

Il problema del rimboschimento studiato in rapporto alle leggi che regolano la evoluzione dei rilievi.

Note di geografia fisica del socio Dr. GIROLAMO AZZI.

1. Aspromonte.

SOMMARIO: *I Parte.* — Scopo del lavoro — Che cosa debba intendersi per unità oro-idrografica — Delimitazione della unità oro-idrografica dell'Aspromonte — Le « zone di difesa » — Il significato di una depressione subseguente periferica in Calabria — Ciclo di erosione fluviale — Fattore meteorologico: distribuzione delle piogge e degradazione meteorica delle roccie — Fattore geologico: Classificazione e distribuzione delle roccie — Fattore topografico: altezza del bacino collettore; angolo di deviazione dei corsi d'acqua; sviluppo — Terrazzi marini — Delimitazione delle zone di difesa — Considerazioni generali.

II Parte. — Rimboschimento — Scelta dei punti di difesa — Casi in cui il bosco è inutile od inefficace.

Scopo del lavoro. — Oggetto del presente lavoro è lo studio delle leggi che regolano la evoluzione dei rilievi in rapporto al problema del rimboschimento, certo uno dei più importanti della Geografia umana.

Sopprimendo le cause del fenomeno torrentizio il bosco rallenta e regola l'evoluzione della superficie topografica attuale, e permette alla vita, sulla terra, di adattarsi gradualmente alle mutevoli condizioni di ambiente.

E svolgeremo la nostra tesi riferendoci all'acrocoro dell'Aspromonte una delle regioni più esposte, per quanto si vedrà in seguito, a quei mutamenti di linea in piano e in monte, che con danno sì grave si riflettono sulla vita delle popolazioni, con la lavina e la frana, con la inondazione e la palude.

Il lavoro è suddiviso in due parti: Nella prima, definito il concetto di unità oro-idrografica, vengono dettagliatamente stu-

diati i diversi fattori della erosione; studio che oltre a darci una idea ben netta sulle condizioni generali della unità, ci permette di distinguerla in zone più o meno minacciate.

La seconda parte è dedicata alla determinazione dei « punti di difesa », di quelle parti cioè della zona, cui si possono limitare, ma dove maggiormente urgono, le opere di rimboschimento per la tutela della superficie topografica attuale.

Unità oro-idrografica. — Possiamo definire come unità oro-idrografica « una porzione di terra emersa, nella quale la evoluzione dei rilievi dalla giovinezza fino alla senilità (cioè alla formazione del peneplano), si svolge indipendentemente da qualsiasi altro territorio finitimo ». La forma tipica cui possiamo ricondurre ogni unità oro-idrografica sarebbe quella di una calotta sferica, in cui i corsi di acqua irraggiassero verso la periferia (costa) disposti come un fascio di raggi.

In simile caso tracciando tante linee parallele a quella di costa e successivamente avvicinandosi al centro, osserviamo come queste linee incontrano i fiumi a distanze sempre minori sino a che la linea circolare si riduce ad un punto, che è pure punto di intersezione di tutti i corsi di acqua.

Immaginiamo invece di un punto un segmento curvo o rettilineo e quindi la presenza di due versanti: segnando allora con eguale norma una serie di ellissi parallele alla costa, queste curve verso l'interno si fanno sempre più schiacciate sino a che i due rami si fondono in un segmento solo che costituisce la linea di displuvio.

Nella maggior parte dei casi invece nel tracciare queste curve equidistanti vediamo come ad un certo punto in presenza di un ravvicinamento delle coste opposte la branca ascendente e quella discendente di una ellissi si incontrano e fondono in una linea sola, mentre le curve susseguenti si terminano dall'una parte e dall'altra in due punti (o due segmenti).

Se ora facendo centro in questi punti disegniamo una serie di cerchi concentrici, con raggio uniformemente crescente e proporzionale a quello di ogni unità, arriva un momento in cui due cerchi vengono a toccarsi in un punto posto sul segmento che ne riunisce i centri. Conducendo ora perpendicolarmente a questo segmento ed in quel punto una linea retta noi avremo diviso l'unità geografica in due unità oro-idrografiche che se pure non

completamente indipendenti l'una dall'altra, tendono, nella evoluzione del rilievo verso il peneplano a divenirlo viepiù, separandosi ed allontanandosi.

Qualsiasi forma infatti perde, dal punto di vista della evoluzione del rilievo, ogni suo significato quando venga a trovarsi al di sotto del livello del mare, ed il suo valore diminuisce quanto più ci si accosta al livello di base. Le prime terre che emersero per virtù delle forze epeirogeniche agenti dall'interno sulla crosta terrestre, costituirono delle unità oro-idrografiche semplici e regolari nell'aspetto del loro contorno.

Queste forme primitive tendono a scomparire per le molteplici formazioni orogeniche, le quali con esse interferiscono senza regola alcuna e determinano la comparsa di faglie, le discordanze tra i diversi strati di rocce ed una ineguale resistenza della crosta terrestre che non risponde più con eguale ritmo, in ogni suo punto, alle forze modificatrici epeirogeniche.

Quando una piega, innalzandosi, attraversa due terre isolate e vicine le fonde in una sola unità oroidrografica, ma appena iniziata la evoluzione del rilievo, la parte mediana del crinale, meno distante, per costruzione, dal livello di base, che non le altre, e quindi maggiormente esposta alla erosione, si abbassa più rapidamente e vediamo abbozzarsi due sistemi oro-idrografici indipendenti.

Ed è questa la vera ragione per cui il più delle volte le montagne sono meno elevate in corrispondenza di istmi o strette di terra, non per una presupposta relazione tra la potenza dei rilievi e lo sviluppo costiero.

I tre nuclei cristallini della Sila, delle Serre e dell'Aspromonte che compongono l'attuale penisola Calabrese, furono nei periodi di massima immersione delle isole, e costituiscono tuttora, tre unità oro-idrografiche ben distinte.

Posta all'estremo della penisola Italica e raccordata solo a Nord con la susseguente unità delle Serre, la regione dell'Aspromonte ci offre, nella disposizione dei fiumi divergenti dal centro montagnoso verso la costa nei settori laterali ed inferiore, una condizione abbastanza semplice di unità oro-idrografica.

Nella rappresentazione schematica di due unità riunite per un crinale orogenico, il segmento che ne divide i domini, è dato sull'uno e l'altro versante, dalla bisettrice dell'angolo compreso

fra le tracce di due fiumi conseguenti contigui e convergenti. I complessi movimenti d'indole epeirogenica ed orogenica possono rendere molto complicata la disposizione topografica e più difficile la separazione delle due unità, talora invece esagerando certe linee ne pongono in maggior rilievo la indipendenza.

Ed è così nel presente caso. Il Mesina che sbocca nel piano di Gioia dopo un lungo percorso per l'antico golfo pliocenico, avoca a sè per l'ingente portata un certo numero dei corsi conseguenti primitivi deviandoli verso il Nord, nella stessa maniera che il Petrace, diretto da SE. a NO, trae a sè alcuni di detti corsi deviandoli verso il Sud.

Ne deriva una separazione ben netta dei due bacini, e la bisettrice dell'angolo formato dal Mesina e dal Petrace e che prolungata al di là del crinale passa tra il Gerace ed il Siderno, può bene esser considerata come la linea che separa le due unità: delle Serre e dell'Aspromonte.

La forza erosiva delle riviere che si fondono nel Petrace aumenta, per le ragioni che vedremo in seguito dal Sud verso il Nord, mentre la forza erosiva degli affluenti del Mesina, in Pian di Gioia, aumenta per le stesse ragioni verso il Sud, così che abbassandosi più rapidamente il crinale nel punto di divisione schematica, ne viene nel corso della evoluzione del rilievo, messo in sempre maggiore evidenza il valore unitario delle due terre.

Supponendo che i fattori, topografico: pendenza; litografico: grado di permeabilità e coesione delle rocce; meteorologico: distribuzione ed entità delle piogge ecc. abbiano uguale ed identico valore in tutti i punti simmetrici della unità considerata, l'evoluzione del rilievo procederà con norma costante su tutta quanta la superficie ed in un determinato momento i dati topografici in due punti simmetrici saranno equivalenti ed indice esatto della attività spiegata dalla erosione fino a quel momento.

Ma basta che la traccia del rilievo non coincida con l'asse dell'unità e sia per esempio spostata verso l'Est perchè ne derivi sul versante orientale una maggiore forza erosiva che non sull'occidentale, data la minore distanza tra il bacino collettore ed il livello di base.

I movimenti di oscillazione delle terre emerse quali hanno alternativamente rinnovato il ciclo di erosione, l'interferire delle formazioni epeirogeniche ed orogeniche, hanno contribuito a ren-

dere sempre più complessa e svariata la morfologia della Calabria e più irregolare la distribuzione dei diversi fattori: in un punto abbiamo una data pendenza, in un altro simmetricamente disposto pendenza diversa; qui rocce permeabili poco, là rocce impermeabili molto erodibili.

Stabilendo una scala convenzionale dei valori per ciascun fattore, possiamo distinguere in ogni unità oro-idrografica, diverse zone rispetto ad ognuno di detti fattori: *a*) una zona dove predominano i valori massimi; *b*) una seconda dove predominano i medii; ed infine *c*) una terza ove predominano i valori minimi.

Nel caso più semplice le zone equivalenti, quando le anomalie siano regolarmente distribuite, coincidono ed abbiamo così da una parte: pendenze minori, rocce permeabili, piogge poco abbondanti e regolarmente distribuite; dall'altra: un regime più incoostante di precipitazioni atmosferiche, pendenze più forti, rocce impermeabili ed ivi con maggiore rapidità si compie la evoluzione verso il peneplano e la superficie topografica si trasforma.

Il rapporto tra i diversi fattori in un punto ci rappresenta il coefficiente di erodibilità per quel punto, e stabilendo una scala convenzionale dei coefficienti, sarà sempre possibile distinguere dalle zone molto, meno, o poco minacciate dalla erosione. La media dei coefficienti medii delle singole zone ci dà il coefficiente di erodibilità di tutta l'unità oroidrografica e potremo così anche distinguere tra le unità più o meno minacciate. •

Sul significato di una depressione subseguita periferica nell'Aspromonte. — Prima di studiare l'azione dei singoli fattori sulla superficie dell'Aspromonte, non ci sembra fuori luogo accennare ad uno dei fatti più interessanti della sua evoluzione, alla presenza cioè di una depressione subseguita caratteristica tra i bacini medii del Careri e del Gerace formatasi lungo la linea di contatto delle argille variegata eoceniche e delle arenarie mioceniche. Raccordando gli strati delle sabbie (pl.) con quelli delle argille (eoc.) tra i quali le arenarie ed i conglomerati (mioc.) restano compresi, avremo un dato ben significativo sulla forza spiegata dalla erosione, nelle migliaia e migliaia di tonnellate di roccia che l'acqua dovette disgregare, crollare e trasportare via, dando luogo ad una pianura, lunga 15 larga 6 km. e che in certi punti si abbassa a soli 100 metri sopra il livello del mare.

FATTORE METEOROLOGICO. — Il fattore meteorologico è senza dubbio il più variabile e difficile a determinarsi; in realtà più che di uno dobbiamo parlare di più fattori meteorologici: la pioggia, il vento, la temperatura contribuiscono separatamente alla decomposizione ed alla disgregazione delle rocce. Lo stabilire una scala dei valori per ciascuno di questi elementi non è facile, dato lo scarso numero di osservatori in detta regione, quale ci costringe ad attribuire un valore molto relativo anche ai pochi dati posseduti.

Distribuzione delle piogge. — Poi che la somma annua delle precipitazioni atmosferiche in Calabria non è sensibilmente diversa da quella di altre parti d'Italia, possiamo dire che le piogge vi sono irregolarmente distribuite, avendosi infatti un solo massimo tra la fine dell'autunno ed il principio dell'inverno.

Escursione della temperatura. — L'escursione annua e diurna della temperatura, massime nelle regioni più elevate, contribuisce notevolmente alla disgregazione meccanica delle rocce: un manto continuo e profondo di sabbie, ciottoli e blocchi ricuopre tutta la massa cristallina centrale dell'Aspromonte.

FATTORE GEOLOGICO. — La erodibilità delle rocce è determinata dal loro grado di permeabilità, omogeneità e coesione. Una roccia è tanto più erodibile quanto più è impermeabile, data la maggiore quantità di acqua che scorre superficialmente (argille, marni); quanto più è di composizione e struttura eterogenea (graniti, gneiss); e quanto meno è coerente (sabbie, sabbioni, ghiaie). Questi requisiti possono naturalmente presentarsi nelle più svariate combinazioni e variare anche in uno stesso tipo di roccia, per ragioni d'indole puramente locale, così che lo stabilire una scala di erodibilità incontra dal lato pratico difficoltà notevolissime: una marna, che in certi punti si presenta come roccia erodibile, diviene, per l'aggiunta di un poco di carbonato di calcio, resistente e compatta altrove.

Nel caso attuale proponiamo la seguente classificazione, che ha pure il carattere di un programma di lavoro, e per la quale le rocce sono raggruppate in diversi domini dove: 1) Per la integrità della superficie topografica si richiedono lavori urgentissimi e di facile esecuzione. 2) Lavori urgenti, pure di facile esecuzione. 3) Lavori urgenti di più difficile esecuzione. 4) Non vi è alcuna urgenza di lavori.

I Gruppo. — In questo gruppo possiamo comprendere i sabbioni e conglomerati teneri del quaternario e le sabbie gialle fossilifere dell'eocene. Sono, come dice il Crema, delle vere « terre di zucchero »; asportate facilmente dall'acqua provocano frane che di continuo si rinnovano. Un piccolo ruscello lambendo i piedi di una di queste masse sabbiose vi scava in poco tempo un ampio burrone, determinando poi il franamento degli strati soprastanti. Il piede del *talus* viene di nuovo attaccato dall'erosione ed il complesso degli strati indietreggia, mentre aumenta l'altezza delle scarpate di erosione.

II Gruppo. — Al secondo gruppo possiamo ascrivere:

a) La grande massa dei materiali incoerenti che si producono per degradazione meteorica delle rocce. Gli stessi graniti, ritenuti tra le rocce più compatte, vengono avvolti, per il disfacimento degli strati superficiali, da una massa, avente spesso lo spessore di molti metri, di sabbie e ciottoli, che trasportati dai corsi d'acqua, vengono deposti più in basso ad inalzarne il letto, preparando la via alle inondazioni ed alle divagazioni del filone.

Altrettanto possiamo dire per gli Gneiss ed i Micaschisti.

b) Le arenarie tenere dell'Oligocene che affiorano nei dintorni di Ferruzzano, nelle quali le alternative di umidità e secchezza e, sopra ai 500 m., di congelazione e liquefazione dell'acqua, determinano lo spaccamento della roccia in tutte le direzioni; onde la parte più superficiale, per uno spessore più o meno considerevole, si riduce ad un manto di blocchi.

c) Le masse detritiche dei terreni franati.

III Gruppo. — a) Le argille in genere e le marne non compatte; rocce impermeabili ed erodibili nelle quali maggiormente si fanno evidenti le conseguenze del diboscamento, e che spesso formano una base infida e franabile ad altre rocce più permeabili e meno erodibili (ad es. calcari).

b) Le filladi (schisti lucenti).

IV Gruppo. — All'ultimo gruppo appartengono le rocce permeabili compatte poco degradabili, e tra esse possiamo comprendere: le arenarie dure a clipeastri del miocene, i conglomerati irregolari del pliocene e le arenarie compatte eoceniche, più le piccole masse di calcari intercalati.

Distribuzione dei varii tipi di rocce. — *II Gruppo.* — Quanto alla distribuzione geografica di queste rocce (V. fig. 1) quelle del

secondo gruppo vi raggiungono la massima estensione ed occupano da sole tre quinti dell'intera superficie. Provenendo dal nord vediamo come l'istmo granitico compreso tra la valle del Turbolo ed il Piano di Gioia, si continua, tra i bacini superiori dello Schiavo e del Gerace, negli Gneiss e Micaschisti fondamentali dell'Aspromonte che coprono tutta la parte centrale della unità oroidrografica, limitati verso il mare da una fascia ristretta di terreni

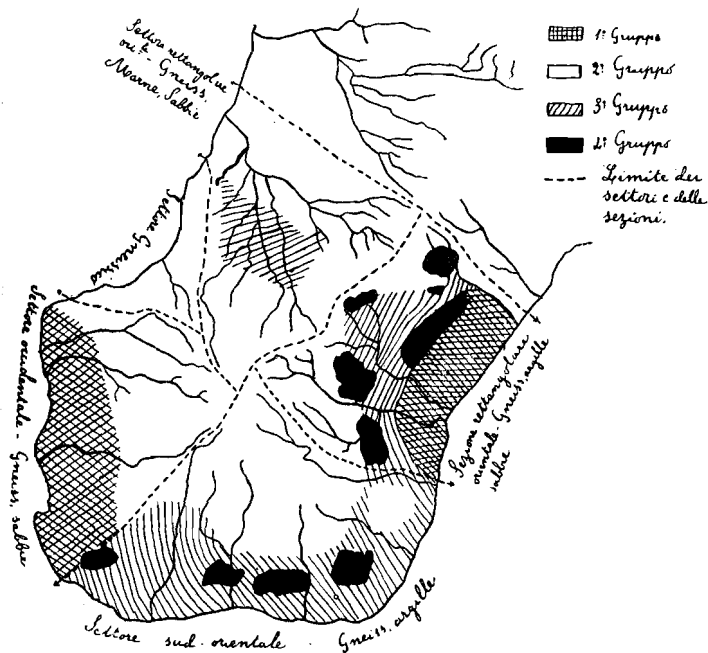


FIG. 1ª. — Aspromonte: Distribuzione geografica dei diversi gruppi di rocce.

alluvionali, interrotta tra il Capo Ctenidio e fin oltre Bagnara, ove gli Gneiss porfiroidi formano la linea di costa.

Le arenarie tenere che appartengono pure a questo gruppo affiorano di mezzo alle argille scagliose tra i bacini del Torno e della F. La Verde, in una zona rotondeggiante di cui Feruzza ne segna quasi il centro.

III gruppo. a) Le argille variegata scagliose formano una fascia continua tutto intorno ai micascisti, larga 6-8 km. ed estesa dal bacino del Gerace fino a quello del Molaro. Sul versante meridionale esse alternano con le filladi, riunite in un esteso affioramento tra i bacini medii del Melito e dell'Amendolea.

b) Le Marne bianche occupano una parte del piano di Gioia tra gli Gneiss e le masse di sabbia e conglomerati quaternarii.

I *Gruppo*. — 1) Tra i bacini inferiori del Gerace e della Fiumara Vena, limitano, dalla parte del mare, le argille variegate. 2) Si stendono tra la massa gneissica ed il mare su tutto il versante occidentale al sud dello stretto di Messina. 3) Gran parte del Piano di Gioia. Si stendono inoltre sopra la massa centrale, disposte in serie parallele di isole (terrazzi marini) che ci attestano altrettante antiche piattaforma litorali e linee di costa.

IV *Gruppo*. — Da ultimo le rocce del IV tipo non costituiscono mai affioramenti estesi e continui, ma si stendono in isole intercalate alle argille, dal bacino del Gerace fino a quello del Molaro. Il loro significato è diverso a seconda che restano completamente isolate tra le rocce erodibili, oppure invece sono a contatto con i graniti e gli schisti. In questo caso esse costituiscono dal punto di vista topografico la naturale continuazione delle masse cristalline: abbiamo valli profonde ed incassate, forti rotture di pendenza, ecc. Vediamo invece che cosa si verifica nel primo caso: il corso di acqua conseguente scavando il suo Thalweg nella massa delle rocce impermeabili più recenti incontra ad un certo punto la lente delle arenarie compatte eoceniche, che per la poco erodibilità viene in breve messa a nudo per tutta la sua estensione. Il punto B posto sulla linea di intersezione delle due masse rocciose costituisce temporaneamente un livello di base, ed il profilo di equilibrio BE che con esso si raccorda segna pure il limite della erosione, per cui la sola massa BCE compresa al disopra di BE può essere asportata dalle acque. In questo caso la lente attenua le forze erosive del torrente. Tra il punto A, nel livello di base, ed il punto C, sulla linea di intersezione delle due masse rocciose, si abbozza un primo profilo che assume successivamente le posizioni AC', AC'', ecc., e determina sul bordo della scarpata eocenica una maggiore attività delle forze erosive, le quali tendono a raccordare la branca AC con quella BE nella evoluzione verso il profilo di equilibrio AE. A processo compiuto possiamo distinguere a valle ed a monte, due parti del bacino ampie e svasate in conformità ai terreni in cui furono scavate, separate da una specie di cañon ristretto, in cui le acque del fiume scorrono tumultuose e che ha tutto il carattere di una valle epigenica. Così per l'Amendolea ed il S. Pasquale (V. fig. 2).

Nel delimitare ora le zone più o meno erodibili, adottando la classificazione proposta non dobbiamo dimenticare che un corso di acqua agisce con continuità dalle origini fino alla foce, ed una modificazione in un punto qualunque si riflette su tutto il percorso, e non possiamo quindi suddividere tra due zone il bacino di uno stesso fiume.

Se i diversi gruppi di rocce invece che in fasce concentriche che il sistema idrografico deve necessariamente attraversare, fossero disposti secondo i settori di un cerchio e le metà destra e sinistra di un rettangolo, la loro distribuzione geografica ci rappresenterebbe pure le zone a diverso grado di erodibilità.

Considerando la natura e disposizione delle rocce che la costituiscono possiamo dividere la unità oro-idrografica dell'Aspromonte in due parti:

I. Una zona triangolare piccolissima con l'ipotenusa sulla linea costiera tra la Punta del Pezzo e le foci del Petrace ed il vertice spostato verso l'ovest per lo sviluppo in senso subseguente del Torbido, dell'Olis. e del Duverso. Le rocce di questo settore appartengono tutte al II tipo: Gneiss porfiroidi e Micaschisti. Su tutto

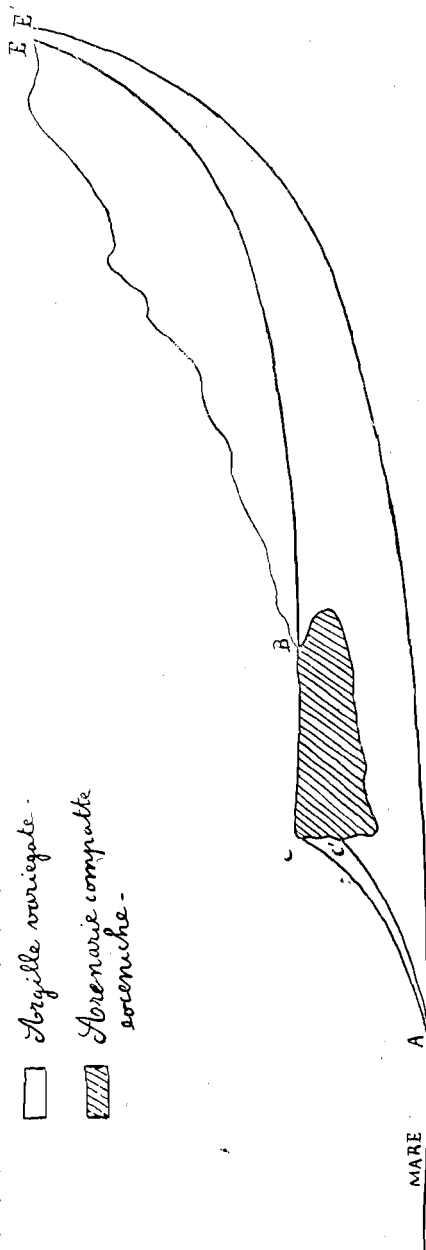


FIG. 2ª — Lente di arenaria tra le argille e schema di evoluzione verso il profilo B E.

il corso dei torrenti predominano le azioni di incisione e di trasporto dei materiali.

II. Nella seconda zona la parte interna dei settori o delle zone rettangolari è data dalla massa cristallina, l'esterna dalle masse alluvionali. Essa comprende (V. fig. 3): 1° Sezione rettangolare occidentale (Petrace): *Gneiss* (II), *Marne* (III), *Sabbie* (I). 2° Sezione rettangolare orientale (Gerace, Portigliola, ecc.): *Gneiss* (II), *Argille* (III), *Sabbie* (I); 3° Settore sud orientale (Aposcipo-Molaro): *Gneiss* (II), *Argille* (III); 4° Settore occidentale: *Gneiss* (II), *Sabbie* (I). L'evoluzione del rilievo di tutta la zona passa, naturalmente per i seguenti stadii. 1) Predominano su tutto il corso fatti di erosione e trasporto. 2) Per la massa maggiore di acque e per la natura delle rocce l'evoluzione procede più rapidamente a valle ed il profilo da prima continuo si spezza in due segmenti ben limitati; a monte predominano fatti di erosione e trasporto, a valle quelli di deposizione del materiale. 3) La branca a monte gradualmente si abbassa tendendo al profilo di equilibrio. In tutta la zona considerata la evoluzione del rilievo si trova al secondo stadio ed il passaggio dagli *Gneiss* alla fascia alluvionale è segnato da una marcatissima rottura di pendenza: da altezze di 600-700-1000 m. si scende, dopo pochi chilometri, ad un livello di 400-300-200 metri.

Nella prima zona, su tutto il percorso dei corsi d'acqua, predominano, come dicemmo: erosione lineare e trasporto; nella seconda zona invece il profilo è spezzato in due segmenti: nel segmento a monte la pendenza necessariamente maggiore che nel primo caso rende più attivo l'attacco della erosione e più rapido il trasporto, nel segmento a valle l'abbondante deposizione dei materiali in alza il letto dei fiumi, minacciando con la inondazione e la palude proprio quei distretti dove le abitazioni sono più frequenti, la cultura dei campi più intensa e remunerativa.

Se le successive emersioni ed immersioni che, come la Calabria, interessano tutta la massa delle terre emerse, seguendo un ritmo costantemente decrescente dalle epoche geologiche più antiche sino ai nostri giorni, avessero avuto un uguale valore in tutti i punti simmetrici della unità oroidrografica dell'Aspromonte, quest'ultima dovrebbe nella attualità presentarsi sotto forma di un massiccio cristallino antico, tutto ricinto dalle fasce concen-

triche dei terreni sempre più recenti, che si formarono nelle varie età durante i successivi periodi di immersione.

Poichè le rocce di ogni gruppo sono quasi tutte della medesima epoca la loro irregolare distribuzione geografica è già un indizio della variabilità delle forze epeirogeniche in punti simmetricamente disposti quale si rifletterà necessariamente sulla topografia della unità oro-idrografica. I diversi settori determinati dal punto vista geologico I Gneissico, argilloso, sabbioso, II Gneissico, marnoso, sabbioso, III Gneissico, argilloso, IV Gneissico, sabbioso, V Gneissico, coincideranno quindi o per lo meno non saranno in contrasto con i dati della superficie topografica, cui egualmente plasmano le forze epeirogeniche e le forze orogeniche.

FATTORE TOPOGRAFICO. — Ma il fattore topografico (pendenza) è senza dubbio il più importante per la Calabria. Sottile striscia di terra percorsa da un crinale che si alza fin quasi a 2000 m. offre condizioni particolarmente favorevoli alla incisione lineare del Thalweg, che è tanto più rapida quanto maggiore è la massa di acqua e la sua velocità; quest'ultima è funzione diretta della pendenza.

Erosione conseguente e erosione subseguente. — Nello spazio possiamo distinguere due modalità nella erosione; erosione secondo una linea più o meno normale a quella di costa: conseguente; ed erosione secondo una linea più o meno parallela a quella di costa: subseguente.

Ben di rado la traccia di un corso di acqua taglia la costa sotto un angolo di 90° , in generale è più o meno spostata dalla linea di distanza minima tra il bacino collettore e le foci, e fa con essa un certo angolo: angolo di deviazione. Possiamo comprendere nel dominio della erosione subseguente tutti i casi in cui il valore dell'angolo di deviazione è superiore ai 45° : la maggiore distanza tra il bacino collettore ed il livello di base, quindi la pendenza diminuita rendono meno rapido l'approfondirsi del Thalweg e più regolare la formazione dei versanti. Possiamo invece comprendere nel dominio della erosione conseguente tutti i casi in cui l'angolo di deviazione è inferiore ai 45° : la maggiore pendenza ed il rapido abbassarsi del letto, che costituisce il livello di base per gli affluenti, continuamente rinnova in questi ultimi la forza dell'erosione. Molte volte senza che l'angolo di deviazione abbia valore elevato, le molteplici curve del corso princi-

pale diminuiscono la pendenza e ritardano la evoluzione del rilievo.

L'erosione procede tanto più rapida 1) quanto minore è la differenza tra la lunghezza dei fiumi e la lunghezza della linea retta che ricongiunge le origini alla foce; 2) quanto minore è l'angolo di deviazione; 3) quanto maggiore è il dislivello tra il bacino collettore ed il livello di base. La fascia più elevata dei terrazzi marini dell'Aspromonte si presta assai bene allo studio degli effetti della erosione in rapporto al valore dei coefficienti su riferiti. I piani di Aspromonte, i campi di Reggio, di S. Agata di Sclani rappresentano gli avanzi di una striscia continua, di depositi quaternari profonda circa 6 km. formatasi durante un periodo di immersione sulla piattaforma litorale gneissica appiattata e pulita dall'azione livellante delle onde marine. Questa soglia a substrato cristallino pianeggiante determina due marcatissime rotture di pendenza: una al passaggio dagli gneiss al terrazzo marino, un'altra al passaggio da questo di nuovo negli gneiss. Tutti i corsi di acqua tendono a far scomparire il piano strutturale per raggiungere il profilo di equilibrio ed il terrazzo viene fortemente attaccato a valle dai bacini collettori di numerosi torrenti, mentre a monte la rottura di pendenza determina nei primi stadi del processo erosivo la deposizione di grandi masse di materiale che innalzano il letto del fiume ed aprono la via alle inondazioni. Nella evoluzione del rilievo in corrispondenza dei terrazzi marini possiamo distinguere tre stadii e dallo sviluppo maggiore o minore delle forme che vi corrispondono giudicare della forza di erosione in un determinato punto. 1) I sabbioni rossi ed i conglomerati male cementati vengono rapidamente erosi ed asportati. 2) Lungo tempo dopo la loro scomparsa resta la superficie pianeggiante degli gneiss a provare l'esistenza dell'antica piattaforma litorale. 3) Attraverso questo tavolato i corsi d'acqua scavano valli profonde e ramificate, si formano sempre nuovi torrenti e l'antico piano viene ognor più ridotto, sino a che da ultimo ogni vestigio del preesistente terrazzo marino è completamente scomparso.

I Piani di Aspromonte, i Campi di Reggio, di S. Agata e di Sclani, quantunque abbiano eguale età e struttura e ripetano una stessa maniera di formazione, ci rappresentano stadii diversi del ciclo di erosione.

Piani di Aspromonte. — I piani dell'Aspromonte costituiscono la parte ove certo è meglio conservata la struttura quaternaria antica. Occupano uno spazio rettangolare con i lati di 5 e 7 km. rispettivamente, ricoperto da sabbie rosse e conglomerati che solo in aree limitatissime lasciano a nudo il sottostante piano strutturale. Questi piani sono compresi nel settore gneissico tra i fiumi Telesi e l'Olis, l'ultimo dei quali ne ricuopre il lato interno (a monte) deviando in direzione SN, le forze dell'erosione. Ed è appunto il fronte interno dei depositi recenti che si mantiene intiero e compatto, mentre a valle il contorno ne è reso più irregolare e sfrangiato dai bacini collettori di numerose fiumare, alcune delle quali: il S. Antonio ed il Corano hanno già quasi completamente suddiviso la massa quaternaria in tre porzioni distinte.

I Campi di Reggio e di S. Agata costituivano anticamente un tutto solo or separato in parecchi gruppi dagli affluenti del Calopinace e del S. Agata, pei quali abbiamo i seguenti valori medii: Dislivello 1450 m. Angolo di deviazione 11° ; sviluppo 17% . Tra i lembi di conglomerati quaternari si stende quasi ininterrotto il piano strutturale gneissico,

Piani di Sclanì. — Il manto quaternario è ridotto a due piccoli nuclei isolati ed il piano strutturale scompare in alcuni punti maggiormente attaccati dalla furia torrentizia. Se il coefficiente di erodibilità dei corsi d'acqua: Vallanidi e Melito, non è sensibilmente diverso da quello del Calopinace e del S. Agata, noi qui abbiamo che l'erosione invece che in una sola si è esplicata in due direzioni, che si tagliano ad angolo retto in corrispondenza al centro della zona.

In molti punti poi ancora la fascia quaternaria manca completamente e, tranne qualche avanzo di piano strutturale nelle località più interne, il lavoro possente dell'erosione fluviale ha tolto ogni vestigia delle antiche formazioni. Così è avvenuto in corrispondenza del Catona e del Gallico che con i loro valori medii: dislivello m. 1650, angolo di deviazione $5^{\circ}.5$, sviluppo 2% , ci danno appunto un coefficiente di erodibilità molto più elevato di quello delle altre riviere.

Nella seguente tabella sono ordinati i valori geografici riferiti ad ognuna delle principali fiumare della Calabria: Il dislivello tra il bacino collettore e le foci, l'angolo di deviazione, la distanza

minima tra le origini e la foce, la lunghezza totale ed il loro rapporto (sviluppo) in %.

Nome del corsa d'acqua	Dislivello in metri	Angolo di deviazione	Distanza tra origini e foce km.	Lunghezza totale km.	Sviluppò in %
Sicca	850	8° N.	21.5	23.5	9.4
Gerasia	1000	12° N.	24.5	27.0	10
Schiavo	1000	20° N.	24.2	26.0	8.2
Iona	1010	25° N.	24.0	26.5	11.5
Porcello	1150	36° N.	23.5	25.7	9.8
Calabro	1200	48° N.	25.4	29.0	15.8
Duverso	1600	55° N.	25.5	29.0	14
Olis	1852	64° N.	29.3	35.0	19
Torbido	1500	72° N.	27.5	35.0	27
Covata	1000	13° W.	6.0	9.0	48
Favazzina	1300	0°	11.0	11.8	7.2
Traro	600	55° W.	4.2	5.0	20
Catona	1600	6° N.	21.0	23.7	12
Gallico	1700	5° N.	18.3	20.0	10
Torbido	700	5° S.	6.5	8.0	22
F. dell'Annunziata	?	22° S.	7.5	8.2	9
Calopinace	1390	12° S.	19	20.5	7.5
S. Agata	1600	10° S.	20.1	25.7	28
Armo	909	2° N.	8.2	9.0	9
Vallanidi	1300	5° S.	15.0	19.7	29
San Filippo	?	20° N.	8.4	9.4	12
Lazzaro	700	4° S.	6.8	7	2.8
Gerace	951	8° S.	15.1	16.5	8.5
Portigliola	1000	8° S.	14.7	15.5	4.5
Cimina-Condojanni	1094	6° S.	14.8	16.8	12
Cosazegra-Cirella	1000	7° N.	15.2	17.0	10.8
Lundri	?	25° N.	11.2	14.2	25
Careri	1150	2° S.	17.0	19.4	13
Buonamico	1700	2° N.	21.9	26.4	18
Sant'Antonio	?	7° S.	5.5	6.5	20
Vena	?	10° S.	6.8	8.5	23.8
Aposcipo	1750	18°	23.0	29	20
Torno	1000	0°	12.9	14.6	12
Artilia	?	0°	5.5	5.7	3.6
Ringhia	?	20° S.	8.5	9.5	12
Aglina	1100	2° E.	13.2	15.2	14
San Pasquale	1200	0°	13.5	14.5	9.1
Sideroni	773	0°	7.4	8.3	11.7
Amendolea	1812	2° W.	26	31.0	19
Melito	1682	20° E.	23.3	27.6	17.2
Sant'Anna	550	10° E.	7.8	—	—
Sant'Elia	900	7° E.	11.8	12.2	3.2
Molaro	750	2° E.	7.3	8	9.1

Se l'erosione agisse uniformemente in tutta la superficie della unità, con dati equivalenti nei punti equidistanti, ogni ulteriore

suddivisione sarebbe impossibile e dovremmo considerare come definitiva quella stabilita in rapporto al fattore geologico. Ma in realtà i valori dei singoli fiumi differiscono sempre più o meno fra di loro; e stabilirne la media generale potremo convenzionalmente distinguervi un gruppo di massimi, un gruppo di medi ed un gruppo di valori minimi.

Quando questi tre gruppi sono compresi in tre zone distinte il disquilibrio delle forze è completo, ed abbiamo una zona *A*, molto, ed una zona *B* poco, ed una zona *C* quasi per nulla minacciata dall'erosione.

Un esempio di questa condizione estrema è dato dall'America Meridionale sotto il 40° parallelo. La terra emersa ha la forma di un triangolo con il vertice tronco in corrispondenza allo stretto di Magellano, divisa dalle Ande in due parti, una orientale estesissima ed una occidentale assai ristretta. Considerando la distribuzione geografica dei valori, tutti i minimi vengono a cadere sul versante orientale, tutti i massimi sopra l'occidentale ove naturalmente con energia maggiore si concentrano le forze dell'erosione. Ed è per questo che la linea di displuvio adottata dall'Argentina e dal Chili come traccia di confine, va continuamente spostandosi verso l'est, mentre i rovinosi torrenti del Pacifico, troncano il corso superiore di quelli Atlantici o volgono sempre nuove valli nel dominio Cileno.

Il più delle volte invece il disquilibrio non è tale da permettere una esatta divisione in zone che limitino i valori massimi, medi e minimi, si può tutto al più parlare di una predominanza degli uni o degli altri, predominanza che va gradualmente diminuendo quanto più ci accostiamo alle condizioni di equilibrio.

Ed anche le condizioni che determinano l'efficienza del fattore topografico non sempre sono tra loro in armonia: ad un grande angolo di deviazione può corrispondere una breve distanza tra il bacino collettore ed il livello di base, a sviluppo notevole un angolo di deviazione minima: e ciò contribuisce a rendere ancor più difficile la distinzione delle zone.

Altezza del bacino collettore sul livello del mare. — Carattere predominante e comune a tutti i corsi d'acqua, il fortissimo dislivello tra il bacino collettore ed il livello di base ed un piccolo sviluppo, che danno alla formazione conseguente il massimo vantaggio, così che le sezioni isolate eccentricamente per. fatto di

formazione subseguente, conservano talora il carattere di giovinezza più a lungo dalla regione centrale, ed abbiamo a pochi chilometri dalla costa una serie di quote elevatissime.

Riferendoci al caso estremo tutta la parte interna della regione già ridotta a peneplano è limitata verso il mare da una catena periferica che scende con balze ripide sulla pianura.

Quando in una terra ancor quasi selvaggia ed incolta urga stabilire una grande arteria ferroviaria, tutto il lavoro si concentra nella costruzione del tracciato principale, le comunicazioni collaterali restano quasi escluse, e quando tra i punti estremi attraverso la linea attivo e regolare è lo scambio, abbiamo due zone simmetricamente disposte dove lo sviluppo stradale è minimo. In seguito di mano in mano che le condizioni economiche del paese lo richiedono il lavoro si concentra in diversi punti e mira a ricongiungerli con l'arteria principale, grande asse di attività, E lo stesso si verifica rispetto ai fiumi conseguenti il cui letto costituisce il livello di base per tutti i corsi che vi sboccano e che sul medesimo basano la formazione e lo svolgimento del loro profilo.

La formazione orogenica, nel presente caso, non fa che esagerare le condizioni epeirogeniche. Infatti il massiccio di Montalto coincide abbastanza esattamente con il centro geometrico dell'Aspromonte, e la catena delle Serre divide il ponte rettangolare di congiunzione in due metà quasi eguali. Le linee di rilievo che partono dal Montalto dirette a Capo Ctenidio, Capo dell'Armi e Capo Spartivento, sono ordinate come raggi di un cerchio e limitano delle zone, le quali sensibilmente coincidono con quelle stabilite secondo il fattore geologico.

Al nord della linea Montalto-Capo Ctenidio abbiamo il settore gneissico, e la sezione rettangolare occidentale, *a*) gneiss *b*) marne *c*) sabbre.

Tra la linea Montalto-Capo Ctenidio e Montalto-Capo dell'Armi il settore gneissico-sabbioso, tra questa e la Montalto-Capo Spartivento è compreso quasi tutto il settore gneissico-argilloso, mentre una parte di quest'ultimo e la sezione rettangolare orientale, *a*) gneissico, *b*) argillo, *c*) sabbioso, si stendono al nord del rilievo Montalto-Capo Spartivento.

Angolo di deviazione e lunghezza dei corsi d'acqua. — L'angolo di deviazione per tutti i fiumi della Calabria ha un valore

medio che oscilla tra i 15° e i 25° . Se noi consideriamo il gruppo dei valori massimi superiori a 45° vediamo che tutti sono compresi nel settore gneissico e nella sezione rettangolare occidentale, mentre i valori minimi inferiori a 12° predominano sui versanti meridionali del sud-ovest.

ZONA C. — *Settore gneissico*. (V. fig. 3). — È una piccola zona triangolare completamente isolata a mare per lo sviluppo del bacino

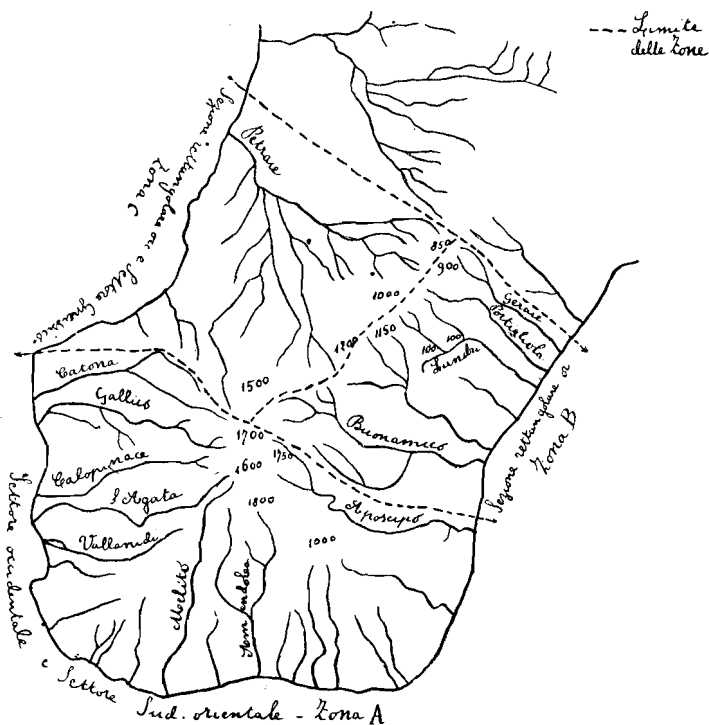


FIG. 3ª. — Aspromonte: Divisioni in settori e zone.

del Petrace, e percorsa dai fiumi Traro, Covata, Favazzina, ecc., pei quali abbiamo i seguenti valori medî: Dislivello m. 1000; angolo di deviazione $32^{\circ}6'$; sviluppo 25% ; lunghezza totale km. 8.6. Il dislivello è notevole, la distanza tra il livello di base e il bacino collettore breve; ma d'altra parte lo sviluppo e l'angolo di deviazione notevoli, le condizioni geografiche e geologiche fanno di questa regione una delle meno minacciate dalla attività erosiva, e ne abbiamo anche una prova nella estensione dei terrazzi marini di cui sopra facemmo parola.

Sezione rettangolare occidentale. — Valori medi. Dislivello m. 1242; angolo di deviazione $36^{\circ}6'$; sviluppo 18.8 %; lunghezza totale km. 28.5. I fiumi che scorrono in questa zona: Sicca, Gerasia, Schiavo, Jona, Porcello, Calabro, Duverso, Olis e Torbido si riuniscono a formare il Petrace, che attraversa il Piano di Gioia e sbocca nel Tirreno.

Il valore medio della erodibilità in tutto il resto dell'Aspromonte è sensibilmente superiore a quello della zona di cui ora parliamo, la cui area deve quindi necessariamente essere destinata a diminuire.

Quando infatti nella evoluzione dei rilievi due bacini finitimi vengono ad interferire, tra i due corsi d'acqua si impegna una gara formidabile e la linea di displuvio si sposta secondo la direzione del massimo sforzo. Comprendendo in un sola zona *C* il settore gneissico, e la sezione rettangolare occidentale vi abbiamo i seguenti valori medi: Dislivello m. 1100; angolo di deviazione 34° ; sviluppo 18 %; lunghezza totale km. 19.

ZONA B. — Sezione rettangolare orientale. — La maggior parte delle tracce dei fiumi che costituiscono il Petrace prolungate oltre il crinale si continuano nella traccia dei corsi che defluiscono nella sezione rettangolare orientale ed i cui bacini nella evoluzione del rilievo sono destinati ad interferire con quello del Petrace. I fiumi che scorrono in questa zona sono a cominciare dal nord: Gerace, Portigliola, Condojanni, Careri, Buonaico. Abbiamo i seguenti valori medi: dislivello 1149; angolo di deviazione $5^{\circ}5'$ (escluso il Lundri), $8^{\circ}3'$ (compreso il Lundri); sviluppo 11.1 % (escluso il Lundri), $13^{\circ}1'$ (compreso il Lundri); lunghezza totale 18 km. La differenza di valori medi che si osserva computando o no il corso del Lundri ci rappresenta il significato della depressione subseguente di cui già parlammo e che ha per effetto di rallentare l'evoluzione del rilievo.

Confrontando i valori della sezione rettangolare occidentale con quelli della orientale, possiamo ben concludere che questa ultima è più che l'altra esposta alle conseguenze della erosione e per la grande differenza dell'angolo di deviazione e per la minore distanza tra il bacino collettore ed il livello di base (zona *B*).

ZONA A. — Settore sud orientale e settore occidentale. — Nel primo settore gneissico-argilloso scorrono: Aposcipo, Bruzzano, Renghia, Aglina, S. Pasquale, Sideroni, Amendolea, Melito, S. Anna,

S. Elia e Molaro, pei quali abbiamo i seguenti valori medi: dislivello 1151; angolo di deviazione $6^{\circ}5'$; sviluppo 24 ‰; lunghezza totale 15 km. Nel secondo settore gneissico-sabbioso scorrono: Catona, Torbido, Vallanidi, Calopinace, S. Agata, per i quali abbiamo i seguenti valori medi: dislivello 1383; angolo di deviazione 10° , sviluppo 15,7 ‰; lunghezza totale 13 km. Le differenze tra i due gruppi sono così piccole, talora anche in opposizione, (nel 1° gruppo abbiamo infatti un minore angolo di deviazione ed un minore sviluppo, nel 2° un maggiore sviluppo ed una minore lunghezza) che torna praticamente più vantaggioso riunirli in una in una sola zona *A*, nella quale il coefficiente di erosione è notevolmente superiore a quello delle altre due zone.

Sguardo riassuntivo. — Dal punto di vista meteorologico non è possibile alcuna suddivisione dell'unità, che può essere invece divisa, in rapporto al fattore geologico, in una parte gneissico-alluvionale molto, ed in una parte interamente gneissica, meno minacciata dall'erosione. E poichè infine il settore gneissico è compreso entro i limiti della zona *C* (la meno minacciata dalla erosione conforme al valore topografico), le zone *C*, *B*, *A*, ci rappresentano altrettante «zone di difesa» a coefficiente di erodibilità diverso, che permette di concentrare successivamente in *A*, in *B*, in *C*, qualunque opera intesa a ritardare l'evoluzione del rilievo.

A-B-C. Piogge abbondanti e mal distribuite, forti escursioni annue e diurne della temperatura, che promuovono la degradazione delle rocce.

A — I e II. Settore gneissico-argilloso e gneissico-sabbioso.

B — I. Sezione rettangolare orientale gneissico-argillo-sabbiosa.

C — Sezione rettangolare occidentale gneissico-marnoso-sabbiosa e settore gneissico.

A — Dislivello 1267 Ang. Dev. $8^{\circ}2'$ sviluppo 8 ‰ lunghezza totale 14 km.

B — Dislivello 1149 Ang. Dev. $8^{\circ}3'$ sviluppo 13,8 ‰ lunghezza totale 17 km.

C — Dislivello 1100 Ang. Dev. 34° sviluppo 18 ‰ lunghezza totale 19 km.

Media. Dislivello 1185 Ang. Dev. $18^{\circ}8'$ sviluppo 14 ‰ lunghezza totale 17 km.

Le medie dei valori per le singole zone assai poco differiscono

dalla media totale. Nello stabilire i gruppi dei massimi dei medi e dei minimi abbiamo seguito un criterio puramente convenzionale; e se invece dell'Aspromonte considerassimo ad esempio tutta l'Italia per dividerla in unità oroidrografiche più o meno minacciate vedremmo che tutti i valori delle singole zone dell'Aspromonte cadrebbero nello stesso gruppo che comprende le unità più esposte alle conseguenze della erosione.

La grande estensione della superficie montagnosa, l'altezza considerevole dei rilievi (1000-2000-3000 m.) e l'esiguità della fascia alluvionale, dominata come da spalti di gigantesca fortezza dalla massa cristallina centrale, fanno dell'Italia uno dei paesi certo più minacciati dalle conseguenze della erosione. Verso il sud la penisola Italica si divide in due parti: ad est la Puglia, sottile striscia di terra tra il Golfo di Taranto e l'Adriatico, a superficie leggermente ondulata, che s'inalza qua e là in piccoli colli; ad ovest la Calabria tra l'Jonio ed il Tirreno; in essa si prosegue alta e dirupata la catena dell'Appennino, quale si eleva nel Montalto fino a 2000 m. sopra il livello del mare nell'estremo lembo, nell'acrocoro dell'Aspromonte. Il movimento epeirogenico negativo che separò la Calabria dalla Sicilia continua tuttora manifesto nell'abbassarsi progressivo delle coste meridionali, che rinnova l'attività erosiva dei torrenti e dà loro il carattere di una perenne giovinezza.

Le conseguenze della erosione. — Le modificazioni della superficie topografica si riflettono con svantaggio sulla vita degli animali che hanno loro abitazione sulla terra e sulla vita delle piante che nel terreno distendono le loro radici. L'uomo contribuisce alla stabilità del suolo con le opere idrauliche: scarpate, briglie, dighe; che se hanno il vantaggio innegabile di limitare le conseguenze del fenomeno torrentizio, non sono certo in grado di eliminarne le cause e di qui l'incontrastata supremazia dell'albero sul mattone e sul cemento armato. La foresta infatti: *a*) diminuisce il valore del fattore topografico (pendenza) riducendo la quantità d'acqua che scorre in un certo intervallo di tempo sulla superficie del suolo; *b*) diminuisce il valore del fattore geologico rinforzando la terra con un esteso sistema radicale che apre pure la via all'acqua piovana verso gli strati più profondi e rende così permeabili anche le rocce più compatte ed erodibili; *c*) e da ultimo

diminuisce il valore del fattore meteorologico raccogliendo gli sparsi acquazzoni violenti per emettere poi gradualmente attraverso le sorgenti l'enorme quantità d'acqua immagazzinata in un breve spazio di tempo.

Bisogna tuttavia notare che laddove maggiormente si localizza l'erosione, tanto più sfavorevoli sono le condizioni d'ambiente per la germinazione dei semi e la vita delle giovani piante. L'acqua asportando di continuo gli strati più superficiali del terreno impedisce l'interrimento, mette a nudo le radici prima ancora che si siano sviluppate in profondità e può facilmente rivelare tutta la pianticella. Nel «rimboschimento» l'opera del mondo vegetale e l'opera dell'uomo si completano a vicenda. L'uomo prepara il terreno pei semi, protegge i vivai nei primi anni del loro sviluppo, sino a che la foresta cresciuta e forte attanaglia con una estesa ed intricata rete di radici l'intera pendice.

In quali zone si debba stabilire il bosco.
— Poi che tutta la superficie topografica posta al disopra dei piani di terzo grado (in cui giacciono le iperboli, profilo di equilibrio dei fiumi) tangenti al livello di base è destinata a scomparire nella evoluzione del rilievo verso il peneplano, il sistema più sicuro di rimboschimento sarebbe di coprire con un manto di foreste tutte le località situate al disopra di quei piani. Per ragioni facili a comprendersi, essendo ciò praticamente impossibile, occorre limitare il rimboschimento a determinati punti. Quali sono questi punti? Ab-

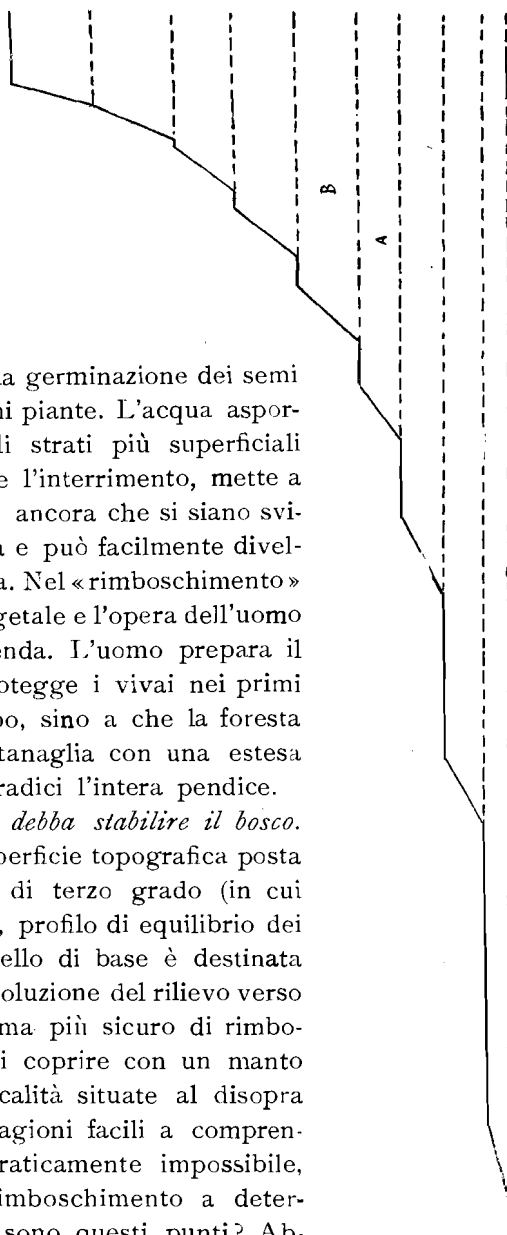


FIG. 4ª. — Profilo di una unità oro-idrografica.

biamo detto che si possono distinguere due modalità della erosione: erosione conseguente e erosione subseguente. La erosione conseguente si esplica secondo una « linea » normale alla linea di costa ed ai contatti delle rocce di diversa natura. Il profilo di una unità oro-idrografica secondo la traccia di due fiumi conseguenti si può sempre riportare (V. fig. 4) ad una serie di trapezi sovrapposti nei quali i lati (balze e pendii) tendono ad assumere una inclinazione sempre minore, diminuendo l'area dei piani orizzontali (pianure, terrazze, altopiani). Se il grado di erodibilità in corrispondenza ai singoli trapezi aumentasse gradualmente a monte la scomparsa delle superficie orizzontali sarebbe pure graduale e continua. Possono tuttavia darsi i seguenti casi: (V. fig. 4)

I *caso*. Supponendo che lo strato *a* abbia un coefficiente di erodibilità (sia per esempio costituito da argille) molto superiore a quello dello strato *b* (es. calcare) il ciclo erosivo si compirà molto più rapidamente in *a*, sino al momento in cui lo strato superiore *b* rimasto molto addietro nella evoluzione, ristabilirà tutto ad un tratto l'equilibrio crollando in parte, ed avremo la frana. II *caso*. Nel caso invece in cui lo strato più basso sia pochissimo erodibile noi ne vedremo la superficie trasformata a poco a poco in un piano strutturale, con completa scomparsa di tutti gli strati soprastanti.

Le superficie orizzontali che vanno gradualmente scomparendo non sono « direttamente » minacciate dalla erosione, resa impossibile dalla pendenza nulla o quasi, ma vengono a poco a poco limitate per lo sviluppo dei lati che sono i veri punti minacciati e sui quali si innestano, in serie, i bacini collettori dei Torrenti. Rendere saldi questi ultimi con ben condotta opera di rimboschimento vuol pur dire salvare i piani sottostanti dalle inondazioni, quelli soprastanti dalla frana e dalla lavina. Si tratta adunque di spezzare la curva del profilo in segmenti rettilinei orizzontali, su cui l'erosione è nulla, e che possono essere dedicati alle ordinarie culture campestri, riuniti da segmenti che fanno un angolo più o meno ampio con l'orizzonte, e nei quali le forze della erosione vengono localizzate, e rese nello stesso tempo innocue, per la presenza della selva.

E perchè le rocce antiche sono in genere le più resistenti, e perchè il profilo di equilibrio è raggiunto più rapidamente a valle che non a monte, per la maggior massa d'acqua, ne deriva che verso il mare il valore dei segmenti orizzontali aumenta di con-

tinuo sino a che essi da soli rappresentano quasi tutta la superficie topografica, mentre a monte aumenta il valore dei lati che da ultimo non si possono distinguere per lo scarso sviluppo dei terrazzi intermedi, e formano una sola ripida linea di ascesa, ove la erosione si localizza con speciale energia.

Sui monti la selva, nei piani le messi, e vita e ricchezza per tutto; spogliate la china del manto selvoso: son aride e brulle vette, incolta ed inospite la pianura.

Nel dominio della erosione subseguente i corsi d'acqua decorrono secondo la linea di costa ed i contatti delle diverse formazioni geologiche. Dobbiamo distinguere tre diversi profili: 1) secondo la traccia dei due corsi subseguenti analoghi; 2) secondo la traccia del corso obseguente e del conseguente analogo, a valle; 3) secondo la traccia dell'affluente (di 2° grado) a monte e del fiume conseguente analogo del versante opposto.

I lavori di difesa possono essere suddivisi in tre periodi: 1) sistemare il bacino collettore del corso conseguente, per evitare che repentini spostamenti del suo letto non si ripercuotano con danno in tutto il bacino subseguente, determinando una maggiore attività erosiva od un accumolo pericoloso di coni di deiezione; 2) sistemare il bacino collettore del fiume subseguente, il cui letto fa da livello di base agli affluenti di destra e di sinistra; 3) sistemare il bacino collettore degli affluenti (di 2° grado) a monte (che attraversano i dominî di rocce meno resistenti), dirigendo le forze della erosione contro il versante contrapposto costituito di rocce meno erodibili (arenarie, calcari, ecc.).

Quando il filone invece di defluire in direzione normale alla linea di costa, divaga più o meno lateralmente « poggiando su certi punti » e « discostandosi dagli altri », nella difesa dei punti più minacciati dovremo attenerci al principio sopra enunciato, « rimboscare e rinforzare la parte costituita da rocce più erodibili dirigendo la furia della erosione contro le rocce permeabili e resistenti ».

Per ciò che riguarda i particolari tecnici del rimboschimento e la delimitazione del perimetro di difesa rimandiamo al classico lavoro del Demontzey « *Traité pratique du reboisement et du gazonnement des montagnes* » cui auguriamo una maggiore diffusione tra i tanti che con maggiore o minore competenza, si occupano attualmente in Italia dei problemi di silvicoltura. E non

mancano neppure i nemici del bosco: alcuni infatti sostengono che la selva è inutile od inefficace, e hanno anche ragione; però in due casi soltanto: 1) come difesa della superficie topografica la foresta è del tutto inutile quando l'unità oroidrografica interessata è giunta all'ultimo stadio della sua evoluzione, cioè al peneplano, e non è quindi ulteriormente modificabile. Tanto vale allora piantar alberi, formar prato, o lasciar nuda la terra. Questa obbiezione può quindi aver valore per la Russia, ma non può essere applicata in nessuna parte dell'Italia; 2) quando grandi masse di rocce permeabili « scivolano » sopra strati sottoposti costituiti da rocce impermeabili, e migliaia e migliaia di tonnellate di terreno si spostano e rovinano, l'albero è impotente ad impedire o ritardare il fenomeno, sebbene anche in questo ultimo caso la foresta possa rendere grandi servigi rafforzando e rinforzando le masse detritiche prodotte dalla frana e dalla lavina.

OPERE E LAVORI CONSULTATI.

VITTORIO NOVARESE, *La degradazione meteorica cumulativa in Calabria*, in *Boll. della Soc. Geologica Italiana*, XXVII, 1908.

E. CORTESI, *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia*, vol. IX; *Descrizione geologica della Calabria*, Roma, Tipografia Nazionale, 1895.

I. EREDIA, *La temperatura in Italia* in *Estr. dagli Annali dell'Ufficio centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano*, vol. XXXI, P. I., Roma, Tipografia Nazionale 1910.

P. BLASERNA, *Relazione della Commissione Reale incaricata di disegnare le zone più adatte per la ricostruzione degli abitati colpiti dal terremoto del 28 dicembre 1908*, Roma, Tipografia della R. Accademia dei Lincei, 1909.

I. EREDIA, *Le precipitazioni atmosferiche in Italia*, in *Annali dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano*, S. II, vol. XXVII, Parte I, pagg. 1-320, Stabilimento Tipografico Civelli, Roma, 1908.

E. DE MARTONNE, *Traité de Géographie Physique*, Paris, Librairie Armand Colin, 1909.

P. DEMONTZEY, *Traité pratique du Reboisement et du Gazonnement des montagnes*, Paris, I. Rothschild, Editeur, 1882.