

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCCX.
1913

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXII.

1° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1913

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 19 gennaio 1913.

F. D' OVIDIO Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Geologia. — *L'arcipelago di Malta*. Nota II del Socio C. DE STEFANI.

Disposizioni ed età degli strati terziarii.

Come si vede, gli orizzonti da me stabiliti sono più particolareggiati ed alquanto più numerosi di quelli riconosciuti dal Fuchs e successivamente ammessi dagli altri. Nell'insieme però, stratigraficamente, e paleontologicamente, essi formano un tutto inseparabile, ed in questa idea mi avvicino alle opinioni di Spratt, Adams e Cooke, piuttosto che a quella del Fuchs. Invero, gli strati non hanno uno spessore uniforme, ma sono piuttosto masse prevalentemente marnose, nelle quali alternano ripetutamente lenti argillose di variabili dimensioni, con intercalazioni e sovrapposizioni di calcari a *Nulliporae* secondo lo stato del fondo marino.

La scogliera del calcare a *Nulliporae* ha una direzione meridiana. Riunendo le zone 3 e 7 con brevi intercalazioni di marne, e meno ancora di argille, essa occupa la parte orientale di Gozo, fondata sulle argille n. 2, troncata dal mare verso E, passante a marne e argille verso il mare, allora più profondo ad O, e ricoprendo pur ivi di lieve mantello tutti gli altri strati, allorchè il fondo, pel riempimento formato da essi, divenne più alto.

A sud di Gozo, nella parte occidentale di Malta, la scogliera fondata su marne con lievi alternanze argillose, molto calcaree ad O, meno calcaree

ad est, si attenuava per via dei fondali leggermente aumentati, e solo per l'ulteriore empimento di questi li copriva con mantello uniforme. La scogliera è troncata dalla denudazione ad E, fa passaggio alla marne calcaree ad ovest.

In generale sembra che durante il periodo di deposizione di questi terreni il livello dei mari nella regione rimanesse quasi stazionario, verificandosi solo lento riempimento, e conseguente diminuzione di fondali per opera degli scarsi depositi terrosi allotigeni e principalmente per l'accumularsi dei microrganismi autigeni animali e vegetali.

Nell'insieme i terreni si sono poi sollevati nella stessa posizione reciproca nella quale si erano depositati; cioè presso a poco orizzontalmente, quasi che l'emersione avesse avuto luogo per abbassamento del mare, piuttosto che per sollevamento di terre. Nondimeno, alcune ondulazioni, forse pur esse originali, si possono osservare nei vari sensi. In Gozo, gli strati più antichi, gli unici assai spostati, appaiono ad E., e quelli sovrastanti si innalzano verso O, e scendono poi nell'insieme leggermente a S-O e a N-E, quasi che l'isola rispondesse a un debole anticlinale dilungato da O-N O. a E-S E. Nello stesso tempo, almeno due ampie ondulazioni aventi direzione presso a poco ortogonale alla precedente, cioè con l'asse maggiore diretto da E ad O, si manifestano.

La più settentrionale è fra la pendice S di Gozo e quella N di Malta, lungo le quali si notano fugacemente sul mare le argille n. 2, e potrebbe credersi che lo Stretto, fra Malta e Comino, rispondesse all'erosione del leggerissimo anticlinale di quelle argille. L'altra, a raggio ancora più ampio, è in Malta fra le colline delle Torri l'Ahmar a N della Baia di Mellieha o della Salina, e le più alte colline calcaree situate fra le Baie di Fomm ir Rih e della Maddalena. Anche in questa ondulazione le argille n. 2, con vari strati di marna intercalata, formano lo strato inferiore, e parimenti scompaiono regolarmente, con leggerissima pendenza, sotto i calcari n. 3.

Una debole piega secondaria è formata dai calcari n. 3 della Vittoriosa, sopra i quali si adagiano le marne n. 4 scendenti con leggera pendenza a N-O, verso il Porto Grande di Valletta, le cui origini, come quella delle insenature vicine, non sono facili a spiegare; non si potrebbe ricorrere al concetto di una formazione per antiche valli sommerse, poichè non v'è alcuno indizio della prosecuzione delle medesime in mare. Forse potrebbe spiegarle la abrasione di strati d'argilla n. 5, sovrastanti alle marne, dei quali però non è rimasta alcuna traccia. Del resto il Porto di Malta somiglia a quello di Brindisi, aperto in terreni litologicamente simili, ma di età diversa.

Il Murray, seguito da Cooke, Gulia ed altri, secondo il vecchio concetto dei geologi, pone, come si disse, linee di grandiose faglie ovunque dirupi di rocce diverse sovrincombano ad altre più basse (*Grand Fault* di Malta fra le Baie di Fomm ir Rih e della Maddalena; faglie di S. Paolo

e quelle della Mellieha nella parte settentrionale di Malta), o anche là dove per semplici rapporti stratigrafici vengono a contatto terreni diversi (Grand Fault di Gozo): ma, come già si disse, l'esame delle linee di contatto non giustifica quel modo di vedere. Bensì lungo i littorali in Gozo ad O intorno a Cala Dueira, nell'estremo S-E fra la Baia di Migiarro e Ras il Cala dove lo scoglio detto la Gebla tac Cimul è costituito da calcari n. 3, franati a fianco di quelli del n. 2: in Malta a N-E, fra le baie della Mellieha e di S. Paulo, dove strati di calcari n. 3 sono, in più tratti, scoscesi di fianco alle argille n. 2 minate dal mare; ad O nei colli di Ben Gemma ed in altri punti, per la corrosione marina delle coste, si formano frane, talora ragguardevoli, con relativi scoscendimenti e faglie locali. Ciò prescindendo dalle solite faglie parziali, alte qualche metro, le quali si trovano in tutti gli strati, anche nell'interno.

I terreni descritti furono considerati appartenere al Terziario, e segnatamente al Miocene. Secondo il Fuchs, gli strati da me indicati coi numeri 1, 2, 3, 4 apparterrebbero alla parte inferiore del Miocene: anzi i calcari nn. 1, 3 sarebbero attribuiti al Miocene inferiore od Oligocene, come quelli di Castelgomberto e Sangonini nel Vicentino, di Dego, Carcare, Belforte in Liguria; mentre le marne n. 4 sarebbero messe al pari degli strati di Schio, cioè dell'Aquitano. Gli altri terreni sarebbero messi nel Miocene medio o superiore che dir si voglia; e, più precisamente, le argille n. 2, unite a quelle n. 5, nel *Tortoniano*, alla pari delle argille di Baden nel Viennese; le sabbie verdi n. 6 sono equiparate alle sabbie di Neudorf e Pötzleinsdorf nel Viennese, ed i calcari n. 7 al calcare della *Leitha* nel Bacino di Vienna o piano *Elveziano*. Più tardi il Fuchs, fondandosi sull'*Aturia Aturi* e sul *Pecten denudatus Reuss*, forse una delle tante forme del suo *P. Koheni*, ovunque comune in Malta, equipara le argille n. 5, e quelle n. 2 ad esse riunite allo *Schlier* o *Langhiano*, che sarebbe la parte inferiore del Miocene medio; ma osservisi intanto che parte di quelli strati sta sotto ai supposti Oligocene e Aquitano dello stesso autore. Siffatta divisione di piani non mi sembra dunque accettabile nella sua integrità.

Che il calcare inferiore n. 1 di Ras il Kala appartenga all'Oligocene ovvero al piano di Schio, non si può per ora affermare: ma tutti gli strati sovrastanti appartengono ad una medesima età geologica, cioè al Miocene detto medio da alcuni, superiore da altri.

Pure il Duncan, studiando i coralli di Malta, li attribuì tutti al Miocene superiore. Infatti le argille n. 2, sottostanti alle marne ed a calcari che il Fuchs riteneva Oligocenici, contengono già quel *Pecten Koheni* Fuchs che insieme con le sue molteplici variazioni (*P. De Stefanii* Ugolini, *P. Pasinii* Meneghini, *P. flabellum* Ug., *P. Vinassai* Ug., *P. Manassei* Ug., e forse anche *P. placentae* Fuchs indicato dall'A. pure a Malta) si ripete negli strati superiori fino alle argille n. 6, e contraddistingue anche altrove il Miocene

che io ed altri diciamo medio, e precisamente la plaga del *Langhiano*, nome al quale i geologi francesi, per insufficiente cognizione dei terreni delle Langhe e del resto d'Italia, hanno sostituito quello di *Burdigaliano*, plaga cioè di mare profondo da 300 a 1000 *fathoms* secondo il Murray. Inoltre nelle stesse argille n. 2 il Fuchs cita fossili di pretta plaga *Tortoniana*, cioè di zona pelagica non molta profonda, fra i 50 e i 300 *fathoms*; sebbene poi egli ultimamente equipari le dette argille allo *Schlier* del bacino di Vienna: cioè pure al *Langhiano*. A maggiore ragione sono da equiparare allo *Schlier* o *Langhiano*, non già all'*Aquitano* come fa il Fuchs, le marne successive n. 4: anzi il Gregory ha affermato che i numerosi Echini, trovati in queste, hanno molti caratteri a comune con lo *Schlier* del Bacino di Vienna e d'Italia. Come poi ha mostrato lo Stefanini (¹), neanche può accettarsi l'attribuzione all'*Aquitano* riservata dal Gregory per la parte inferiore delle marne stesse.

La diversità della roccia marnosa o argillosa dipende, sembra, dalla eccessiva abbondanza delle foraminifere nelle marne, dalla relativa scarsità nelle argille, ma in parte da minor profondità del mare. Terreni assolutamente identici alle marne Maltesi per carattere litologico e per fossili si trovano nel *Langhiano* del Leccese in Puglia, ed in Sardegna, e si ripetono insieme con tutti gli altri strati Maltesi nel triangolo S-E della Sicilia. Così nel *Tortoniano* di Calabria, delle Romagne, dell'Emilia, di Toscana, del Piemonte, dei dintorni di Vallona in Albania, troviamo argille e fossili identici specialmente a quelli del n. 2 di Malta.

I calcari n. 3, che già vedemmo star sopra, non già sotto alle argille n. 2 del *Langhiano* o *Tortoniano*, almeno per quanto riguarda le località di Ben Gemma e di Forte Ricasoli, non appartengono all'Oligocene, bensì all'Elveziano.

Le sabbie verdi a *Heterostegina* e *Globigerinae* n. 6 fanno già passaggio alla zona *Elveziana* e si potrebbero paragonare ai conglomerati serpentinosi delle colline di Superga presso Torino; come i calcari a *Nulliporae* superiori n. 7 e quelli inferiori n. 3, equiparati dal Fuchs al *Leythkalk*, sono tipici rappresentanti della plaga *Elveziana* appartenente alla zona delle *Laminariae*, originata a profondità di 20 a 50 *fathoms*, e sono paragonabili in gran parte, p. es., ai calcari di Rosignano e delle Parrane nei Monti Livornesi.

Prescindendo dai calcari inferiori n. 1, si avrebbe così, secondo lo schema dei geologi sistematici, una alternativa di piani *Tortoniano* con passaggio a *Langhiano* o *Burdigaliano* (n. 2), *Elveziano* (n. 3), *Langhiano* (n. 4), *Langhiano* con passaggio al *Tortoniano* (n. 5), *Elveziano* di nuovo (nn. 6 e 7). Questa successione, come già ho dimostrato altrove per tante altre regioni,

(¹) G. Stefanini, *Echinidi del Miocene medio dell'Emilia*. (*Palaeontographia Italica*, vol. XV, 1909, pag. 105, nota 1^a).

non è quella teoretica, la quale supporrebbe il passaggio, dal basso all'alto, del *Langhiano*, all'*Elveziano*, al *Tortoniano*.

Ricordiamo, però, che le scogliere a *Lithothamnium* dell'*Elveziano* durarono nei bassi fondi per quasi tutto il periodo degli strati miocenici Maltesi, e che ad esse seguano passaggio e si interpongono lateralmente gli strati *Langhiani* e *Tortoniani* depositati a profondità maggiori: la quale circostanza non era completamente sfuggita nemmeno al Fuchs. Si ha quindi anche in questo fatto una riprova che quei piani teoretici stabiliti dagli autori, principalmente sull'esempio del Mayer, sono semplici *facies* di profondità marittima diverse, fra loro equivalenti e che possono essersi succedute in ordine diverso, secondo le circostanze morfologiche, batometriche e topografiche.

La determinazione dell'età fatta col mezzo degli invertebrati marini risponde a quella che si può fare per mezzo dei vertebrati. Pur lasciando i Pesci, le cui specie si estendono ad ampio spazio e a tempi geologici assai lunghi, e lasciando le Foche, gli *Hoplocetus*, gli *Zeuglodon*, le due specie di *Tomistoma* (*champsoides* Owen, *gandense* Hulke) fossili nelle marne, alcuni dei quali sono distintivi del *Langhiano* del Leccese e di Sardegna, il *Mastodon angustidens* Cuv. ritenuto tale con dubbio da Leith-Adams, ma con certezza, come egli mi disse, dal Forsyth-Major, delle stesse marne designa in Europa i piani superiori del Miocene medio a Sansan nell'Orleanese, in Ungheria.

Lo stesso *Procerorolus* o *Dicroceras* delle sabbie verdi del Ghelmus a Gozo è un tipo proprio dei più alti strati del Miocene, medio.

Ecco perciò l'ordine degli strati di Malta, quale è da me proposto, cominciando dall'alto:

7. Calcari superiori a *Nulliporae*. Elveziano.
6. Sabbie verdi. Elveziano.
5. Argille turchine superiori. Langhiano con passaggio al Tortoniano.
4. Marne a *Globigerinae*. Langhiano.
3. Calcari inferiori a *Nulliporae Amphisteginae* e *Orbitoides*. Elveziano.
2. Argille turchine inferiori. Tortoniano con passaggio al Langhiano.
1. Calcari inferiori di Ras il Kala. Aquitaniano od Elveziano.

Terreni recenti.

Supposta recente unione di Malta con altre terre.

Mancano nelle isole terreni rappresentanti del Pliocene.

Parimente terreni Postpliocenici marini emersi non se ne conoscono, ad eccezione delle recentissime alluvioni e dei depositi di dune talora con frammenti di molluschi marini mescolati a conchiglie terrestri all'uscita

delle più basse vallette, ad oriente di Malta, alla Marsa e nelle valli quasi palustri del suo estremo settentrionale; ma la facile disgregabilità delle rocce e gli appicchi prodotti dal rapido addentrarsi del moto ondoso spiegano a sufficienza la mancanza di depositi marini recenti, sollevati a formar corona intorno al Gruppo. Infatti le prove di arretramento delle pendici di fronte al mare se ne trovano dovunque; ma non sono così probanti gli scarsi indizi di una recente o attuale depressione del suolo citati dal Murray e da altri, come l'esistenza di cavità supposte artificiali sotto il livello del mare a Marsa Scirocco nell'estremo meridionale di Malta.

La corrosione marina con molto maggiore efficacia, data la grande lunghezza del tempo trascorso, potrebbe spiegare la mancanza della corona di terreni Pliocenici attorno a Malta, come intorno alle isole di Sardegna e di Corsica, le quali pure si ergevano in mezzo ad un mare Pliocenico attestato dai depositi che si trovano ad una certa distanza nelle adiacenti isolette. Tutto al più, la mancanza di depositi Pliocenici sopragiacenti al Miocene potrebbe far ritenere che le isole del Gruppo Maltese, come certamente la Corsica e la Sardegna, nei loro limiti attuali fossero completamente emerse e asciutte sopra il Mare Pliocenico.

Se sono sconosciuti strati marini del Postpliocene, abbondano invece nelle caverne, nelle breccie, nella terra rossa superficiale (*tal hamri*), fossili terrestri del Postpliocene antico, cioè Molluschi per lo più frammentizi, Rettili (una grande Lucertola, due Testuggini d'acqua dolce, una delle quali gigantesca), qualche Anfibio, Uccelli (*Cygnus Falconeri* e parecchi altri), *Arvicolae*, Roditori grossi almeno quanto una lepore, Ippopotami e specialmente Elefanti nani (*E. Mnaidrensis* Leith-Adams, *E. Melitensis* Falconeri *E. Falconeri* Busk, ritenuto una varietà del precedente) alti fra uno e due metri, che il Pohlig ritiene essere semplice razza dell' *E. antiquus* Falc., attestanti l'esistenza di terre emerse e di stagni probabilmente littorali. Di carnivori si trovano resti incerti, attribuiti ad un *Ursus* e ad un Canide; così fra gli erbivori si trovarono solo resti di un piccolo Cervo ritenuto il *C. barbarus*, e si trovarono in strati recenti, probabilmente contemporanei all'uomo preistorico come contemporanei furono forse anche i mammiferi precedenti.

Durante la mia permanenza era stata scoperta alla Seiba fra Krendi e Imkabba o Micabba, presso altri luoghi ossiferi già noti, una fessura piena di frantumi rocciosi e di terra rossa nelle marne, con ossa di *Elephas*, *Mioxus*, *Cygnus Falconeri*, falangi della gigantesca *Testudo*.

Probabilmente durante il Miocene medio i fondali rispondenti all'odierno gruppo Maltese, e così quelli simili della Sicilia meridionale dai quali sorgevano le eruzioni basaltiche della Val di Noto, si presentavano in mezzo al Mediterraneo con estensione per lo meno doppia della terra Maltese odierna, presso a poco come oggi si presentano il Banco dell'Adventure

e quelli, un poco più fondi, di Medina e Skerki fra la Sicilia e l'Africa, degradando a maggiori profondità verso l'esterno.

Infatti, doppio della periferia odierna delle isole è il banco che oggi si estende a profondità di 50 fathoms a est dell'isola principale.

È verosimile che questo banco risponda ad un terrazzamento o piattaforma sottomarina, prodotta dall'avanzarsi dell'erosione marina a scapito di una terra avente precedentemente l'estensione dell'odierno basso-fondo.

Dal Miocene medio in poi, senza calcolare eventuali oscillazioni avvenute nei tempi geologici intermedi, una emersione di almeno 827 piedi (La Maddalena presso Casal Dingli) più 50 fathoms, costituita da reale sollevamento del suolo o in parte forse da depressione dell'Oceano, ha rialzato la regione.

Questa emergeva almeno durante il Postpliocene, avvicinandosi pure forse ad altri banchi così emersi o ad isolotti vulcanici verso la Sicilia.

La terra Postpliocenica, per lo meno doppia dell'attuale, avrebbe albergato i grossi Vertebrati terrestri notati in Malta, ed una vegetazione atta a sostentarli, favorita da alquanto maggiore umidità di clima e da precipitazioni acquee poco più abbondanti di quelle odierne.

Nelle breccie e nelle caverne sono talora ghiaie alluvionali, tutte di origine locale, ma scarse e non accennanti a corsi d'acqua ragguardevoli provenienti più o meno da lontano. Specialmente Gozo presenta solchi vallivi abbastanza profondi, per via della natura delle rocce assai facilmente erodibili; ma tutti hanno rispondenza nelle piccole colline delle due isole, e non accennano a provenienza di fuori. La stessa morfologia non dà indizio che l'estensione della terra Postpliocenica fosse tanto maggiore di quella attuale.

Ammettono tutti la riunione del gruppo Maltese con l'Africa e con la Sicilia, e la supposizione fondano sull'estensione dei bassi-fondi intermedi a quelle regioni e sulla Fauna dei grossi vertebrati e specialmente sui Mammiferi postpliocenici. Ma per attribuire a corrosione di una precedente terrafferma e ad un terrazzamento l'origine dei fondali di 100 fathoms che uniscono Malta alla Sicilia, cioè ai terreni Miocenici aventi eguale natura del Capo Passero, e in generale, del Siracusano, le difficoltà sono ben maggiori di quelle occorrenti a spiegare l'erosione dei fondi di 50 fathoms circostanti a Malta.

Quei geologi che prestano fede alle faglie chilometriche ed agli sprofondamenti, cui altri oggi sostituisce sistemi altrettanto iperbolici: quelli, una volta stabilita un'idea, trovano facilmente il modo di comprovarla. Ma chi si attiene a metodo più positivo procede più cauto ed ammette per lo meno l'incertezza e l'ignoranza quando una osservazione diretta non rafforzi la ipotesi.

Se nel Gruppo non si trovano terreni marini pliocenici e postpliocenici, se ne trovano però tutto intorno: costeggiano tutta la Mauritania, e la Libia; circondano tutta la Sicilia, della quale solo si può ritenere emergessero come isole alcune coste settentrionali, e coprono quasi tutta la parte meridionale di questa. Anche recentemente il Nelli ⁽¹⁾ notava che Lampedusa è formata da depositi organogenici, prettamente marini, di basso-fondo lontano da spiagge, del postpliocene inferiore.

Si può dubitare dunque che Malta e Gozo fossero già emerse nel Pliocene, e che fossero più estese d'ora; ma si deve escludere che mai fossero unite alla Sicilia, ancora non esistente, o all'Africa. Bensì esistevano forse altri gruppi di isolotti sedimentari o vulcanici intermedi.

Come è da aspettarsi, la flora attuale, salvo qualche rara varietà, è comune con le regioni Mediterranee vicine. Così dicasi degli insetti e in generale della scarsa fauna introdotta volontariamente o involontariamente, ovvero portata con facili mezzi di trasporto dall'uomo dopo la distruzione della fauna locale. Nondimeno sono peculiari al gruppo per massima parte i molluschi, essendochè sieno sedentari e meno facilmente soggetti ad esser trasportati da un luogo all'altro. Questo isolamento delle forme sedentarie indigene attuali è indizio di non recente isolamento geografico.

Peculiari all'isola furono quasi tutti i vertebrati fossili nel Postpliocene. La scarsità di erbivori mostra che la vegetazione arborea era poco fiorente, come oggi, per la scarsità delle piogge, sebbene forse minore d'oggi, e di acque fuori delle paludi littorali attestate da testuggini d'acqua dolce e da anfibi. La grande scarsità di felini, è in rapporto con la rarità di erbivori e con le grandi dimensioni di roditori i quali, come oggi i conigli, vivono anche là dove non sono acque correnti. L'*Hippopotamus Pentlandi* Mayer fu rinvenuto fossile su presso che tutti i littorali circummediterranei, ed il più piccolo *H. melitensis* F. Major fu trovato in Creta. Si tratta di specie che vivevano evidentemente sul mare, buone nuotatrici, atte a recarsi, in circostanze favorevoli, da un'isola all'altra. Così dovrebbe dirsi del *Cygnus Falconeri* cui sarebbero da paragonare i *Cygnus* trovati nel postpliocene della Campagna romana e, sebbene in terreni più recenti, in Liguria.

Dei due Elefanti nani continentali, discendenti dalle specie plioceniche, l'*E. melitensis* fu trovato anche in Sicilia: ma sono varietà dell'*E. antiquus*, che si estese dall'Europa alle Indie, diventate localmente nane per l'isolamento. I due *Mioxus*, per converso, assai grossi, e, come i *Myolagus* sardo-corsi, discendenti, a traverso il Pliocene, da tipi miocenici, sono speciali all'isola.

Se durante il Postpliocene vi fosse stata qualche comunicazione col continente Europeo, sia pure con la Sicilia, con Creta, col continente Africano,

(1) B. Nelli, *Il postpliocene di Lampedusa*. (Boll. d. Soc. geol. N. XXX, 1912, p. 815.

non sarebbero mancati esemplari di quella fauna quaternaria eosì distintiva che fu comune ed i cui discendenti in gran parte sono ancora comuni a tutte le terre continentali circummediterranee, salvo là dove la presenza dell'uomo la ha limitata o fatta scomparire. Invece la presenza di quelle specie esclusive e la mancanza delle altre comuni è proprio la conferma del perfetto isolamento del gruppo Maltese, già provato dalle altre circostanze. Le dette specie, sia nell'ingrandimento delle une, sia nel rimpiccolimento delle altre, accennano alla loro volta che le terre Maltesi nel Postpliocene non dovevano essere eccessivamente più estese di oggi. La derivazione da tipi pliocenici, di quelle specie Maltesi autonome, come tante specie sardo-corse che rimontano fino al Miocene, confermano pur forse che quelle terre già emergevano durante il Pliocene.

Per qual via poi, in tempi pliocenici, così lontani, simili tipi di Vertebrati possano esser venuti ad abitare terre nuovamente emergenti dal mare, senza necessità che quelle terre fossero direttamente connesse con altri Continenti dei quali non si ha traccia, questo è un problema risolubile in molti modi, ma non in modo tale da uscire dal campo delle semplici ipotesi non suscettibili di prova diretta.

Morfologia.

Carattere delle coste di tutto il Gruppo è quello di essere ripidissime, sovente come muri a picco creati dall'uomo: e ciò si deve alla corrosione marina attivissima assai più di ogni altra causa devastatrice. Ne conseguono la ripidezza e la relativa profondità di ogni vallecola o *Uied* più esterna; lo che è pure, secondo me, in rapporto col sollevamento permanente piuttosto che con un abbassamento di tutto il gruppo, ad onta del continuo arretramento delle coste medesime.

La morfologia interna di Gozo è assai diversa da quella di Malta, a cagione della assai maggiore estensione ed altezza degli strati argillosi n. 5, tanto più facilmente erodibili degli altri.

Gli strati, che sono orizzontali in ambedue le isole, in Gozo sono suddivisi da ampie ma talora assai precipitose e strette valli, quali in Malta si trovano quasi solo limitate alla periferia. I colli di Gozo hanno perciò l'aspetto dei *toneri* di Sardegna, delle *ambe* Abissine e delle *kalaat* di Tunisia. Per via della più profonda erosione, il paesaggio ha un aspetto che i geologi, direbbero *vecchio*, ma il geografo Davis *giovanile*. Invece Malta coi suoi strati assai più compatti ha, nell'insieme, aspetto più pianeggiante: serba cioè, dopo la lunghissima età geologica del Postpliocene, quell'aspetto di *peneplaine*, che non fu in tal caso, come vuole il Davis, l'ultimo risultato della azione delle forze distruggitrici atmosferiche ma il punto di partenza di una terra novellamente emersa. Da quel primitivo *peneplaine* si allontanò e si

allontana sempre più Gozo, non già vi si avvicina, come crederebbero i geografi seguaci del Davis. Le differenze litologiche e morfologiche portano pure notevoli differenze nell'agricoltura e nell'aspetto del paesaggio sempre verde e lieto nelle stagioni opportune in Gozo, d'apparenza secca e deserta in Malta.

Sulle superficie dei calcari, ma pure delle marne, tanto calcarifere e tanto porose e permeabili, si verificano nelle isole fenomeni carsici importanti, sebbene non tanto estesi e più superficiali che non nei calcari del Carso Istriano e d'altrove, anche per la assai maggiore scarsità presente — parrebbe, anche passata — delle precipitazioni acquee.

Dove il calcare è più compatto, la superficie è conformata a *Karren*. Le cavità circolari nelle marne presso il mare della Makluba a Crendi in Malta e di Calavad Dueira in Gozo, descritte da Spratt e da altri, hanno probabilmente origine carsica, sebbene si tratti di rocce non esclusivamente calcaree, quindi, non eccessivamente permeabili; come ha origine carsica la gola del Caura presso Ras di Dueira, traversata dalla riunione di tre brevi ma profondissimi solchi vallivi presso la loro uscita nel mare, e molte delle caverne e fessure nelle marne e nei calcari che ricettarono breccie ossifere del Postpliocene (1).

(1) Questo vidi a Malta da geologo, ma non mi passarono d'occhio altre cose che hanno rapporti stretti con la geografia, benchè solo apparentemente lontanissimi da la geologia: cioè le città, che sono le più meridionali prettamente europee, e la civiltà cittadina e lo stile rinascimento della Valletta prettamente italiani, e il popolo delle campagne, unico popolo arabo di religione rigorosamente cattolica, parlante l'unico dialetto arabo rappresentato da caratteri romani, con suolo, clima, modi di raccolta dell'acqua, di coltivazione e, credo io, con tradizionali costumanze civili e giuridiche prettamente arabe, ma adatte alla coltura ed alla civiltà europea, anzi italiana, fonti di nuove ed inesauribili ricerche e comparazioni all'accurato indagatore.

Matematica. — *Sopra le funzioni permutabili di 2^a specie.*
Nota del Corrispondente G. LAURICELLA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.