



GLI STUDI SUI TERRAZZI FLUVIALI E MARINI D'ITALIA DAL 1938 AL 1948(*)

1. *Scritti di carattere generale.* — Dopo la mia relazione al Congresso Geografico di Amsterdam, le sole rassegne estese a tutta Italia di scritti riguardanti le terrazze plio-pleistoceniche o argomenti connessi, si riferiscono agli anni anteriori alla guerra. Così il riassunto di geomorfologia dovuto al Sestini, così le rassegne geologiche di Behrman, Dubois e Hesemann negli utili aggiornamenti, troppo presto sospesi, dei *Geologische Jahresberichte*. Alla rivista critica fa seguito un'importante sintesi costruttiva (basata su di un'accurata ricerca analitica) nella memoria di C.A. Blanc su le oscillazioni della linea di riva nel Mediterraneo durante l'epoca glaciale, dove è tracciato un quadro assai ampio delle trasgressioni e regressioni pleistoceniche. Secondo il Blanc, si debbono ritenere elementi acquisiti: 1° la concordanza fra Pliocene e Calabriano; 2° la discontinuità generale fra Calabriano e Siciliano; 3° la regressione post-siciliana (regressione « romana »), spinta fino al di sotto dei — 200 m., e probabilmente sino a far emergere la soglia di Gibilterra; 4° la generale stabilità delle coste Tirreniane, dedotta dalla circostanza che tanto nella penisola italiana quanto nelle isole, gli spostamenti subiti dai depositi di questa età non hanno superato i pochi metri, eccettuato il lembo di Ravennese in Calabria; 5° l'esistenza di più cicli sedimentari nel Tirreniano stesso, la cui trasgressione è la risultante di oscillazioni multiple; 6° l'entità della trasgressione post-tirreniana, sino a — 95 m., accompagnata e seguita da crisi climatiche in guisa da dimostrare la realtà dell'eustatismo glaciale; 7° l'entità della trasgressione « Versiliana » (= fiandriana Auct.), che fu anch'essa accompagnata da fluttuazioni climatiche, e la cui serie sedimentaria è contenuta nelle pianure costiere e nei depositi delle basse valli che ad esse si collegano. Vedremo poi come tali conclusioni debbano in gran parte venire modificate alla luce delle nuove ricerche.

La teoria dell'eustatismo glaciale, adottata e vigorosamente sostenuta dal Blanc, ha trovato fautori non solo tra i geografi, ma — sia pure con qualche riserva — anche fra i geologi. In base a tale principio, Castiglioni e Leonardi tracciarono per primi una ricostruzione paleogeografica dell'Italia nel Quaternario, fondata sul contorno dell'isobata — 100 m., e prolungando pertanto il corso del Po fin oltre il parallelo di Ancona; Blanc, per

(*) Relazione presentata al Congresso Geografico Internazionale di Lisbona (1949).

la massima glaciazione quaternaria, l'ha tracciata addirittura secondo il contorno dell'isobata — 200 m.

Ben diverse, tali ricostruzioni, da quella pubblicata soltanto un anno prima dal Sacco, in base ai vecchi concetti. Ma sull'attendibilità di tutte dobbiamo fare le più ampie riserve.

Sempre partendo dal principio dell'eustatismo glaciale, il Villa dà un quadro teorico degli avvenimenti succedutisi nel Quaternario, secondo lo schema seguente :

		AZIONE FLUVIALE	AZIONE GLACIALE	LIVELLO MARINO
Calabriano	Günziano	—	1 ^a escavazione	regressione
Siciliano	Günz-Mindel	Dep. 1° terrazzo	(incisione)	trasgressione
	Mindeliano	incisione	2 ^a escavazione	regressione
	Mindel-Riss	Dep. 2° terrazzo	(incisione)	trasgressione
Tirreniano	Rissiano	incisione	3 ^a escavazione	regressione
	Riss-Würm	Dep. 3° terrazzo	(incisione)	trasgressione
	Würmiano	incisione	4 ^a escavazione	regressione
Fiandriano	fasi stadiali	Dep. 4° terrazzo	(incisione)	trasgressione
Attuale	—	• incisione	—	piccole oscill.

Durante le glaciazioni, in conseguenza dell'abbassamento del livello marino, avremmo quindi nelle valli fluviali ripresa dell'incisione, formandosi così la ripa dei terrazzi; mentre le fasi interglaciali per la risalita del livello di base corrispondono a deiezione fluviale generante i ripiani alluvionali sottostanti a ciascuna ripa; nelle valli glaciali, invece, durante le fasi di avanzata si ha la formazione del truogolo, ed erosione e sedimentazione si compiono durante le fasi interglaciali. Dovendo poi spiegare perchè i terrazzi siano scaglionati, il Villa ammette sollevamenti delle terre emerse durante le glaciazioni.

Contro questo schema soverchiamente semplicistico si è levato il Trevisan, che, pur ammettendo il controllo glaciale della linea di riva, e l'altezza praticamente costante dei depositi del Tirreniano, ha fatto notare come tale correlazione fra i terrazzi e le oscillazioni del livello di base marino possa valere soltanto per i corsi d'acqua scorrenti in valle sino alla foce; mentre per quelli che giungono al mare dopo aver attraversato un notevole tratto di pianura alluvionale, il fattore più sensibile è la quantità delle precipitazioni, e quindi l'oscillazione climatica. In tal caso, l'effetto dominante è la deiezione, particolarmente intensa durante le fasi « anaglaciali », ossia di avanzata delle fronti glaciali; il terrazzamento segue durante le fasi « cataglaciali », ossia di ritiro. Più precisamente, anzi, la superficie del terrazzo non si è costituita tutta nello stesso tempo; ma la parte a

monte è più antica, perchè quivi è cominciata prima l'incisione (nel passaggio dalla fase anaglaciale alla cataglaciale), mentre a valle continuava ancora la sedimentazione; non si può quindi parlare di terrazzi glaciali o interglaciali, ma di fasi ana e cataglaciali da distinguersi nel ciclo della loro formazione. Ci sembra di dover rilevare, in proposito, che altrettanto vale anche nel caso di valli sboccanti direttamente in mare, quando il pendio litoraneo emerso per eustatismo sia estremamente dolce (come nell'alto Adriatico); e che d'altra parte, almeno per le prime fasi del ritiro delle fronti glaciali, si debbono ammettere tali portate di acque di fusione, cariche di detriti, da far tardare di molto l'inizio dell'incisione.

Contemporaneamente alla citata memoria del Blanc, ne usciva una del Rovereto in cui, accettando la cifra di 100 m. per la regressione post-tirreniana, si precisa che la successiva ingressione, da lui chiamata « stadiale-neolitica » e indicata come « ultimo innalzamento del livello marino », ebbe luogo per la quasi totalità (fino a 95 m.) nel Paleolitico, e per gli ultimi 5 m. nel Neolitico. Conclusione che male si accorda con le fluttuazioni documentate dal Blanc e con le oscillazioni eustatiche del livello marino che tuttora continuano; come continuano movimenti in varia misura ed anche in senso opposto su tutte le coste italiane.

Nella Carta morfologica dell'*Atlante fisico-economico d'Italia*, troviamo delineati da Sestini parecchi elementi che rientrano nel nostro argomento: pianure alluvionali terrazzate, ripiani diluviali terrazzati, ripiani tufacei incisi, tavolati miocenici e pliocenici, altipiani granitici, ripiani di abrasione, terrazze marine, altipiani carsici.

A proposito di questi ultimi, Marussi sostiene che il carsismo vi si è sviluppato (almeno nei casi più cospicui) sotto copertura alluvionale, legandone per tal modo l'origine al fenomeno del terrazzamento.

Nel settore alpino, riferendosi ad una serie di lavori geomorfologici recenti, Machatschek opportunamente ha fatto rilevare come le ricerche più accurate degli ultimi anni anteriori al 1940 abbiano messo in luce tale complesso di dislocazioni assai giovani, da costringere i morfologi ad essere molto guardinghi nella ricostruzione dei cicli erosivi.

Tralasciando altri scritti di carattere più che altro divulgativo, dobbiamo infine menzionare un gruppo di lavori sintetici sul Glaciale. In base agli studi compiuti fino al 1940, Cozzaglio ammette nelle Alpi italiane due grandi glaciazioni, svoltesi ciascuna in due fasi (Günz e Mindel, del Diluvium antico; Riss e Würm, del Diluvium recente), separate da un grande interglaciale (Mindel-Riss, del Diluvium medio) che termina con un sentito sollevamento e conseguente ringiovanimento fluviale. Nangeroni riassume i risultati degli ultimi studi sulle Alpi, di cui parleremo tra poco. Suter, giunto al termine delle sue ricerche su la glaciazione quaternaria dell'Appennino, ne ha esposte le conclusioni generali.

2. *Piemonte e Lombardia.* — In Piemonte dobbiamo al Capello osservazioni sulle valli della Dora Riparia e della Dora Baltea. Nell'alta val di Susa egli ha segnalato due superfici di spianamento preglaciali e due sistemi inferiori di terrazzi orografici di età incerta; altri contributi

riguardano altipiani carsici ed un lago quaternario di sbarramento morenico (stadio di Bühl?) nella conca di Salbertrand. Anche nell'alta val d'Aosta, come è noto, si hanno tracce di un più antico spianamento che sovrastano alla superficie preglaciale riferita al Pliocene superiore; ma qui sono tre gli ordini di terrazzi pliocenici che digradano al fondo valle, e che l'autore attribuisce alle glaciazioni di Mindel, di Riss e di Würm; essi troverebbero riscontro nei tre ordini già segnalati dal Gribaudi nella Valtournanche.

Purtroppo si può trarre scarso partito, per il nostro tema, dai molti lavori del Sacco sul Quaternario di gran parte delle Alpi Occidentali, data la loro indole che non è diretta ad uno studio morfologico. Di questo infaticabile studioso, recentemente scomparso, ricordiamo gli ultimi scritti ~~de~~ *de*lineanti i particolari dei terrazzi diluviali e alluviali costruiti ed incisi dai fiumi percorrenti l'alta valle padana.

Numerosi i lavori della scuola geologica lombarda nell'ampio settore alpino fra il Lago Maggiore e il Benaco. Noto la segnalazione di due depositi pliocenici intravallivi, finora ignorati, nelle Prealpi Bergamasche, rispettivamente ad Albino (332 m.) e a Torre dei Roveri (270 m.). Circa la morfologia preglaciale, Pignanelli nella valle del Lei indica le tracce dell'antico penepiano fra 1700 e 2700 m.; Vanni nella valle d'Intelvi fra 750 e 1000 m. Secondo Venzo tale superficie si abbassa nella val Cavallina inferiore tenendosi fra 370 e 600 m., ma le sovrastano le spianate riferite al ciclo erosivo pontico-piacenziano, corrispondente alla superficie degli altipiani prealpini del Trentino e del Veneto, e declinanti da 780 a 460 m.

Gli altri contributi riguardano essenzialmente i depositi del Diluvium. E' confermata con nuovi ritrovamenti (Riva, Desio, Venzo) la presenza di un morenico antico sotto i conglomerati alluvionali costituenti il «ceppo» lombardo. Sul ceppo si stendono i depositi ondulati e terrazzati del tipico «ferretto», e su questi posano le morene fresche o poco alterate a cui si innesta il piano generale terrazzato della pianura. Tale successione, già indicata da Nangeroni per il Varesotto, è stata riconosciuta attraverso la Brianza fino al Bergamasco. Diverse sono per altro le opinioni circa l'età dei vari depositi: alcuni autori essendo persuasi di trovare in essi riprodotta la serie di 4 glaciali e 3 interglaciali, con i corrispondenti terrazzi; mentre altri, più guardinghi, mettono giustamente in dubbio la possibilità di scindere in due complessi nettamente diversi i depositi glaciali successivi al ferretto, e considerano il ceppo come deposito fluvioglaciale piuttosto che interglaciale. Le troppo fragili basi delle datazioni fatte dai giovani ricercatori, le caute osservazioni del Castiglioni in Brianza e del Desio in val Brembana, e i dubbi stessi che una più matura esperienza ha consigliati al Nangeroni, fanno ritenere che, nonostante i progressi compiuti, ricerche ulteriori siano necessarie tanto per stabilire il numero delle glaciazioni rappresentate nei depositi morenici lombardi, quanto per fissare le correlazioni fra questi e i sedimenti fluvioglaciali e fluviali. Tale cautela estendiamo ai tentativi fatti per distinguere e datare

i depositi glaciali, terrazzati o no, del Mottarone e del Monte Barro in base alla loro altezza e al loro grado più o meno avanzato di alterazione.

3. *Le Venezie.* — Passando alle Venezie, depositi terrazzati prewürmiani, tanto morenici (probabilmente rissiani) quanto alluvionali (probabilmente dell'interglaciale riss-würmiano) sono accertati dal Trevisan nel Gruppo di Brenta; l'autore dimostra pure che non ad antichi scoscendimenti, bensì ad antiche « marocche » (nel senso di frane cadute sul dorso di ghiacciai prewürmiani), sono dovuti i grandi ammassi di breccie distribuiti nella spianata del M. Spinale e negli ampi terrazzamenti sopra Molveno. La stessa origine documenta l'autore per le marocche postwürmiane. Abbondanti depositi glaciali appartengono agli stadi di Gschnitz e Daun, ed anche a stadi posteriori. Seguono tre ordini di alluvioni terrazzate oloceniche. Dalla giacitura dei depositi interglaciali si deduce che il corrispondente ciclo erosivo era assai poco diverso dall'attuale, però con deposito di alluvioni assai più a monte di oggi. Ampi terrazzi orografici, elevati in media 500 m. sul fondo attuale, testimoniano un precedente ciclo di erosione attribuito al Pliocene.

Il fondo prewürmiano è indicato da Vanzo a 150-170 m. sul fondo odierno nella zona di Trento e dell'alta Valsugana; il fondo pre-rissiano era 150-200 m. più in alto, ossia a quote comprese fra 500 e 650 m. Superiormente egli indica sull'altipiano di Lavarone le tracce di tre cicli d'erosione: sistema vallivo di Trambileno (o di Läuco e Chiapovano, scendente da 1000 a 650 m.) attribuito al tardo Pliocene; sistema degli altipiani (da 1200 a 1050 m.), pontico-piacenziano, e sistema delle vette (da 2150 e 1350 m.), medio-miocenico. I medesimi sistemi si ritrovano più ad ovest nella regione di Recoaro e del Pasubio (Fabiani e Trevisan), e più ad oriente nel gruppo delle Pale di S. Martino e nelle valli del Cordevole, del Mis e del Cismon, dove il compianto Castiglioni ha pure descritto vari sistemi di terrazzi alluvionali preglaciali, interglaciali e postglaciali. Più a nord, resti di almeno due superfici antiche, riferibili con tutta probabilità al Quaternario antico (600 m.) e al Miocene medio (1800-1500 m.), sono segnalate e discusse da G.B. Dal Piaz nella bassa val d'Ultimo e nel massiccio granitoide del Monte Croce. Egli sottopone a critica serrata i troppo numerosi (6 ordini) terrazzi che la Voltolini aveva creduto di riconoscere nella media valle dell'Adige, facendone risalire il primo fino all'Oligocene; analoga critica aveva fatto il Castiglioni per i 6 sistemi di spianamenti ciclici, che a partire dall'Oligocene il Nangeroni aveva distinti nel Gruppo di Sella, riferendoli ad altrettante fasi di orogenesi alpina e di sedimentazione subalpina. Le influenze strutturali sono assolutamente dominanti nella morfologia dolomitica; e non ci si deve lasciar ingannare dalle corrispondenze semplicemente altimetriche.

Ancora entro valle sono da segnalare gli enormi depositi glaciali e fluvioglaciali che riempiono la conca di Forno di Zoldo nelle Alpi Bellunesi, e che furono intagliati ed incisi così da originare le 4 serie di terrazzi descritte da Leonardi.

Lungo il margine alpino, gli studi recenti hanno fatto progressi note-

voli. La grande placca di conglomerato formante il sacro Colle del Montello allo sbocco vallivo del Piave, già ritenuto interglaciale, in base a fossili scoperti da G. Dal Piaz è dimostrato di età pontica, analogamente ai conglomerati di Masèr e di Asoło. Alla placca medesima è addossato un lembo morenico intensamente ferrettizzato, che l'autore con fondamento attribuisce alla glaciazione di Mindel. Avanzi di un anfiteatro morenico della stessa età ha pure scoperto il Dal Piaz allo sbocco della val di Brenta presso Bassano. Più avanzate di queste sono, in qualche punto, le morene rissiane: G. Dal Piaz ne ha scoperte sul fianco settentrionale dei Colli Berici, e, sostenuta con vigore tale attribuzione cronologica, ha dimostrato la loro provenienza dai ghiacciai dell'Adige e dell'alta Brenta trasfuenti nella valle dell'Astico, accennando anche alla possibilità che le immani correnti di ghiaccio sboccanti dalle valli Vicentine e da quelle di Brenta e di Piave, si espandessero ai lati sino a formare una unica piastra ghiacciata. Uno sviluppo analogo avrebbe avuto il ghiacciaio rissiano dell'Adige secondo Vitéz von Szalay.

Per ciò che riguarda le grandi e piatte conoidi terrazzate costruite ed incise dai fiumi Brenta ed Astico al loro sfocio nella pianura veneta, il Trevisan ha dimostrato come la loro deposizione sia da attribuirsi essenzialmente al periodo di crescita del ghiacciaio würmiano, mentre la loro incisione è avvenuta in 4 fasi corrispondenti ad oscillazioni climatiche minori durante il periodo di ritiro.

Idee originali su l'evoluzione morfologica del Carso triestino sono dovute al Marussi, che postula un abbassamento di 150-200 m., per erosione subaerea, della superficie ereditata in conseguenza dello spianamento miocenico, e lo smembramento della nuova superficie per mezzo di tre larghe solcature longitudinali scavate e percorse dall'antico Timavo, e carsificate di poi sotto riempimento alluvionale.

Nell'Istria il D'Ambrosi ha messo in evidenza l'entità di dislocazioni (faglie, pieghe-faglie ed accentuazione di pieghe) avvenute dopo lo spianamento miocenico e l'energica azione del successivo smantellamento, che in ripetute fasi di abrasione marina e di peneplazione fluviale e atmosferica giunse a cancellare dislivelli di faglia anche superiori al centinaio di metri. Neppur oggi gli spostamenti verticali sono cessati; anche in epoca recentissima se ne ebbero in senso inverso nelle zone spianate corrispondenti ad anticlinali, che tendono a innalzarsi, e nelle aree sinclinali, che hanno tendenza a deprimersi.

4. *Pianura Padana.* — A quanto abbiamo avuto occasione di ricordare finora (carte paleogeografiche e studi sui terrazzi dei fiumi piemontesi, lombardi e veneti), si deve aggiungere qualche cenno di carattere generale.

Rovereto pone l'inizio del delta « stadiale-neolitico » del Po subito a valle di Cremona (40 m. s.l.m.), dove finiscono i bassi terrazzi. Le falde artesiane della bassa pianura sarebbero dovute, secondo lui, a cicli idrologici, e contenute fra strati depositati nei tempi stadiali. Egli considera i basamenti del Lido e delle isole dell'Estuario Veneto come residui di una terraferma ancora emersa nel würmiano e sommersa di poi con l'in-

gressione stadiale neolitica. Tali considerazioni, se esatte, avrebbero per i nostri problemi importanza maggiore di quanto a prim'entro non apparisca. Ma stanno con essa in aperto contrasto varie constatazioni di fatto.

Le perforazioni ormai numerose, spinte a notevole profondità nella bassa pianura del Po, hanno costantemente incontrato una serie ininterrotta di depositi marini, o lagunari, o di tipo continentale-deltizio, senza lacune nè vere intercalazioni continentali. Selli e Ruggieri, studiando i saggi delle perforazioni, ed esaminando i terreni della corrispondente zona marginale appenninica, hanno dimostrato come la continuità si estenda a tutto il Quaternario inferiore, tranne alcuni punti dove fu riscontrata una trasgressione milazziana. Non si può quindi parlare di cicli idrologici determinanti generale deposizione di alluvioni intercalari più permeabili nel riempimento padano.

Crediamo utile notare che le ricerche petrolifere hanno rivelato nel fondo della Pianura Padana una serie di pieghe che in parte continuano quelle appenniniche e in parte si aggiungono ad esse; sulla sommità spianata di tali pieghe, il Calabriano (quando esiste) giace in posizione nettamente trasgressiva, come risulta nella collina di San Colombano, emergente come un'isola dalle alluvioni.

5. *Versante Padano-Adriatico dell'Appennino.* — I più notevoli risultati degli studi recenti sull'Appennino Settentrionale riguardano, nel nostro campo, i depositi marini del Quaternario.

Fra Bologna e Bertinoro, secondo gli studi di Ruggieri, non soltanto la facies astiana con sabbie gialle del cosiddetto « pliocene subappennino », ma anche la parte superiore delle sottostanti argille azzurre (già ritenute piacentiane), spettano al Quaternario. In tale complesso (la cui potenza da pochi metri sale fino a 600 e 800 m. presso Imola), fra Castel S. Pietro e Forlì, al di sopra delle argille realmente plioceniche sono rappresentati Calabriano, Emiliano (=Calabriano superiore a fauna temperato-calda) e Siciliano, in serie continua. Su questa serie — e sui terreni precedenti fino al Miocene ed alle argille scagliose — da Bologna a Forlì si stendono in trasgressione le sabbie gialle litoranee del Milazziano, che verso monte fanno passaggio laterale alle alluvioni, cementate o sciolte, dei terrazzi del I sistema (da 80-90 a 200 m.); posteriori sono i terrazzi entro valle del II e del III sistema, rispettivamente a 40-50 e 25-30 m. presso il margine appenninico. Presso Ozzano Emilia, sui sedimenti superiori del Milazziano il Selli ha segnalato masse di marne mioceniche e oligoceniche frunate dalla prossima costa, e successivamente intagliate dai gradini del II sistema. Il Milazziano del margine appenninico è stato sollevato da una successiva fase diastrofica sino a più di 300 m. di altezza. Ad uno di questi vari piani marini del Quaternario spetta un deposito terrazzato del Modenese (Colli di Fiorano), segnalato come calabriano dalla Montanaro-Gallitelli.

I terrazzi fluviali delle Marche furono oggetto di studi monografici da parte di Lipparini e Villa. Il primo aveva creduto di poter distinguere: a) tracce del ciclo erosivo miocenico, a 500 m. s.l.m.; b) spianate del ciclo pliocenico, a 350 m.; c) placche di conglomerati sabbiosi terrazzati

del Siciliano; d) tre ordini di terrazzi riferiti ad abbassamento progressivo del livello di base per eustatismo glaciale nelle fasi di Mindel, Riss e Würm. Queste conclusioni furono criticate come frettolose o sforzate, notandosi nei vari sistemi di terrazzi discrepanze assai notevoli fra valle e valle, e parendo che l'autore non avesse fatto parte sufficiente alla entità dei sollevamenti tettonici quaternari, molto differenti da luogo a luogo nell'Appennino Marchigiano. Riprendendo lo studio, il Villa cerca di tener conto, insieme, dei movimenti tettonici e dell'eustatismo glaciale, e distingue il complesso dei terrazzi in quattro sistemi, assai vari di altezza nelle diverse parti della regione, e le cui spianate attribuisce rispettivamente al Calabrijano superiore, al Mindeliano, al Rissiano e al Würmiano; senza però che queste attribuzioni siano appoggiate ad altro che a considerazioni teoriche, la cui corrispondenza coi fatti è sommamente incerta.

Si segnalano sensibili progressi nella conoscenza dei fenomeni glaciali — con relative superfici e terrazze di erosione e di accumulamento — nell'Appennino Centrale per merito di Suter e Scarsella. Quivi sono ancora da menzionare alcuni studi sui piani carsici, residui di superfici neogeniche di erosione fluviale modificate e conservate dallo sviluppo del carsismo. Noto, infine, il caso segnalato dal Beneo, di un potente riempimento alluvionale quaternario, terrazzato da dislocazioni tettoniche nella conca di Castel di Ieri (Abruzzo Aquilano).

6. *Italia meridionale.* — Nessun progresso sensibile ci è dato segnalare nelle Puglie, dove non ebbe successo il tentativo, dovuto al Philippon, di interpretare come gradini di frattura le ampie terrazze fin qui attribuite concordemente ad abrasione marina.

La Calabria è stata oggetto di ricerche originali da parte di Ruggieri e di Pata. Il primo, esaminando i terrazzi marini del Catanzarese, documenta l'età calabrijana della grande spianata, a quota media di 350 m., che si stende dal golfo di S. Eufemia al golfo di Squillace, e la giacitura trasgressiva di tale formazione; esternamente ad essa si sviluppa una larga cornice, a quota di 80-100 m., per la quale si conferma l'età siciliana attribuita con riserva dal Gignoux. Sono messe in luce dal Pata le difficoltà di studio dei terrazzi costieri calabresi, sia nel Catanzarese, sia nelle zone di Reggio e di Vibo Valentia (Monteleone), per le innumerevoli dislocazioni quaternarie che hanno portato parti delle medesime superfici alle quote più disparate. Egli ha pure segnalato un livello tirreniano a quota 40 presso Vibo Valentia. Le forti dislocazioni per faglia, confermate dal Ruggieri, appoggerebbero l'ipotesi di uno smembramento esteso anche alle antiche superfici di abrasione dell'Aspromonte, in conseguenza delle spinte verticali che lo hanno sollevato a più riprese. Uno studio accurato dei terrazzi calabresi s'impone, ed è stato intrapreso per cura dell'Istituto Geologico di Bologna.

Sul promontorio e nella costiera di Palmiuro, C.A. Blanc segnala dune fossili post-tirreniane con resti di industrie musteriane; nelle molte grotte litteranee da lui esplorate in questa zona, apparvero fino a 11 m. s.l.m. segni di riva e lembi di spiaggia del Tirreniano, ricoperti da depositi con-

tinentali fossiliferi, con serie molto simili per natura e storia a quelle del promontorio Circeo. Risultati analoghi ha avuto, secondo una prima comunicazione preliminare, una campagna di ricerche fatta dallo stesso Blanc e dal Segre nella costa di Gaeta.

Rilevamenti sistematici portarono il Signorini alla conclusione che il diastrofismo postpliocenico dislocò fortemente i terreni pliocenici lungo tutto il bordo orientale dell'Appennino Lucano. Un'importante segnalazione nello stesso senso dobbiamo al Lucchetti, che scoprì un lembo pliocenico marino a 1150 m. nelle Murge Nere presso S. Angelo le Fratte; in posizione tale da raccordarsi, secondo Migliorini, con una vecchia superficie di spianamento continentale intagliata nei Monti della Maddalena.

Un diligente studio morfologico della Penisola Sorrentina, condotto dal Castaldi, mette in evidenza tre sistemi di terrazzi postpliocenici, fluviali e marini, rispettivamente a 280-400, 140-230 e 50-80 m. s.l.m., raccordabili con quelli dei Monti Picentini da un lato, di Capri dall'altro. La linea di riva pliocenica si trova a circa 600 m. Il sistema superiore trova continuazione nell'interno con antichi fondi vallivi a 600-670 m., ed è sormontato dai resti del peneplano preglaciale che si livella intorno ai 1000 m. L'entità dei sollevamenti è stata molto diversa da zona a zona, con generale aumento da ovest ad est e da nord verso sud. Mancano per altro dati sicuri per datare i terrazzi; la congettura di sollevamenti negli interglaciali Mindel-Riss e Riss-Würm formulata dall'autore è meramente ipotetica, e non si accorda con le conclusioni a cui è giunto il Kyrle nella bella monografia su le grotte dell'isola di Capri, la loro morfologia e i loro depositi. Secondo il Kyrle, che si appoggia a considerazioni ed a circostanze di indubbio valore, la linea di riva sarebbe stata a Capri circa 15 m. più bassa di oggi verso la fine del Rissiano, e 20 m. più alta di oggi alla fine del Würmiano; si sarebbero avuti di poi la separazione dell'isola dal continente, un abbassamento della linea di spiaggia fino a — 15 m. ed un suo nuovo innalzamento fino a + 8 m., seguito da un ultimo movimento di discesa che risulta già terminato prima dell'antichità classica.

Ricordiamo da ultimo che nell'isola di Palmarola (arcipelago Poniziano) risulta inesistente, su dimostrazione del Sestini, il preteso sollevamento di 64 m. che si sarebbe avuto nel secolo scorso, secondo autori anche accreditati. Le emersioni testimoniate da depositi marini a 125 e 180 m. sono di età preistorica, mentre per i tempi storici si hanno soltanto indizi di leggerissima sommersione.

7. *Versante tirrenico dell'Appennino Centrale e Toscana.* — Nei monti calcarei della Sabina, Maxia delinea quattro livelli di superfici spianate, che ritiene pertinenti ad un unico sistema smembrato e dislocato per faglia ad altezze comprese fra 600 e 1200 m.; ciò che dovrebbe essere in qualche modo documentato. Nella stessa zona, il Losacco segnala invece testimonianze di due cicli erosivi, forse riferibili l'uno al Miocene superiore (livelli fra 900 e 1050 m.), l'altro al Pliocene (livelli fra 500 e 600 m.). Il solo elemento positivo per una datazione è nei superstiti lembetti pliocenici che Maxia indica esistenti qua e là su larghe spianate di

abrasione marina, estese dal Soratte ai monti Cornicolani e livellate sui 250-300 m.

Nella regione umbro-laziale costituente il bacino del Tevere, il Meria ha delineato i confini del mare pliocenico e definito il sollevamento dei suoi depositi secondo una deformazione a cupole, in cui aree più sollevate (fino a 1000 m. in corrispondenza del M. Amiata) si trovano accanto ad aree sollevate meno o addirittura abbassate; la subsidenza è massima nella zona Pontina, dal solco del basso Tevere in giù, e si continua nel Napoletano. Maxia precisa che l'abbassamento raggiunge i — 200 m. presso il Circeo; mentre sulla destra del Tevere l'antico fondo marino pliocenico si trova sollevato in misura crescente da sud verso nord, tanto nella zona interna, quanto nella fascia costiera. In realtà la linea assiale del sollevamento postpliocenico, come nota il Signorini, coincide con l'allineamento dei grandi vulcani, dal vulcano Sabazio all'Amiata, in direzione SW-NE, declinando tanto verso il Tirreno quanto verso l'Appennino.

Alla medesima fase orogenetica sono da riferire i movimenti che in tutta l'area appenninica già emersa durante il Pliocene, determinarono il formarsi dei grandi bacini intermontani; bacini colmati da sedimenti villafranchiani lacustri palustri e fluvio-lacustri, in seguito smembrati e terrazzati. Sono ormai ben definiti i rapporti fra tali sedimenti e quelli del Pliocene marino, dove essi vengono a contatto: il terreno villafranchiano giacendo sopra il Pliocene o appoggiandosi ad esso.

Ignoriamo a quale orizzonte del Quaternario siano da attribuire le alluvioni terrazzate fluvio-lacustri, sabbioso-argillose nella parte inferiore, ciottolose e cementate nella superiore, che sul lato nord della conca del Fucino si mostrano sollevate di quasi 200 m. sui depositi lacustri e fluviali recenti: il Beneo, segnalandole, ne ascrive il sollevamento a dislocazioni tettoniche, che collega a due sistemi ortogonali di faglie da lui rilevate nella zona.

Mancano pure elementi per datare i terrazzi di conglomerati alluvionali quaternari diffusi in altre parti dell'Appennino Laziale-Abruzzese, dalla conca di Filettino a Colleparco, alla val Roveto, alla bassa valle dell'Aniene. Essi compaiono in lembi molto potenti ed estesi, come resti di grandi conoidi inspiegabili con l'idrografia attuale. Dandone ragguaglio, il Beneo ammette anche per essi spostamenti tettonici, causa prima della loro incisione; nello Zompo Schioppo (alta val Liri), il conglomerato è addirittura troncato da un piano di faglia.

Il Maxia ha potuto assodare la giacitura trasgressiva della formazione calabrianica orizzontale di Monte Mario, su marne plioceniche inclinate, dislocate e troncate da una superficie di spianamento. Seguono poi, nella Campagna Romana, nell'Agro Pontino e nella Tuscia romana, i posteriori sedimenti quaternari messi già in luce sopra tutto dagli studi di C.A. Blanc, i quali hanno permesso di fissare, tra altro, nel Siciliano l'inizio delle grandi costruzioni vulcaniche laziali. La fine di queste, e quindi l'età della superficie dei tufi, è sincronizzata con gli albori della glaciazione rissiana dal Trevisan, in base al rapporto dei tufi con le oscillazioni del livello marino

e i terrazzamenti del basso Tevere. In riguardo alla esatta conoscenza di questi ultimi, in connessione con quelli del basso Aniene, segnaliamo il pregevole contributo del Segre sulla ormai classica zona di Saccopastore. Sia pure con riserva, egli attribuisce: il terrazzo più alto, di 40 m., al Calabriano, con incisione mindeliana; il terrazzo medio, fra 30 e 40 m., al Siciliano o al Tirreniano, con incisione rissiana; il terrazzo inferiore, fra 20 e 25 m., in cui era aperta la celebre cava, al Tirreniano (sincronizzato con l'interglaciale Riss-Würm), e la sua incisione al Würmiano. Già C. A. Blanc aveva fatto rilevare la connessione di questo basso terrazzo con quello marino caratterizzato dalla fauna a *Strombus*. Depositi tirreniani si ripetono nelle grotte del M. Circeo, compresa l'ormai famosa Grotta Guattari, dove il Blanc stesso ebbe la singolare fortuna di trovare nel soprastante deposito post-tirrenico cospicui avanzi neandertaliani.

La struttura a gradinate che domina nella Toscana metallifera, è dovuta secondo Signorini a fenomeni di sollevamento disgiuntivi, post-calabrian, ben distinti nel tempo e nel modo dai movimenti di compressione che alla fine del Pliocene produssero i grandi bacini intermontani. Tali sollevamenti si sono però combinati, secondo Sestini, con spianamenti e terrazzamenti marini e fluviali svoltisi negli intervalli di sosta. Principi attribuisce al Mindeliano le superfici di colmata dei laghi della Chiana, del Valdarno e del bacino di Firenze, dislocate in parte anch'esse da movimenti tardivi: dislocazioni riconosciute anche da Losacco nel bacino della Chiana.

Sui Monti Livornesi, il Malatesta riferisce al Calabriano una superficie pianeggiante a 300 m., e al Siciliano terrazzi nettamente tracciati fra 70 e 100 m. (con dune fossili fino a 150 m.); la fauna tirreniana si trova sui terrazzi fra 7 e 25 m.s.l.m. D'altra parte, a Livorno depositi del Calabriano e del Siciliano si riscontrano anche sotto l'attuale livello marino.

8. *Liguria*. — I progressi realizzati in Liguria si devono essenzialmente al Rovereto, che nella sua grande opera conclusiva fa larga parte alla geologia morfologica. Anche in Liguria la superficie terminale pliocenica venne deformata ed assai variamente spostata. Nell'Appennino si delinea un'amplissima curva di sollevamento epirogenico, che fa inclinare di circa 10° gli strati pliocenici tanto verso il Tirreno, quanto verso la pianura padana. Nella Riviera di Ponente i lembi terrazzati pliocenici raggiungono altezze maggiori, man mano che da Genova si succedono verso occidente: in una prima sezione, da Genova a S. Lorenzo a Mare, si mantengono in media sui 135 m., con quota massima di 210 m.; mentre in una seconda sezione, da Taggia al confine francese, si balza ad un'altezza media di 475 m., con quota massima di 542 m., e l'inclinazione degli strati sale a 20°: l'autore pone il fatto in rapporto col sollevamento epirogenico delle Alpi Marittime. La giacitura orizzontale dei sedimenti villafranchiani ricoprenti quelli pliocenici, dimostra che la dislocazione di questi ultimi avvenne all'inizio del Quaternario.

Per i terrazzi post-pliocenici, le conclusioni del Rovereto si possono riassumere nello schema seguente :

Villafranchiano { Terrazzi a 400-500 m., coordinati col livello del lago
Calabriano inf. } villafranchiano della val di Magra.

Calabriano sup. Terrazzo fossilifero di Cabré-Roccabruna (Nizza) a 350 m.

Siciliano - Terrazzi fra 200 e 60 m.; fossiliferi a S. Ospizio (m. 85) e M. Alburno (m. 60).

Tirreniano - Terrazzi a 28 m. (Braia di Legino), 22-25 m. e 16 m. (penis. di S. Ospizio), e a 6-12 m. (Grotta del Principe e altre).

Würmiano - Terrazzi a m. 5.

Notiamo da ultimo che S. Conti ha troncata la lunga discussione intorno ai presunti depositi glaciali del Gruppo di Voltri, dimostrandone l'origine nivale.

9. *Sicilia.* — Progressi notevoli dobbiamo in Sicilia a Behrmann e Trevisan. Il Behrmann, a conclusione di un esteso rilevamento geologico, è giunto al risultato che nella maggior parte della Sicilia centro-meridionale i depositi del Piacenziano e dell'Astiano, in serie perfettamente concordante, furono piegati insieme al complesso supramiocenico ed al flysch eomiocenico; onde al tardo Pliocene sono da riferire i grandi movimenti orogenetici. Soltanto nella parte nord-orientale i movimenti principali risalgono all'inizio del Pliocene. Sul complesso piegato ed eroso giace costantemente in trasgressione il Calabriano, come sedimento post-orogénico deposto sulla struttura definitiva della regione. Movimenti epirogenici successivi hanno causato ulteriori sollevamenti delle principali zone di anticlinale, e conseguente deformazione degli strati calabrianici sopra ed ai fianchi di esse. Il Trevisan conferma che in tutta la Sicilia, tranne il Messinese, la serie calabriana è trasgressiva e indipendente dalle formazioni anteriori; i suoi depositi ricoprono amplissime superfici di abrasione marina formatesi dopo il corrugamento. Potente fino a più di 370 m., la serie calabriana si spinge fin nel cuore dell'isola, formando estese spianate che salgono nella zona di Mazara dal Vallo fino a 526 m. e da Vittoria fino a Caltagirone, 609 m.; nella vasta area interposta, le vaste superfici sedimentarie calabrianiche arrivano secondo i rilevamenti del Behrmann fino a 600-900 m. nei distretti di Piazza Armerina e di Calascibetta.

I depositi del Siciliano, anch'essi trasgressivi e per lo più addossati ai calabrianici, si elevano secondo Trevisan fino a quote fra 80 e 100 m., e quelli del Tirreniano fra 10 e 30 m. Con il Siciliano pone in relazione Cipolla gli antichi livelli di riva marina da lui segnalati nei monti di Palermo fino a 1000 m. di altezza; ma l'autore non dà le prove di tale affermazione, che non si può registrare senza riserva.

Durante la regressione pre-tirreniana si sarebbero depositi, secondo

T. De Stefani, i tufi vulcanici fillitiferi etnei, terrazzati presso Catania all'altezza di 250 m. e posanti sul Siciliano.

Degna di nota è una singolare forma di terrazzo inciso, osservata dal Trevisan a sud-est di Mazara del Vallo: i sedimenti calabrianici suborizzontali presentandosi ivi tagliati da un ampio solco dovuto a corrosione sotterranea, e cioè a suberosione nei gessi sottostanti.

10. *Sardegna.* — In Sardegna alle spianate mioceniche, paleogeniche od anche più antiche, il moltiplicarsi delle osservazioni aggiunge in sempre maggior numero spianamenti, fondi vallivi e terrazzi di età più recente. Nella parte sud-occidentale dell'isola, sopra Domusnovas e Vallermosa il Maxia ha notato alluvioni terrazzate a grande altezza, 700-800 m., sull'altipiano di Orida; spianate a 600 e 350-400 m.; conglomerati alluvionali terrazzati, plio-plistocenici, a 300 e 150-250 m.; alluvioni sciolte terrazzate a 110-150 m., certamente quaternarie, ma da lui riferite senza fondamento bastevole all'interglaciale riss-würmiano. Anche sulla costa montuosa di Geremeas, a SE di Cagliari, lo stesso autore segnala alluvioni terrazzate che ricoprono tronchi di valli abbandonate a 270 m. di altezza, testimoni del recente sollevamento della regione.

Nuove placche di panchina tirreniana sono state scoperte all'estremo sud dell'isola, sulla costa di Geremeas e Capoferrato, ed all'estremo opposto sulla riva di Porto Torres, dove la serie di sabbie fossili ricoprenti la spiaggia ha strette analogie con quella dell'Agro Pontino.

Al Lauro dobbiamo uno studio accurato sulla « Giara » terrazzata di Gesturi, dove su base mesomiocenica posano basalti stratoidi neogenici di effusione sottomarina; come pure un lavoro sulle terrazze basaltiche pianeggianti di Orosei e Dorgali, smembrate da incisioni e raccordabili in due grandi placche principali.

Accenniamo infine come Rovereto abbia ritenuto di poter ammettere, per la somiglianza con forme tipiche della granitica Sierra de Guadarrama, che l'arcipelago della Gallura sia un piè-di-monte sommerso.

11. *Conclusioni.* — 1) Gli studi pubblicati nel decennio 1939-48 hanno confermato anche per la Liguria, l'Umbria, il Lazio, parte della Basilicata e la Sicilia, gli effetti cospicui della fase orogenetica immediatamente successiva al Pliocene, che già erano stati constatati in Toscana, in Campania ed in Puglia: effetti testimoniati da piegamenti e fratture, e accompagnati da spostamenti verticali molto diversi fra loro di valore ed anche di segno, fra gli estremi di sollevamenti fino ad oltre 1000 e persino 1150 metri, e di abbassamenti fino a — 200 m.

2) In correlazione con questi fatti, è risultato che i depositi marini del Calabrianico, molto più estesi di quanto non si fosse prima supposto, sono quasi sempre in giacitura nettamente trasgressiva, tanto nell'Appennino Settentrionale e nella Pianura Padana, quanto nelle zone costiere Tosco-Laziali, in Sicilia e nella stessa Calabria. La potenza della serie calabrianica sale a più centinaia di metri tanto in Sicilia, quanto nel Subappennino

Emiliano-Romagnolo. Il Calabriano non rappresenta quindi la conclusione del ciclo sedimentario pliocenico, ma bensì il principio del Quaternario.

3) Il Calabriano appare anch'esso fortemente e variamente dislocato, in tutta la penisola, insieme al Villafranchiano; in Sicilia la sua superficie di emersione risulta sollevata fino al massimo di 800-900 metri nella parte centrale (da Calascibetta a Piazza Armerina). Post-calabrianà è la frantumazione della Toscana metallifera.

4) I depositi del Siciliano sono generalmente anch'essi trasgressivi, sovrapposti o addossati a quelli calabriani. Fanno eccezione, a questo riguardo, il Subappennino Romagnolo e la Pianura Padana, dove si è avuta continuità di sedimentazione marina, con un'intercalazione di depositi a fauna temperato-calda (« Emiliano ») fra i sedimenti a fauna temperato-fredda del Calabriano e del Siciliano.

5) I depositi marini del Milazziano (o Siciliano superiore, con fauna e flora di tipo temperato-caldo) della Pianura Padana, fanno passaggio laterale a depositi continentali terrazzati con fauna calda nell'Appennino Emiliano-Romagnolo. Anche questi risultano dislocati, sollevati fin sopra i 300 m. Dislocazioni post-milazziane si ritrovano in Liguria, con sollevamenti fino a 200 m.; nel Livornese con sollevamenti fino a 100 m. e abbassamenti sotto l'attuale linea di riva; in Sicilia con sollevamenti che giungono normalmente a 100 m., ma toccano gli 800 nella regione etnea. Anche in Sardegna l'esame dei lembi terrazzati moltiplica le testimonianze di sollevamenti fino a più centinaia di metri nel Quaternario pre-tirreniano.

6) Soltanto con il Tirreniano — che si tende a sincronizzare con l'interglaciale riss-würmiano, — appare subentrata nella regione italiana una relativa quiete. I depositi di questo orizzonte variano di altezza fra 0 e 30 m., fatta eccezione del giacimento di Ravagnese in Calabria, sollevato a 100 m.

7) La continuità di sedimentazione marina constatata in Emilia durante tutto il Quaternario antico, dal Calabriano al Milazziano, non soltanto mostra come quivi il movimento di subsidenza abbia annullato gli effetti dell'eustatismo; ma pone anche in discussione la effettiva entità delle variazioni eustatiche del livello marino nel periodo glaciale. La ininterrotta serie di depositi litoranei pleistocenici ed olocenici incontrati da tutte le perforazioni nel sottosuolo della bassa Pianura Padana, e l'esiguità degli spostamenti della linea di riva constatati dal Tirreniano in poi nell'isola di Capri e in Liguria, fanno pensare che il valore dell'eustatismo glaciale sia stato molto esagerato; le oscillazioni del livello marino potrebbero ritenersi comprese in poche decine di metri. Conclusione che non è oppugnata dalle constatazioni dirette di C. A. Blanc nelle grotte costiere dell'Italia centrale e meridionale, nell'Agro Pontino e nella Ver-silia, ma trovano anzi in esse una nuova conferma.

8) Nel versante italiano delle Alpi gli spostamenti eustatici non hanno avuto alcuna influenza sulla formazione dei terrazzi vallivi, nè sulla depo-

sizione o incisione delle alluvioni fluviali e fluvioglaciali, che dipesero invece dalle fasi postume del sollevamento alpino e dalle oscillazioni climatiche. A differenza dell'Appennino, dove si hanno tracce della sola glaciazione würmiana, nelle Alpi italiane è assodata la testimonianza di almeno tre glaciazioni, riconosciute tanto in Lombardia quanto nel Veneto occidentale. La distinzione fra i depositi glaciali delle varie fasi e i corrispondenti terrazzi ha fatto progressi notevoli, ma non si è potuto ancora venire a conclusioni definitive. Permane incerta la datazione ed anche la correlazione fra i vari lembi di superfici spianate o terrazzate preglaciali, che però attestano l'intensità dei sollevamenti ripetutisi durante il Neogene.

9) Le dislocazioni energiche subite dalle superfici di emersione e di erosione del Pliocene e del Pleistocene in ogni parte della regione italiana, fino al Tirreniano, confermano l'entità dei diastrofismi orogenici ed epirogenici che vi si svolsero fino a tempi geologicamente recentissimi, e ammoniscono a considerare con molto scetticismo le ricostruzioni paleogeografiche sinora tentate.

BIBLIOGRAFIA

Generalità

- BEHRMANN R.B., *Italien*, in « *Geologische Jahresberichte* », 1940, pp. 228-44.
 Id., *Italien*, *ibid.*, 1942, pp. 258-77.
 BLANC A.C., *Variazioni climatiche e oscillazioni della linea di riva nel Mediterraneo durante l'Era glaciale*, in « *Geologie der Meere u. Binnengewässer* », 1942, pp. 137-219.
 BLANC A.C. e TONGIORGI E., *Appunti di ecologia quaternaria. Il Tirreniano*, in « *B. Com. glaciol. ital.* », 18, 1938, pp. 143-59.
 CASTIGLIONI B., LEONARDI P., MERLA G., SESTINI A., *L'Italia nell'era quaternaria*, in « *DAINELLI G., Atlante fisico-economico d'Italia* », Milano, Touring Club Italiano, 1940, Tav. 3.
 CLOUGH R.F., *Cenni geografici sull'Italia*, Columbia Univ. Press, New York 1940.
 COZZAGLIO A., *Sulla cronologia delle formazioni glaciali in rapporto ai concetti di Albrecht Penck*, in « *B. Com. glaciol. ital.* », 20, 1940, pp. 151-161.
 DUBOIS G., *Quaternaire marin et oscillations de la ligne de rivage quaternaire*, in « *Geologische Jahresberichte* », 1938, pp. 465-470.
 HESEMANN J., *Pleistozän*, *ibid.*, 1941, pp. 122-145.
 GORTANI M., *Gli studi sui terrazzi fluviali e marini d'Italia dal 1934 al 1938*, in « *C.R. Congr. intern. Géogr. Amsterdam* », 1938, II B, pp. 200-213.
 MACHATSCHKE F., *Neuere morphologische Untersuchungen in den Alpen*, in « *Journ. of Geomorph.* », 1939, pp. 26-41.
 MARUSSI A., *Ipotesi sullo sviluppo del carsismo*, in « *Giorn. di Geol.* », 1941, pp. 5-16.
 NANGERONI G.L., *Studi recenti sul morenico quaternario delle Alpi italiane*, in « *Atti XIV Congr. geogr. it.* », 1948, pp. 146-53.

- POLLI S., *Gli attuali movimenti verticali delle coste italiane*. Pubbl. Ist. geofis. Trieste, n. 228, Trieste 1947.
- POPP N., *Esquisse morphologique de l'Appennin*, in « B. Soc. Romana Geol. », 1939, pp. 124-154.
- ROVERETO G., *Datazione dell'ultimo innalzamento del livello marino*, in « B. Soc. geogr. it. », 1942, pp. 85-96.
- SACCO F., *L'alta Italia durante l'era quaternaria*, in « L'Universo », 1939, pp. 77-86 e 187-208; 1 carta paleogeogr. 1:1.000.000.
- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA alla scala di 1 a 100.000. Fogli: 12, *Pieve di Cadore* (Castiglioni, Leonardi, Menz, Zenari); 17, *Chiavenna* (Novarese e altri); 22, *Feltre* (Castiglioni, Dal Piaz, e altri); 23, *Belluno* (Dal Piaz e altri); 37, *Bassano* (Dal Piaz, Fabiani, Trevisan, Venzo); 47, *Brescia* (Cozzaglio); 50, *Padova* (Dal Piaz, Fabiani e altri); 77, *Cherso* (Socin); 82, *Genova* (Sacco e Peretti); 107, *Monte Falterona* (Sacco); 108, *Mercato Saraceno* (Principi); 115, *Città di Castello* (Principi); 146, *Sulmona* (Beneo); 234, *Cagliari* (Catalisano, Lipparini, Maxia, Minucci); 235, *Villasimius* (Catalisano). Roma, Ufficio Geologico e Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque, 1939-1947.

Piemonte e Lombardia

- BIANCHI A. e DAL PIAZ GB., *Il settore nord-occidentale del massiccio dell'Adamello*. Relazione preliminare sul rilevamento compiuto durante l'anno 1939 nell'alta Val Camonica, in « B. Uff. geol. it. », 1940, pp. 1-20.
- BONI A., *I « dossi » della Lomellina e del Pavese*, in « Atti Ist. geol. Univ. Pavia », 1947, pp. 1-44, t.
- CADROBBI M., *Di alcune interessanti formazioni quaternarie a nord e a sud della Valle di Ledro*, in « Atti Acc. Sc. Lett. e A. di Padova », 1943.
- CAPELLO C.F., *Il « carso » del Monte Seguret (Piemonte)*, in « L'Universo », 1939, pp. 621-642.
- Id., *Sui terrazzi fluvio-glaciali e sulla morfologia carsica delle valli di Prè S. Didier (Valle d'Aosta)*, in « B. Com. glaciol. it. », 1939, pp. 135-77, c.
- Id., *Contributo allo studio dell'innalzamento dei depositi alluvionali in epoca storica*, in « B. Soc. geol. it. », 1940, pp. 339-350.
- Id., *Il lago quaternario della conca di Salabertano (Valle di Susa)*, in « B. Com. glaciol. it. », 1941, pp. 155-160.
- Id., *Rilevamento speleò-carsico del bacino idrografico della Dora Riparia*, in « L'Universo », 1941, pp. 25-50.
- Id., *Il quaternario nei dintorni di Condove (Valle di Susa)*, in « B. Soc. geol. it. », 1941, pp. 225-230.
- Id., *A proposito della morfologia preglaciale nella regione del Monte Bianco*, in « B. Soc. geol. it. », 1942, pp. 439-459.
- Id., *Geomorfologia della regione Ulzina (Valle di Susa)*, in « L'Universo », 1942, p. 509-522.
- CASTIGLIONI B., *Escursioni nell'anfiteatro morenico della Brianza*, in « B. Soc. geol. it. », 1941, pp. LXXXI-LXXXV.
- COZZAGLIO A., *Sulla cronologia delle formazioni glaciali in rapporto ai concetti di Albrecht Penck*, in « B. Com. glaciol. it. », 1940, pp. 151-162.
- DESIO A., *Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano*, in « Ann. Sperim. agraria », 1938.
- Id., *Appunti per l'escursione della Società geologica italiana a S. Pellegrino (Val Brembana)*, in « B. Soc. geol. it. », 1941, pp. LXXXIX-XCII.

- Id., *Appunti e osservazioni sul glaciale della Valle Brembana*, in « Riv. geogr. it. », 1944, pp. 30-39.
- Id., *Appunti e osservazioni sul glaciale della Valle Seriana e della Valle Cavallina*, ibid., 1945, pp. 1-16.
- ESPOSTI A., *Il morenico dell'alta Valsùssina*, in « Contrib. agli Studi di Geografia (Univ. Catt. S. Cuore, Saggi e Ricerche, ser. 10, 1), 1939, pp. 139-51, t.
- Id., *Il Plio-plistocene attraverso l'Eurasia ed i cicli geici*, in « B. Soc. geol. it. », 1939, pp. 153-160.
- Id., *Il glacialismo nell'Appennino*, in « L'Universo », 1941, pp. 569-602, c. glaciol. 1:1.000.000.
- Id., *Caratteri geologici e connessi delle regioni d'Italia*, in « Ann. R. Acc. Agric. », 1942, pp. 94.
- SELLI R. e RUGGERI G., *Il Pliocene e il Postpliocene nell'Emilia*, in « Intern. Geol. Congr., XVIII Sess. », Londra, 1948 (riass.).
- SESTINI A., *Forme del terreno*, in « Dainelli, Att. fis. econ. d'Italia », T.C.I., 1940, Tav. 8 (1:2.500.000).
- Id., *Atlante fisico-economico d'Italia. Note illustrative. Milano*, T.C.I., 1940, 147 pp.
- Id., *Geomorfologia (1938-39)*, in « Riv. geogr. it. », 1940, pp. 224-246.
- SUTER A., *Die eiszeitliche Vergletscherung des Zentralapennins*, in « Viert-Jahrschr. Naturf. Ges. », 1939, pp. 140, t.
- Id., *La glaciation quaternaire de l'Apennin Central*, in « Rev. Géogr. alp. », 1940, pp. 491-510.
- TONGIORGI E. e TREVISAN L., *Discussione sulla genesi e sulla morfologia dei terrazzi e delle pianure in relazione alle variazioni climatiche*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1941, pp. 18.
- TREVISAN L., *Terrazzi glaciali o terrazzi interglaciali*, in « Riv. Sc. preist. », 1946, pp. 193-207.
- Id., *Un aspetto particolare dell'evoluzione morfologica. La demolizione delle forme piane*, in « L'Universo », 1947, pp. 311-320.
- VERCELLI F., *Le attuali variazioni dei livelli marini*, in « Atti XIV Congr. geogr. it. », 1948, pp. 390-392.
- VILLA G.M., *Ordinamento cronologico dei terrazzi quaternari fluviali e glaciali*, in « B. Com. glaciol. it. », 1940, pp. 73-83.
- Id., *Geomorfologia e cronologia del Quaternario*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1941, pp. 173-188.
- FASOLA W., *Il morenico del M. Barro*, ibid., 1939, pp. 132-137, t.
- MAGNANI M., *Guida alle escursioni geologiche in Val Seriana, in Val Cavallina ed al Lago d'Iseo. Roma*, 1943, 11 pp.
- MARTINIS B., *Sulla presenza del Pliocene marino nel sottosuolo di Albino (Prealpi Bergamasche)*, in « Riv. It. Paleontol. », 1948, pp. 78-79.
- NANGERONI G., *Prefazione (a: Contributi agli Studi di Geografia)*, Univ. Catt. S. Cuore, Saggi e Ricerche, ser. 10, 1, Milano, 1939, pp. 1-22.
- Id., *Considerazioni sul Quaternario dell'alta pianura lombarda occidentale*, in « B. Com. glaciol. it. », 1940, pp. 63-72.
- Id., *Dighe moreniche e terrazzi morenici*, ibid., 1941, pp. 95-102.
- Id., *Studi recenti sul morenico quaternario delle Alpi italiane*, in « Atti XIV Congr. geogr. it. », 1948, pp. 146-153.
- NOVARESE V., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia al 100.000. Foglio Varese. Roma, Ufficio Geologico*, 1939, pp. 32, A.
- PEOLA P., *Influenza dell'espansione glaciale sull'evoluzione del fiume Tanaro*, in « B. Soc. geol. it. », 1942, pp. 366-388.

- PIGNANELLI S., *Geomorfologia della Valle di Lei*, in «B. Soc. geogr. it.», 1938, pp. 529-549.
- PRACCHI R., *Geomorfologia dell'alta Brianza*, in «Contrib. agli studi di Geografia dell'Univ. catt. S. Cuore», 1939, pp. 185-241, t.
- RIVA A., *Notizie sul « glaciale » della Brianza*, in «B. Soc. geol. it.», 1941, pp. 50-64, t., geol. 1:37.500.
- SACCO F., *Il Quaternario nell'alta valle dell'Orco*, in «B. Uff. geol. it.», 1938, pp. 16, c. geol. 1:25.000.
- Id., *Il Quaternario nell'alta valle di Rhêmes*, in «Atti Acc. Sc. Torino», 1938-39, p. 86-104, c. geol. 1:25.000.
- Id., *Il quaternario nel gruppo del Gran Paradiso*, in «B. Uff. geol. It.», 1939, pp. 36, c., geol. 1:25.000.
- Id., *Il bacino quaternario di Ceva*, in «Ann. Acc. Agric. Torino», 1939-40, pp. 32-45, c. geol. 1:25.000.
- Id., *Il Quaternario nella catena del Monte Bianco*, in «Mém. Acc. Sc. Torino», 1939-40, pp. 22, c. geol. 1:25.000.
- Id., *Il terrazzamento della Valle Stura di Cuneo presso Fossano*, in «Ann. Acc. Agric. Torino», 1940, pp. 13, c.
- Id., *Il terrazzamento nella media valle del Tanaro*, ibid., 1941, pp. 19, c. geol. 1:50.000.
- Id., *Il Quaternario nel gruppo del Monte Rosa*, in «Mém. Acc. Sc. Torino», 1941, pp. 19, c. geol. 1:35.000.
- Id., *Il Quaternario di Cervinia*, in «B. Uff. geol. It.», 1941, pp. 18, c. geol. 1:35.000.
- Id., *Il terrazzamento delle fiumane padane a monte di Torino*, in «Ann. Acc. Agric. Torino», 1942, pp. 11, c. geol. 1:100.000.
- Id., *I meandri terrazzati del Tanaro fra Ceva, Caprù e Farigliano*, in «L'Universo», 1942, pp. 133-41, c. geol. 1:25.000.
- Id., *Un caso speciale di geoidrografia*, ibid., 1943, pp. 57-59.
- Id., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia al 100.000. Fogli di Ceva e Genova*, Roma, Uff. Geol., 1943, pp. 61.
- Id., *Il Quaternario nelle alte valli di Lanzo*, in «Mém. Acc. Sc. Torino», 1943, carta geol. 1:38.000.
- Id., *Il löss delle Colline Torinesi*, in «L'Universo», 1943, pp. 415-433, c. geol. 1:100.000.
- Id., *La degradazione delle montagne (con esemplificazione nell'alta Val di Susa)*, ibid., 1948, pp. 139-151, c. geol. 1:100.000.
- VANNI M., *La Valle d'Intelvi. Note di morfologia*, in «B. Com. glaciol. it.», 1941, pp. 65-93.
- VECCHIA O., *Sulle morene verbane del Mottarone (Piemonte)*, in «Atti Soc. it. sc. nat.», 1946, pp. 14-18.
- Id., *Rilevamento del glaciale nella conca Sebina (Lombardia)*, in «B. Soc. geol. it.», 1948, pp. 2-3.
- Id., *Un particolare aspetto carsico: i «campi a massi» del M. Paitone*, in «Atti XIV Congr. geogr. it.», 1948, pp. 412-15.
- VENZO S., *Rilevamento geomorfologico della Val Cavallina a sud del Lago di Endine, con particolare riguardo al Glaciale*, in «Atti Soc. it. Sc. nat.», 1945, pp. 57-87, c.
- Id., *Rilevamento geomorfologico della Brianza orientale e del Bergamasco sud-occidentale, con particolare riguardo al flysch e all'apparato morenico dell'Adda di Lecco*, in «B. Soc. geol. it.», 1947, pp. 57-68, c.
- Id., *La serie quaternaria dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco comparata col diagramma di Milankovitch*, ibid., 1948, pp. 79-86, t.
- Id., *L'apparato morenico dell'Adda di Lecco*, in «Atti XIV Congr. geogr. it.», 1948, pp. 384-386.

- Id., *Relazione sull'escursione della Sezione Lombarda della Società Geologica Italiana all'apparato morenico dell'Adda di Lecco*, in « B. Soc. geol. it. », 1948, pp. 20-22.
- Id., *Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco*, in « Atti Soc. It. Sc. nat. », 1948, pp. 79-140, t., c. geomorfol. 1:300.000.
- Id., e GUAITANI F., *Nuovo giacimento del Pliocene superiore a Torre dei Roveri, nelle Prealpi Bergamasche*, in « Riv. It. Paleontol. », 1943, pp. 1-14.

Le Venèzie

- BORGHETTI D., *La valle d'Ilasi. Studi di geografia*, in « Mem. Ist. Veneto », 1939, pp. 69, t.
- CASTIGLIONI B., *Il gruppo delle Pale di S. Martino e le vallj limitrofe*, in « Mem. Ist. geol. Univ. Padova », 1939, pp. 104 t., c. geol. 1:25.000.
- COMEL A., *I terreni dell'anfiteatro morenico del Tagliamento e dell'alta e media pianura del Friuli centro-orientale*, in « Ann. Sperim. Agraria », 1939, pp. 89, c.
- Id., *Carta dei terreni agrari della provincia di Gorizia, con note illustrative*. Gorizia, 1940, pp. 56, c. al 100.000.
- DAL PIAZ G., *Studio sulla pianura alluvionale che si stende a nord di Vicenza*. Padova, Consorzio Acquedotto Euganeo, 1938.
- Id., *L'età del Montello*, in « Comm. Pontif. Ac. Sc. », 1942, pp. 475-500, c.
- Id., *Avanzi morenici prewürmiani allo sbocco della valle del Brenta presso Bassano*, in « Acta Pontif. Ac. Sc. », 1946, pp. 155-68.
- Id., *Sui depositi morenici prewürmiani dei Colli Berici e sulla loro provenienza*, *ibid.*, 1946, pp. 339-54.
- DAL PIAZ G.B., *Geologia della bassa Val d'Ultimo e del massiccio granitoidale del M. Croce*, in « Mem. Museo St. nat. Venezia Tridentina », 1942, pp. 153, t.
- D'AMBROSI C., *Ricerche sullo sviluppo tettonico e morfologico dell'Istria*, in « B. Soc. Adriat. Sc. nat. », 1939, pp. 33-74, t.
- FABIANI R. e TREVISAN L., *Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie al 100.000. Foglio Schio*. Padova, Uff. Idrogr. Magistrato alle Acque, 1939, pp. 88, t.
- v. KLEBELSBERG R., *Das Schlern-Stadium der Alpengletscher*, in « Zeitschr. f. Gletscherk. », 1942, pp. 157-165.
- Id., *Nacheiszeitliche Gletscher an der Plan bei Brixen*, *ibid.*, 1942, pp. 173-176.
- LEONARDI P., *Geologia dei monti di Zoldo e territori circostanti (Dolomiti orientali)*, in « Mem. Ist. geol. Univ. Padova », 1938, pp. 760, t., c. geol. 1:25.000.
- Id., *Sintesi stratigrafico-tettonica e nuova carta geologica al 50.000 della Val Gardena e dei gruppi dolomitici circostanti*, in « L'Universo », 1943, pp. 175-213, c. geol.
- MAGNANI M., *L'età del conglomerato del Montello secondo recenti ricerche*, in « L'Universo », 1943, pp. 343-346.
- MARUSSI A., *Ipotesi sullo sviluppo del carsismo*, in « Giorn. di Geol. », 1941, pp. 5-16.
- Id., *Il Paleotimavo e l'antica idrografia subaquea del Carso triestino*, in « B. Soc. Adriat. Sc. nat. », 1941, pp. 104-126, c.
- MERCIAI G., *Notizie antropogeografiche sulla Val di Sole*, in « L'Universo », 1938, pp. 737-760 e 855-883, c.
- MORANDINI G., *Notizie antropogeografiche sulla Val di Fiemme*, *ibid.*, 1941, pp. 155-180 e 231-268, c.
- NANGERONI L.G., *Morfologia del Gruppo di Sella e della regione del Barbellino*, (Univ. Catt. S. Cuore, Saggi e Ricerche, ser. 10, 2), Milano, 1938, pp. 62, t.
- PASA A., *Contributi alla conoscenza dei depositi quaternari della regione Veronese*, in « B. Com. glaciol. it. », 1940, pp. 117-139.

- SOCIN C., *Cenni sulla morfologia e la geologia dell'isola di Lussino*, in « XXVIII Riunione Soc. It. Progr. Sc. », 1940, pp. 513-19.
- TREVISAN L., *Il Gruppo di Brenta (Trentino occidentale)*, in « Mem. Ist. geol. Univ. Padova », 1939, pp. 128, t., c. geol. 1:50.000.
- Id., *Il glacialismo quaternario nell'Altipiano dei Sette Comuni*, in « B. Com. glaciol. it. », 1939, pp. 99-115, c.
- Id., *I terrazzi allo sbocco dei fiumi Brenta e Astico nella pianura veneta*, in « Proc. verb. Soc. Toscana Sc. nat. », 1941, pp. 3-11.
- Id., *La struttura geologica del dintorni di Trento*, in « Studi Trentini Sc. nat. », 1941, pp. 129-141, t.
- Id., *Evoluzione morfologica della Val di Pinè*, ibid., 1943, pp. 3-14, t.
- Id., *Terrazzi glaciali e terrazzi interglaciali*, in « Riv. Sc. preistor. », 1946, pp. 193-207.
- VENZO S., *Osservazioni geotettoniche e geomorfologiche sul rilevamento del foglio Belluno*, in « B. Soc. geol. it. », 1939, pp. 433-451, t.
- Id., *Studio geotettonico del Trentino meridionale-orientale tra Borgo Valsugana e Monte Coppolo*, in « Mem. Ist. geol. Univ. Padova », 1940, pp. 83, t., c. geol. 1:25.000.
- Id., *Studi geomorfologici sul Trentino centrale con particolare riguardo alla Val d'Adige nella regione di Trento*, in « Atti Soc. it. Sc. nat. », 1943, pp. 164-178, t.
- Id., *Studio geomorfologico sull'altipiano di Lavarone e sull'alta Valsugana (Trentino). Raffronti con la bassa Valsugana e la val d'Adige*, ibid., 1944, pp. 183-256, t.
- VITEZ (v. SZALAY A.), *Die Eiszeitgletscher im Etschtal bei Verona*, in « Zeitschr. f. Gletscherk. », 1941, pp. 256-68.
- VOLTOLINI I., *I terrazzi orografici della Val d'Adige da Merano a Trento*, in « Contributi agli Studi di Geografia dell'Univ. Catt. S. Cuore », 1939, pp. 111-129, t.
- XIEBOLS J., *Geologie der Brentagruppe*, in « Jahrb. geol. Bundesanst. Wien », 1938, pp. 261-350, t., c. geol. 1:25.000.
- ZENARI S., *Un esempio di « cattura glaciale » in Cadore*, in « Atti XIV Congr. geogr. it. », 1948, pp. 382-384.

Planura Padana

- DESIO A., *Caratteri fisici e geologici della provincia di Milano*, in « Ann. Sperim. Agraria », 1938.
- ROVERETO G., *Datazione dell'ultimo innalzamento del livello marino*, in « B. Soc. geogr. it. », 1942, pp. 85-96.
- SACCO F., *L'alta Italia durante l'era quaternaria*, in « L'Universo », 1939, p. 77-86 e 187-208, c. paleogeogr. 1:1.000.000.
- SELLI R. e RUGGERI G., *Il Pliocene e il Postpliocene nell'Emilia*, in « Intern. Geol. Congr., XVIII Sess. », Londra, 1938 (riass.).
- SIGNORINI R., *Trasgressioni postmioceniche sul bordo esterno dell'Appennino*, in « B. Soc. geol. it. », 1948, pp. 8-13.
- VISENTINI M. e BORGHI G., *Le spiagge padane*. Roma, Cons. Naz. Ric., 1938, 138 pp., t.

Versante padano-adriatico dell'Appennino

- BENE E., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia nella scala di 1:100.000. Foglio di Sulmona*. Roma, Uff. Geol., 1943, pp. 37.

- BULI U. e ORTOLANI M., *Le spiagge marchigiane*. Roma, Consiglio Naz. Ric. 1943, pp. 147, t.
- CAMERINI C., *Probabile fenomeno di cattura dell'alto Reno nell'Appennino Bolognese*, in « Riv. geogr. it. », 1942, pp. 126-137, c.
- CAO M.C., *Studio della morfologia delle valli dell'Enza e della Cedra*. Bologna, 1937, pp. 21.
- ENGELBERTS F.G., *Geologische waarnemingen in de Romagnolsche Appenijen*, in « Geol. en Mijnbouw », 1939, pp. 240-252.
- FABRONI F., *Costituzione geomorfologica e storia geologica della provincia di Pesaro-Urbino*. Pesaro, 1939, pp. 25.
- GAMBI L., *Di una catturetta fluviale in val Lamone*, in « Atti XIV Congr. geogr. it. », 1948, pp. 410-412.
- LIPPARINI T., *I terrazzi fluviali delle Marche*, in « Giorn. di Geol. », 1939, pp. 5-22.
- LIPPI-BONCAMBI C., *Osservazioni sul bacino di Castelflorito e presupposti idrologici della sua bonifica*, in « L'Universo », 1940, pp. 452-485, c.
- LOSACCO U., *Tracce glaciali al Passo del Cerreto (Appennino Settentrionale)*, in « B. Com. glaciol. it. », 1938, pp. 16.
- Id., *Tracce glaciali della Val di Parma (Appennino Settentrionale)*, ibid., 1939, pp. 117-134.
- Id., *Appunti sulla morfologia glaciale dell'Appennino Settentrionale*, in « B. Soc. geogr. it. », 1940, pp. 86-105.
- MONTANARO-GALLITELLI E., *Brevi note geologiche su un affioramento di Calabrianò trasgressivo nel Modenese*, in « Atti e Mem. Acc. Sc. Lett. e A. Modena », 1947, pp. 9.
- ORTOLANI M. e MORETTI A., *Il fenomeno carsico sul Gran Sasso d'Italia*, in « La Ric. scient. », 1948, pp. 1320-1323.
- PRINCIPI P., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia nella scala di 1 a 100.000. Fogli di Città di Castello e Mercato Saraceno*. Roma, Uff. Geol., 1939, pp. 420, t.
- RUGGIERI G., *Il Calabrianò nell'Appennino Romagnolo*, in « Rend. R. Acc. d'It. », 1939, pp. 60-62, e in « Giorn. di Geol. », 1939, pp. 37-39.
- Id., *Il Calabrianò e il Siciliano nella valle del Santerno (Imola)*, in « Giorn. di Geol. », 1944, pp. 95-113.
- SACCO F., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia nella scala di 1 a 100.000. Fogli di Imola, Faenza, Forlì e Rimini, costituenti l'Appennino di Romagna*. Roma, Uff. Geol., 1937, pp. 52, t.
- Id., *Fogli di Pesaro e Senigallia*. Roma, Uff. Geol., 1938, pp. 42, t.
- Id., *Fogli di Monte Falterona e Dicomano*. Roma, Uff. Geol., 1940, pp. 38.
- SCARSELLA F., *Nuove tracce di antichi ghiacciai nei Monti Sibillini e nei monti della Laga*, in « B. Soc. geol. it. », 1947, pp. 99-102.
- SELLI R., *Smottamenti costieri avvenuti durante il Siciliano al margine dell'Appennino Bolognese*, in « Atti XIV Congr. geogr. it. », 1948, pp. 387-388.
- Id. e RUGGIERI G., *Il Pliocene e il Postpliocene nell'Emilia*, in « Intern. Geol. Congr., XVII Sess. », Londra, 1948 (riass.).
- SESTINI A., *Osservazioni geomorfologiche sull'Appennino Tosco-Emiliano fra il Reno e il Bisenzio*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1940, pp. 1-18.
- SUTER K., *Die eiszeitliche Vergletscherung des Zentralapennins*, in « Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich », 1939, Beibl. 31, pp. 140, t.
- Id., *La glaciation quaternaire de l'Apennin Central*, in « Rev. Géogr. alp. », 1940, pp. 491-510.
- VILLA G.M., *Forme di erosione costiera nelle Marche*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1940, pp. 38-43.

- Id., *Nuove ricerche sui terrazzi fluviali delle Marche*, in «Giorn. di Geol.», Bologna, 1942, pp. 5-73.
- Id., *Un itinerario geomorfologico nelle Marche meridionali*, in «L'Universo», 1941, pp. 107-121.
- Id. e COLTORTI A., *Analisi geomorfologica dell'Appennino Camerinese e dei Monti Sibillini*, in «Atti XIV Congr. geogr. it.», 1948, pp. 376-382.
- Id. e MARIANI B., *Il bacino carsico di Monte Lago (Appennino Camerinese)*, ibid., pp. 406-408.

Italia meridionale

- BLANC C.A., *Industrie musteriene e paleolitiche superiori nelle dune fossili e nelle grotte litoranee del Capo Palinuro*, in «Atti Acc. d'It., Rend.», 1940, pp. 602-613.
- Id. e SEGRE A.G., *Nuovi giacimenti paleolitici e tirreniani sulla costa di Gaietà*, in «Hist. natur.», 1948, pp. 40-41.
- BLANC G.A., *Interpretazione geochimica delle formazioni quaternarie di Grotta Romanelli (Terra d'Otranto). 1. Dati del problema e metodi di ricerca*, in «Rend. Acc. Lincei», 1938, pp. 189-197.
- CASTALDI F., *Le terrazze della penisola Sorrentina*, in «B. Soc. Natur. Napoli», 1941, pp. 42-117.
- GATTA T., *Esame comparativo dei lembi terrazzati della valle del Bonea (solco di Cava) e della penisola Sorrentina*, in «Rass. storica Salern.», 1947, pp. 8.
- ISNARDI G., *La XII escursione geografica interuniversitaria nella Calabria settentrionale*, in «B. Soc. geogr. it.», 1938, pp. 670-684.
- KYRLE G., *Le grotte dell'isola di Capri. Studio del carsismo dell'isola con riguardo ai movimenti di spiaggia*. Versione di F. Anelli, in «L'Universo», anni 1946-47; estr. 184 pp., t., c.
- LACQUANITI L., *Note antropogeografiche sui Piani d'Aspromonte*, in «Riv. geogr. it.», 1948, pp. 172-185.
- Id., *Morfologia e toponomastica dell'Aspromonte nord-occidentale*, in «L'Universo», 1941, pp. 99-105.
- LUCCHETTI L., *Riavvenimento di un deposito pliocenico marino nella zona delle Murge Nere (S. Angelo le Fratte, prov. di Potenza)*, in «B. Soc. geol. it.», 1943, pp. XXXIX-XI.
- MARCHESINI E., *Sulle trasgressioni posteoceniche nella regione compresa fra le sorgenti del Sele, dell'Ofanto e del Calore (provincia di Avellino)*, in «B. Soc. geol. it.», 1940, pp. 302-307.
- PATA O., *Stratigrafia e tettonica dei terrazzi fra Aspromonte e Villa S. Giovanni*, in «Pubbl. Ist. geo-paleontol. Univ. Catania», n. 9, 1938, pp. 29.
- Id., *Sulle formazioni terziarie della vallata del Mesima (Catanzaro)*, in «B. Soc. geol. it.», 1940, pp. 11-24.
- Id., *Alcune considerazioni geomorfologiche sulla valle dell'Angitola (Catanzaro)*, in «Atti Acc. Peloritana», 1945, pp. 140-147.
- Id., *Su di un nuovo giacimento a Strombus babonius Lmk. presso Vibo Valentia*, in «Mem. Soc. Toscana Sc. nat.», 1947, pp. 152-166.
- Id., *Epirogenesi, fratture ed eustatismo nella Calabria Ulteriore del Pliocene e Tirreniano*, in «Historia natur.», 1947, pp. 11-15.
- PHILIPPSON A., *Apulien*, in «Tijdschr. k. Nederl. Aandr. Gen.», 1937, pp. 34-87.
- RUGGIERI G., *Terrazzi quaternari e faune siciliane nel Golfo di Squillace*, in «Giorn. di Geol.», 1941, p. 77-88.

- RUOFF H., *Der Monte Gargano, ein Beitrag zur Landeskunde*, in «Tübinger geogr. u. geol. Abh.», 1938, pp. 128.
- SACCO F., *Schema geologico della Calabria*, in «L'Universo», 1946, pp. 141, 165, c. geol. 1:500.000.
- SESTINI A., *Di un supposto sollevamento dell'isola di Palmarola (arcipelago di Ponza)*, in «B. Soc. geogr. it.», 1940, pp. 280-283.
- SIGNORINI R., *Trasgressioni postmioceniche sul bordo esterno dell'Appennino*, in «B. Soc. geol. it.», 1948, pp. 8-13.

Lazio e Toscana

- ALBANI D., GRISELLINI A., MORI A., *Le spiagge toscane*, Roma, Consiglio Naz. Ricerche, 1940, pp. 156, t.
- BACCI G., MALATESTA A., TONGIORGI E., *Di una formazione glaciale rissiana riscontrata a Livorno nei sedimenti della fase costruttiva del Tirreniano*, in «Proc. verb. Soc. Toscana Sc. nat.», 1939.
- BENEDELLI E., *Appunti geologici sulle regioni dell'Appennino Centrale comprese nel foglio 151 (Alatri)*, in «B. Uff. Geol. It.», 1938, n. 2, 75 pp., 4 t.
- Id., *Le terrazze quaternarie della regione Fucense ed i loro rapporti con i fenomeni orogenetici della Marsica (Appennino Abruzzese)*, in «B. Soc. geol. it.», 1939, p. 77-104, t.
- Id., *Il glacialismo quaternario dell'Appennino Laziale*, in «B. Com. glaciol. it.», 1940, pp. 141-150.
- Id., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia nella scala di 1 a 100.000. Foglio di Alatri*, Roma, Uff. Geol., 1943, pp. 54.
- BIANCHI E., *Alcuni effetti delle oscillazioni eustatiche del livello marino sulla morfologia dell'Elba orientale*, in «Mem. Soc. Toscana Sc. nat.», 1944, pp. 23-36.
- BLANC A.C., *Una serie di nuovi giacimenti pleistocenici in grotte ignorate del Monte Circeo*, in «Rend. R. Acc. Lincei», 2° sem. 1938, pp. 201-209.
- Id., *Un giacimento aurignaziano medio nella grotta di Fossellone al Monte Circeo*, in «Atti Soc. it. Progr. Sc., Relaz. XXVII Riun.», 1939, pp. 215-221.
- Id., *L'Uomo del Monte Circeo e la sua età geologica*, in «B. Soc. geol. it.», 1939, pp. 201-214, t.
- Id., *L'uomo fossile del Monte Circeo. Un cranio neandertaliano nella Grotta Guattari a San Felice Circeo*, in «Rend. R. Acc. Lincei», 1° sem. 1939, pp. 205-210 (e «Riv. di Antrop.», 1939).
- Id., *L'Homme fossile du Mont Circe*, in «L'Anthrop.», 1939, pp. 253-264.
- Id., *Il Monte Circeo, le sue grotte paleolitiche ed il suo Uomo fossile*, in «B. Soc. geogr. it.», 1939, pp. 485-493.
- Id., *Il giacimento musteriano di Saccopastore nel quadro del Pleistocene laziale*, in «Riv. di Antrop.», 1939.
- Id., *La più antica umanità d'Italia nelle recenti scoperte*, in «Atti Soc. it. Progr. Sc., Relaz. XXVIII Riun.», 1940, pp. 187-198.
- Id., *L'Agro Pontino durante l'era glaciale*, in «Mat. prime d'It. e d. Imp.», 1940, pp. 459-68.
- Id., *La curva di Milankovitch e la sua applicazione alla datazione assoluta dei Neandertaliani d'Italia*, in «Mem. Soc. Toscana Sc. nat.», 1940, pp. 140-155.
- CECIONI G. e MALATESTA A., *Le valli del torrente Chiona e del rio Popogna nei Monti Livornesi*, in «Natura», 1940, pp. 62-69, t.

- DE ANGELIS D'OSSAT G., *Nuove sezioni geologiche dei Colli di Roma*, in « B. Soc. geol. it. », 1942, pp. 22-48, c.
- GOTTANI M., *L'origine delle ligniti del Falturno*, in « Mem. R. Acc. Sc. Bologna », 1947, pp. 175-201.
- LIPPI-BONCAMBI C., *Su alcune terre di colore rosso dell'altopiano di Città della Pieve*, in « B. Soc. geol. it. », 1939, pp. 387-408.
- Id., *Su alcuni fenomeni glaciali nel gruppo del Terminillo in provincia di Rieti*, ibid., 1940, pp. 387-390, t.
- Id., *Appunti geologici sull'Appennino Umbro-Marchigiano-Abruzzese (Monte Terminillo)*, in « L'Universo », 1942, pp. 191-205.
- Id., *Instabilità della parte superiore del colle di Perugia*, in « B. Uff. geol. It. », 1944, pp. 159-74, c.
- Id., *Ricerche sulla morfologia e idrografia carsica. I. I Monti Sibillini*, Cons. Naz. Ricerche, Centro Studi p. Geogr. fis., 1948, pp. 77.
- LANACCE U., *Il bacino postpliocenico della Valdichiana*, in « L'Universo », 1944, pp. 45-71, c. geol. 1:200.000.
- Id., *Note geologiche e morfologiche sulla Sabina meridionale*, in « Atti XIV Congr. geogr. it. », 1948, p. 415-419.
- MAC LAREN J., *Cenni geologici sulla collina di Perugia*, in « L'Universo », 1946, pp. 111-117, c.
- MALATESTA A., *Sul rinvenimento di alcuni nuovi esemplari fossili di Arbacia*, in « B. Soc. geol. it. », 1939, pp. 1-5, t.
- Id., *Le formazioni pleistoceniche del Livornese*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1943, pp. 145-206.
- MAXIA C., *Attraverso la Campagna Romana e i Monti Cornicolani, Lucani e Tiburtini*, Roma, Ist. geo-pal., 1941, pp. 31, t.
- Id., *Osservazioni geologiche sui territori di Ciampello S. Paolo e di Fiano Romano (Nord di Roma)*, in « B. Uff. geol. It. », 1944, pp. 195-218, c.
- Id., *Contributo alla geologia del Lazio. 1) La trasgressione pliocenica presso Rignano Flaminio. 2) Vecchie e nuove osservazioni sui terreni neogenici e quaternari del Lazio occidentale*, in « B. Uff. geol. It. », 1947, 32, pp. 32, t.
- Id. e DUCCI A., *Contributo alla geologia dei dintorni di Rignano Flaminio (foglio 144, Palombara Sabina) e rinvenimento di fossili elafanini*, in « B. Soc. geol. it. », 1947, pp. 34-37.
- MERLA G., *Geologia e permeabilità dei terreni del bacino del Tevere*, in « Il Tevere, Monografia idrologica », Roma, 1938, pp. 130, t. c. geol. 1:300.000.
- PRINCIPI P., *La geologia e la pedologia della provincia di Firenze*, in « L'Universo », 1942, pp. 369-433, 451-495, 523-564, c. geol. 1:100.000.
- Id., *Alcune note geo-pedologiche sul Valdarno superiore*, ibid., 1948, pp. 40-60.
- SEGRE A.G., *Sulla stratigrafia dell'antica cava di Saccopastore: Nata I*, in « Rend. Acc. Lincei », 1° sem. 1948, pp. 743-751.
- SESTINI A., *Geologia morfologica della Toscana costiera*, in « Atti Soc. it. Progr. Sc., Relaz. XXVIII Riun. », 1940.
- Id., *Il lago pliocenico del Valdarno superiore*, in « Mem. Valdarnesi », 1939, pp. 57.
- Id., *Osservazioni geomorfologiche sull'Appennino Tosco-Emiliano tra il Reno e il Bisenzio*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1940, pp. 1-18.
- SIGNORINI R., *Cenni preliminari su un rilevamento nella Val di Merse*, in « B. Soc. geol. it. », 1947, pp. 31-34.
- Id., *Movimenti postpliocenici toscani*, ibid., pp. 40-43.
- TREVISAN L., *Un aspetto particolare dell'evoluzione morfologica. La demolizione delle forme piane*, in « L'Universo », 1947, pp. 311-320, f.

VALDUGA A., *Appunti sulla morfologia glaciale delle Alpi Apuane*, in « Riv. geogr. it. », 1946, pp. 20-38.

VILLA G.M., *Note geomorfologiche sulla parte orientale del bacino di Firenze*, in « B. Soc. geogr. it. », 1938, pp. 458-465.

Liguria

CONTI S., *La nivazione e la morfologia periglaciale nell'Appennino Ligure occidentale* (Gruppo di Voltri), in « B. Soc. geol. it. », 1940, pp. 69-94.

Id., *Valli in serpentina della Liguria*. 1° Contributo, *ibid.*, 1941, pp. 1-32.

Id., *Valli in serpentina della Liguria*. 2° Contributo, *ibid.*, 1942, pp. 345-361.

ROVERETO G., *Liguria geologica*, in « Mem. Soc. geol. it. », 1939, pp. 774, c.

SACCO F., *Note illustrative della Carta geologica d'Italia nella scala di 1 a 100.000. Fogli di Ceva e Genova*. Roma, Uff. Geol., 1943, pp. 61.

SUTER K., *Fenomeni glaciali nel gruppo del M. Beigna*, in « B. Soc. geogr. it. », 1938, pp. 69-72.

Sicilia

BEHRMANN R.B., *Appunti sulla geologia della Sicilia centro-meridionale*. Roma, 1938, pp. 60, c. geol. 1:100.000.

CAPOLLA E., *Nuove osservazioni litologiche e stratigrafiche sui depositi quaternari di Palermo*, in « Atti R. Acc. Sc. Lett. e A. Palermo », 1942, pp. 11, t.

DE STEFANI T., *Nuove osservazioni riguardanti la stratigrafia della Conca d'Oro (Palermo)*, in « B. Soc. Sc. nat. econ. Palermo », 1939-40, pp. 63-65.

Id., *Fauna malacologica di un nuovo giacimento fossilifero del « piano Siciliano » in Palermo*, in « B. Soc. geol. it. », 1941, pp. 276-274.

Id., *Molluschi del giacimento del Pozzo di Mezzo Monreale (Palermo) appartenenti al piano Siciliano*, *ibid.*, pp. 275-281.

Id., *Contributi alla conoscenza geologica e paleontologica del Quaternario della Sicilia*. 1° *Le fialiti dei tufi vulcanici etnei e la loro età*, in « De Stefani T., Studi geologici e paleontologici », Palermo, 1947, pp. 1-9, t.

Id., *Sui risultati di alcune escursioni geologiche da me eseguite in territorio di Piazza Armerina (prov. di Enna)*, *ibid.*, pp. 33-51, t.

Id., *Osservazioni geologiche sui dintorni di Mazara del Vallo*, in « *Plinia* », 1948, pp. 8.

FABIANI R., *Tracce di Tirreniano (strati a Strombus bubonius Lk.) entro la città di Palermo*, in « B. Soc. Sc. nat. econ. Palermo », 1941.

FRANCIGLIA A., *Ritrovamento geologico della tavoletta « Foce del Simeto »*, in « *Giorn. di Geol.* », 1939-40, pp. 39-54, c.

Id., *Osservazioni geologiche sulle colline delle Terreforti (regione etnea)*, *ibid.*, pp. 55-81, c.

Id., *Un lembo di Siciliano nella Piana di Catania*, in « B. Soc. geol. it. », 1942, pp. 461-468.

MAGNANI M., *Osservazioni geologiche e morfologiche sull'isola di Stromboli*, in « *L'Universo* », 1939, pp. 837-869 e 933-961, c. geol. 1:25.000.

MONTIS S., *Tracce di antichi mari sui monti della Conca d'Oro*. Palermo, Ist. di Geol. appl., 1942, pp. 15.

- TREVISAN L., *Problemi relativi all'epirogenesi e all'eustatismo nel Pliocene e Pleistocene della Sicilia*, in « Mem. Soc. Toscana Sc. nat. », 1943, pp. 10-33.
 Id., e DI NAPOLI E., *Tirreniano, Siciliano e Calabrian nella Sicilia sud-occidentale*, in « Giorn. Sc. nat. econ. Palermo », 1938, pp. 38.

Sardegna

- BALDACCIO O., *Una regione sarda poco nota: sa Giara*, in « B. Soc. geogr. it. », 1940, pp. 369-380.
 BENEDETTI E., *Su alcuni particolari tettonici nel Gerrei*, in « B. Uff. geol. It. », 1942, pp. 5, t.
 BLANC A.C., *Spiaggia fossile tirreniana presso Porto Torres*, in « Proc. verb. Soc. Toscana Sc. nat. », 1938, pp. 40-45.
 CASTALDI F., *Osservazioni morfologiche sulla costa settentrionale della Sardegna (Porto Torres)*, in « B. Soc. Natur. Napoli », 1940, pp. 65-80.
 DORN P., *Das Quartärprofil von Porto Torres in Nord-Sardinien*, in « Zeitschr. Deut. geol. Ges. », 1940, pp. 364-373.
 LAURO G., *Studio geologico petrografico delle rocce vulcaniche postmioceniche della Sardegna. II. La « Giara » di Gesturi*, in « Period. di Min. », 1937, pp. 125-143, t. Id., III. *I basalti di Orosei e Dorgali*, ibid., 1939, pp. 33-81, c.
 LE LANNOU M., *Recherches morphologiques en Sardaigne. L'Anglona*, in « Ann. de Géogr. », 1943, pp. 33-48.
 LIPPARINI T., *Il « Potamides tricarinatus » Lmk. e la trasgressione mesozoomitica nel Sarrabus (Sardegna)*, in « B. Soc. geol. it. », 1938, pp. 287-292.
 MAXIA C., *Il cono di deiezione di Domusnovas nel bacino del Rio S. Giovanni (Sardegna)*, in « B. Soc. geol. it. », 1939, pp. 29-76, t.
 Id., *Osservazioni geologiche nel territorio di Geremeas (Sardegna sud-orientale)*, in « B. Uff. geol. It. », 1940, pp. 8, t.
 Id., *Geologia dei territori di Domusnovas a Vallermosa (Sardegna meridionale)*, ibid., 1941, pp. 32, t.
 ROVERETO G., *Gradini e Piè-di-monte*, in « B. Soc. geogr. it. », 1938, pp. 121-139.
 VARDABASSO S., *Segnalazione di un nuovo centro eruttivo nel Sarrabus*, in « Rend. Seminario Fac. Sc. Univ. Cagliari », 1937-38, pp. 9, t. e « Rend. R. Acc. Lincei », 2° sem. 1937, pp. 14-18.
 Id., *Laghi pliocenici e pliocenici di sbarramento vulcanico in Sardegna*, in « Rend. Semin. Fac. Sc. Univ. Cagliari », 1939, pp. 55-56.

SUMMARY. — From the studies of the last ten years, it results that the orogenic and epyrogenic diastrophisms have dislocated in Italy the surface of pliocene and pleistocene emersion and erosion till the Tyrrhenian, so as to render the palaeogeographic reconstructions very uncertain. The pliocene surfaces appear raised to 1150 m. and lowered to -200 m. The Calabrian is transgressive and does not belong to the Pliocene any longer. The Sicilian too is transgressive (on the Calabrian dislocated) except in Emilia, where it lies on marine strata with temperate warm fauna (« Emilian » plane). The oscillations of the coast line after the Tyrrhenian are weak.