramento di Fiastra ebbe certo una storia molto più lunga, e sarebbe stato eliminato solo gradualmente per lento assestamento naturale, se non fosse accaduta la rottura descritta. In seguito a quel fenomeno infatti il Chienti venne improvvisamente rafforzato, così da potersi facilmente aprire la strada attraverso le alluvioni di Fiastra; e la Fiastra stessa, decapitata, immiserita d'acqua, non costituiva più un serio ostacolo al fiume maggiore. Così si iniziò l'incisione, lo smembramento delle alluvioni in ambedue le valli, fino a un livello che alla confluenza doveva essere al di sotto del letto attuale. Lungo il Chienti l'incisione rimontante da questo punto fu presto annullata dalla discesa delle nuove alluvioni dell'irrompente Fiastrone, fino a raggiungere il livello di Tolentino. Invece lungo la Fiastra l'incisione procedette a ritroso, e tuttora procede a monte fino al Pian di Pieca, e anche più

su, nei ruscelletti che vi immettono, incassati anch'essi parecchi metri nelle loro deiezioni. Naturalmente il materiale asportato per questa incisione, rapida nei primi tempi, veniva nuovamente a formare un cono nella valle del Chienti, molto più appiattito del primitivo, senza più costituire un serio ostacolo per il fiume principale; ma tuttavia esercitando su di esso una certa azione di regolazione, nelle successive fasi di incisione o di sosta.

Riepilogando, possiamo distinguere le seguenti tappe, che geologicamente sono brevi, perchè non si possono far risalire oltre il Quaternario superiore:

1° (Lenta evoluzione normale). Il medio Chienti è fiume quasi maturo, sebbene in valle ancora piuttosto stretta, scavata attraverso la catena esterna dell'Appennino e nelle colline mioceniche. La bassa valle è invece larga e ricolmata, per lo sbarramento prodotto dalle alluvioni del principale affluente di destra, il Fiastrone. Questo nel tratto superiore, appenninico, è ripido, in piena fase erosiva; rocce friabili e instabili gli forniscono ingenti masse di materiale da trascinare, cosicchè tutta la sua valle subappenninica (attuale Fiastra) ne viene ricolmata.

2° (Fase catastrofica). L'innalzamento graduale delle alluvioni lungo il Fiastrone giunge a superare la cortina delle colline sulla sinistra, nel punto più depresso vicino allo sbocco montano. Il torrente tracimando precipita da quella parte e per la valletta subseguente di Morico raggiunge il Chienti a Le Case. Nella valle abbandonata non fluiscono più che le poche acque delle colline laterali, per alimentare un torrentello (Fiastrella-Fiastra) sproporzionatamente esile e chiarificato: cessa la deiezione allo sbocco nel Chienti. Nello stesso tempo il Chienti ingrossato d'acqua può con accresciuta energia tener sgombrato il suo letto.

3° (Rapido lavoro di assestamento). Per questa duplice ragione il letto del Chienti s'affonda, specialmente allo sbocco di Fiastra, eliminando l'ostacolo del vecchio conoide; tiene testa facilmente alle nuove deiezioni della Fiastra, che egualmente si incide a ritroso nelle vecchie alluvioni grossolane (sia per l'abbassamento del livello di sbocco, sia per ristabilirsi un proprio profilo d'equilibrio, più proporzionato alla sua esigua e chiarificata corrente). Così l'antico fondo-valle resta smembrato in terrazze (livello di Fiastra). Nello stesso tempo il Fiastrone deviato lavora a raccordare il profilo del suo tronco vecchio, nella montagna, con quello nuovamente acquisito, sotto il

punto di diversione; scava rapido a monte, deposita il materiale e innalza il letto nella valletta di Morico, poi nel Chienti, e giù sempre più lungo questo.

4° (Sistemazione provvisoria). Quest'ultimo processo ha termine collo stabilirsi di un equilibrio provvisorio nel « livello di Tolentino », pel quale tutto il Chienti rimane sollevato con maggiore pendenza sopra il livello primitivo, fin oltre il Cast. La Rancia, in minor grado più a valle. Così anche lo sbocco della Fiastra si solleva un poco, mentre nel corso superiore questo affluente prosegue l'incisione.

5° (Graduale assestamento definitivo). Eliminate le cause perturbatrici, riprende il processo normale di assestamento, verso un profilo meno inclinato: riprende l'incisione lungo il Chienti, smembrando il livello di Tolentino, più profondamente a monte, dove maggiore era stato l'accumulo, sempre più attenuato verso la foce: ciò fino a stabilire il fondovalle attuale, o delle basse terrazze.

6° (Episodi secondari). Fase moderna di leggera incisione, dopo una sosta più o meno lunga sulle basse terrazze.

In questa ricostruzione ho implicitamente ammesso, come entro certi limiti è probabile, che la foce del Chienti sia rimasta press'a poco invariata: cioè fisso il livello del mare, e la foce impedita di protrarsi per l'azione del mare.

Il bacino della Fiastra non ha soltanto subito, come abbiamo visto, la mutilazione capitale di tutto il tronco superiore (Fiastrone). Sebbene di importanza incomparabilmente minore, dobbiamo pure segnalare una piccola mutilazione subita anche dal lato meridionale, a spese di uno dei torrentelli che bagnano il Pian di Pieca. Si tratta del ruscello che sbocca a Colle, e che fu evidentemente decapitato alla sella della Gabella nuova (541 m.), perchè ivi il suo tronco iniziale deviò verso il Rio Terro, appartenente al bacino del Tenna. Del resto il medesimo Rio Terro, in un precedente periodo, attraverso la bassa insellatura di 551 m., si continuava nel torrente Salino, deviò poi verso Sarnano, nel torrente Tennacola. Non ho trovato tracce che permettano di conoscere in qual modo si siano compiute queste due diversioni. Si può supporre che si trattasse di catture, per erosione rimontante dal lato del Tennacola, lungo le zone di arenarie tenere: sebbene la non grande pendenza lasci dubitare di questa possibilità.

In complesso in questa zona pedemontana fra Chienti e Tenna assistiamo dunque a un progressivo sviluppo di tronchi torrentizi subsequenti, allineati in valli longitudinali, tra le creste degli strati arenacei più resistenti; sviluppo che si afferma a spese dei fiumi conseguenti meno attivi, o comunque meno approfonditi. È dunque un principio di applicazione del classico schema davisiano dell'evoluzione della rete idrografica in una regione a creste parallele. Ma qui vediamo che tali modificazioni, oltre e più che a processi di erosione regressiva, possono realizzarsi per fenomeni opposti di sovralluvionamento, che determinano circostanze favorevoli alle catture, e soprattutto provocano direttamente essi stessi le più importanti diversioni dei fiumi, per tracimazione da un bacino all'altro.

IV. CONCLUSIONI. — L'esame delle valli a forte alluvionamento può portare alla scoperta di numerosi casi, come questi, di diversioni avvenute, o di diversioni possibili, e forse imminenti, se non si interviene artificialmente ad evitarli. Un'analisi comparata meriterebbe uno studio apposito. Qui mi limito a menzionare due valli sovralluvionate delle Prealpi tra Verona e Vicenza, Valle d'Illasi e Valle dell'Agno, le quali, anche nei riguardi delle valli vicine a sviluppo normale, mostrano la più grande analogia con l'esempio del Tenna, e con quello di Salinello-Vibrata anteriormente alla deviazione. Specialmente la Valle dell'Agno a Castelgomberto presenta un caso di *tracimazione possibile*, anche più facile di quella prevedibile per il Tenna a Grottazzolina. Del resto l'esame di queste due valli venete non fa che confermare anche nei particolari le conclusioni che ho tratte dalle valli appenniniche descritte.

Si è visto che cotali diversioni « per tracimazione » possono essere molto importanti. Invece le diversioni « per cattura », accertate o probabili, normalmente sono di piccola entità, interessano i soli tronchi iniziali dei torrenti, poco infossati, e non si verificano di solito senza condizioni strutturali particolarmente favorevoli. Il confronto degli esempli a me noti ed un preliminare esame di molte carte topografiche d'Italia e della regione alpina mi hanno condotto a ritenere che una buona parte, e forse la maggioranza dei casi di apparente cattura, compresi i più vistosi, spesso già descritti come tali, possono, o debbono interpretarsi come fenomeni di tracimazione. Naturalmente il risultato finale, con tutte le modificazioni che cotali diversioni portano con sé, per il successivo adattamento al nuovo equilibrio, è

press'a poco eguale, sia che la deviazione avvenga per cattura dal basso, o sia per tracimazione dall'alto.

Può anche assumere una certa importanza l'*erosione laterale* dei fiumi, tendente ad assottigliare alla base i dossi interfluviali, ad accelerare la degradazione dei versanti e l'abbassamento dei crinali, e così facilitare anche la cattura di valli minori rimaste pensili, in uno stadio arretrato di incisione. Ma solo per eccezione si può ammettere che l'erosione laterale di un fiume riesca a produrre lo sbrecciamento completo della barriera collinosa che lo separa da una valle di pari o di maggiore profondità, in cui possa esso stesso riversarsi, a meno che non intervengano fattori estranei. Perchè possa verificarsi l'irruzione del fiume in un'altra valle, per sbrecciamento, occorre che nella valle primitiva il riempimento alluvionale sia già molto spinto, rispetto al crinale divisorio (vedi Salinello e Agno). *Al fenomeno del riempimento risalirà ancora la causa principale della deviazione*, anche se l'erosione della sponda potrà avere accelerato l'ultima fase.
