

I. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

La struttura geologica della penisola balcanica

Nota del Dott. SILVIO VARDABASSO

La penisola balcanica risulta essenzialmente di tre grandi unità geologiche: un antico massiccio cristallino (massiccio del Rodope) e due zone di catene a pieghe recenti: l'una a N dello stesso con tendenza a rovesciarsi verso N (zona balcanica); l'altra ad W ed a S; con rovesciamenti e scorrimenti, anche di rilevante portata, verso W e S (zona dinarica).

La più estesa in superficie è la terza, occupando questa quasi tutta la Jugoslavia, tutta l'Albania, e pressochè tutta la Grecia. Strettamente connessa con le Alpi, la *zona dinarica* continua nel tratto meridionale della catena alpina fino ai Laghi Lombardi, per cui i geologi comprendono sotto il nome di « Dinaridi » non solo la zona dinarica della penisola balcanica, ma anche la parte geograficamente alpina. Ne consegue in tal modo quel dualismo strutturale che può essere opportunamente analizzato in nesso con la tettonica delle Alpi. Qui ci limiteremo a caratterizzare le Dinaridi entro la Balcania e cioè sul territorio compreso fra la Sava, il suo affluente Culpà, l'Adriatico, l'Jonio, l'Egeo fino al golfo di Salonicco ed una linea che, attraverso i bacini del Vardar e della Morava, raggiunge il Danubio alla confluenza della Sava.

Fra i materiali, che prendono parte alla struttura di questo territorio, il primo posto spetta alle rocce calcaree del Mesozoico. Seguono poi per importanza i terreni paleozoici, localmente accompagnati da scisti azoici ed attraversati da masse granitiche, tutte rocce meglio rappresentate nell'interno della regione, spe-

cialmente in Bosnia, nella Erzegovina, e nella Serbia, ma che non mancano neppure in prossimità dell'Adriatico, come nel Velebit e nel litorale dalmato a S di Cattaro. Nella fascia costiera poi le formazioni mesozoiche sono spesso coperte per vasti tratti dai terreni cenozoici pure in parte calcarei, prevalentemente però marnoso-arenacei, come in Dalmazia, così in Albania e nella Grecia ma anche nella Bosnia verso il bacino panonico. Dopo questi materiali sono da ricordarsi le rocce serpentinose, più frequenti in una zona interna che, a partire dalla Sava, attraversa il corso medio della Drina e quello superiore della Morava, continua, oltre il bacino del Drin ed il Lago di Ocrida, nella Tessaglia, per raggiungere l'Egeo sull'Eubea e nell'Argolide. In Bosnia, per l'associazione delle rocce ofiolitiche col « flysch » e per la presenza del petrolio, questa zona ricorda un po' l'Appennino settentrionale. Le rocce eruttive entro le Dinaridi della Balcania sono scarsamente rappresentate; ricorderemo ad esempio i porfidi quarziferi del Permiano della Bosnia, le porfiriti triasiche della Dalmazia meridionale, le trachiti recenti della Grecia e della Bosnia, le masse granitiche della zona cristallina albanese-macedonica.

La prevalenza delle rocce calcaree ha dato un'impronta superficiale, caratteristica all'unità dinarica, avendo tale prevalenza reso possibile lo sviluppo in grande stile di quel fenomeno geologico, che da qui ebbe il nome. Ed in vero in nessuna parte d'Europa il carsismo è così grandioso come nella zona dinarica della Balcania, segnatamente in Dalmazia, Croazia, Bosnia, Erzegovina, Montenegro, Albania e Grecia, ma anche nei territori attigui della Carniola e dell'Istria. Il Carso di questa estesa zona si presenta a grandi linee come un altopiano ondulato, spesso arido e pietroso, crivellato da profondi pozzi naturali, che inghiottono le acque piovane, oppure coperto da un mantello, ordinariamente di tenue spessore, della caratteristica terra rossa. Singoli monti, o tratti di basse catene rompono la monotonia del paesaggio, mentre valli profondamente incassate, alle volte trasformate in vere gole, suddividono l'altopiano in altrettanti settori, più o meno isolati. Interi corsi d'acqua spariscono improvvisamente nel sottosuolo per riapparire sotto forma di grandiose sorgenti, di solito in tutta prossimità della costa, mentre d'altro canto tutta una serie di depressioni chiuse, ora circolari ed ora

allungate, si trasforma, durante alcune stagioni dell'anno in veri laghi. Uno dei caratteri specifici della zona dinarica è dato dunque dal suo sistema idrografico discontinuo, cioè solo in piccola parte superficiale, per il resto sotterraneo; manca in altri termini una rete fluviale vera e propria di estesi bacini.

Nel tracciare le grandi linee della struttura geologica delle Dinaridi entro la Balcania ne conviene combinare i risultati delle ricerche tettoniche con quelli della stratigrafia.

Per quanto resti molto da fare in questo campo, già al presente g'i studi stratigrafici ci mettono in evidenza come elemento caratteristico la persistenza di tipi litologici e faunistici (costanza di facies) entro le singole formazioni delle Dinaridi via via che si procede lungo la direzione dei loro affioramenti, cioè generalmente da N a S, mentre invece normalmente alla stessa pare abbia luogo un graduale cambiamento. Sulla scorta di questi risultati si può tentare una suddivisione in zone batimetriche entro le singole formazioni della serie stratigrafica ed in definitiva tracciare, per quanto grossolanamente, i limiti e l'asse del grande bacino di sedimentazione (geosinclinale), nel quale si sono accumulate le rocce dell'unità dinarica durante il Mesozoico ed il Cenozoico.

A loro volta i rapporti di giacitura ci rivelano che il tratto caratteristico della tettonica consiste in una serie di pieghe generalmente asimmetriche, spesso lacerate e rovesciate verso l'Adriatico con l'asse diretto da NW a SE, cioè parallelamente alla costa dalmata fino nei dintorni del lago di Scutari, da N a S a partire dall'Albania settentrionale fino nel Peloponneso, mentre qui si manifesta la tendenza alla direzione EW, che attraverso Creta e le isole dell'Egeo meridionale si afferma nettamente sull'Asia Minore.

Riunendo in serie queste pieghe, l'unità dinarica può essere suddivisa in zone, che dall'esterno verso l'interno si susseguono come appresso:

Zona Adriatico-Jonica. — Comprende le isole dell'Jonio, gli scogli del basso Adriatico e le isole più esterne della Dalmazia meridionale. Le formazioni geologiche di questa zona, dal Trias al Terziario, mostrano strette analogie con i terreni della costa italiana, principalmente con quelli del Gargano; notevole in essa la parte dei sedimenti abissali o semiabissali (radiolariti) del Giu-

rese, la presenza di rocce effusive nel Trias medio, il calcare nummulitico nell'Oligocene.

Zona del flysch. — Strettamente legata alla precedente, risulta soltanto di formazioni terziarie. Essa si estende dall'Epiro all'Albania occidentale, da qui lungo la costa dalmata e la penisola istriana fino ai piedi delle Alpi dove può essere designata col nome di « zona euganea ».

Zona Peloponnesiaco-Albanese (Olonos, Pindo, Cukali). — Incomincia sulla costa occidentale del Peloponneso, attraversa da S a N l'Epiro per continuare nell'Albania fin presso Scutari, dove pare sparisca, ma forse si ripresenta più a N. Pur avendo notevole somiglianza colle precedenti, questa zona differisce da loro per una maggior frequenza nella sua serie, che si estende dal Trias inferiore all'Eocene superiore, della facies abissale; anche in questa zona nel Trias medio si notano segni di attività endogena, che fanno pensare alle Dolomiti del Trentino e del Cadore, colle quali però pare abbia maggiore affinità la successiva.

Zona calcarea. — Bene rappresentata nella Grecia (specialmente nel Peloponneso e nel Parnasso), nell'Albania settentrionale, nel Montenegro, nell'Erzegovina, nella Bosnia, questa zona si affaccia al Quarnero con la catena del Velebit per continuare negli altopiani carsici della Venezia Giulia.

La prevalenza dei calcari ne giustifica la denominazione; tuttavia vi appartengono anche rocce scistose del substrato paleozoico (Peloponneso meridionale) e materiali clastici (conglomerati ed arenarie) tanto alla base quanto intercalati nella serie mesozoica, specialmente nel Trias inferiore e medio; notevole inoltre il fatto che la facies marnoso-arenacea (flysch) della zona calcarea incomincia già col Cretaceo superiore, fenomeno che riscontriamo del resto anche nel settore delle Alpi Giulie.

Zona delle serpentine. — Immediatamente a E della precedente, questa zona può essere seguita dalla Croazia alla Bosnia centrale all'Albania orientale, donde, come s'è già notato, oltre la Tessaglia, essa arriva all'Egeo. Caratterizza questa zona in primo luogo la notevole frequenza di pietre verdi serpentinose, prodotto di trasformazione di masse eruttive gabbriche e diaboliche spesso mineralizzate, riferibili al Giurese. Alla stessa serie appartengono inoltre scisti paleozoici, calcari più o meno dolomitici del Trias, calcari selciferi del Giurese, calcari di sco-

gliera del Cretaceo con intercalazioni di conglomerati ed infine il Flysch, che anche qui dal Cretaceo superiore si estende fino all'Oligocene. Dalla Slavonia alla Tessaglia ad E di quella delle serpentine segue la

Zona degli scisti. — In questa prevalgono le filladi, i mica-scisti, gli scisti argillosi, cloritici, anfibolici con lenti di marmo; il Paleozoico può essere rappresentato, come nelle nostre Alpi Carniche, in parte anche da calcari (Siluriano, Devoniano, Carbonifero). Alla zona scistosa appartengono pure masse granitiche, mentre la serie mesozoica della stessa, alla quale si passa per mezzo di conglomerati ed arenarie, è molto lacunosa; l'attraversano numerosi piccoli nuclei di serpentine, che non giungono mai però fino nel Cretaceo.

I tratti caratteristici della struttura di questa unità geologica sono dati principalmente dal grande scorrimento della zona calcarea su quella del flysch, la fronte del quale può essere seguita dal Velebit fino ai dintorni di Scutari; dallo scorrimento della zona peloponnesiaco-albanese pure su quella del flysch, con la fronte che dai dintorni di Scutari attraversa da N a S l'Epiro ed il Peloponneso; inoltre dallo scorrimento della zona delle serpentine su quella calcarea in territorio albanese. Questi grandiosi movimenti, in conseguenza dei quali una zona più interna dello spessore di alcune migliaia di metri è stata spinta lungo una fronte di centinaia di chilometri sopra una più esterna, tanto da ricoprirla per parecchie decine di chilometri, ci danno la misura dello *stile tettonico delle Dinaridi* sulla Balcania.

Le zone ricordate continuano complessivamente attraverso tutto il settore nord-occidentale e meridionale della regione, per cui una distinzione in Dinaridi pel tratto adriatico ed Ellenidi per quello jonico non ha ragione di esistere.

Dalla distribuzione dei tipi di rocce poi entro le formazioni delle singole zone, data la relativa frequenza di selci, di calcari selciferi, calcari a lastre (facies abissale e batiale) per le zone più esterne e la crescente prevalenza di materiali clastici sempre più grossolani per le interne (facies neritica) risulterebbe secondo il NOPCSA, al quale dobbiamo in parte questa suddivisione, che la geosinclinale dinarica ha avuto maggiore profondità a W che non ad E. Con questa interpretazione si può armonizzare l'altro fatto della presenza del flysch nelle zone esterne a partire

dall'Eocene medio; in quelle interne già dal Cretaceo superiore. In altri termini pare accertato che il territorio immediatamente ad E delle Dinaridi, cioè il massiccio del Rodope, facesse parte di un antico continente orientale, in corrispondenza del quale coincideva la costa della geosinclinale dinarica, mentre l'asse maggiore della stessa avrebbe avuto una direzione alquanto più ad W cioè obliquamente all'attuale Adriatico.

* * *

La seconda grande unità geologica a pieghe recenti è la Zona del Balcan. Questa occupa il settore orientale della regione fra il Danubio ed il Mar Nero.

Meno estesa dell'altra, l'*unità balcanica*, continuazione dell'arco carpatico, pur esso rappresentato per brevissimo tratto nella Serbia nord-orientale, differisce dalle Dinaridi non solo per l'orientamento delle pieghe, dirette da W ad E, ma anche per il diverso modo come sono distribuite le singole formazioni geologiche e per la parte che a ciascuna spetta nella costituzione di questa unità. Ben rappresentate sono nel Balcan le antiche formazioni del substrato cristallino col rispettivo rivestimento paleozoico. Su questo, e precisamente sopra gli scisti del Carbonifero, poggia in trasgressione il Permotrias. La discordanza è indizio anche qui di un corrugamento anteriore al Permiano. Questa fase orogenetica fu accompagnata e seguita come nelle Dinaridi, sia nella regione (Bosnia centrale) che fuori (Trentino, Lugano), così nel Balcan da manifestazioni magmatiche (eruzioni di porfidi quarziferi, subordinatamente anche colate di lave basiche e intrusioni granitiche).

Ma è probabile che un corrugamento ancora più antico, pure questo accompagnato da un ciclo magmatico proprio, abbia colpito anche la zona balcanica. Nell'attiguo settore del Bosforo, appartenente però già al massiccio del Rodope, si incontra appunto il Devoniano piegato e su questo in trasgressione le quarziti pretriasiche, a loro volta dislocate e coperte da sedimenti recenti.

Mentre l'ossatura del Balcan centrale risulta di antiche rocce cristalline e scistose, rivestite soltanto in piccola parte da un mantello di sedimenti mesozoici, questi orlano invece a guisa di larga fascia i nuclei cristallini del Balcan occidentale e formano

quasi da soli il rilievo del Balcan orientale. Quivi prevalgono infatti i calcari, le marne, le arenarie ed i conglomerati del Cretaceo, seguiti per importanza da materiali pure più o meno grossolanamente clastici del Terziario, laddove non esistono affioramenti di terreni anteriori al Giurese. In corrispondenza dei materiali cristallini più resistenti abbiamo nel Balcan occidentale e centrale le creste più elevate, mentre, dove subentrano materiali di più facile degradazione (flysch), le cime si mantengono in media molto più basse, come è appunto il caso per il Balcan orientale.

Una suddivisione dell'unità balcanica in singole zone, come viene data per le Dinaridi, allo stato attuale delle ricerche non pare possibile. Tuttavia da una zona corrispondente alla catena principale se ne può tener separata una parallela anteposta meridionale, che abbraccia la Sredna e la Srnena Gora, nonchè una settentrionale estesa al territorio in prevalenza Cretaceo poco o nulla disturbato, parallelamente al corso del Danubio.

Va rilevato però che, mentre fra le zone centrale e settentrionale un limite preciso non esiste, perchè il passaggio dall'interna, che ha subito intense dislocazioni con scorrimenti e ricoprimenti verso N, all'esterna dall'andamento pianeggiante avviene per gradi, tale limite invece può essere tracciato fra la zona centrale (Balcan) e quella meridionale (Sredna-Srnena Gora). Ambedue hanno una comune impalcatura di scisti cristallini e di masse granitiche coperte, in special modo la seconda, solo in piccola parte da sedimenti mesozoici, prevalentemente flysch cretaceo intensamente piegato. Successivamente però, quella che un tempo fu un'unica grande zolla, venne colpita da profonde fratture con sollevamento della zona centrale (Balcan), movimento che continua tuttora. La diversa sorte tettonica ha influito decisamente sulla conformazione delle due zone; il Balcan è un territorio dalle forme in fase di sviluppo crescente con fiumi spesso profondamente incassati, fiancheggiati da sistemi di alti terrazzi; la zona anteposta ha invece forme convesse in fase decrescente. Siamo qui in presenza di un settore da lungo tempo esposto all'opera demolitrice e quindi pressochè spianato. Altrettanto può dirsi per il bacino medio della Mariza, che è una pianura solo in piccola parte originata da un abbassamento.

Fra i due sistemi di catene a pieghe recenti (Dinaridi e Balcan) si inserisce l'antico *massiccio del Rodope*, che dalla costa

settentrionale dell'Egeo, ad E del Golfo di Salonicco, si spinge restringendosi verso NNW attraverso la Macedonia e la Serbia fin quasi al Danubio, in modo da abbracciare non solo la catena dalla quale ebbe il nome, ma approssimativamente tutto il settore tra il Vardar ed il Mar Nero.

Prendono parte alla costituzione di questo massiccio in primo luogo scisti cristallini (gneis, micascisti, ecc.), poi cospicue masse intrusive granitiche. Manca invece un mantello di formazioni paleo- e mesozoiche, mentre sedimenti recenti in discordanza (specialmente arenarie) ne formano un'orlatura incompleta, sinuosa e varia.

Una posizione speciale spetta qui alle rocce vulcaniche recenti. Sono poderose masse di trachiti, andesiti e tipi affini, che parte attraversano il massiccio, parte sono allineate a N e rispettivamente ad W dello stesso così da marcarne in modo efficace i limiti. Evidentemente in nesso genetico fra loro, queste rocce sono il prodotto di un grandioso risveglio dell'attività magmatica in stretto legame con un avvenimento geologico di primaria importanza per l'evoluzione di tutta la penisola balcanica. Il vulcanismo recente, a partire dal Cretaceo, coincide infatti con la fase orogenetica alpina.

Le più estese masse effusive traboccate entro l'area del Rodope occupano parte della Tracia occidentale e della Macedonia orientale, dove esse attraversano gli scisti cristallini antichi. Dell'allineamento a N del Massiccio, in coincidenza col limite geologico verso la zona balcanica, sono degne di menzione le tre grandi masse andesitiche del golfo di Burgas sul mar Nero, dei dintorni di Sofia, e del Crna Reka (Timok) nella Serbia orientale; queste invece iniettano il Cretaceo già piegato.

Anche nella zona di passaggio fra il massiccio del Rodope e le Dinaridi si ha la stessa serie di masse eruttive. A partire dalla Macedonia occidentale (Vodena) queste rocce si presentano saltuariamente lungo una linea NS attraverso la Serbia (Mitrovica) fino al Danubio presso Belgrado; presumibilmente allo stesso fenomeno stanno in rapporto anche le masse trachitiche isolate della Bosnia e della Croazia.

Dalla distribuzione di queste masse eruttive acide recenti pare adunque che il ciclo magmatico alpino della Balcania sia svolto essenzialmente entro l'area dell'antico massiccio e preci-

samente dapprima lungo il limite settentrionale dello stesso (Bulgaria), per passare poi su quello meridionale (isole dell'Egeo settentrionale) ed occidentale (Macedonia e Serbia), dove l'attività vulcanica continuò a manifestarsi anche dopo il Miocene. Degne di nota per la loro diversa composizione sono poi le piccole masse eruttive basiche (basalti) fra il versante settentrionale del Balcan e Sistova sul Danubio, nonché quelle del Bosforo.

Oltre che col suo vulcanismo il Rodope ha dato un'impronta caratteristica a tutta la regione balcanica anche per la funzione tettonica predominante avuta dal massiccio. Infatti mentre le due altre unità geologiche (Dinaridi e Balcan) hanno subito durante il Terziario un intenso piegamento, l'antico massiccio venne colpito nello stesso tempo da fratture con sprofondamenti. Nel considerare i *tratti fondamentali della tettonica* della regione si ha l'impressione che dal Rodope si sia propagata la spinta che doveva rovesciare le Dinaridi verso S e W ed il Balcan verso N. Certo l'interpretazione della parte che spetta al Rodope nella struttura della Balcania non è di facile soluzione, come si può rilevarlo dalle sintesi discordanti fra loro tentate negli ultimi anni (CVIJC, KOSSMAT, KOBER, NOPCSA, STAUB, ecc.). Comunque, nell'antico massiccio si può vedere una specie di pilastro, il quale ha opposto solo una relativa resistenza al piegamento alpino; esso non ha provocato cioè l'arresto del movimento, funzione che generalmente si attribuisce invece agli altri massicci d'Europa, dal Meseta iberico al Plateau central della Francia, alla Selva Nera, al Massiccio boemo ed al Tavolato russo. Ed in vero, in vicinanza del Rodope le pieghe dinariche e balcaniche deviano in modo da includere il massiccio, imprigionandolo quasi entro un sistema tettonico recente. Ma così anche le grandi linee di struttura di tutta la penisola risentono nel loro andamento la presenza dell'ostacolo superato.

Forse il massiccio del Rodope per questa sua funzione, e non solo per questa ma anche in generale per la sua costituzione geologica, può essere paragonato al massiccio corso-sardo, accomunamento che sottintende però la soluzione del discusso problema dell'appartenenza dell'Appennino al ceppo alpino od a quello dinarico.

Le vicende geologiche della Balcania interessano, com'è ovvio, molto da vicino anche l'origine e la storia dei mari che bagnano

questa regione dal Mar Nero all'Adriatico ; esse riguardano quindi fra l'altro il problema degli stretti, l'origine dell'Arcipelago greco ed il legame fra l'Europa e l'Asia Minore ; tutte interessanti questioni queste e di grande attualità, che esulano però dall'argomento qui trattato.

Per ciò che concerne in via di massima il rilievo superficiale, basterà accennare che *lo sviluppo morfologico* della regione si trova nell'insieme in fase crescente, dipendendo la modellazione del terreno da una tettonica recente. Nella presenza di depositi marini recentissimi ad una certa altezza (una diecina di metri) lungo le coste del Mar Nero da un lato e nella progressiva invasione del mare lungo la costa adriatica con sommersione di manufatti dell'epoca romana dall'altro, si vogliono vedere le prove di uno sbandamento attualmente in corso in tutta la regione. Pare cioè che la penisola balcanica stia eseguendo un movimento di sollevamento ad E, al quale corrisponderebbe un abbassamento ad W ; il movimento si impennerebbe così in certo modo intorno all'antico massiccio del Rodope.

Con la struttura geologica della Balcania è inoltre strettamente legata anche l'esistenza e la distribuzione dei *giacimenti minerari* e dei combustibili fossili di cui questa regione è largamente provvista.

Mineralizzazioni di interesse pratico sono in primo luogo quelle al seguito delle masse eruttive recenti già ricordate. I giacimenti balcanici di tale origine presentano grandi analogie con quelli della Transilvania e del Banato, dei quali possono essere considerati la continuazione. I più importanti giacimenti di rame della Serbia, come pure quelli della Macedonia e della Bulgaria, parecchi giacimenti di pirite aurifere, di galena argentifera, di zinco e piombo, di ferro e manganese della Serbia e della Bulgaria, altri di antimonio, arsenico e bismuto, specialmente in Macedonia, sono prodotti del grande ciclo magmatico recente più volte menzionato. Tutti questi giacimenti appartengono essenzialmente al massiccio del Rodope ed alle aree attigue, cioè a quel settore nel quale prevalsero le dislocazioni per frattura.

Altri giacimenti di rame invece, ma principalmente quelli di cromo (Grecia, Macedonia, Serbia), ai quali pare sia riservata in avvenire una notevole importanza ; inoltre singoli giacimenti di ferro, quello di mercurio di Avala presso Belgrado ed altri

per ora di minore interesse pratico, sono in stretto nesso con le serpentine o con masse intrusive basiche (gabbri, ecc.), alle quali rocce sono pure legati il rinomato giacimento di magnesite dell'Eubea, quelli simili della Macedonia e della Serbia, nonchè altri minori di asbesto e talco. Pure di origine endogena sono gli importanti giacimenti di piombo e zinco della Grecia (Attica, Taso).

Di origine sedimentare invece sono gli estesi giacimenti di bauxite della zona Dinarica, per i quali la Jugoslavia è uno dei principali produttori in Europa di questa importante materia prima per l'estrazione dell'alluminio. I giacimenti della Dalmazia e della Croazia si continuano a S fino nel Peloponneso; i nostri giacimenti dell'Istria occupano l'area settentrionale della stessa zona. Sedimentari, e precisamente associati alle radiolariti del Giurese, sono alcuni giacimenti di manganese della Bosnia e della Serbia.

Quanto ai combustibili fossili, che, come fu già ricordato, abbondano nella regione balcanica, meglio rappresentati sono i carboni terziari (ligniti), che occupano estesi bacini in Bosnia, in Serbia ed in Dalmazia, e che non mancano però in Bulgaria ed in Albania. I litantraci si ricavano da singoli giacimenti della Serbia orientale, della Bulgaria (Bacino del Balcan) e della Turchia europea. Le antraciti sono invece piuttosto rare; degni di menzione sono i giacimenti bulgari dell'Isker e di Belogradscik ed alcuni minori nella Serbia nord-orientale. Bitume ed asfalto se ne conosce e sfrutta in Albania, in Dalmazia e nell'Epiro, mentre d'altro canto l'Albania e la Bosnia offrono maggiori possibilità di riserve di petrolio entro i terreni del flysch, che occupano, come si è ricordato, vaste estensioni in questi territori.

Buoni materiali da costruzione possono fornire con relativa facilità in special modo gli affioramenti di rocce calcaree e marnose delle zone balcanica e dinarica; specialmente in Dalmazia, in condizioni particolarmente favorevoli potè sorgere e svilupparsi una fiorente industria dei cementi. Infine la costituzione geologica dell'Ellade, col porre a disposizione dell'uomo una dovizia di marmi, non fu certo estranea a quelle utilizzazioni meno materialistiche delle risorse naturali del suolo, quali le sublimi manifestazioni dell'arte, che colmarono di splendore questo nobile lembo della regione balcanica.